## 1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| 1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT: | 7729 |
| 1.2 ÁREA: | Análisis y Mitigación de Riesgos |
| 1.3 COORDINACIÓN: | Estudios y Conceptos Técnicos |
| 1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE: | 2014ER12601 |
| 1.5 RESPUESTA OFICIAL No. | RO-73341 |

## 2. INFORMACIÓN GENERAL

| | |
|---|---|
| 2.1 SOLICITANTE: | Ingeniero Fredy Alonso Díaz Durán |
| 2.2 PROYECTO: | ESTUDIO DETALLADO DE AMENAZA Y RIESGO POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA PARA EL PREDIO SERVITÁ |
| 2.3 LOCALIDAD: | 1. Usaquén |
| 2.4 UPZ: | 11. San Cristóbal Norte |
| 2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL: | La Cita |
| 2.6 DIRECCIÓN: | Carrera 7 No 165-40 (*) Carrera 7 No 165-10/90 (**) |
| 2.7 CHIP: | AAA0108LHOM, AAA0108LHPA y AAA0142LOTO (*) |
| 2.8 ÁREA (Ha): | Área total del predio : 46.7 (*)<br>Área que se plena intervenir : 7.3 (*) – Zona Urbana<br>Área de Zona Rural : 39.7 (*) |
| 2.9 FECHA DE EMISIÓN: | 23 de Septiembre de 2014 |
| 2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO: | Geocivil Ingeniería S.A.S. |

(*) Información tomada del Estudio Fase II remitido al FOPAE – Numeral 1.1, Numeral 1.2 y Numeral 1.3.
(**) Información tomada de la Información Geográfica que posee el FOPAE – SIRE – Geoportal.

## 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 PRIMERA revisión realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE a la Actualización del Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II, titulado *"Estudio Detallado de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa para el Predio denominado Servitá, ubicado en la Carrera 7 No. 165 – 40, Localidad de Usaquén en la Ciudad Bogotá D.C."*, de junio de 2014, elaborado por la firma Geocivil Ingeniería S.A.S., en cumplimiento de lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de Julio 13 de 2006, por estar localizado en una zona de amenaza MEDIA y ALTA, de acuerdo con el plano normativo de amenaza por remoción en masa del Plan de Ordenamiento Territorial POT.

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 2014ER12601, por solicitud del Ingeniero Fredy Alonso Díaz Durán – Responsable del Estudio por parte de Geocivil Ingeniería S.A.S.

## 4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general del predio ubicado en la Carrera 7 No 165-40, en el plano normativo de "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial - POT. El sector se encuentra en zona de AMENAZA ALTA, MEDIA y BAJA por procesos de remoción en masa (Figura 1).

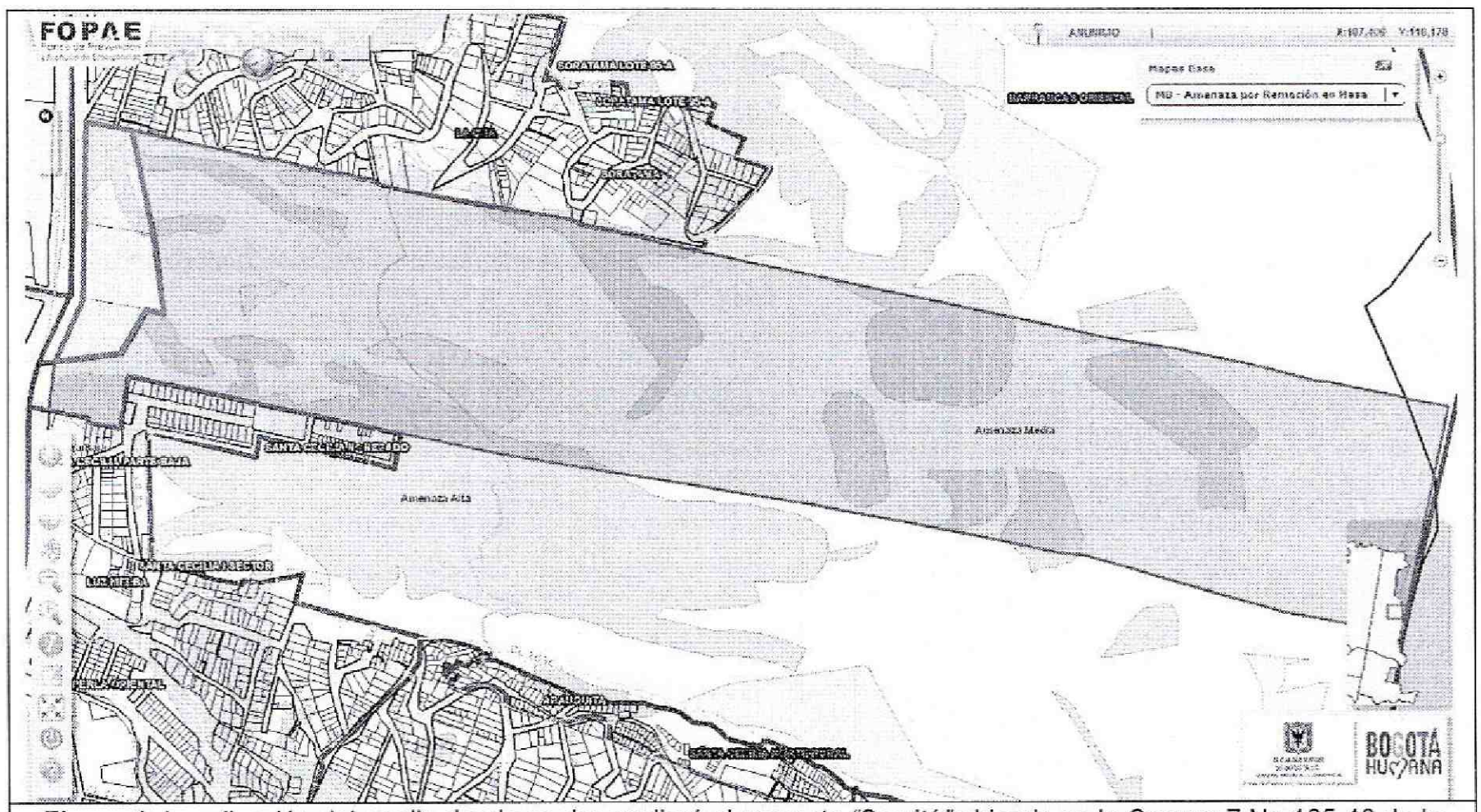



**Figura 1.** Localización del predio donde se desarrollará el proyecto "Servitá" ubicado en la Carrera 7 No 165-40 de la Localidad de Usaquén, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).




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

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Norte (*):** | 115.800 | a | 116.200 |
| **Este (*):** | 106.200 | a | 106.600 |
| **Cotas (*) (msnm):** | 2.587 | a | 2.798 |

* Coordenadas y Cotas tomadas de acuerdo con lo presentado en el Plano 1A "Plano Topográfico" del estudio presentado a la entidad.

De acuerdo con lo presentado en el estudio en el numeral 1.3 "Descripción del Proyecto", el Consultor menciona que el área a intervenir se subdivide en seis sublotes (según la Figura 1-3 los lotes son A, B, C, D, E y F), aclarando que en la primera etapa solo se procederá a la construcción de la edificación B-1 ubicada dentro del sublote B, el cual corresponde a un centro comercial de dos niveles y dos sótanos.

Las demás edificaciones proyectadas, identificadas como A-1, A-2, A-3 y E-1 (sublotes A y E, según la Figura 1-4), que corresponderían a una segunda etapa de ejecución del proyecto, se han definido en ante proyecto como edificaciones de dos niveles y dos sótanos, con uso comercial y residencial.

