



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TECNICO No. CT- 5106

**Revisión de Estudio Particular de Amenaza y Riesgo
por Fenómenos de Remoción en Masa
Artículo 141 - Decreto 190 de 2004**

1. INFORMACIÓN GENERAL

FASE DEL ESTUDIO: II (DOS)
ENTIDAD SOLICITANTE: CURADURÍA URBANA No. 4
LOCALIDAD: 11. Suba
UPZ: 24. Niza
PROYECTO: Otra Parte
BARRIO: Altos de Chozica
DIRECCIÓN: Carrera 87 No. 132 – 50*
Transversal 72 No. 131 A 50**
ÁREA (Ha): 0.5
FECHA DE EMISIÓN: 18 de enero de 2008
TIPO DE RIESGO: Remoción en masa
EJECUTOR DEL ESTUDIO: Espinosa y Restrepo – Ingeniería de Suelos

* Según coordenadas y cartografía de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD

** Según oficio radicado por el Solicitante

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 realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

El presente concepto técnico corresponde a la **PRIMERA** revisión realizada por la DPAE al estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa **FASE II** del Proyecto OTRA PARTE ubicado en la Localidad de SUBA, en cumplimiento a lo





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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 zona de amenaza media según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial, POT.

Anteriormente, en atención de la solicitud hecha por la Curaduría Urbana No. 4 con número de radicado FOPAE No. 2007ER16553, la DPAE adelantó la revisión del estudio detallado de Amenaza y Riesgo por remoción en masa, FASE II para el Proyecto "OTRA PARTE", denominado "Evaluación de fenómenos de remoción en masa para el Otra Parte a construirse en la Transversal 72 No. 131 A 50 de Bogotá", elaborado por la Firma Espinosa y Restrepo - Ingeniería de Suelos, encontrando que el estudio, no presentaba la totalidad de los aspectos mínimos que debe verificar la DPAE y que son de obligatorio cumplimiento de acuerdo con la resolución 227 de 2006. Teniendo en cuenta lo anterior, se hizo la devolución del mencionado estudio, y por medio de la respuesta oficial RO – 26806 de 2007 se solicitó que éste fuera complementado y estructurado por el responsable del proyecto.

Por lo anterior, la presente revisión del estudio en FASE II, se hace en atención a la solicitud hecha por la firma de consultoría Espinosa y Restrepo – Ingeniería de Suelos mediante oficio con radicado 2007ER17279 del 27 de diciembre de 2007, presentada en atención a la respuesta oficial RO – 26806.

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO OTRA PARTE

De acuerdo con la información suministrada en el informe de Fase II, el proyecto "Otra Parte" se encuentra ubicado en la Localidad de Suba; según el Plano No. 1 del estudio, el proyecto se enmarca entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá.

Norte: 114.710 - 114.840 Aprox.
Este: 99.310 - 99.450 Aprox.

Según la descripción dada en el estudio, el proyecto arquitectónico contempla la construcción de edificios de cinco pisos y un sótano en pórticos de concreto y se prevén excavaciones de hasta 3.5m de profundidad.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

