



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias
AREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO No. 3210 DE 1.998

ENTIDAD SOLICITANTE:	Curaduría Urbana
OBJETIVO:	Trámite Licencia de Construcción
LOCALIDAD:	San Cristóbal
BARRIO:	Padua
DIRECCIÓN:	Clle 21B sur No. 4A-16
TIPO DE RIESGO:	Por Remoción en masa tipo deslizamiento.
FECHA DE EMISIÓN:	Octubre 7 de 1.998
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones geotécnicas e hidrogeológicas del sector, o mientras no se realicen Obras de mitigación.

1. INTRODUCCIÓN

EL presente informe se hace con base en el Decreto 657 de 1.994, por el cual se establece que la UPES debe emitir conceptos para evitar la urbanización en zonas de alto riesgo.

El sector de los barrios Montebello, Granada Sur, San Luis, Padua y Villa Nataly ha sido objeto de varias evaluaciones desde hace mas de 30 años tanto por la Secretaria de Obras Públicas como por la UPES, quien en 1.997 contrató la Firma IEH Ingeniería e Hidrosistemas Ltda para la actualización de estudios geológicos y geotécnicos de los barrios antes mencionados, ya que las recomendaciones dadas en los estudios previos no fueron implementadas, habiéndose permitido por el contrario, el desarrollo de construcciones en la pata de zonas inestables identificadas en ese entonces.

A partir del estudio realizado por IEH Ltda se determinó la zona de afectación y se envió el informe a la alcaldía Local para que como autoridad gestione y verifique el cumplimiento de las recomendaciones allí consignadas.

2. ANTECEDENTES

Hacia 1.960 se realiza la ocupación urbana de esta zona de minería sin previa planificación ni adecuación del terreno, presentándose las primeras reclamaciones de los habitantes. En 1.968 se hace un reconocimiento del sitio con base en el cual se recomiendan y ejecutan, aunque con poco éxito, algunas medidas de estabilización, y se suspenden las explotaciones de arcilla. En 1.984 se adelantó un estudio de estabilidad en dos sitios de los barrios Granada Sur y Montebello en donde se recomiendan medidas de estabilización que desafortunadamente no se realizaron (Ingeominas, 1997)

En 1.987 la Secretaría de Obras Públicas contrató a la firma IEH Ingeniería e Hidrosistemas Ltda, donde se recomendaron obras correctivas como la reconstrucción y sustitución inmediata de los sistemas de acueducto y alcantarillado, terraceos, sellamiento de grietas, construcción de rellenos de contrapeso, sistemas de filtro de drenaje en la pata, empedradización general y la evaluación y demolición de viviendas más deterioradas. Según Engativá A. (1.991) ninguna de estas obras se llevó a cabo y por el contrario se perdió la instrumentación y amojonamiento instalado.



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

3. DESCRIPCIÓN

El sector en estudio se encuentra en la parte Occidental de la Localidad de San Cristóbal, aproximadamente entre las siguientes coordenadas (Ver Plano anexo):

Norte: 97.000 a 97.200
Este: 98.400 a 98.600

Geológicamente se encuentra ubicado sobre la Formación Bogotá, descrita por Hubach (1.931) y que corresponde a una espesa sucesión de arcillolitas yesíferas que alcanza los 3.000 m de grosor. En 1.957 el mismo autor la describe como una secuencia monótona de gredas abigarradas, sin fósiles de clase alguna, que forman horizontes más o menos gruesos, y que van separados por bancos gruesos de areniscas arcillosas blandas.

Localmente esta formación se encuentra cubierta por un depósito coluvial, constituido por una mezcla de areniscas de diferentes tipos y tamaños, embebidos en una matriz de arenas, limos y arcillas, con algunos horizontes de limos orgánicos, siendo localmente aparente la presencia de un paleosuelo próximo a la base del depósito.

Presenta una expresión morfológica de ladera plana inclinada y ladera ondulada, con pendientes entre 5 y 25 grados, modelado simultáneamente por la acción de las aguas lluvias y procesos denudativos.

El uso dado al suelo corresponde principalmente a una zona urbana-habitacional, con densidad de construcción media, donde las vías principales y secundarias pavimentadas representan aproximadamente el 80% del total. Se presentan algunos sectores sin construir, ocupados por potreros con pastos y rastrojos bajos, que aumentan el porcentaje de infiltración de aguas lluvias en el terreno.

En los estudios de 1.987 se realizaron pruebas de corte directo y triaxiales sobre los materiales de la Formación Bogotá, con base en los cuales IEH midió los siguientes parámetros:

	ANGULO DE FRICCIÓN EFECTIVO	COHESIÓN EFECTIVA (TON/m ²)
Resistencia Pico	18.5°	0
Resistencia Residual	7.2°	1.0
Resistencia Residual Mínima	5.4°	0.4

Estos parámetros fueron revisados en 1.997, presentando los siguientes ajustes:

	ANGULO DE FRICCIÓN EFECTIVO	COHESIÓN EFECTIVA (TON/m ²)
Resistencia Pico	16.6°	0.6
Resistencia Residual	10.0°	0



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

Con respecto a los materiales coluviales de cubierta y teniendo en cuenta una condición de debilitamiento a lo largo de las superficies de falla se adoptó un ángulo de fricción de 17° y una cohesión nula.

La mayor parte del barrio Padua tiene redes de acueducto y alcantarillado de aguas negras, pero carece de alcantarillado pluvial. En los barrios Montebello y Granada Sur, la rotura de las tuberías de alcantarillado y suministro de agua potable tiende a mantener una condición de agua permanente en la parte alta del depósito coluvial, lo que actúa como factor de disparo del movimiento de masa.