## 5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-7729 (Septiembre 23 de 2014)

| ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II | | | |
|---|---|---|---|
| **ELEMENTO DE REVISIÓN** | **CONFORME** | **NO CONFORME** | **OBSERVACIÓN** |
| 1. Formato Único de Solicitud GPF-FT-03: Debidamente diligenciado y firmado en tinta. Se entiende que está debidamente diligenciado cuando se completen los campos de información requeridos en el Formulario. | | *X* | ***1. Se requiere que para la próxima versión del estudio se anexe el Formato GPR-FT-03, donde se diligencie todos 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* | En el numeral 1.3 "Descripción del Proyecto", el Consultor presenta la descripción del proyecto de construcción propuesto para desarrollar en el predio. ***1. Se requiere que el Consultor complemente el numeral 1.3, siendo explícito en incluir dentro del documento una descripción completa de proyecto, según la información solicitada en el "Capítulo 1" del numeral "5" de la Resolución 227 de 200, en lo referente a: ubicación, número y tipo de edificaciones que se proyecta construir, el número de pisos, el tipo y profundidad de cimentación más probable, el tipo y características (alturas o profundidades)*** |




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 las obras de adecuación del terreno, es decir, excavaciones y/o rellenos que sean necesarios para el emplazamiento de las edificaciones propuestas, el plazo más probable de desarrollo de todo el proyecto y sus principales etapas. Esta observación radica en que el Consultor no menciona que se pretende desarrollar en los sublotes C, D y F mostrados en la Figura 1-3.* |
| ELEMENTO DE REVISIÓN | CONFORME | NO CONFORME | OBSERVACIÓN |
| 3. Modelo geológico-geotécnico | | | |
| 3.1 Estudio geológico | | X | En el documento se desarrollan los ítems 2.2.1 Geología Regional y 2.2.2 Estratigrafía Regional.<br>A nivel local el Consultor desarrolla el ítem 2.2.5 Geología Local Definida para el Área en el Presente Estudio, definiendo las siguientes unidades: Cuaternario - Suelos residuales (Qsr), Rellenos escombros (Qes), Depósito coluvión (Qc) y Rellenos ingenieriles (Ri); Cretáceo (K) – Formación Arenisca Labor y Tierna, FALyT componente Arenisca (Kglta-1 y Kglta-2), y FALyT componente Limolitas y Arcillolitas (Kgltl-1 y Kgltl-2).<br>***1. Se requiere que el Consultor corrija unas inconsistencias encontradas en los planos geológicos 2A y 2B, en los cuales no coincide el abscisado del eje coordenado de la dirección Este, contra lo presentado en los planos topográficos 1A, 1B y 1C.***<br>***2. Se requiere que el Consultor corrija unas inconsistencias encontradas en los perfiles geológicos presentados en el plano 2D, según la información geológica en planta presentada en los planos 2A, 2B y 2C.***<br>***3. Teniendo en cuenta la observación anterior, se sugiere al Consultor que replantee la zonificación en color propuesta para cada unidad geológica presentada en los planos de planta (2A, 2B y 2C), ya sea incluyendo nuevos colores ó densificando los achurados y la intensidad de las líneas; lo que facilitaría la diferenciación de las unidades geológicas presentadas para el área de estudio.***<br>***4. Los planos geológicos y de cortes geológicos (2A, 2B, 2C y 2D) deben ser explícitos en señalar quien fue el profesional encargado de ELABORAR dichos productos.*** |




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

| ELEMENTO DE REVISIÓN | CONFORME | NO CONFORME | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|
| 3.2 Estratigrafía | X | | Se desarrolla el ítem 2.2.2 "Estratigrafía Regional", identificando a nivel regional las formaciones presentes para el área de estudio. En el ítem 2.2.5 se presentan desde el contexto geológico los diferentes materiales que conforman a nivel local el área de estudio. |
| 3.3 Geología estructural | X | | En el ítem 2.2.3 "Geología Estructural" el Consultor describe la condición en la que se encuentra el área de estudio desde el contexto regional y local.<br>Dentro del análisis a nivel local el Consultor expresa que aunque a unos 800m de la zona de estudio se encuentra la Falla de Bogotá, ésta no tiene influencia en el área de estudio.<br>También se desarrolla en el documento el ítem 2.3 "Caracterización del Macizo Rocoso".<br>En este numeral se desarrolla todo el trabajo de caracterización del macizo empleando el denominado Índice de Calidad de Barton (Q), obteniendo como conclusión que el macizo rocoso (conjunto de areniscas y arcillolitas) se clasifica con un índice de Calidad Media (Q=7.19).<br>El Consultor definió también dentro de sus análisis el valor característico de Estratificación (E) y Diaclasas (D) presentes en el macizo. Los valores de las familias de discontinuidades establecidas en el documento para el área de estudio son: E=288/21, D1=257/85, D2=191/83 y D3=152/53.<br>En los planos geológicos se aprecian en planta la orientación de los datos de discontinuidades levantadas por el Consultor en su trabajo de campo. |
| 4. Estudio geomorfológico | | X | El Consultor desarrolla los ítems 2.4.1 "Geomorfología Regional", 2.4.2 "Morfología y Morfogénesis", 2.4.3 "Morfodinámica" y 2.4.4 "Unidades Geomorfológicas a Nivel Local".<br>En el numeral 2.4.3 el Consultor menciona que en el área de estudio se identifican procesos erosivos en surcos y cárcavas, así como caídas de bloques y flujos de detritos.<br>A nivel local el Consultor define las siguientes unidades:<br>1) Geoformas de Origen Denudacional (Modelado Denudativo Ladera Suelo Residual – MDSR y Modelado Denudativo Coluvial – MC).<br>2) Geoformas de Origen Estructural - Denudacional (Modelado Estructural de Pendiente Estructural – MEPE).<br>3) Geoformas de Origen Antrópico (Modelado de Origen Antrópico Escombros – MAES y Modelado de Origen Antrópico Talud Corte – MATC).<br>4) Procesos Morfodinámicos (Modelado de Procesos Morfodinámicos – MMD). |




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

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | *1. Aunque el Consultor delimita las unidades geomorfológicas definidas en el documento en los planos 3A, 3B y 3C, se requiere que modifique la forma en la que se delimita cada unidad, ya sea modificando el color o aumentando la densidad y color de la línea empleada en el achurado, de tal forma que sea fácilmente distinguible las unidades propuestas. Esta observación radica en que no es posible en algunas partes de los planos identificar la información geomorfológica contenida en estos productos.*<br>*2. Se solicita al Consultor que identifique con mayor intensidad de detalle el proceso morfodinámico denominado "Erosión – Caída de Rocas".*<br>*3. Aunque el Consultor menciona en el numeral 2.4.3 que en el área de estudio existen caída de bloques y flujos de detritos, no es posible identificar en los planos presentados (3A, 3B y 3C) el proceso identificado como flujo de detritos.*<br>*4. Dado que en los planos geomorfológicos (3A, 3B y 3C) se incluyen algunos procesos morfodinámicos existentes en el área de estudio, se requiere que el Consultor complemente el nombre de estos planos incorporando la condición morfodinámica.*<br>*5. Se requiere que el Consultor corrija unas inconsistencias encontradas en los planos 3B y 3C, en los cuales no coincide el abscisado del eje coordenado de la dirección Norte y Este, contra lo presentado en los planos topográficos 1A, 1B y 1C.*<br>*6. Los planos geomorfológicos (3A, 3B, y 3C) deben ser explícitos en señalar quien fue el profesional encargado de ELABORAR dichos productos.*<br>*7. Con relación a un trabajo de edición a desarrollar en el documento se solicita tener en cuenta las siguientes consideraciones:*<br>*7.1 – Pagina 34. La referencia a la Tabla 2.5 se encuentra errónea. Debería ser la Tabla 2.4.*<br>*7.2 – Página 37 y 38. Teniendo en cuenta que se definió un conjunto volumétrico de juntas, Jv=20; no se tendría para el macizo una condición de tamaños de "bloques pequeños", en lugar de "bloques medios" tal como se describe en el documento.* |
| **ELEMENTO DE REVISIÓN** | **CONFORME** | **NO CONFORME** | **OBSERVACIÓN** |




