



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TECNICO No. CT- 4542

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

FASE:	II
LOCALIDAD:	18 RAFAEL URIBE URIBE
PROYECTO:	CED GRANJAS DE SAN PABLO SEDE C
DIRECCIÓN:	TRANSVERSAL 15C # 35A-04 SUR*
BARRIO:	GRANJAS DE SAN PABLO
UPZ:	53 MARCO FIDEL SUÁREZ
ÁREA (Ha):	0.23
FECHA DE EMISIÓN:	Diciembre 12 de 2006
TIPO DE RIESGO:	Remoción en Masa
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	GERMAN DARIO TAPIA MUÑOZ

*Dirección tomada del estudio

2. 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 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 de FASE II realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE), al "ESTUDIO DE RIESGOS POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA CED GRANJAS DE SAN PABLO SEDE C, LOCALIDAD DE RAFAEL URIBE URIBE", elaborado por el Ing. GERMAN DARIO TAPIA MUÑOZ, a través de la Orden de Servicio No. 619 en el convenio Secretaría de Educación Distrital (SED) – Universidad Nacional de Colombia (UN) SED—UN No. 295/2005; en cumplimiento a 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



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

2006, por estar localizado en zona de amenaza media y alta según el Mapa Normativo No. 4 (3) del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

De acuerdo con la información suministrada por el consultor en el informe, el Centro Educativo Distrital (CED) GRANJAS DE SAN PABLO SEDE C se encuentra ubicado en la transversal 15C # 35A – 04 Sur de la Localidad de Rafael Uribe Uribe, al sur del Distrito Capital; las coordenadas planas con origen Bogotá tomadas del Plano No. 1 del estudio, que se denomina “Levantamiento Topográfico”, son las siguientes:

Norte:	97200m	a	97285m
Este:	95675m	a	95725m
Cota:	2608 m.s.n.m	a	2620 m.s.n.m. Aprox.

En la Figura 1 del presente concepto se indica la localización del CED GRANJAS DE SAN PABLO SEDE C.

En el Numeral 1 se describe que el CED GRANJAS DE SAN PABLO SEDE C hace parte del programa de reforzamiento estructural y ampliación de la cobertura realizado por la SED, y está constituido por edificios de dos niveles donde actualmente funcionan aulas de clase y dos canchas deportivas.

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

El numeral 3.2 del artículo segundo de la Resolución 227 de julio de 2006, establece que el objetivo de la FASE II de estos estudios será:

1. Evaluar las condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa en toda el área de interés definida en la Fase I del Estudio (área de influencia del proyecto).
2. Identificar, planificar y diseñar las medidas para su mitigación y control de manera que los riesgos sobre las nuevas construcciones, las existentes y la infraestructura que pudieran verse afectadas por las intervenciones propuestas estén en niveles de seguridad aceptables de acuerdo con los criterios indicados en la resolución.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