Con base en esto IEH hizo un análisis de estabilidad de equilibrio límite con el programa TALUD,MOD y utilizando las subrutinas de bloque y con superficies delimitadas, teniendo en cuenta el carácter de la falla, siguiendo el contacto coluvión-Formación Bogotá, en estos análisis se observan los siguientes resultados en términos de factor seguridad:

CONDICION	FACTOR DE SEGURIDAD
Con agua de las tuberías/época seca	1.18
Totalmente saturado	0.83
Con el nivel freático 5m por debajo superficie	0.95
Con el nivel freático 10m por debajo superficie	1.17

4. ANÁLISIS DE AMENAZA

Las variables utilizadas para el proceso de evaluación de amenaza fueron: la geología, geomorfología, hidrogeología, usos del suelo, comportamiento geomecánico y la incidencia de la actividad antrópica.

La masa que se mueve es un coluvión que suprayace a arcillolitas de la Formación Bogotá y cuya falla se estima que ocurre por el contacto entre estas dos unidades. El movimiento es de tipo activo y retrogresivo, por lo tanto la zona inestable seguirá extendiéndose especialmente hacia el Sur y Suroccidente, a menos que se implementen las obras correctivas necesarias.

La zona de afectación cubre los barrios Montebello, Granada Sur, San Luis, Villa Nataly, Portón Real y un sector del barrio Padua, correspondiendo a una zona de amenaza alta por remoción en masa tipo deslizamiento; sin embargo, según IEH Ltda. al considerar el aspecto de la energía que es liberada por el movimiento y su dinámica, sería más apropiado calificarla como amenaza media.

En general en el barrio Padua no se observan daños estructurales en las viviendas debido a su ubicación en la parte plana, por fuera de la masa inestable, sin embargo las viviendas aledañas a la zona de afectación se ven amenazadas por los flujos de tierra que continuarán desplazándose hasta sus paramentos produciendo incomodidad y dificultades de accesos, mientras no se adelanten obras de control. El predio de la Calle 21B sur No. 4A-16 se encuentra fuera de dicha zona (ver mapa anexo), y en el momento se observa estable.



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Para su evaluación se tuvo en cuenta tanto los aspectos físicos del asentamiento como el grado de exposición, correspondiendo a una vulnerabilidad física.

Las viviendas ubicadas directamente sobre la masa inestable y en vecindades de sus escarpes, muchas de las cuales ya presentan condiciones de inhabitabilidad, tienen una vulnerabilidad alta, mientras que las viviendas ubicadas en la pata del deslizamiento tienen una vulnerabilidad física baja al ubicarse por fuera de la masa inestable y verse afectadas solo por los flujos de tierra.

La densidad de construcción en el barrio Padua es alta, donde las viviendas están construidas en material y aproximadamente el 80% son de dos plantas. Las vías principales de acceso están pavimentadas y no posee servicio de suministro de agua potable, alcantarillado de aguas negras, energía y teléfono.

De lo anterior podemos concluir que el sector corresponde a un barrio consolidado, que sumado a un porcentaje de viviendas expuestas de aproximadamente el 10%, nos da una vulnerabilidad baja para todo el barrio, y concretamente para el predio en cuestión que se ubica a aproximadamente 60 m de la zona de afectación.

En el se está construyendo una vivienda en material de una planta, con placa en concreto que insinúa la posibilidad de ampliarla a dos plantas.

6. GRADO DE RIESGO

Dentro de la zona de afectación o de amenaza alta a media IEH Ltda. define una segunda zona que se califica de alto riesgo, en la medida que a pesar de las obras remediales que se puedan adelantar allí la situación de afectación de las viviendas es irrecuperable, y aún después de construidas las obras correctivas no es una zona utilizable para el desarrollo de viviendas.

El predio de la Cille. 21B sur No. 4A-16 por encontrarse fuera de la zona de afectación y con una vulnerabilidad baja, presenta en la actualidad un riesgo de grado bajo por remoción en masa tipo deslizamiento.

7. MITIGABILIDAD

IEH Ltda, en su estudio realizado en 1.997 para la UPES propone varias medidas remediales; sin embargo, teniendo en cuenta la gran dimensión del área inestable se considera que las medidas que puedan ser propuestas y construidas, solo se podrán dirigir a controlar (parar) los movimientos con factores de seguridad mínimos aceptables, no mayores a 1,2 y que en ningún caso habilitan el terreno para el desarrollo de nuevas viviendas dentro de la zona delimitada como de alto riesgo.

Para el predio en cuestión no se requieren medidas de mitigación, ya que el grado de riesgo en el sitio es bajo en el momento. Cabe aclarar que de no realizarse las obras propuestas para el manejo de todo el sector que cubija los cinco barrios mencionados, en el futuro la zona de afectación podría ampliarse y quizás incluir el predio.

FOPAE

Fondo para la Prevención y
Atención de Emergencias



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

8. OBSERVACIONES

El presente concepto técnico está basado en el estudio de actualización de estudios geológicos y geotécnicos de los barrios Montebello, Granada Sur, San Luis, Padua y Villa Nataly, realizado por la firma IEH Ingeniería e Hidrosistemas Ltda., bajo el contrato de consultoría No. 1314-33-97; en el concepto realizado por Ingeominas en abril de 1.997 para la UPES y, en observaciones de los profesionales del Área de Análisis de Riesgos de esta unidad.

9. ANEXOS

Mapa de afectación de viviendas realizado por IEH Ltda. en 1.997, donde se delimitan la zona de afectación actual y la zona de riesgo alto. Este mapa fue reducido de escala para facilitar su presentación, pero el contenido no fue modificado.

PILAR DEL ROCIO GARCÍA G.
Geóloga
Mat. 1539 C.P.G.

Vo. Bo. JAVIER PAVA SANCHEZ
Coordinador Area de Análisis de Riesgos