



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.  
DPAE - FOPAE



GEODINÁMICA INGENIERÍA  
LTDA.

**ALCALDIA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTÁ D.C.  
FOPAE - DPAE**

**ESTUDIO DE ELABORACIÓN DE DISEÑOS DE OBRAS, PRESUPUESTO Y  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EN SITIOS CRÍTICOS DE RIESGO  
INMINENTE POR REMOCIÓN EN MASA EN LA CIUDAD DE BOGOTA  
D.C.**

**SITIO CRÍTICO No. 3  
LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR.  
BARRIO SAN JOAQUIN**

**RESUMEN**

En desarrollo del contrato No. 292 de 2006, suscrito entre FOPAE y la firma GEODINAMICA INGENIERIA LTDA, se realizaron los estudios de elaboración de diseños de obras, presupuesto y especificaciones técnicas para el sitio crítico No. 3 de riesgo inminente por remoción en masa localizado en la Calle 80D Bis Sur entre la Carrera 17A Este y la Carretera El Mochuelo en el Barrio San Joaquín del Vaticano en la Localidad de Ciudad Bolívar en la ciudad de Bogotá D.C.

A continuación se indican las principales actividades ejecutadas para el desarrollo del estudio:

- Como primera medida se recopiló la información disponible, de utilidad para la ejecución de los estudios; al mismo tiempo se efectuó la visita de inspección al sitio por parte del personal profesional.
  
- Labores de campo. Dentro de estas se encuentran las actividades de topografía y exploración del subsuelo.



- Dentro de la topografía se realizó un levantamiento de la zona en estudio con precisión de cierre de 1:83.073 en el que se tomó información suficiente para la realización de planos escala 1:500 con curvas de nivel cada 0,50 m; este levantamiento se amarró al sistema de coordenadas MAGNA, el cual es el autorizado por el IGAC, utilizando la placas CD-607A, por medio de una poligonal de amarre con precisión 1:22.824.
  
- En la actividad de exploración del subsuelo se realizaron 2 apiques a una profundidad de 1,50 m, dos sondeos (Sondeo No. 1 de 7,30 m y Sondeo No. 2 de 3,60 m de profundidad) y 5,0 m de trinchera, de los cuales se tomaron muestras alteradas e inalteradas y se realizaron ensayos de clasificación y resistencia, obteniendo valores de cohesión que varían entre 2,5 y 6,50 Ton/m<sup>2</sup> y ángulos de fricción que varían entre 27,1 y 35,7 grados. También en los sondeos se realizó el ensayo de penetración estándar por medio del cual se tomó información continua de la resistencia del suelo.
  
- Para plantear soluciones a los problemas de inestabilidad presentes en el sitio, se realizaron los estudios de geología y geotécnica.
  
- La zona en estudio corresponde a una antigua cantera de explotación de materiales para la construcción, la cual fue explotada de manera antitécnica, lo que sumado a un proceso de urbanización acelerado y desordenado ha configurado una problemática de riesgo por fenómenos de remoción en masa que ha venido afectando a la comunidad en forma periódica y que se agudiza en épocas invernales.
  
- En el sector evaluado afloran rocas Terciarias afectadas por plegamiento y fallamiento pertenecientes a la Formación Areniscas del Cacho las cuales se encuentran recubiertas localmente por depósitos coluviales.
  
- El talud en estudio, en la parte superior norte presenta césped como cobertura vegetal, otras partes del talud se encuentran cubiertas por mortero, por zonas protegidas con neumáticos dispuestos a manera de terrazas de 1,50 m de altura y por zonas duras las cuales corresponden al andén presente en la parte superior sur del talud.



- A lo largo de la zona en estudio se encuentran areniscas de grano fino altamente alteradas y friables, intercaladas con arcillolitas de color habano con vetas rojizas; estos estratos presentan un rumbo N80W y buzan 40 grados al SW, lo cual es favorable con respecto a la orientación del talud en estudio.
- Por otro lado se encuentran depósitos antrópicos tanto en la parte alta como en la pata del talud.
- El deslizamiento, según Varnes, se clasificó como del tipo rotacional en suelo, ya que la forma del escarpe es cóncava y el material movido corresponde a suelos saturados que descansan sobre la roca. Sin embargo, los neumáticos que contuvieron parte del volumen inestable generaron formas irregulares del cuerpo del deslizamiento.
- Al observar los resultados obtenidos del ensayo de penetración estándar del sondeo No. 1 se corrobora que el deslizamiento es superficial y no comprometió el suelo del nivel inferior, pues los dos primeros metros de perforación presentan una resistencia baja y corresponden al material deslizado y suelto; a esta profundidad coincide con la superficie del terreno original y se encuentra un incremento de resistencia indicando que el material presente de la pata del talud hacia abajo no presenta movimiento.
- En el área restante del talud se observa el deterioro de la protección en concreto ya que se encuentran abombamientos, fisuras, y crecimiento de maleza en varias partes de esta, adicionalmente en la zona donde surge agua de infiltración del talud, ya se presenta pérdida de esta cobertura. Este tipo de protección debe ser reemplazado ya que el estado en que se encuentra genera riesgo de deslizamiento en todo el área donde esta instalado.
- Dentro de las soluciones propuestas se encuentran las siguientes:

La primera alternativa consiste en la intervención del talud en dos fases; la primera corresponde a la construcción de un muro de contención en concreto reforzado con altura variable entre 6,0 m y 7,5 m y longitud 18,8 m, en la zona del deslizamiento



y la recuperación del drenaje en todo el talud, y la segunda fase consiste en el seguimiento de la protección en concreto existente, para determinar su reemplazo por una pantalla localizada desde el deslizamiento hasta el dissipador existente.

La **segunda alternativa** de diseño se haría en dos fases de intervención; la primera consiste en la construcción de un muro de contención en gaviones con altura de 7,0 m y longitud 18,8 m, en la zona del deslizamiento y la recuperación del drenaje en todo el talud y la segunda fase consiste en el seguimiento de la protección en concreto existente, y de ser necesario su reemplazo por una protección en concreto lanzado y anclado del talud.

La tercera alternativa contempla la intervención del deslizamiento con la construcción de un muro en suelo reforzado con geotextil, con altura total de 9,0 m. Este muro se encuentra dividido en dos bloques, el primero con una altura de 6,0 m y el segundo con una altura de 3,0 m y dispuesto de manera escalonada dejando una terraza de 1,0 m a media ladera. Para el talud con protección en mortero se propone su reemplazo por una protección en concreto lanzado y anclado del talud si las labores de seguimiento así lo indican.

- Después del análisis de viabilidad en el cual se tuvieron en cuenta aspectos técnicos y económicos se recomendó para construcción **la segunda alternativa** de diseño.
  
- La alternativa seleccionada se diseño utilizando el programa de computador GAWAC-Win 2003, las obras propuestas fueron plasmadas en planos, entregando como producto final planos constructivos, cantidades de obra y especificaciones técnicas.