Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

AREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO No 3525

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
OBJETIVO:	PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN DE BARRIOS
LOCALIDAD:	CHAPINERO
BARRIO:	Bosques de Bellavista.
TIPO DE RIESGO:	Por Remoción en masa tipo deslizamiento.
FECHA DE EMISIÓN:	Septiembre 27 de 2.000
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones geotécnicas e hidrogeológicas del sector o mientras no se realicen obras de mitigación.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Decreto 657 de 1.994, por el cual se establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (anteriormente OPES) debe emitir conceptos para evitar la urbanización en zonas de alto riesgo, esta entidad contrató el estudio denominado "Zonificación de riesgo por remoción en masa en diferentes localidades del Distrito Capital", que sirve de fundamento para la elaboración del presente concepto, donde se determina el nivel de riesgo actual del área mencionada, particularmente del barrio Bosques de Bellavista.

2. DESCRIPCIÓN

2.1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES

La Localidad de Chapinero está ubicada en la parte centro oriente de Santa Fe de Bogotá, entre las quebradas Arzobispo y La Vieja, con un sector montañoso correspondiente a los Cerros Orientales y un sector plano correspondiente a la sabana propiamente dicha.

El barrio Bosques de Bellavista se ubica en la parte Norte de esta localidad, en el Km. 5 vía a La Calera, en las estribaciones del Alto del Cabo, aproximadamente entre las siguientes coordenadas (Ver Plano de Loteo anexo):

Norte: 108.600 a 108.850
Este: 105.150 a 105.500

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica del Bosques de Bellavista, escala 1:500 suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

En términos generales, la falta de planeación ha llevado a que los barrios ilegales estén localizados en sitios inestables, producto del manejo antitécnico de laderas con fuerte pendiente, en las cuales al retirarse la vegetación por efectos de urbanización se genera erosión, que luego es difícil detener.

2.2. GEOLOGÍA

Estratigráficamente se sitúa sobre rocas de la Formación Labor y Tierna, que está conformada por areniscas cuarzosas color gris claro, de grano muy fino a medio y esporádicamente grano muy grueso, ligeramente friables a duras, en capas muy delgadas a gruesas, con delgadas intercalaciones de arcillolitas y limolitas silíceas. En el flanco occidental de Anticlinal de Bogotá presenta un espesor de 177 m (Ingeominas, 1.988).

Suprayaciendo discordantemente a esta unidad se encuentra un depósito matriz soportado de espesor desconocido, compuesto por bloques que van desde algunos centímetros hasta más de tres metros de diámetro, compactos a compacto-elongados y subangulares a subredondeados, de cuarzoarenitas compactas de grano fino, chert y arcillolitas, embebidos en una matriz areno-limosa. Localmente el depósito se presenta clasto-soportado y los clastos son extraídos y fragmentados para utilizar en ornamentación.

Estructuralmente se localiza en el flanco occidental del Anticlinal de Bogotá que forma el borde oriental de la sabana de Bogotá y está cortado por fallas transversales paralelas que lo dividen en bloques. El área de estudio se encuentra en el bloque limitado por las fallas de El Chicó y Usaquén, sector donde el anticlinal es normal.

2.3 GEOMORFOLOGÍA

El rasgo genético del relieve en este sector es montañoso de control estructural con geoformas de pendientes estructurales, donde la pendiente del terreno sigue los planos de estratificación, las laderas generalmente son rectas y regulares. En la parte oriental se presentan geoformas de ladera de acumulación, caracterizadas por tener pendientes regulares algunas veces rectas de hasta 37°, drenaje poco denso y valles en media caña.

Los procesos morfodinámicos asociados a estos rasgos morfológicos son erosión en surcos y algunas veces cárcavas, erosión laminar y exiguos deslizamientos. Adicionalmente, en las zonas sin construir se observa reptación.

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

2.4 USO DEL SUELO

El uso dado al suelo corresponde principalmente a una zona urbana con densidad de construcción media, donde las vías internas están sin pavimentar, con algunos sectores sin construir cuya vegetación está constituida por rastrojos bajos, bosque nativo y pastos que han crecido espontáneamente. Lo anterior, sumado a la composición del terreno, hace que el porcentaje de infiltración sea alto.