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

| ELEMENTO DE REVISIÓN | CONFORME | NO CONFORME | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|
| 5. Análisis multitemporal (actual y 20 ó 30 años atrás) | | X | En el documento se desarrolla el ítem 2.4.5 "Análisis Multitemporal de Condiciones Geomorfológicas (Fotografías Aéreas)". El Consultor incluye en el documento cuatro (4) imágenes aéreas analizadas de los años 1956, 1972, 1986 y 2013.<br>***1. Aunque en el documento el Consultor presenta una descripción de lo observado en cada fotografía, es pertinente que éstas sean complementadas incluyendo en ellas el trabajo de fotointerpretación realizado, tal como se menciona en el numeral 2.4.5.***<br>***2. Con relación a un trabajo de edición del documento se recomienda al Consultor eliminar uno de los párrafos que se encuentra repetido dentro del numeral 2.4.5 – Página 48.*** |
| 6. Evaluación hidrogeológica | | | |
| 6.1 Posición(es) de niveles de agua o factores rμ en condiciones normales | X | | En el documento se desarrollan los ítems 2.7 "Hidrogeología" y 2.7.1 "Consideraciones para los Análisis de Estabilidad".<br>Dentro del ítem "Parámetros RU - Condiciones Normales", el Consultor expresa que considerando la ausencia de niveles freáticos y las características del macizo rocoso (roca arenisca, pendiente estructural, alto fracturamiento en los niveles de arcillolitas y lodolitas), se infiere un bajo potencial de retención de agua, por lo que se adopta en los análisis de estabilidad en condición normal valores de Ru variando de "0" a "0.1".<br>En la Tabla 2.15 se presenta un resumen de los valores Ru (normales y extremos) adoptados para cada material (seis en total) que conforma el modelo geológico-geotécnico. |
| 6.2 Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones extremas | | X | En el documento se desarrollan los ítems 2.7 "Hidrogeología" y 2.7.1 "Consideraciones para los Análisis de Estabilidad".<br>Dentro del ítem "Parámetros RU - Condiciones Extremas", el Consultor expresa que los niveles de agua esperados para un período de 50 años no generan mayores cambios en el nivel freático, estimando un máximo de "0.3" para las rocas areniscas y para el resto de materiales (coluviales y rellenos de minería).<br>En la Tabla 2.15 se presenta un resumen de los valores Ru (normales y extremos) adoptados para cada material (seis en total) que conforma el modelo geológico-geotécnico.<br>***1. Se solicita al Consultor aclarar en la Tabla 2.15 el valor de Ru asumido para el material "Relleno Residuo de Minería" en condición extrema, dado que aunque allí aparece un valor de "0.10", previamente en el documento se había definido que "para el resto de materiales también se estiman en un máximo de 0.3 considerando tanto los materiales coluviales, como los rellenos de minería".*** |




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

| ELEMENTO DE REVISIÓN | CONFORME | NO CONFORME | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|
| 6.4 Criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje | | X | El Consultor desarrolla los siguientes ítems: 2.8.1 "Criterios de Diseño de Obras de Drenaje", 2.8.2 "Estudio Hidráulico - Diseño de Obras de Drenaje".<br>En el numeral 2.8.1 el Consultor desarrolla los siguientes análisis: Coeficiente de escorrentía, Intensidad, Tiempo de concentración, Áreas de drenaje y Caudales máximos estimados.<br>En el numeral 2.8.2 el Consultor presenta el diseño de las cunetas a implantar en la parte superior (zanja de coronación) y parte inferior de los taludes reconformados.<br>***1. Con relación a los resultados presentados en las Tablas 2.20 y 2.21, se requiere que el Consultor revise y aclare las siguientes consideraciones:***<br>***1.1 Aunque el Consultor había definido unos coeficientes de escorrentía para el área de estudio con base en la Tabla 2.16, éstos no coinciden con los valores presentados en las Tablas 2.20 y 2.21.***<br>***1.2 Se requiere verificar el valor de intensidad definido por el Consultor en las Tablas 2.20 y 2.21, ya que este resultado difiere del obtenido por la formulación propuesta por la EAAB y mencionada en el documento, empleando como tiempo de duración un valor de 10 minutos según lo consignado en la página 75 del estudio.***<br>***1.3 Las áreas de 20.0 Ha y 1.0 Ha establecidas en las Tablas 2.20 y 2.21 respectivamente, no concuerdan con el valor del área de drenaje presentado en la Figura 2-24 (8.0 Ha). Se requiere que el Consultor modifique de ser necesario la figura antes señalada, de tal forma que delimite de manera clara el área de drenaje que corresponde para el canal de la parte superior e inferior.***<br>***1.4 Una vez aclaradas las observaciones anteriores, es pertinente que el Consultor recalcule de ser necesario el caudal de escorrentía presentado en las Tablas 2.20 y 2.21, y por consiguiente verifique el dimensionamiento de las cunetas propuesto en el numeral 2.8.2 del estudio.*** |
| 7. Evaluación del drenaje superficial | X | | En el documento se desarrolla el ítem 2.8 "Evaluación de Drenaje Superficial".<br>En este numeral se menciona que sobre el área de estudio no se observan cursos de agua, ríos o quebradas, ni se presenta algún tipo de afectación en las zonas de ronda de algún cuerpo de agua. Las quebradas más cercanas a la zona son Soratama y Arauquita y no tienen influencia directa sobre áreas del proyecto.<br>En un trabajo de revisión detallado de planchas de las redes 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

| ELEMENTO DE REVISIÓN | CONFORME | NO CONFORME | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|
| | | | acueducto y alcantarillado que reposan en la EAAB, el Consultor menciona que se pudo establecer que no hay redes de servicios al interior del predio ni en la parte alta del mismo. |
| 7.1 Anexa documentación solicitada por el interesado a la EAAB SA ESP sobre zonas de ronda y no intervención | X | | En el numeral 2.8 "Evaluación de Drenaje Superficial", el Consultor expresa que según oficio S-2013-194934 de fecha 01 de noviembre de 2013, la EAAB manifiesta los predios identificados con los CHIP's AAA0142LOTO, AAA0108LHOM y AAA0108LHPA, no se encuentran dentro de la zona de ronda hidráulica y zona de manejo y preservación ambiental.<br>La carta de la EAAB se encuentra en el Anexo J del estudio revisado.<br>***1. Se solicita al Consultor referenciar de manera adecuada el Anexo en el cual se encuentra la comunicación emitida por la EAAB, ya que se hace mención al Anexo G en la página 67 pero en realidad se encuentre en el Anexo J.*** |
| 8. Sismología | X | | En el documento se desarrolla el ítem 2.9 "Sismología", en el cual se menciona que el sector del predio Servitá se ubica en una zona de Cerros con una aceleración pico horizontal del terreno de 0.18g.<br>Producto de análisis posteriores, el Consultor determina que decide trabajar con el criterio del coeficiente sísmico recomendado por Seed (1978), para lo cual establece como aceleración horizontal un coeficiente de 0.12g. |
| 9. Uso de suelo | | X | En el documento se desarrolla el ítem 2.50 "Uso y Cobertura del Suelo", señalando que siguiendo la metodología del CIAF (1992) se cartografiaron y establecieron las siguientes unidades: Construcciones e Infraestructura (U), Vegetación Herbácea – Pastos (H), Bosques y/o Montes (B), Suelos Desnudos (S) y Procesos Erosivos (E).<br>Se presentan como productos los Planos Uso de Suelo Precedente (4A, 4B y 4C) según el trabajo realizado para la fotografía aérea del año 1986 y los Planos Uso de Suelo Actual (5A, 5B y 5C) según el trabajo realizado para la imagen de Google Earth del año 2013.<br>Como conclusión del análisis del año 2013 el Consultor menciona que en el predio la actividad minera se eliminó por completo. En cuanto a procesos erosivos se advierte presencia de algunas cárcavas de extensión muy pequeña respecto al tamaño de los predios.<br>***1. Se requiere que el Consultor corrija unas inconsistencias encontradas en los planos 4B y 4C, en los cuales no coincide el abscisado del eje coordenado de la dirección Este, contra lo presentado en los planos topográficos 1A, 1B*** |