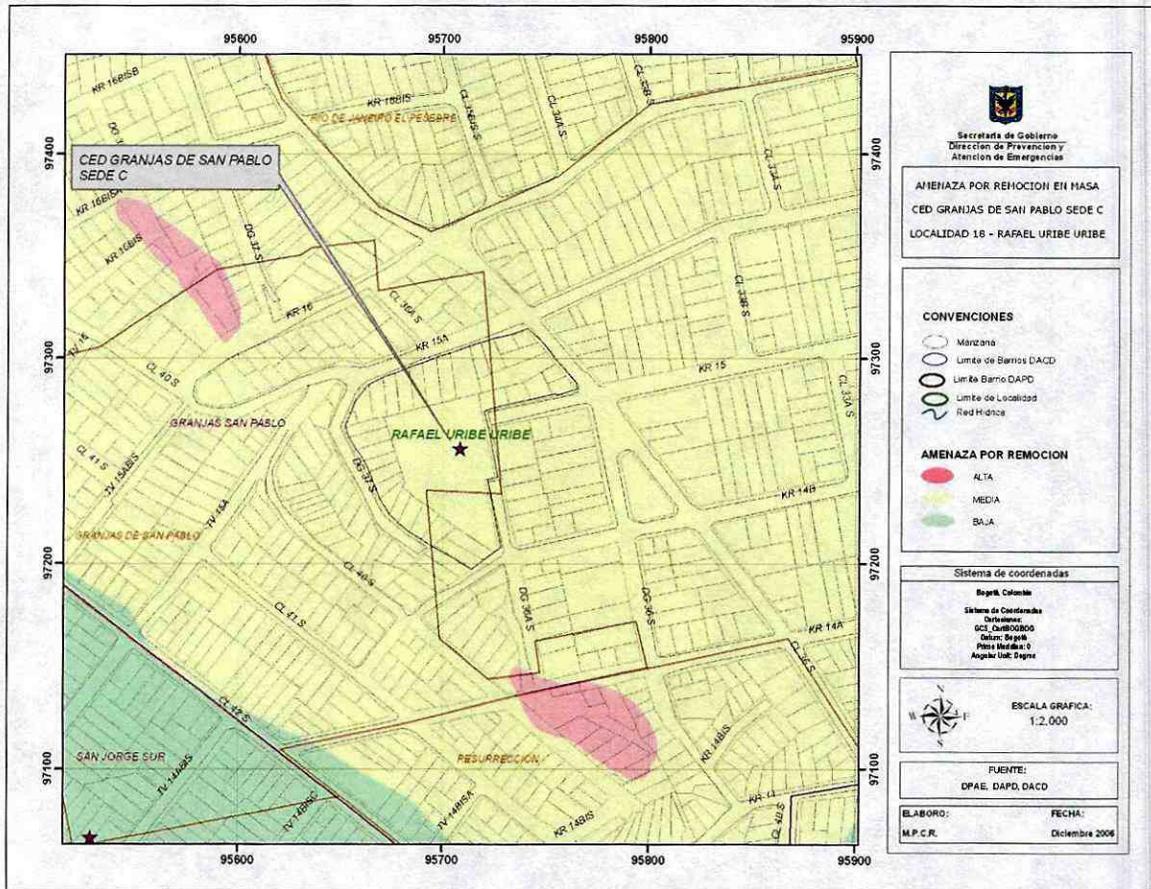


Figura 1 Localización General del CED GRANJAS DE SAN PABLO SEDE C, Localidad de Ciudad Bolívar en el Plano Normativo de Amenaza por remoción en masa (Decreto 190 de 2004)

Adicionalmente el numeral 3.2 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006 establece:

“Este estudio se soportará en una adecuada y suficiente información geológica, geomorfológica, hidrogeológica, hidrológica, sismológica y geotécnica, la cual deberá levantarse sobre bases topográficas 1:500 ó 1:1000. A partir de ella se deberá conformar un modelo geológico-geotécnico del área de estudio, así como de los factores ambientales que incidan en su comportamiento.

Este modelo será la base de las evaluaciones y análisis para establecer los niveles de amenaza actuales y muy especialmente los resultantes o que se esperan luego de las obras propuestas de



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

intervención y estabilización, los cuales, para ser aprobados deberán satisfacer los criterios formulados en el numeral 3.8 de la presente Resolución.”

4.1. ESTUDIOS BÁSICOS (NUMERAL 3.2.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

- 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.**

El numeral 4.2 del informe presenta una descripción de las unidades geológicas siguientes: Arenisca Lodosas de la Formación Regadera (Ter – Are), Lodolita de la Formación Regadera (Ter – Lod), y depósitos antrópicos entre los que identifica con predominio de matriz (Qra1) y de fragmentos (Qra2).

El numeral 4.2.2 del informe, denominado “Geología Estructural Local”, describe la medición y análisis de 143 datos estructurales que incluyen la estratificación y la presencia de dos familias de diaclasas, una de las cuales asocia a la presencia de una de las dos fallas regionales que afectan la zona, frente a lo que el consultor expresa lo siguiente: *“La medición sistemática de diaclasas permite inferir que el eje está orientado aproximadamente N40W en este punto”*. En la geología regional identifica la presencia en el área de estudio del eje del sinclinal de Usme

El Plano No. 2, el cual contiene el “MAPA DE GEOLOGÍA”, es presentado sobre una base cartográfica a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0.50 m. Allí se observa que el área donde será emplazado el CED GRANJAS DE SAN PABLO SEDE C esta cubierta principalmente por depósitos antrópicos con predominio de matriz, y destaca la presencia de las areniscas de la Formación Regadera en el talud de un antiguo frente de explotación.