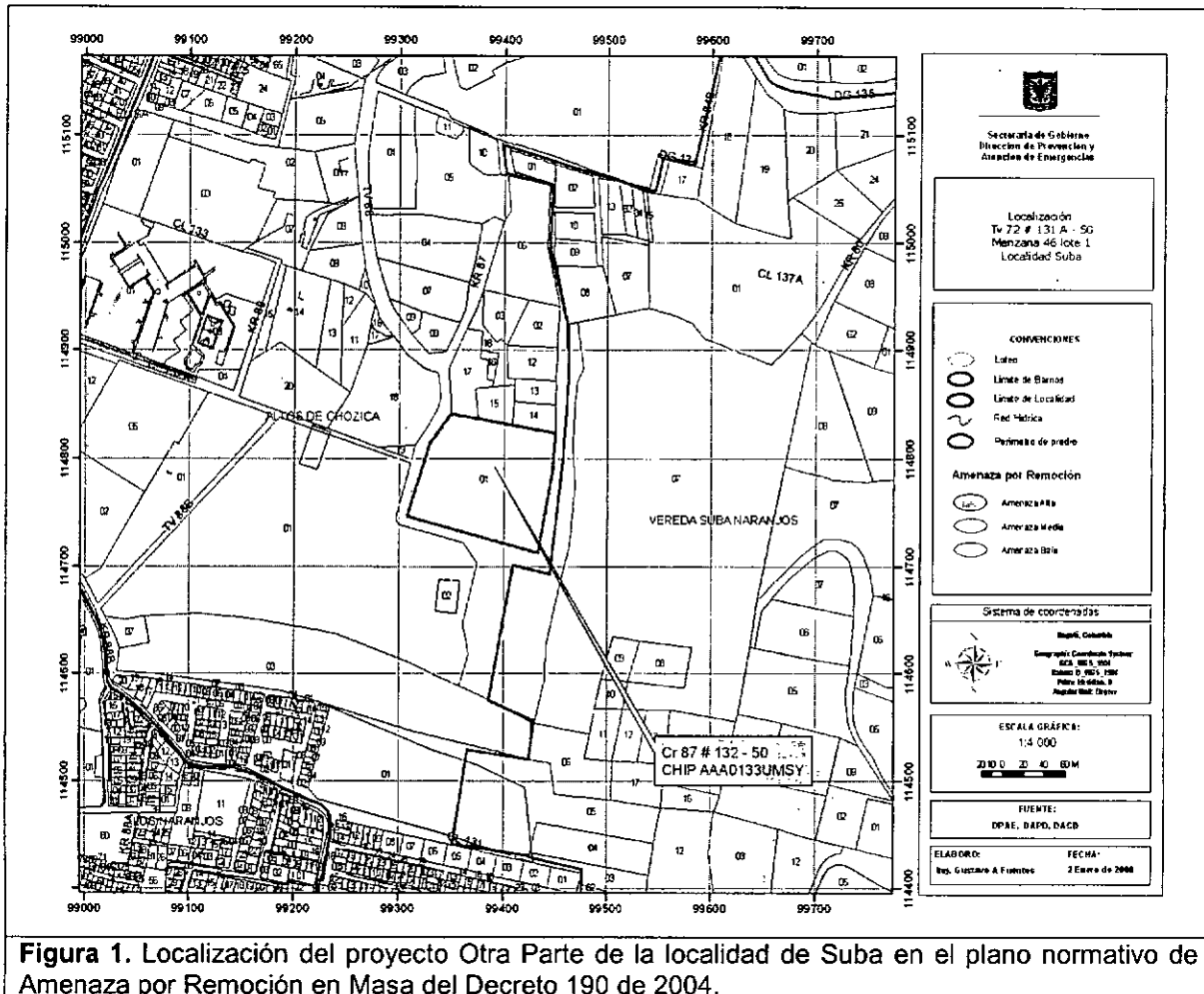


Figura 1. Localización del proyecto Otra Parte de la localidad de Suba en el plano normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Decreto 190 de 2004.

3. REVISIÓN DEL ESTUDIO

3.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

En el numeral 2.1 se presenta la geología del sector donde se localiza el proyecto Otra Parte, indicando que éste se encuentra localizado sobre una estructura anticlinal cuya





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

secuencia estratigráfica está conformada por rocas la Formación Guaduas, Suelos Residuales de la Formación Guaduas, Depósitos Antrópicos y Depósitos Coluviales. Respecto a este capítulo la DPAE tiene los siguientes comentarios:

-En el numeral 2.1.1 se menciona: *“Para lograr establecer el modelo geológico del área se adquirieron en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, los siguientes pares estereoscópicos:”*; no obstante, en el párrafo siguiente no se mencionan las fotografías aéreas adquiridas, al respecto se recomienda realizar las modificaciones de caso.

-En el aparte 2.1.5 se menciona que el espesor de los suelos residuales de la Formación Guaduas varía entre 9.5 y 22m, la DPAE considera que es importante verificar dicho espesor y si realmente se trata de suelos residuales pues dadas las características climáticas del sector es poco factible encontrar suelos residuales de hasta 22m de espesor. Adicionalmente, en el corte A-A se observa un espesor de 4m de este estrato por lo que se contradice la descripción realizada en el informe; por otra parte no es claro por qué si se tienen espesores de hasta 22m estos no se ven reflejados en ninguno de los dos cortes.

-En el numeral 2.1.4.1 se menciona: *“En los perfiles según la interpretación de los datos geofísicos se coloca el límite de la Formación Guaduas inmediatamente debajo de los depósitos sin diferenciar estrictamente el suelo residual”*, sin embargo, el informe se contradice pues en los cortes A-A y B-B se muestra el estrato de Suelo Residual de la Formación Guaduas (QSR) entre el estrato de depósito coluvial (QCL) y la Formación Guaduas (KTG).

-En el aparte 2.1.5.1 se incluyen las Fotografías 1, 3 y 3 (en el estudio aparece dos veces la numeración 3), las cuales tienen los siguientes comentarios: *“Se aprecian pequeñas geoformas de depósitos antrópicos”*, *“Se observan bloques angulares de arenisca del depósito coluvial”* y *“Se observan los bloques angulares de arenisca del depósito coluvial”*, sin embargo, en las fotografías no se observa con claridad lo expuesto en los comentarios.

-En el anexo 4 se adjunta el “Plano de geología en planta del proyecto Otra Parte” a escala 1:500 y dos esquemas con los perfiles geológicos A-A y B-B, los cuales son firmados por el geólogo Rodolfo Franco y por el Ing. Carlos Restrepo García. Respecto a dicho plano y a los esquemas la DPAE tiene los siguientes comentarios:

-Considerando que parte de las edificaciones proyectadas están ubicadas sobre la unidad denominada QB no es claro por qué ninguno de los cortes geológicos pasa por





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

dicha unidad, por lo anterior no es posible determinar la posible influencia de esta unidad en la estabilidad del proyecto.