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

| ELEMENTO DE REVISIÓN | CONFORME | NO CONFORME | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|
| | | | *y 1C.*<br>*2. Se requiere que el Consultor corrija unas inconsistencias encontradas en los planos 5B y 5C, en los cuales no coincide el abscisado del eje coordenado de la dirección Este, contra lo presentado en los planos topográficos 1A, 1B y 1C.*<br>*3. Los planos de uso del suelo (4A, 5A, 4B, 5B, 4C y 5C) deben ser explícitos en señalar quien fue el profesional encargado de ELABORAR dichos productos.* |
| 10. Inventario y caracterización detallada de procesos de remoción | X | | En el documento se desarrolla el ítem 2.4.6 "Análisis de Antecedentes de Inestabilidad Geotécnica", en el cual se realiza una descripción de los procesos erosivos y de remoción en masa presentes en el área del proyecto.<br>Dentro del ítem "Procesos de Remoción en Masa", el Consultor menciona que en el costado sur del área de estudio se presenta un deslizamiento o flujo de tierras originado por actividades de explotación minera, para el cual se aclara que este fenómeno no tiene, ni tendrá ninguna incidencia en el área del proyecto (servitá) teniendo en cuenta la dirección de la masa inestable y los análisis de estabilidad realizados por Geocivil Ingeniería S.A.S. (Perfil 1 – Análisis de Estabilidad).<br>El proceso en mención es incorporado en los planos geomorfológicos (3A, 3B, y 3C). |
| 11. Programa de exploración geotécnica y resultados del mismo | | X | En el documento se desarrolla el ítem 3.1 "Exploración del Subsuelo".<br>En el numeral 3.1.1 "Métodos Directos de Exploración del Subsuelo", el Consultor menciona que contó con resultados de perforaciones manuales y mecánicas, así como de apiques y trincheras, provenientes de diferentes fuentes, que en total suman 61 puntos de exploración del subsuelo, así: 3 Apiques realizados por Emiliano Cruz Toro, 9 Apiques y 9 Perforaciones realizadas por Moya y García Ltda., 5 Apiques y 13 Perforaciones realizadas por Geotecnia y Cimentaciones S.A., 6 registros de Proyectos Geotécnicos M. y A., 3 Perforaciones y 13 Núcleos realizados por Geocivil Ingeniería S.A.S.<br>En el numeral 3.1.2 "Métodos Indirectos de Exploración del Subsuelo", el Consultor señala que se tuvo en cuenta 5 líneas de refracción sísmica realizadas por Geotecnia y Cimentaciones (2013).<br>En el numeral 3.2.2 "Ensayos de Laboratorio", el Consultor menciona que para la caracterización de materiales se contó con 155 resultados de ensayos de laboratorio, 79 de ellos realizados |




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

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | por Geocivil Ingeniería S.A.S. y el resto proveniente de estudios anteriores.<br>En el numeral 3.3.1 "Caracterización Geomecánica de Suelos", el Consultor presenta los valores finales adoptados para los siguientes materiales: Rellenos ingenieriles (Ri) – C=20.0 kN/m² y Phi=30.0°; Rellenos de escombros (Qes) – C=2.0 kN/m² y Phi=27.45°; y Suelos residuales (Qsr) – C=0.0 kN/m² y Phi=28.30°.<br>En el numeral 3.3.2 "Caracterización Geomecánica de Coluviones", el Consultor presenta los valores finales adoptados para los siguientes materiales: Coluviones (Qc) – C=17.30 kN/m² y Phi=28.29°.<br>En el numeral 3.3.3 "Caracterización Geomecánica de Rocas", el Consultor presenta los valores finales adoptados para los siguientes materiales: Arenisca roca sana (Kglta-1) – C=483.4 kN/m² y Phi=45.6°; Arenisca roca alterada (Kglta-2) – C=12.30 kN/m² y Phi=33.0°; Arcillolita roca sana (Kgltl-1) – C=87.0 kN/m² y Phi=32.2°; y Arcillolita roca alterada (Kgltl-2) – C=30.3 kN/m² y Phi=17.32°.<br>En el numeral 3.4.2 "Formulación del Modelo Geológico Geotécnico", el Consultor presenta en la Tabla 3.16 los materiales y los parámetros geomecánicos definidos dentro del modelo.<br>***Se solicita al Consultor atender las siguientes observaciones:***<br>***1. Aunque es total responsabilidad del Consultor del Estudio la selección de los parámetros geomecánicos que adopte para cada material, se requiere que verifique y/o aclara en el documento las siguientes observaciones:***<br>***1.1 En la Figura 3.13 se presenta el análisis en RocLab para la arenisca sana, ingresando como resistencia a la compresión inconfinada en roca un valor de 35.6 MPa, el cual difiere del valor presentado para este mismo material en la Tabla 3.14.***<br>***1.2 En la Figura 3.14 se presenta el análisis en RocLab para la arcillolita sana, ingresando como resistencia a la compresión inconfinada en roca un valor de 13.88 MPa, el cual difiere del valor presentado para este mismo material en la Tabla 3.14.***<br>***1.3 Dado que el Consultor menciona que para caracterizar rocas sanas promedió los parámetros obtenidos por el criterio de falla Hoek y Brown (Figura 3.13 y 3.14) y los ensayos de laboratorio (Tabla 3.14), al verificar los resultados presentados en la Tabla 3.15, se observa que existe diferencia en los valores adoptados tanto para la arenisca sana como para la arcillolita sana.***<br>***1.4 Aunque se incluyen en el documento 4 resultados de laboratorio de compresión inconfinada en roca arenisca, 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