En el Plano No. 2 también incluye la sección geológica 1-1, donde presenta tres (3) unidades geológicas: que de acuerdo con las convenciones del plano son: Qra1 – Rellenos antrópicos con predominio de matriz, Qra2 – Rellenos antrópicos con predominio de fragmentos y Ter- ARE – Areniscas Lodosas de la Formación Regadera.

CUMPLE



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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

El numeral 4.4 del informe presenta la "GEOMORFOLOGÍA", donde el consultor identifica en el área de estudio dos unidades, teniendo en cuenta su origen: 1) Laderas de contrapendiente con intervención alta por actividad extractiva (LcpA) y 2) Laderas de contrapendiente con intervención baja (LcpM); encontrándose que predomina las dos unidades aparecen en proporción similar en el área de estudio; estas subunidades son presentadas y descritas en el Plano No. 3 del estudio, denominado "MAPA DE GEOMORFOLOGÍA", sobre una base cartográfica a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0.5 m. El plano aparece firmado por el profesional a cargo de este tema en el estudio.

En el numeral 4.5 del informe, el consultor describe la dinámica del área de estudio, identificando procesos de meteorización, erosión hídrica concentrada y procesos de remoción en masa entre los que se incluyen flujos, caídas y desprendimientos. El Plano No. 3 presenta los rasgos de procesos identificados por el consultor y que corresponden a: cárcavas y caída de bloques; estos procesos son cartografiados sobre la misma base topográfica.

CUMPLE

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos

En el numeral 4.3 del informe, denominado "ASPECTOS DE HIDROGEOLOGÍA", el consultor realiza una descripción de este tema, indicando que: *"En general, se considera que la Fm. Regadera corresponde a materiales poco permeables"*, y concluye con: *"...es probable tener niveles freáticos muy cercanos a la superficie, razón por la cual es conveniente modelar los perfiles geotécnicos con dicha condición"*. Posteriormente, en el numeral 8.2 – Variables Aleatorias – establece lo siguiente: *"En general se considera que en condiciones críticas la ladera estará con un nivel de agua cercano a la superficie del terreno. En condiciones sin agua este nivel debe bajar hasta el contacto del suelo residual y la roca. Con el fin de realizar un análisis de sensibilidad del modelo se utiliza por medio de la variable ru"*. Realiza los análisis de estabilidad para valores del parámetro de presión de poros, ru , de 0.0, 0.1, 0.3 y 0.5, como los señala en las memorias del Anexo 8-2 Análisis de Estabilidad.

En el numeral 6.2 realiza un análisis a partir de la información de registros de procesos de remoción en masa asociados al evento detonante de lluvia a través de la precipitación en milímetros, concluyendo lo siguiente: *"...existe recurrencia de eventos asociados a lluvias en el mes 40 (año 2002), en el mes 60 (año 2003) y en el mes 70 (año 2004). La recurrencia en tiempo es del orden de 20 meses a 30 meses, es decir aproximadamente 3 años"*.



CUMPLE

d. Evaluación de drenaje superficial.

En los numerales 5.2 y 5.3 del informe, se realiza una descripción y caracterización de la información hidrológica e hidráulica, que incluye una descripción del drenaje artificial existente en los patios 1, 2 y 3 del colegio, identificando la localización y dimensiones de las cajas de entrega del sistema a la red de Bogotá así como de las dimensiones de los canales que conforman dicho sistema; realiza un cálculo de los caudales de acuerdo con la norma NS-085 del Acueducto de Bogotá y encuentra que para un periodo de retorno el caudal de aporte es de 2.2 lt/seg y las estructuras hidráulicas existentes están diseñadas para un caudal de 570 lt/seg, a lo que el consultor concluye: *"...comparando la capacidad hidráulica del canal del colegio con el caudal de escorrentía que se produce en los patios, observamos que el canal para el período de retorno de 5 años puede transportar caudales muy superiores a los que realmente se producen en el colegio"*.