-Se recomienda presentar todos los cortes geológicos en la misma escala topográfica. Adicionalmente, se recomienda presentar un cuadro de convenciones con las descripciones de las unidades geológicas y modificar los colores empleados en los planos, debido a que no se observa con claridad la base topográfica (curvas de nivel) de la zona de estudio.

NO CUMPLE

Se deben hacer las modificaciones en el mapa geológico, en los esquemas de los cortes y en el informe de acuerdo con los comentarios anteriores.

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

En el numeral 2.2 se presenta un aparte de Geomorfología donde se indica que toda el área que abarca el proyecto Otra Parte se localiza sobre geoformas de origen depositacional. Respecto a este capítulo la DPAE tiene los siguientes comentarios:

-En el informe no se definen ni se describen con claridad y de forma explícita las unidades geomorfológicas que conforman la zona de estudio del proyecto Otra Parte.

-En el aparte 2.2.3 se menciona: “[...] al observar en detalle hay **cuatro (2) microzonas dentro del área de estudio**”, se recomienda corregir esta inconsistencia.

-En el “Plano de Geomorfología en planta” se indican los cortes A-A y B-B los cuales no son presentados.

-Por los colores empleados en el “Plano de Geomorfología en planta” no se observa con claridad la base topográfica (curvas de nivel) de la zona de estudio.

-En el informe se menciona que no se detectaron focos erosivos, focos de remoción en masa y que no se apreciaron drenajes superficiales, no obstante, en el CT-4293 elaborado por la DPAE para el polígono del plan parcial Otra Parte el cual incluye el predio donde se desarrollará el proyecto “Otra Parte”, se menciona la presencia de escarpes, deslizamientos asociados a las zonas de cambio de pendiente, frentes estructurales altos, procesos erosivos superficiales y evidencias de reptación; por lo anterior, la DPAE solicita al consultor pronunciarse respecto a las observaciones de





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

dicho concepto y determinar la influencia de estos fenómenos en la estabilidad general del predio donde se plantea el proyecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda realizar las modificaciones o justificaciones de acuerdo con los comentarios realizados anteriormente.

c. Hidrogeología

En el informe se incluye el numeral 2.4 de Hidrogeología en el cual se menciona que se pueden desarrollar dos tipos de acumulación de agua subterránea que corresponden a un acuífero abierto en superficie y a un acuífero confinado. Respecto a este capítulo la DPAE tiene los siguientes comentarios:

-No se menciona de forma explícita el nivel del agua para las condiciones normales y extremas más probables en el periodo de análisis del proyecto.

-No se determinan criterios como la permeabilidad de los materiales para posteriormente diseñar las medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio y que hacen parte del plan de obras de mitigación, planteadas en el numeral 5.1.1 *Obras de drenaje "Manejo de las aguas subsuperficiales y aguas de escorrentía"*, tampoco se establece el rango de eficacia de dichas medidas de drenaje.

-En el informe se menciona: *"Durante la exploración ejecutada el nivel freático varía entre 1.50 y 2.50m del depósito coluvial y es posible que durante las épocas invernales los niveles puedan ser temporales"*, en el informe no es posible comprobar esta información considerando que los registros de perforación no tienen reportado ningún comentario sobre el nivel freático y adicionalmente dichos registros no corresponden con la exploración geotécnica del proyecto Otra Parte.

NO CUMPLE

Se recomienda realizar las modificaciones del caso de acuerdo con los comentarios realizados previamente.

d. Drenaje Superficial

En el aparte de drenaje superficial se menciona que el lote no tiene afectaciones por





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

concepto de zona de reserva ambiental por rondas hidráulicas y/o zona de manejo ambiental. Respecto a este aparte la DPAE tiene los siguientes comentarios:

-En la página 17 se presenta una figura tomada del mapa interactivo de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB para mostrar que la zona cuenta con redes de acueducto y alcantarillado, no obstante, en dicha en figura no es clara el área en la cual se localizará el proyecto Otra Parte.

-En el aparte de hidrología se menciona: “[...] *Eventualmente se pueden encontrar gravas lenticulares las cuales durante las épocas invernales pueden almacenar agua [...]*”; no obstante, en el informe no se menciona si las redes existentes son suficientes para evacuar el agua que eventualmente se podría almacenar, tampoco se menciona la influencia que tendría dicho almacenamiento ante la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa.

-En el informe se menciona que “[...] *se recomienda el diseño y construcción de una cuneta o canal perimetral que recoja el agua de escorrentía [...]*”; se debe aclarar si esta cuneta hace parte de las medidas de mitigación, entendiendo que la implantación del proyecto debe garantizar la estabilidad del mismo y de su entorno ante fenómenos de remoción en masa, adicionalmente, no se muestra la localización de dicha cuneta.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda hacer las modificaciones y/o justificaciones del caso de acuerdo con las observaciones realizadas previamente.

e. Sismología

Considerando la localización del proyecto, el consultor adopta como aceleración máxima, $A_m = 0.27g$ para un periodo de retorno de 50 años, que corresponde con el promedio de las aceleraciones máximas para las Zonas 1 y 2. Adicionalmente, aclara que para las condiciones normales se toma un valor de aceleración igual a cero.