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | *se encuentra en ninguno de ellos el soporte del ensayo realizado para la arenisca sana y relacionado en la Tabla 3.14.*<br>*2. Se solicita al Consultor revisar los resultados consignados en la Tabla 3.16 a la luz de las observaciones planteadas anteriormente, así como verificar leves diferencias encontradas con relación a los parámetros que ya habían sido definidos previamente para el material tipo Coluvión y roca sana arcillolita.* |
| ELEMENTO DE REVISIÓN | CONFORME | NO CONFORME | OBSERVACIÓN |
| 12. Evaluación de amenaza | | | En el documento se desarrollan los siguientes ítems: 4.1 "Análisis de Amenaza por Falla en el Macizo Rocoso", 4.2 "Análisis de Amenaza por Caída de Bloques de Roca", 4.3 "Criterios para la Evaluación de Amenaza por Deslizamientos (Fallas en Bloque)", 4.4 "Evaluación de Amenaza en el Escenario Actual", 4.5 "Evaluación de Amenaza en el Escenario con Cortes Temporales", 4.6 "Evaluación de Amenaza en el Escenario con Cambio de Uso", y 4.7 "Análisis de Estabilidad Local en la Ladera – Falla Traslacional". |
| 12.1 Condición Actual | | X | En el numeral 4.1 "Análisis de Amenaza por Falla en el Macizo Rocoso", el Consultor define para evaluar los potenciales problemas de inestabilidad que el macizo rocoso cuenta con una Estratificación y 6 familias de Diaclasas. Estas discontinuidades serán analizadas frente a 8 diferentes orientaciones de taludes.<br>Con base en los análisis de estabilidad cinemáticos realizados por el Consultor para los diferentes perfiles de control, se concluye en la Tabla 4.4 que para los mecanismos de falla planar, en cuña y por volcamiento, la valoración de amenaza por falla en el macizo rocoso es baja, muy baja y baja respectivamente (como categorización más crítica para la condición extrema).<br>En el numeral 4.2.1 "Análisis de Posibles Tamaños de Bloques que Podrían Caer", el Consultor menciona que para el caso Servitá se encontraron 4 familias de discontinuidades, de las cuáles 1 es la estratificación y las demás son familias de diaclasas (3), encontrando de sus análisis que se tienen bloques críticos con tamaños máximos hasta de 1.60 m de diámetro nominal.<br>En el numeral 4.2.3 "Evaluación de Amenaza por Caída de Bloques", se presenta el análisis de caída de bloques de diámetro nominal 1.60 m y un tamaño máximo de 2.14 $m^3$, para los diferentes perfiles, y para el escenario actual y el escenario con cortes temporales.<br>En el numeral 4.4 "Evaluación de Amenaza en el Escenario |




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

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Actual", se presenta un resumen de la evaluación de amenaza por falla en bloque para el escenario actual y condición extrema (Tabla 4.9), en el cual se observa que para todos los perfiles analizados, excepto el Perfil 1, se presenta una condición de Amenaza Baja. Para el Perfil 1 la categoría de Amenaza es Alta.<br>En el numeral 4.5 "Evaluación de Amenaza en el Escenario con Cortes Temporales", se presenta un resumen de la evaluación de amenaza por falla en bloque para el escenario con cortes temporales y condición extrema (Tabla 4.11), en el cual se observa los siguientes resultados: Perfil 1 – Amenaza Alta, Perfil 2 – Amenaza Media, y Perfiles 3 a 8 – Amenaza Baja.<br>***1. Se solicita al Consultor que aclare en el documento porqué al momento de incluir el ángulo de fricción dentro de sus análisis cinemáticos del macizo rocoso, adoptó como valor 32.18° y no 17.32°, este último el cual también hace referencia a una roca arcillolita alterada, tal como se menciona en el documento.***<br>***2. Con relación al tamaño máximo del bloque crítico establecido por el Consultor en el numeral 4.2.1, se solicita al Consultor verificar y/o aclarar porqué menciona que para el predio Servitá se encontraron 4 familias de discontinuidades, cuando previamente en el numeral 4.1 se habían definido para el macizo rocoso 7 familias de discontinuidades (1 estrato y 6 familias de diaclasas). Esta observación plantea la necesidad que el Consultor redefinida de ser requerido el tamaño máximo del bloque crítico de análisis.***<br>***3. Se requiere que el Consultor tenga en cuenta dentro de sus análisis de estabilidad, la verificación de la observación realizada en el presente concepto técnico y que está relacionada con la adopción de los parámetros Ru para la condición extrema.***<br>***4. Los planos 7A y 7B deben ser explícitos en señalar quien fue el profesional encargado de ELABORAR dichos productos.***<br>***5. Dado que en los planos 7A y 7B se está presentando el modelo geológico-geotécnico propuesto para el área de estudio, es pertinente que en dichos productos se incorpore una tabla resumen con la información de los parámetros geomecánicos adoptados para cada material definido en el modelo, teniendo en cuenta las observaciones planteadas al respecto en el numeral 11 del presente concepto técnico.***<br>***6. Se solicita que los planos 7A y 7B sean un poco más detallados en lo relacionado a la identificación de cada uno de los materiales del modelo, dado que el código en letras asignado a cada uno de ellos es en general muy pequeño y no se puede diferenciar con claridad.***<br>***7. De forma similar a la observación anterior, se solicita 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

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | *en los planos 7A y 7B están bien diferenciados tanto el perfil como los polígonos que diferencian cada una de las unidades.*<br>*8. Los planos de zonificación de amenaza en el escenario actual para la condición extrema 8A, 8B y 8C deben ser explícitos en señalar quien fue el profesional encargado de ELABORAR dichos productos.*<br>*9. Se requiere que el Consultor corrija unas inconsistencias encontradas en los planos 8B y 8C, en los cuales no coincide el abscisado del eje coordenado de la dirección Este, contra lo presentado en los planos topográficos 1A, 1B y 1C.*<br>*10. Se debe verificar la escala en la cual están presentados los planos 8A, 8B y 8C, ya que aunque señalan 1:1500, pareciera estar en 1:1000.*<br>*11. En el contexto geomorfológico el Consultor señala en los planos 3A, 3B y 3C la evidencia de procesos de erosión en surcos y cárcavas (p.e., Fotografía 2-12). Esta condición erosiva no se ve reflejada en la evaluación de amenaza actual presentada en los planos 8A, 8B y 8C, en los cuales zonas con procesos de erosión en surcos y cárcavas se señalan con una categoría de amenaza baja. Se requiere que el Consultor evalúe el potencial de inestabilidad y deterioro de las áreas que están expuestas a este tipo de procesos, tanto en la condición actual como futura dentro del predio, de tal forma que la condición geomorfológica cartografiada sea consistente con la zonificación de amenaza presentada en el estudio.*<br>*12. Se requiere que el Consultor ajuste el plano de amenaza escenario actual condición extrema, de tal forma que se revalué si el proceso cartografiado como MMD y que según su leyenda hace referencia a "actualmente activos", merece estar categorizado aún como amenaza baja y no alta, tal como se aprecia en los planos 8A y 8B.* |
| 12.2 Condición con proyecto urbanístico y de construcciones. | | X | En el numeral 4.6 "Evaluación de Amenaza en el Escenario con Cambio de Uso", se presenta un resumen de la evaluación de amenaza por falla en bloque para el escenario con cambio de uso y condición extrema (Tabla 4.13), en el cual se observa que para todos los perfiles analizados, excepto el Perfil 1, se presenta una condición de Amenaza Baja. Para el Perfil 1 la categoría de Amenaza es Alta.<br>Con relación al mecanismo de falla caída de bloques, el Consultor menciona en el documento que definió una zona de amenaza alta y una zona de amenaza media, dependiendo del alcance que pueden llegar a tener los bloques que caen de los taludes.<br>***1. Los planos de zonificación de amenaza en el escenario con cambio de uso para la condición extrema 14A, 14B 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