CUMPLE

e. Sismología

El numeral 5.5 del informe describe que el área de estudio se encuentra en Zona 1 – Cerros, de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, y adopta el valor de la aceleración máxima que corresponde 0.24g, el cual adopta y presenta como valor máximo en los análisis de estabilidad de taludes del Anexo 8-2 del informe. En el numeral 8.2 Variables aleatorias, el consultor aclara lo siguiente: *"De todas formas esta variable fue modelada trabajando con condiciones de aceleración de 2/3 y 1/2 de la gravedad, condiciones más apropiadas para el modelo"*.

CUMPLE

f. Uso del Suelo

El Numeral 5.6 del informe, denominado "COBERTURA Y USOS DEL SUELO", describe las características de este aspecto; identifica que en el área de estudio predominan la unidad de suelos denominada "AREAS URBANAS CONSOLIDADAS (ZUP)", que corresponden a las construcciones y vías existentes le siguen las zonas de "PASTOS O VEGETACIÓN HERBÁCEA (PN)" que comprende un área en forma de "triángulo" hacia el sur del colegio con vegetación baja compuesta por hierbas y gramíneas, y unidad de suelos "ERIALES (E)", que *"Corresponden a las áreas de canteras y afloramientos de roca, desprovistos de vegetación con diferentes grados de erosión"*, que comprende una franja entre los patios 1 y 3, provista de obras en muros de gaviones.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

En el Plano No. 4 (05.USOSUELO) se presenta el "USOS DEL SUELO" a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.50 m, donde se indican cinco unidades: E, E + Obras, PN, ZUP Colegio y ZUP, las cuales corresponden con las descritas en el informe.

CUMPLE

4.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (NUMERAL 3.3 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

a. Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad (Numeral 3.3.1. de la Resolución 227 de 2006)

En el Capítulo 6 el consultor complementa lo expresado en la geomorfología, con un análisis multitemporal que incluye fotografías aéreas de los años 1938, 1949, 1955, 1977 y 2004, con lo cual determina entre otros aspectos que la actividad extractiva se inicia entre los años 1938 a 1949, así como la ocupación urbanística, consolidándose esta última hacia finales de la década de 1970 (Fotografía de 1977).

Realiza un análisis de los potenciales mecanismos de falla entre los que incluye una falla de tipo rotacional en suelo residual hacia el costado noroeste del colegio la cual asocia a flujo de agua; este mecanismo de falla rotacional lo establece para las zona media costado sur sobre rellenos antrópicos; y caída de bloques de arenisca hacia la zona baja suroeste en el antiguo frente de explotación minera.

CUMPLE

b. Formulación del Modelo (Numeral 3.3.2. de la Resolución 227 de 2006)

El consultor en el Capítulo 7 del informe, denominado "MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO INTEGRAL", describe a través del numeral 7.1 tres zonas: 1) Baja suroeste, que se caracteriza por la presencia de "caída de bloques de arenisca producto de las discontinuidades del macizo rocoso"; 2) Media costado noroeste, sobre "suelos residuales de poco espesor que empujan hacia la estructura de muros en gaviones"; y 3) Media costado sur, allí se presentan rellenos antrópicos. El consultor apoyado en el Plano denominado "Secciones Sted" presenta las secciones de análisis 1, 3 y 4, en las cuales identifica tres materiales: Rellenos antrópicos, suelos residuales Areno – Lodosos y Areniscas lodosa Formación Regadera.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

El consultor presenta una nota aclaratoria en las secciones del Plano No. 5 denominado "Secciones Geológico – Geotécnicas", en la cual indica que se asume un espesor de 2.0 m de suelo residual, desde el punto de vista geotécnico.

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica (Numeral 3.3.3. de la Resolución 227 de 2006)

El consultor en el numeral 7.2.1 describe que realizó siete (7) sondeos con profundidades entre 1.0 m y 7.0 m; esta exploración fue complementada con la que realizó el Consorcio Consultores SED-008 en agosto de 2006, la cual consistió en cuatro (4) perforaciones a 3.5m de profundidad máxima. Lo anterior es soportado con la localización de la exploración en el Plano No. 2 y los registros de perforaciones Anexo 7-1 del informe.