CUMPLE

La DPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico, definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones, para lo cual, se debe cumplir con lo establecido en el Decreto 193 de 2006.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

f. Uso del Suelo

No se presenta de forma explícita un aparte denominado Usos del Suelo, no obstante, el numeral 2.3.4 es denominado "Suelos", en dicho numeral el consultor comenta que se consultó la página www.sire.gov.co encontrando que no existe ningún proceso actual y que la zona tiene un uso netamente residencial, al respecto la DPAE tiene las siguientes observaciones:

-No se presentan los mapas de uso del suelo a escala 1:500 donde se muestre la situación actual de uso del suelo. Adicionalmente se aclara que los mapas consultados en la página www.sire.gov.co corresponden a información secundaria y en ningún momento podrán remplazar los planos exigidos por la resolución.

-No se menciona la incidencia que tiene el uso actual del suelo y el futuro ante la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa.

NO CUMPLE

Debe anexarse el mapa de usos del suelo de acuerdo con lo dispuesto por la Resolución 227 en el numeral 3.2.1.6: "*En ausencia de estudios preliminares deberán realizarse mapas en la escala que corresponda (1:500 o 1:1.000) donde se presente la situación actual de uso del suelo, con énfasis en procesos de minería o canteras actuales o abandonadas*".

3.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el informe se incluye el numeral 2.8.7 correspondiente con "*Procesos de inestabilidad*" en el que se menciona "[...] *Debido a la actividad antrópica en los cerros de Suba se pueden presentar fenómenos de inestabilidad si no se toman las medidas correctivas para las excavaciones que se ejecuten [...]*". Respecto al capítulo de Procesos de inestabilidad la DPAE tiene las siguientes observaciones:

-Se menciona un deslizamiento antiguo de carácter complejo causado por la excavaciones realizadas para la construcción del tanque alto de Suba; sin embargo, este antecedente histórico no es localizado en algún esquema de tal forma que se puedan establecer y justificar su relación o incidencia con la zona del proyecto.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

-El consultor no establece a partir del análisis de las fotografías aéreas conclusiones que permitan complementar y justificar lo mencionado en este aparte del estudio en cuanto a que no se presentan focos de inestabilidad. Adicionalmente, se recomienda de acuerdo con lo establecido en el literal b del numeral 3.1 del presente concepto, pronunciarse respecto a las observaciones del concepto técnico CT-4293 en cuanto a la evidencia de fenómenos de remoción en masa y erosión para el polígono del plan parcial Otra Parte.

-Se presenta un esquema donde se muestra la ubicación del predio en una zona de amenaza media por fenómenos de remoción en masa; no obstante, en dicho esquema no aparece localizado el predio donde se desarrollará el proyecto Otra Parte ni se indica cual es la dirección del norte.

-En el informe se anota que “[...] Dentro de los antecedentes históricos se pueden mencionar las excavaciones para el tanque alto de Suba al sur de este lote en donde se interceptó debajo del coluvión la Formación Guaduas y debido a la litología de ésta y a lo agresivo del corte se originó un deslizamiento complejo que podría repetirse en casos similares en donde se alcancen estos niveles de excavación. Por lo tanto se espera que si las excavaciones sobrepasan los 4m, se deben programar obras de contención y drenajes para evitar el colapso de los taludes [...]”; sin embargo, para determinar la altura de los cortes a partir de la cual es necesario implementar medidas de contención no se presenta un análisis geotécnico que incluya estudio de estabilidad del talud, mecanismos de falla, posición del nivel de agua y caracterización mecánica de los materiales; por lo anterior, se deben realizar y presentar los análisis pertinentes en la siguiente versión del informe.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se debe complementar este aparte de acuerdo con los comentarios realizados anteriormente; adicionalmente, se reitera la responsabilidad del Consultor por las consecuencias que se deriven ante la posible omisión de procesos de inestabilidad en los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

b. Formulación del Modelo

En primera medida es prudente aclarar por parte del consultor si el modelo geológico geotécnico coincide con los cortes geológicos presentados en los esquemas incluidos en el Anexo 4, en caso de que no sea así se deben presentar esquemas con el modelo geológico – geotécnico adoptado.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

En el aparte de exploración del subsuelo (página 21) se hace una descripción estratigráfica en la cual se incluye un estrato que corresponde con una capa vegetal y/o limo orgánico, no obstante, éste no es considerado en el modelo geológico – geotécnico y tampoco se hace una justificación del porque de esta omisión.

El Anexo 2 del informe corresponde con los Registros de Perforación, no obstante, los registros presentados corresponden con un proyecto denominado “Suba Provenza” los cuales no pueden ser considerados como soporte en la elaboración del modelo geológico – geotécnico del proyecto Otra Parte.

En la descripción del material denominado Depósitos Antrópicos (QB) se menciona que éste no presentará incidencia en la estabilidad de la ladera y que por lo tanto no es caracterizado, sin embargo, en ningún momento se justifica por qué dicho estrato no tiene influencia en la estabilidad de la ladera y por qué no es considerado en el modelo geológico – geotécnico.