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | ***14C deben ser explícitos en señalar quien fue el profesional encargado de ELABORAR dichos productos.***<br>***2. Se requiere que el Consultor corrija unas inconsistencias encontradas en los planos 14B y 14C, en los cuales no coincide el abscisado del eje coordenado de la dirección Este, contra lo presentado en los planos topográficos 1A, 1B y 1C.***<br>***3. Es pertinente que el Consultor tenga presente las observaciones 11 y 12 que fueron realizadas en el numeral 12.1 del presente concepto técnico.***<br>***4. Se requiere que para la próxima versión del documento se complemente el nombre de los planos de zonificación de amenaza en el escenario con cambio de uso para la condición extrema 14A, 14B y 14C, incluyendo que corresponde a una evaluación sin la inclusión de las medidas de mitigación en el modelo de estabilidad.*** |
| **ELEMENTO DE REVISIÓN** | **CONFORME** | **NO CONFORME** | **OBSERVACIÓN** |
| 12.3 <u>Con medidas de mitigación</u> | | *X* | En el numeral 6.6 se desarrolla el ítem "Evaluación de Amenaza Escenario con las Medidas de Mitigación".<br>En la Tabla 6.1 se presenta un resumen de la evaluación de amenaza por falla en bloque para el escenario con medidas de mitigación para la condición extrema, en el cual se observa que para todos los perfiles analizados (1 a 8) se presenta una condición de Amenaza Baja.<br>En el numeral 4.7.1 "Perfil 2 – Escenario con Cambio de Uso y Obras de Mitigación", el Consultor propone bajo la condición extrema una zona de cortes anclados, un adecuado manejo de drenaje a nivel superficial, un perfilado de los depósitos superficiales y una barrera de caissons de 30.0 m de profundidad y 2.0 m de diámetro.<br>En el numeral 4.7.2 "Perfil 3 – Escenario con Cambio de Uso y Obras de Mitigación", se señala que en este perfil no hay posibilidad de fallas locales de tipo traslacional (en la condición extrema) debido a la alta competencia de la roca expuesta, además, se considera que los anclajes propuestos garantizan estabilidad tanto local como general.<br>***1. Se requiere que se verifique los factores de seguridad incluidos en la Tabla 6.2, ya que algunos de ellos no concuerdan con los resultados de los análisis de estabilidad presentados en el Anexo F.***<br>***2. Se requiere tener presente las observaciones realizadas con relación a la verificación de los parámetros adoptados para cada material incluido en el modelo geológico geotécnico propuesto para el área de 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

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | *3. Se requiere que en los planos 20A, 20B y 20C se incluya la información de las coordenadas Este, teniendo precaución que estas coincidan con la información de plano topográfico 1A, 1B y 1C.*<br>*4. Aunque en el plano 20A se aprecia que hacia el costado suroriental del proyecto, en cercanía al desarrollo Santa Cecilia, se plantearon una serie de obras que ofrecen (según el Consultor) una zonificación de Amenaza Baja para el área de Estudio, el documento debe ser claro en mencionar si éstas medidas de mitigación van a ser desarrolladas por el dueño, propietario o desarrollar del predio Servitá. En caso de no ser así, y las obras deban ser desarrolladas por un tercero, el plano y el documento deben ser claros en señalar la condición de amenaza que tendría esta zona en caso que no se desarrollaran las obras propuestas, llegando incluso a incluir un plano adicional para mencionar este escenario señalado.*<br>*5. Para que el Consultor pueda garantizar la condición de Amenaza Baja presentada en los planos 20A, 20B y 20C, debe atender las observaciones realizadas con relación al análisis y tratamiento de todas las zonas que han sido identificadas con procesos erosivos intensos (surcos y cárcavas) a lo largo y ancho de toda el área de Estudio.*<br>*6. Los planos de zonificación de amenaza en el escenario con obras de mitigación para la condición extrema 20A, 20B y 20C deben ser explícitos en señalar quien fue el profesional encargado de ELABORAR dichos productos.* |
| **ELEMENTO DE REVISIÓN** | **CONFORME** | **NO CONFORME** | **OBSERVACIÓN** |
| 13. Evaluación de vulnerabilidad física | | X | En el documento se desarrolla el Capitulo 5 denominado "Evaluación de Vulnerabilidad y Riesgo", en el cual se señala que los elementos expuestos sobre los cuales se llevará a cabo el análisis de vulnerabilidad son las edificaciones tanto al interior del predio Servitá, como en la zona aledaña.<br>En el numeral 5.1.1 "Calidad de las Edificaciones y de las Vías", el Consultor presenta la tipificación de las viviendas analizadas en el estudio, así como un colegio y una casa de conservación del predio Servitá, asignando de manera preferente a la gran mayoría de los predios una calificación B2.<br>En la Tabla 5.14 el Consultor presenta el "Nivel de Solicitación de las Viviendas en el Escenario Actual – Condición Normal y Extrema", la cual es producto del cálculo de la distancia de viaje, de la geometría de las superficies de falla críticas y de la zonificación de amenaza.<br>El mismo análisis realizado en la Tabla 5.14 se llevó a cabo para las vias en el escenario actual, así como para las viviendas y las |




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

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | vías en el escenario con cortes temporales, y para las viviendas y las vías en el escenario con cambio de uso.<br>En el numeral 5.1.5 "Nivel de Daño en Edificaciones", se presenta la metodología empleada en el Estudio, la cual fue propuesta por el DRM (Delegation Aux Risques Majeours) y presentadas por Leone (1996).<br>En el numeral 5.1.9 "Evaluación de Vulnerabilidad de Edificaciones – Escenario Actual y Condición Extrema", se observa con excepción del Colegio y la Carrera 7 (con vulnerabilidad baja) que todos los elementos evaluados se categorizan con vulnerabilidad media.<br>En el numeral 5.1.11 "Evaluación de Vulnerabilidad de Edificaciones – Escenario con Cortes Temporales y Condición Extrema", se observa con excepción del Colegio y la Carrera 7 (con vulnerabilidad baja) que todos los elementos evaluados se categorizan con vulnerabilidad media.<br>En el numeral 5.1.13 "Evaluación de Vulnerabilidad de Edificaciones – Escenario con Cambio de Uso y Condición Extrema", se observa que la mayoría de los elementos evaluados se categorizan con vulnerabilidad media, con excepción del Colegio, la Carrera 7 y los nuevos Edificios Proyectados (A-1, A-2, A-3, B-1, C-1, C-2, C-3, D-1, D-2, E-1 y F-1) que asocian un nivel de vulnerabilidad bajo.<br>Como conclusión de los análisis de vulnerabilidad el Consultor señala en el documento que el emplazamiento de las edificaciones propuestas implica cortes en el terreno y desconfinamiento del mismo, lo que conlleva a una condición de amenaza alta en los diferentes escenarios y condiciones a desarrollarse en los lotes A, B, C, D y E, mientras que para el lote F la amenaza es baja, por lo tanto para este último lote no se requieren obras de mitigación.<br>***1. Dado que existen observaciones a los estudios básicos, al modelo geológico geotécnico y a la evaluación de amenaza, se solicita al Consultor que una vez se atiendan dichas observaciones, proceda a revaluar la condición de vulnerabilidad presentada en el estudio para todos los escenarios y condiciones mostradas.***<br>***2. Se requiere que todos los planos de vulnerabilidad sean explícitos en señalar quien fue el profesional encargado de ELABORAR dichos productos.***<br>***3. Con relación al plano 12B "Vulnerabilidad Cortes Temporales Condición Extrema", se requiere que el Consultor revise la escala de trabajo señalada en el plano (1:1000), ya que no coincide con la grilla de coordenadas presentada en dicho producto.***<br>***4. Se requiere que en el plano 15 "Vulnerabilidad Cambio de Uso Condición Extrema", se asigne con claridad la categorización de vulnerabilidad obtenida para las nuevas*** |