La exploración se complementó con ensayos de laboratorio, como lo presenta el consultor en el numeral 7.2.2 del informe. El Anexo 7-2 presenta los resultados de los ensayos de laboratorio que incluyeron clasificación y resistencia.

Realiza ensayo de corte directo para la caracterización geomecánica de los materiales, que complementa con los resultados del SPT.

CUMPLE

4.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA (NUMERAL 3.4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el Capítulo 8 el consultor presenta los resultados de la evaluación de amenaza que calcula a partir de los factores de seguridad, los cuales obtiene del análisis de estabilidad de taludes en suelo y posibilidades cinemáticas junto con obtención de factores de seguridad en roca.

Los factores de seguridad los obtiene del análisis de estabilidad de taludes sobre las Secciones 1, 3 y 4, las cuales son señaladas en planta sobre el "Secciones Sted"; este análisis lo realiza utilizando métodos de equilibrio límite mediante el programa STABLE, obteniendo factores de seguridad. En el análisis involucra la convolución de cada variable aleatoria y los parámetros geomecánicos a través de método de Rosenblueth, 1975 y Hart, 1987.

Establece propiedades para tres (3) materiales en el análisis: 1) Relleno antrópico, 2) Suelo residual de arenisca, y 3) Discontinuidades en arenisca, de los cuales determina los parámetros geomecánicos a partir de ensayos de corte directo, bloque deslizante y correlaciones del SPT.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Realiza el análisis de estabilidad para la situación actual bajo las condiciones normales y extremas, las cuales evalúa mediante el valor del parámetro de presión de poros r_u asumido en el modelo hidrogeológico para el agua y el coeficiente para la condición normal, en el caso del sismo.

Las Tablas 8.2 a 8.4 presentan los resultados de los factores de seguridad obtenido del análisis de estabilidad de las secciones 1, 3 y 4 en la situación actual bajo condición extrema, mientras en la Tabla 8.5 los resultados de la falla en cuña. En el Plano No. 6 presenta la zonificación de la Amenaza por movimientos en masa para la situación actual en condición extrema (lado izquierda del plano), señalando que gran parte del colegio se encuentra en amenaza baja, la zona noreste donde se encuentra el muro de gaviones en amenaza media y el sector próximo al escarpe antiguo minero en amenaza alta.

CUMPLE

4.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA (NUMERAL 3.5 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor realiza en el numeral 9.1, presenta una evaluación de Vulnerabilidad física en términos cuantitativos teniendo en cuenta la tipología de edificaciones y el grado de exposición y resistencia del elemento utilizando la metodología de Leone (1996). Los resultados de esta evaluación se presentan en la Tabla 9-6, encontrando que los elementos del proyecto evaluados (Bloques 1, 2, 3, 4 y casas No. 38-34, 29, 28, 59, 60) presentan vulnerabilidad media ante fenómenos de remoción en masa, mientras las casas No. 30 a 33 presentan vulnerabilidad Alta.

El Plano No. 7 presenta la vulnerabilidad en media de los elementos del proyecto, sobre una base cartográfica de especificaciones iguales a los temáticos, allí se indica que las casas 30 a 33 presentan vulnerabilidad alta por remoción en masa, y las edificaciones restantes en vulnerabilidad media, esto coincide con los resultados presentados en la Tabla 9-6.

CUMPLE

4.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA (NUMERAL 3.6 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor realiza un análisis del riesgo en el numeral 9.2 del informe; presenta y describe la metodología utilizada para evaluar el riesgo en términos cuantitativos y obtiene que el riesgo para las casas 30 a 33 es alto, medio para el Bloque 1 y riesgo bajo para las edificaciones restantes. En el Plano No. 8 presenta el riesgo por fenómenos de remoción en masa del área de estudio sobre una



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

base cartográfica a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0.50 m; en el plano señala que las viviendas Nos. 30 a 33 está en riesgo alto lo que coincide con los resultados de la Tabla 9-8 del informe.