Considerando que los registros de perforación entregados por el consultor no corresponden con los sondeos ejecutados para el proyecto no es posible verificar los resultados del SPT a partir de los cuales se deducen los parámetros de resistencia del estrato de depósitos coluviales y suelos residuales.

No es claro por qué se determinaron los parámetros de resistencia del Formación Guaduas a partir de una muestra recuperada en el Apique No. 3, el cual de acuerdo con lo anotado en el aparte de exploración del subsuelo alcanzó una profundidad inferior a 6m y por otra parte en los esquemas de los perfiles geológicos se reportan profundidades del estrato rocoso superiores a 10m.

Al finalizar el numeral 3.2, en la página 32 se menciona: *“Finalmente, de acuerdo con los resultados presentados anteriormente, se adoptaron los valores acordes con el material asumido a la experiencia de esta oficina”*; por lo anterior, no es claro si los valores asumidos para los parámetros de resistencia son el producto de la “experiencia” o de los resultados de los ensayos de laboratorio.

Respecto a la tabla resumen de los parámetros de resistencia para la DPAE no es claro por qué en el caso del estrato “Suelo Residual de la Formación Guaduas” se toma el ángulo de fricción a partir de las correlaciones con los resultados del SPT y la cohesión a partir del resultado del ensayo de compresión inconfínada, lo anterior, considerando que el ensayo de compresión inconfínada se realiza para una condición de falla no drenada en la cual la resistencia del suelo está dada únicamente por la



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

cohesión del mismo. Por lo anterior, el consultor debe aclarar si el mecanismo de falla supuesto ocurre en una condición drenada o no drenada, de tal forma que los parámetros de resistencia adoptados sean consistentes con dicha suposición.

En la página 30 del informe se presenta la envolvente de falla producto del ensayo de corte ejecutado para definir el ángulo de fricción interna para la Formación Guaduas; sin embargo, esta envolvente difiere de la presentada en el Anexo 4 pues no coinciden las ecuaciones de las envolventes de falla; tampoco es claro por qué si en ambas envolventes en la ecuación aparece un valor de intercepto este no es empleado para determinar la cohesión.

Es pertinente justificar por parte del consultor, en el caso del ensayo de corte directo sobre la muestra de la Formación Guaduas, dadas las características del mismo como el tiempo de ejecución, si se trata de un ensayo drenado o no drenado y su relación con el mecanismo de falla adoptado en el modelo geológico – geotécnico.

En el numeral 2.1.5. Suelos Residuales de la Formación Guaduas se menciona: “[...]Aunque este horizonte no ha sido claramente definido en los apiques y sondeos se espera encontrar bajo los depósitos coluviales, están conformados por horizontes de arcillas desintegradas de la Formación Guaduas[...]” y en el numeral 2.1.5.1.2 cuando se describen los Depósitos Coluviales (Qcl) se anota “[...]El lote en toda su extensión está conformado originalmente por un depósito coluvial donde abundan los bloques de areniscas angulares embebidos en una matriz arcillosa[...]” y finalmente se definen los parámetro de resistencia por medio de la correlación con el SPT propuesta por Kishida; para la DPAAE no es claro por qué se emplean dichas correlaciones en materiales predominantemente arcillosos si de acuerdo con la literatura éstas son aplicables únicamente para arenas. Al respecto se considera prudente que el consultor realice las justificaciones del caso.

NO CUMPLE

De acuerdo con las observaciones anteriores se puede concluir que el modelo geológico no es consistente con los apartes de exploración del subsuelo y geología, el modelo no puede ser validado con los registros de perforación pues los que aparecen en el Anexo 2 del informe no corresponden con el proyecto Otra Parte y tampoco son justificados por parte del consultor los parámetros de resistencia adoptados. Por lo anterior se recomienda realizar las modificaciones, justificaciones y correcciones del caso.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

c. Exploración Geotécnica

La DPAE no puede determinar el área total que ocupará el proyecto pues la información proporcionada en los planos no es clara; no obstante, entendiéndose que el límite del predio a intervenir es la línea de color amarillo del "Plano Topográfico del proyecto Otra Parte", se tiene un área aproximada de 5000 m² y por lo tanto se deben realizar 4 sondeos de acuerdo con lo exigido por la Resolución 227 de 2006 la cual adicionalmente en el literal ii del numeral 3.3.3 menciona: "[...] la profundidad de al menos 2/3 de las perforaciones deberá involucrar todos los materiales de interés para el estudio, de acuerdo con el modelo geológico-geotécnico propuesto [...]" lo cual implica que en el caso del proyecto Otra Parte al menos 3 perforaciones debieron llegar hasta el estrato rocoso, no obstante, de acuerdo con la descripción dada en el informe y el modelo geológico geotécnico, la profundidad máxima alcanzada por los sondeos fue 6m por lo que éstos no involucraron el estrato rocoso.