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

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | ***edificaciones, tal como se relaciona en la Tabla 5.38 incluida dentro del Estudio.***<br>***5. Dado que se observa que en los alrededores de la Edificación B-1 se construirá unas vías internas que comunicarán este nuevo emplazamiento con la Carrera 7, se requiere que esta infraestructura sea tenida en cuenta dentro del análisis de vulnerabilidad realizado.*** |
| **ELEMENTO DE REVISIÓN** | **CONFORME** | **NO CONFORME** | **OBSERVACIÓN** |
| 14. Evaluación del riesgo por fenómenos de remoción en masa | | *X* | En el documento se desarrolla el ítem 5.2 "Evaluación de Riesgo", en el cual se incluye la matriz de riesgo que fue tenida en cuenta para la respectiva calificación.<br>En el numeral 5.2.2 "Evaluación de Riesgo – Escenario Actual y Condición Extrema", se observa para los elementos expuestos una calificación de riesgo alto, medio y bajo.<br>En el numeral 5.2.4 "Evaluación de Riesgo – Escenario con Cortes Temporales y Condición Extrema", se observa para los elementos expuestos una calificación de riesgo alto, medio y bajo.<br>En el numeral 5.2.6 "Evaluación de Riesgo – Escenario con Cambio de Uso y Condición Extrema", se observa para los elementos expuestos una calificación de riesgo alto, medio y bajo. Se destaca que los elementos evaluados y denominados Colegio, la Carrera 7, Casa Conservación Predio Servitá y los nuevos Edificios Proyectados (A-1, A-2, A-3, B-1, C-1, C-2, C-3, D-1, D-2, E-1 y F-1) asocian un nivel de riesgo bajo.<br>***1. Dado que existen observaciones a los estudios básicos, al modelo geológico geotécnico y a la evaluación de amenaza, se solicita al Consultor que una vez se atiendan dichas observaciones, proceda a revaluar la condición de riesgo presentada en el estudio para todos los escenarios y condiciones mostradas.***<br>***2. Se requiere que todos los planos de riesgo sean explícitos en señalar quien fue el profesional encargado de ELABORAR dichos productos.***<br>***3. Se requiere que en el plano 16 "Riesgo Cambio de Uso Condición Extrema", se asigne con claridad la categorización de riesgo obtenida para las nuevas edificaciones, y se identifiquen cada una de ellas tal como se relaciona en la Tabla 5.51 incluida dentro del Estudio.***<br>***4. Dado que se observa que en los alrededores de la Edificación B-1 se construirá unas vías internas que comunicarán este nuevo emplazamiento con la Carrera 7, se requiere que esta infraestructura sea tenida en cuenta dentro del análisis de riesgo 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

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15. Plan de medidas de mitigación del riesgo | | X | En el documento se desarrolla el ítem 6.1 "Plan de Medidas de Reducción de Riesgos", en el cual se menciona que a partir de los análisis de vulnerabilidad y riesgo llevados a cabo se pueden concluir las siguientes medidas para mitigar el riesgo: 1) Reconformación morfológica por medio de corte en taludes, 2) Manejo de drenaje a nivel superficial, 3) Uso de anclajes activos para contrarestar fallas en taludes, 4) Uso de malla eslabonada anclada al talud para contener caída de bloques y 5) Uso de concreto lanzado para protección de taludes donde aflora la arcillolita.<br>***1. Dado que existen observaciones a los estudios básicos, al modelo geológico geotécnico, y a la evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo, se solicita al Consultor que una vez se atiendan dichas observaciones, proceda a revaluar el plan de medidas de mitigación del riesgo presentado en el estudio.***<br>***2. Según los análisis presentados en el numeral 4.7.1 del documento, se menciona que para el Perfil 2 debe construirse una barrera de caissons de 30.0m de profundidad y 2.0m de diámetro. Con base en lo anterior, el Consultor deberá complementar el plan de medidas de mitigación presentado en el numeral 6.1 del documento.***<br>***3. Se solicita al Consultor que incluya en el documento cuál o cuáles serán las medidas a implementar para mitigar los procesos erosivos intensos, tipo surcos y cárcavas, que se presentan al interior del área de estudio.***<br>***4. Se requiere que todos los planos que contienen las medidas de mitigación sean explícitos en señalar quien fue el profesional encargado de ELABORAR dichos productos.***<br>***5. Con relación al plano 17 "Localización de Obras", se requiere que el Consultor incluya la identificación de las coordenadas correspondientes a la dirección Este.***<br>***6. Aunque en el plano 17 se aprecia que hacia el costado suroriental del proyecto, en cercanía al desarrollo Santa Cecilia, se plantearon una serie de obras de mitigación, el documento debe ser claro en mencionar si éstas medidas de mitigación van a ser desarrolladas por el dueño, propietario o desarrollar del predio Servitá. En caso de no ser así, y las obras deban ser desarrolladas por un tercero, el plano y el documento deben ser claros en señalar en que condición de riesgo se verían expuestas las edificaciones del nuevo proyecto en caso que no se desarrollaran las obras propuestas.***<br>***7. El Consultor debe incluir en los detalles de las obras la revegetalización con biomanto, además de toda aquella que haga referencia a procesos de obras de bioingeniería.***<br>***8. Se solicita al Consultor dar un mayor detalle al Subdrén de Penetración, dado que los colores incluidos y el tamaño*** |




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 letra no facilitan mucho su comprensión.*<br>*9. En los perfiles presentados debe ser clara la pendiente de los taludes que se proyecta construir.*<br>*10. Se requiere dar claridad al Detalle 4 del plano 18, el cual debería hacer referencia al anclaje y no a la subdrén. De manera complementaría se requiere mejorar dicho detalle, incrementando el dibujo, verificando la pertinencia de algunos colores, así como garantizando que la información de medidas y datos técnicos sea clara y visible.*<br>*11. No se presenta el detalle de los caissons de 2.0 m de diámetro propuestos en el Estudio.*<br>*12. En los planos 19A y 19B se hace mención a unos muros en concreto reforzado dentro de las obras de mitigación, los cuales no son detallados dentro de los demás planos anexos al Estudio.*<br>*13. Se debe verificar que todos los planos posean coordenadas consistentes con las presentadas en los planos topográficos del Estudio.* |
| **ELEMENTO DE REVISIÓN** | **CONFORME** | **NO CONFORME** | **OBSERVACIÓN** |
| 15.1 Parámetros bajo los cuales tenga que adelantarse el diseño estructural detallado | | *X* | El Consultor desarrolla el ítem 6.2 "Parámetros que deben considerarse para adelantar el Diseño Estructural de las Obras de Mitigación", dentro del cual se incluye el numeral 6.2.1 "Muros Anclados".<br>***1. Dado que no se observa el detalle de estos muros se solicita al Consultor verificar la inclusión de esta obra en la próxima versión del Estudio.*** |
| 15.2 Condiciones y recomendaciones particulares de construcción | X | | Este ítem se desarrolla en el numeral 6.3, incluyendo recomendaciones particulares para los siguientes ítems: 6.3.1 "Excavaciones", 6.3.2 "Muros Anclados" y 6.3.3 "Manejo de Drenaje". Este ítem es complementado en el Anexo I, con la inclusión de especificaciones técnicas para otras obras de mitigación. |
| 15.3 Plan de mantenimiento | X | | En el documento se desarrolla el ítem 6.5 "Plan de Mantenimiento", en el cual se hace mención a la verificación de anclajes, muros anclados y cunetas. |
| 15.4 Plan de monitoreo | X | | En el documento se desarrolla el ítem 6.4 "Plan de Monitoreo", en el cual se menciona que su plan incluye la instalación de 6 inclinómetros de 30.0 m de profundidad y 4 piezómetros también de 30.0 m de profundidad, tomando lecturas quincenales durante la etapa constructiva y mensuales una vez construidas las edificaciones. |