CUMPLE

4.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS (NUMERAL 3.7 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El Capítulo 10 del informe presenta las medidas de mitigación, que incluye las obras siguientes: Subdrenes y rehabilitación del recubrimiento en malla y concreto lanzado existente hacia la zona del muro en gaviones, malla triple torsión y anclaje en varilla en el área del escarpe, y empradización con cespedón hacia el área de rellenos. En el Plano No. 9 del estudio se indica la localización general de las obras en planta, junto con los detalles constructivos.

En el numeral 10.2 plantea alternativas de obras de prevención y mitigación para cada sector dentro del área de estudio. En el numeral 10.3 describe en detalle las obras propuestas para la alternativa seleccionada.

El numeral 10.5 presenta las recomendaciones particulares de construcción para tener en cuenta durante la construcción las obras. Se presenta Plan de control y monitoreo de obras en el informe en el numeral 10.7, mientras en el Anexo 10-4 presenta las especificaciones técnicas de obra.

En los Anexos 10-2 y 10-3 presenta las memorias de cálculo de los anclajes propuestos para el sector del escarpe antiguo de explotación minera.

CUMPLE

4.7. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (NUMERAL 3.8 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Los resultados del análisis de estabilidad para la situación con obras son presentados en el Tabla 10-1 del numeral 10.3. En el Anexo 10-1 incluye las memorias de cálculo de las secciones de análisis con subdrenes. Presenta en la Figura 10-1 del informe la Zonificación de Amenaza por remoción en masa con obras, encontrándose que toda el área de estudio queda en amenaza baja por fenómenos de remoción en masa.

CUMPLE



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

4.8. PROFESIONALES (NUMERAL 4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor en el informe presenta las hojas de vida de los profesionales que participaron en los estudios básicos y en los diseños y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, y los planos están firmados por el Ing. Germán Darío Tapia Muñoz.

CUMPLE

4.9. CONTENIDO DEL INFORME FINAL DE LA FASE II (NUMERAL 5 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el informe se presenta una tabla de contenido, lista de figuras, tablas y planos.

En el informe se presenta en el Capítulo 2 la localización y descripción general del proyecto, donde se describen las características dadas en el Numeral 3 del presente concepto. En el capítulo 7 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO INTEGRAL, incluye el programa de exploración geotécnica y los resultados de ensayos en campo y laboratorio, que relaciona en la formulación del modelo geológico - geotécnico adoptado para el análisis. Incluye los aspectos de geología, geomorfología en el capítulo 4 del informe, así como los aspectos de hidrogeología y evaluación del drenaje superficial en el Capítulo 5; presenta un inventario de los procesos de remoción en masa actuales en el Capítulo 6.

El consultor realiza la evaluación de Amenaza en el Capítulo 8, que incluye las condiciones actuales, con proyecto y medidas de mitigación. En el Capítulo 9 describe la Evaluación de vulnerabilidad y riesgo, y en el Capítulo 10 el plan de medidas de mitigación, que incluye el diseño general de las obras, especificaciones técnicas y recomendaciones. Al final del informe incluye las referencias bibliográficas.

CUMPLE

4.10. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO (ARTÍCULO TERCERO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor incluye una carta de responsabilidad por parte del profesional que realiza la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo del estudio.

CUMPLE



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

5. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAAE, luego de evaluar los distintos aspectos en esta versión, se permite conceptuar que el "ESTUDIO DE RIESGOS POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA (FRM) CED GRANJAS DE SAN PABLO SEDE C", elaborado por la firma el ingeniero GERMAN DARIO TAPIA MUÑOZ, **CUMPLE** con los términos de referencia establecidos por la DPAAE 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.

6. ADVERTENCIA

Se aclara, que a la luz de la Resolución 227 de 2006, no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parámetros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución.

Elaboró **JUAN PABLO GAONA GÓMEZ**

Ingeniero Civil – MSc (c) en Geotecnia
M. P. 25202 – 68121 CND

Revisó **DIANA PATRICIA ARÉVALO SÁNCHEZ**

Coordinadora Grupo Estudios Técnicos y
Conceptos

Aprobó **GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ**

Subdirector Área Investigación y Desarrollo

Vo. Bo. **DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS**

Directora