Es pertinente que el Consultor justifique la localización de los sondeos pues de acuerdo con el modelo geológico planteado la sección de análisis corresponde aproximadamente con un corte perpendicular de las curvas de nivel, sin embargo, todas las perforaciones están ubicadas aproximadamente sobre una misma curva de nivel.

En el Anexo 6 del informe se presenta un plano de localización de la línea sísmica que se ejecutó con el fin de complementar la información proporcionada por los sondeos, sin embargo, se recomienda presentar un plano en el cual se incluya la localización de los sondeos, los apiques y la línea sísmica, lo anterior, con el fin de efectuar la calibración del modelo.

En el literal iii del numeral 3.3.3. en cuanto al uso de métodos geofísicos en la exploración geotécnica se menciona "[...] en cualquier caso sin embargo, deberá mostrar para el sitio al menos dos sondeos de calibración que le permitan extender con propiedad los resultados de las interpretaciones de los sondeos geofísicos [...]"; no obstante, de acuerdo con la localización y descripción de los sondeos presentada en el informe se tiene que no se ejecutaron los dos sondeos de calibración y como se mencionó anteriormente ninguno de los sondeos llegó hasta el estrato rocoso.

NO CUMPLE

Se recomienda realizar las modificaciones y correcciones del caso de acuerdo con los comentarios realizados anteriormente. Adicionalmente, se recuerda que el





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

cumplimiento del aparte del modelo geológico – geotécnico esta sujeto a la validación que se haga de este por medio de la exploración geotécnica.

3.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

El capítulo 3 del informe corresponde con la “Evaluación de amenaza por fenómenos de remoción en masa”, en este capítulo el Consultor adjunta los análisis de estabilidad para la “Condición normal” y para la “Condición Extrema” de la ladera. Respecto a este capítulo la DPAE tiene los siguientes comentarios:

En el segundo párrafo de la página 34 del informe se menciona: “Asumiendo que el “Nivel Crítico” se presenta con un periodo de recurrencia igual a la lluvia crítica, se ajustó el nivel de agua a una distribución exponencial truncada, variando entre un nivel mínimo (referido como 0) y un nivel máximo (referido como 1)”, para la DPAE no es claro si dichos niveles corresponden a 0m y 1m o a factores r_u , por lo anterior, se solicita mencionar y justificar de forma clara y explícita los niveles de agua para las condiciones normales y extremas acorde con lo solicitado en el aparte de hidrogeología del presente concepto.

El consultor debe mencionar de forma explícita y justificar qué combinación de nivel freático y sismo se consideró en los análisis como Condición Normal, lo anterior teniendo en cuenta que de acuerdo con lo presentado en el informe, para la condición normal se toma el nivel freático en el contacto con el estrato rocoso por lo que los resultados obtenidos no muestran factores de seguridad conservadores.

En las salidas del programa empleado en los análisis de estabilidad se tiene un término denominado “FS (deterministic)” y por otra parte se tiene factores de seguridad asociados a superficies de falla claramente demarcadas, el consultor debe mencionar de forma explícita y justificar cual es el valor del factor de seguridad que se emplea posteriormente en la zonificación de amenaza.

El consultor no menciona los criterios empleados (como metodologías de interpolación de resultados o análisis de alcance de la masa de suelo en caso de ser movilizada) para realizar los mapas de amenaza y tampoco describe si esta zonificación es realizada para las condiciones normales o para las condiciones extremas a las que puede estar expuesta la ladera.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Considerando que el modelo geológico geotécnico debe ser ajustado, el aparte de Análisis de Estabilidad – Evaluación de amenaza y los análisis que se realicen a partir de este deben ser modificados en la próxima versión del estudio.

NO CUMPLE

Se reitera que el cumplimiento de este aparte esta condicionado del cumplimiento del aparte del modelo geológico-geotécnico. Adicionalmente, se deben hacer las justificaciones y modificaciones de acuerdo con los comentarios realizados previamente.

3.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El consultor presenta los mapas de vulnerabilidad para la condición con proyecto y con obras de mitigación, los cuales son presentados en escala 1:500 y son firmados por el responsable del proyecto, adicionalmente, se menciona la necesidad de obras para llegar a una condición de amenaza baja.

Respecto a este aparte, para la DPAE no es claro por qué se asigna una tipología B4 a las vías y las redes si la tabla presentada es aplicable únicamente para viviendas como su título lo indica "Tipología de viviendas"

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto debe ser complementado o aclarado, en concordancia con lo establecido en las observaciones anteriores y los ajustes del modelo geológico – geotécnico.

3.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Basándose en los resultados de la valoración de amenaza y vulnerabilidad, en el Capítulo 4.2 el Consultor evalúa el riesgo y presenta los planos de zonificación para el escenario con obra y para el escenario con obra y medidas de mitigación, los cuales se encuentran firmados por el responsable del proyecto y son presentados a escala 1:500. Respecto a este aparte la DPAE tiene los siguientes comentarios:

-No es clara la metodología empleada para deducir el Índice de Riesgo, por ejemplo no se entiende por qué la tabla de categorización incluye valores del índice de riesgo hasta del 30% y en las figuras donde se presentan los conjuntos difusos para el Índice de Riesgo se tiene como valor máximo $IR = 0.009$. Al respecto se recomienda describir la metodología de evaluación de riesgo de una forma clara y presentar de



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

forma explícita el valor de IR para los elementos expuestos y para los escenarios con proyecto y con obras de mitigación.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se deben atender las recomendaciones de acuerdo con los comentarios realizados anteriormente. Adicionalmente, el cumplimiento de este aparte está sujeto al cumplimiento de los apartes de Amenaza y Vulnerabilidad, los cuales a su vez están condicionados al cumplimiento del modelo geológico – geotécnico.