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

| ELEMENTO DE REVISIÓN | CONFORME | NO CONFORME | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|
| 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 | ***Se debe tener presente las observaciones planteadas al respecto en el numeral 3.1 del presente concepto técnico.*** |
| 16.2 Plano geomorfológico: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo) | | X | ***Se debe tener presente las observaciones planteadas al respecto en el numeral 4 del presente concepto técnico.*** |
| 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 debe tener presente las observaciones planteadas al respecto en el numeral 4 del presente concepto técnico.*** |
| 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 debe tener presente las observaciones planteadas al respecto en el numeral 9 del presente concepto técnico.*** |
| 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 | ***Se debe tener presente las observaciones planteadas al respecto en el numeral 12.1 del presente concepto técnico.*** |
| 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 | ***Se debe tener presente las observaciones planteadas al respecto en el numeral 12.2 del presente concepto técnico.*** |
| 16.7 Mapa de vulnerabilidad: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo) | | X | ***Se debe tener presente las observaciones planteadas al respecto en el numeral 13 del presente concepto técnico.*** |
| 16.8 Mapa de riesgo: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo) | | X | ***Se debe tener presente las observaciones planteadas al respecto en el numeral 14 del presente concepto técnico.*** |
| 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 | ***Se debe tener presente las observaciones planteadas al respecto en el numeral 12.3 del presente concepto técnico.*** |




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

| ELEMENTO DE REVISIÓN | CONFORME | NO CONFORME | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|
| 16.10 Planos de ubicación de las medidas de mitigación de riesgos | | X | ***Se debe tener presente las observaciones planteadas al respecto en el numeral 15 del presente concepto técnico.*** |
| 16.11 Planos de detalle de las medidas de mitigación de riesgos | | X | ***Se debe tener presente las observaciones planteadas al respecto en el numeral 15 del presente concepto técnico.*** |
| 17. Hojas de vida de los profesionales: deben cumplir con los requisitos establecidos por la resolución | X | | En el documento se presentan las siguientes hojas de vida: Ing. Fredy Alonso Díaz Durán, Ingeniero Geólogo Alfonso Lazo Beltrán e Ing. Marcela Sanabria. |
| 18. Carta de responsabilidad firmada por el profesional que realiza el análisis y cuantificación de la amenaza. | | X | Se presenta una (1) Cartas de Responsabilidad firmada por el Ingeniero Fredy Alonso Días Durán, en el cual se responsabiliza sobre todos los análisis de antecedentes históricos de remoción en masa y de la evaluación de procesos de inestabilidad, así como de la cuantificación y zonificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo, incluyendo la de los diseños de obras de mitigación contenidos en el Estudio. ***1. Con el objetivo de complementar el Estudio, se requiere que para la próxima versión del documento se incluya una carta firmada por el geólogo Alfonso Lazo, donde se responsabilice por la realización del componente geológico, geomorfológico y de análisis de fotointerpretación.*** |
| 19. Referencias bibliográficas | X | | Se desarrolla en el documento el ítem "Referencias Bibliográficas". |
| 20. Anexos y planos | | X | ***1. Aunque se presentan anexos y planos, se requiere que para la próxima versión del documento se atiendan todas las observaciones mencionados al respecto en el presente concepto técnico.*** |
| 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 | ***1. Aunque se presenta una copia digital del estudio, se requiere que este requerimiento sea actualizado para la próxima versión del documento, previa atención de todas las observaciones consignadas en el presente concepto técnico.*** |
| 21.1 Informe (dividido internamente por capítulos como se establece en la Resolución) | X | | El informe esta dividido por capítulos. |
| 21.2 Anexo: resultados de ensayos | | X | ***1. Aunque se presentan los soportes de resultados de laboratorio, se requiere que para la próxima versión del documento estos sean complementados de acuerdo a las observaciones planteadas en el numeral 11 del presente concepto técnico.*** |




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

| ELEMENTO DE REVISIÓN | CONFORME | NO CONFORME | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|
| 21.3 Anexo: resultados de análisis de estabilidad | | X | ***1. Aunque se presentan los soportes de análisis de estabilidad, se requiere que para la próxima versión del documento estos sean complementados e incluidos de acuerdo a las observaciones planteadas dentro del numeral 12 del presente concepto técnico.*** |
| 21.4 Anexo: perfiles estratigráficos | | X | ***1. Aunque el Consultor presenta el perfil estratigráfico de la zona de estudio, se requiere que atienda las observaciones planteadas al respecto dentro del numeral 12 del presente concepto técnico.*** |
| 21.5 Anexo: memorias de calculo | X | | El Consultor presenta a lo largo del documento el procedimiento de cálculo realizado para las propuestas, incluyendo además un Apéndice denominado "Diseño Estructural". |
| 21.6 Anexo: planos | | X | ***1. Aunque se presentan los planos requeridos en la Resolución 227 de 2006, estos deberán ser corregidos de acuerdo a las consideraciones señaladas en el presente concepto técnico.*** |
| 21.7 Anexo: hojas de vida | X | | Se anexa las hojas de vida de los profesionales que participaron en el Estudio. |
| 21.8 Anexo: memoriales de responsabilidad | | X | Se presenta un memorial de Responsabilidad firmado por el Ing. Fredy Alonso Díaz Durán, quien firma todos los planos como Director de la Consultoría.<br>***1. Se requiere incluir el memorial de responsabilidad del profesional en geología.*** |
| 21.9 Anexo: otros | | | |

OBSERVACIONES:

1. ***Se requiere que el Consultor atienda todas las observaciones señaladas en el presente concepto técnico antes de realizar una nueva radicación en la Entidad.***

2. ***En caso de requerir aclaración de alguna de las observaciones realizadas, se le recomienda solicitar una cita a través del aplicativo de Ventanilla Única de la Construcción o directamente en las instalaciones de la Entidad con el profesional encargado de la revisión 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

## 6. CONCLUSIONES

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE, luego de verificar 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 Detallado de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa para el Predio denominado Servitá, ubicado en la Carrera 7 No. 165 – 40, Localidad de Usaquén en la Ciudad Bogotá D.C."*, de junio de 2014, elaborado por la firma Geocivil Ingeniería S.A.S, cuyo Director de Consultoría es el Ingeniero Fredy Alonso Díaz Durán y que se proyecta construir en la Localidad de Usaquén, **NO CUMPLE** con 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 el marco de lo establecido en la Resolución 227 de 2006, según las observaciones estipuladas en el presente concepto.

## 7. RECOMENDACIONES

Se recomienda complementar el estudio presentado teniendo en cuenta 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 el marco de lo establecido en la Resolución 227 de 2006.

## 8. LIMITACIONES Y ADVERTENCIAS

El FOPAE aclara que la revisión realizada al Estudio Detallado de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa del proyecto "Predio Servitá" no constituye una aprobación del Estudio Fase II por parte de la Entidad, sino una verificación de los aspectos de contenido que debe cumplir el documento presentado a la luz de lo estipulado en la Resolución 227 de 2006.

No es del alcance de esta revisión la comprobación de los siguientes aspectos: verificar la autenticidad de la información presentada por el Consultor del estudio en cada uno de los ítems desarrollados, la verificación y validación de los parámetros adoptados para los diferentes materiales involucrados en el modelo geológico-geotécnico, los resultados obtenidos de los análisis de estabilidad, amenaza, vulnerabilidad y riesgo, el empleo correcto de herramientas computacionales (software), ni la pertinencia y revisión 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 pertinencia de los análisis realizados, tal como se justifica en la carta de responsabilidad y compromiso anexa al 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

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

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

| Elaboró: | Revisó: |
|---|---|
| **MARIO H. LEAL NORIEGA**<br>Ingeniero Civil – Magister en Ingeniería Geotecnia<br>M.P. 682020-95251 STD | **NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO**<br>Profesional Especializado<br>Estudios y Conceptos |
| Avaló: | |
| **JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA**<br>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