3.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor presenta en el Capítulo 5 del informe el Plan de medidas de mitigación del riesgo, en el cual se incluye recomendaciones sobre la implementación de obras de drenaje, la adecuación del terreno y la construcción de las estructuras de contención. Respecto a este capítulo la DPAE tiene los siguientes comentarios:

En el numeral 5.1.1 el Consultor indica que se deben proyectar drenajes en espina de pescado por debajo de las placas de contrapiso de los edificios; sin embargo, en ningún aparte del informe se presentan detalles de dichos drenes ni sus especificaciones técnicas de construcción como tipo de geotextil, granulometría del material filtrante, pendiente longitudinal y diámetro de la tubería de drenaje.

En el numeral 5.1.2 el Consultor menciona: *“Donde los coeficientes estarán dados por los siguientes valores (los parámetros de entrada pertenecen al material suelos residuales y flujos de tierra que será el actuante en los cortes realizados”*, sin embargo, de acuerdo con el modelo geológico – geotécnico planteado el estrato en el que se proyectan ejecutar los cortes se denomina “Depósito Coluvial”, por esto, es pertinente que el consultor presente los parámetros bajos los cuales debe adelantarse el diseño estructural detallado, como por ejemplo: sobrecarga, nivel freático, peso unitario, capacidad portante y coeficiente de presión de tierras, para los estratos involucrados. Adicionalmente, ni dentro del aparte de geomorfología ni de procesos de inestabilidad se mencionó la presencia de *“flujos de tierra”*, por lo tanto si es el caso, la evaluación de éstos debe estar incluida dentro del modelo geológico y en los análisis que de éste se deriven.

Como parte de las obras de mitigación, el consultor plantea la construcción de cunetas en la corona de los muros de contención, no obstante, en los esquemas de los detalles no se muestra la dirección del flujo de dichas cunetas ni su pendiente longitudinal.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

El consultor recomienda para los cortes de 3.5m que se ejecutarán, una inclinación de 1H:2V, sin embargo, considerando que el modelo geológico geotécnico y los parámetros de resistencia planteados en éste pueden ser modificados de acuerdo con las observaciones dadas en el presente concepto en el aparte de formulación geológico – geotécnico, el consultor debe revisar esta recomendación una vez sean realizados los cambios pertinentes en el modelo.

En numeral 5.2 se presentan las recomendaciones de mantenimiento y en el numeral 5.3 se presenta el plan de monitoreo. En este último, se menciona que en caso de encontrarse lecturas de deformaciones verticales superiores a 1mm/mes se deberán realizar lecturas cada 2 meses, no obstante, no se fija una deformación máxima a partir de la cual se deban ejecutar acciones preventivas o correctivas por la posible ocurrencia de un fenómeno de remoción en masa.

Aunque en el esquema presentado por el consultor en el Anexo 9 se indica que los muros de contención deben tener lloraderos no se muestra ni se justifica el diámetro de estos ni su separación.

El Anexo 8 del informe se denomina "*Cálculo de cuneta y capacidad portante del muro de contención*", sin embargo, no se presentan las memorias de cálculo de la capacidad portante. Al respecto el consultor debe anexar la información solicitada.

El literal i del numeral 3.7 de la Resolución 227 de 2006 menciona que en el informe se debe presentar la secuencia de la construcción de las obras de mitigación planteadas, adicionalmente, en el literal iv menciona que se deben presentar las condiciones y recomendaciones particulares de construcción, sin embargo, el Consultor no presenta la secuencia constructiva ni las especificaciones técnicas de los materiales que serán empleados en los muros de contención y en las cunetas.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto debe ser complementado o aclarado, en concordancia con lo establecido en las observaciones anteriores. Adicionalmente, la complementación del modelo geológico - geotécnico puede modificar los resultados de amenaza y por ende se podrían requerir medidas de mitigación adicionales.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

3.7. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor presenta los análisis de *"Estabilidad general de ladera con adecuación del terreno"*, sin embargo, para la DPAE no es claro si dichos análisis son los utilizados para evaluar las amenaza con medidas de mitigación pues no contemplan los muros de contención propuestos, si este es el caso, en el informe no se muestran los análisis para las condiciones extremas. Por lo anterior, se recomienda presentar en la próxima versión del informe los análisis faltantes.

Se debe aclarar el nivel freático supuesto para la condición normal en los análisis de estabilidad presentados, el cual debe estar acorde con lo presentado en los apartes de hidrogeología y con la evaluación de amenaza para la condición actual y para el escenario con proyecto.

Considerando que el modelo geológico – geotécnico debe ser validado por parte del consultor, los análisis que se deriven de éste, incluyendo evaluación de amenaza y planteamiento de obras de mitigación pueden variar; por lo anterior, en la siguiente versión del informe se deben entregar los análisis de estabilidad acorde con el modelo planteado.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar este aparte de acuerdo con las observaciones realizadas anteriormente. Adicionalmente, se reitera que la complementación del modelo geológico - geotécnico puede modificar los resultados de amenaza y por ende es posible que se puedan requerir medidas de mitigación adicionales, que harían necesario un análisis de amenaza bajo este escenario.

3.8. PROFESIONALES

En el Anexo 12 del informe se adjuntan las hojas de vida de los responsables del estudio: Ingeniero Carlos Jaime Restrepo García y Geólogo Rodolfo de Jesús Franco La Torre quienes cumplen los requisitos establecidos en la resolución 227 de 2006 y firman los Planos que se adjuntan al estudio. Además, se firma la carta de responsabilidad por parte del analista de riesgo, el ingeniero Carlos Restrepo.

CUMPLE





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Considerando que de acuerdo con el presente concepto técnico se deben realizar modificaciones, complementaciones, justificaciones y correcciones en el informe, se recomienda adjuntar nuevamente la carta de responsabilidad en la próxima versión del estudio.

3.9. CONTENIDO DEL INFORME

En el informe se presenta la tabla de contenido y el listado de planos de acuerdo con lo exigido en la Resolución 227 de 2006.

En el aparte de localización no es clara la ubicación exacta del predio pues la dirección reportada en el informe no corresponde con la nomenclatura asignada por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital y por otra parte no se muestra un esquema de localización general de proyecto; por lo anterior, se sugiere realizar las modificaciones en el informe de tal forma que se proporcione de forma clara y precisa la localización exacta del predio en el cual se desarrollará el proyecto Otra Parte.

En la descripción del proyecto se menciona que se prevé una excavación de 3.5m de profundidad con el objeto de implantar el proyecto, y por otra parte para la cimentación se proponen zapatas apoyadas a 1m de profundidad, lo cual implicaría un corte total de 4.5m de profundidad, sin embargo en todo el informe se consideró un corte de solamente 3.5m, la DPAE sugiere realizar las correcciones, aclaraciones y/o modificaciones del caso e incluir en los perfiles de análisis no solamente la sobrecarga por los edificaciones sino también un esquema de los mismo con el fin de observar fácilmente la altura total del corte a realizarse.

En el informe no se menciona nada en relación con *"El plazo más probable de desarrollo de todo el proyecto y sus principales etapas"*, el cual es solicitado en el aparte de "Localización y descripción del proyecto" del numeral 5 de la resolución 227 de 2006.

En el informe no se adjuntaron los registros de perforación del proyecto Otra Parte, pues los registros presentados en el Anexo No. 2 corresponden con un proyecto denominado Suba Provenza.

En el aparte de localización se adjunta el "Plano topográfico del proyecto Otra Parte", en dicho plano se muestran dos sectores achurados, no obstante, no se muestra ningún cuadro de convenciones.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

En el listado de la bibliografía no se incluyeron la fuente de la tabla presentada en el primer párrafo de la página 65, ni la fuente bibliográfica de la referencia bibliográfica mencionada en el pie de página del numeral 4.1.5.1 *Desplazamientos laterales* del informe.

Se recomienda en cada uno de los apartes referenciar los anexos que se presentan al finalizar el informe.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda realizar las justificaciones y/o modificaciones de acuerdo con las observaciones realizadas previamente.

4. CONCLUSIONES

La DPAE, luego de evaluar los distintos aspectos en esta versión, se permite conceptualizar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para el proyecto "OTRA PARTE", presentado por la Firma Espinosa y Restrepo – Ingeniería de Suelos, **NO CUMPLE** con los términos de referencia establecidos por la DPAE para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004; por las consideraciones estipuladas en cada uno de los puntos anteriormente revisados.

5. RECOMENDACIONES

Una vez realizadas las complementaciones, correcciones y aclaraciones solicitadas, en cada uno de los puntos que no cumplen o presentan cumplimiento parcial, se recomienda enviar el estudio nuevamente a la DPAE, con el fin de emitir concepto de cumplimiento, de acuerdo con lo estipulado en los términos de referencia establecidos por la DPAE para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

6. ADVERTENCIA

Se aclara, que no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parámetros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los

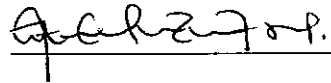
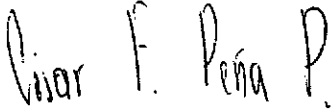


ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

análisis y los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución.

Elaboró	ANA CAROLINA RIVERA AGUIRRE Ingeniera Civil Especialista en Geotecnia M.P. 25202106733 CND	
Revisó	CESAR FERNANDO PEÑA PINZÓN Coordinador Grupo de Conceptos Técnicos	
Aprobó	GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ Subdirector Área Investigación y Desarrollo	