2.6. HIDROGEOLOGIA

La Formación Labor y Tierna constituye el acuífero más importante del Grupo Guadalupe, dadas sus características texturales, su friabilidad y su posición estructural que facilita la recarga de agua.

En cuanto a las corrientes superficiales, en los cerros orientales convergen infinidad de microcuencas conformando numerosas quebradas menores, como es el caso de la Quebrara La Chorrera, que luego se unen para crear importantes afluentes del río Bogotá, con caudales que oscilan entre 2 y 31 m^3/s. La red nace en las zonas de páramo y subpáramo (entre 3.00 y 3.600 m) y desciende por pendientes muy pronunciadas.

2.7 FACTOR ANTROPICO

La red de suministro de agua potable es a través de redes comunitarias que se originan en la Quebrada Puente Chicó y la recolección de aguas servidas se hace a través de alcantarillado artesanal que entrega sus aguas a un pozo séptico. No existen redes de recolección de aguas lluvias, a excepción de una cuneta en la parte alta del barrio, lo que permite que corran libremente por el talud, creando condiciones de inestabilidad potencial.

3. ANÁLISIS DE AMENAZA

Para realizar el análisis de la amenaza por remoción en masa se emplearon como técnicas de mapeo el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES) de Ramírez (1988,1989) y la Metodología de Taludes Naturales (MTN) de Shuk (1968,1970,1995), y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos.

La evaluación se realizó mediante el cruce sistemático en el SIG de los mapas temáticos resultantes de la cuantificación de las siguientes variables: la geología, geomorfología, usos del suelo, geotecnia, hidrogeología y la incidencia de la actividad antrópica.

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

El Mapa de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa, define 5 (cinco) categorías según su probabilidad de falla (o factor de seguridad relativo); para efectos del presente concepto la DPAE unificó las categorías Baja con Muy Baja y Alta con Muy Alta, siendo esta la categorización a utilizar:

Categoría Amenaza	Descripción	Factor Seguridad Relativo	Probabilidad de Falla
Alta	Laderas con procesos activos de fenómenos de remoción en masa o Laderas con evidencias de procesos de inestabilidad inactivos y/o procesos erosivos intensos.	Fs < 1.10	Pf > 44%
Media	Laderas sin evidencias de inestabilidad actual, con procesos erosivos de intensidad media a alta.	1.10 ≤ Fs< 1.94	12%< Pf ≤ 44%
Baja	Laderas de piedemonte de pendiente baja, o laderas de pendiente alta en rocas o Laderas rectilíneas localizadas generalmente en la parte alta de las vertientes, o en zonas planas en áreas urbanas consolidadas.	Fs ≥ 1.94	Pf ≤ 12%

Teniendo en cuenta lo anterior, y de acuerdo con las características intrínsecas del terreno, se considera que el barrio presenta una amenaza media, por remoción en masa tipo deslizamiento.

4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Para su evaluación se tuvo en cuenta tanto los aspectos físicos de las viviendas como las características socio-culturales de la población, tomando el barrio como unidad territorial de análisis. En general se evaluaron los siguientes aspectos:

DESCRIPCION	ASPECTOS A EVALUAR
Vulnerabilidad Física.	• Tipología de la vivienda, según Leone (1.996). • Clasificación de los daños, según el DRM*
Vulnerabilidad Socio-Cultural.	• Tenencia de la vivienda. • Acceso a la infraestructura de servicios • Analfabetismo. • Ocupación.

Se siguieron los siguientes pasos:

- Cálculo del IVS (índice de vulnerabilidad social) a nivel sector teniendo en cuenta los datos del censo de 1.993 suministrados por el DANE.

- Tipificación de las viviendas a nivel manzana, con énfasis en los sectores afectados por procesos, complementados con la tipificación de viviendas a nivel general.

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

- Cálculo de los IVF (índice de vulnerabilidad física) de las manzanas afectadas teniendo en cuenta las solicitaciones determinadas en los escenarios de amenaza.

- Cálculo de los IVD (índice de vulnerabilidad general por deslizamiento) a nivel manzana y de los índices de pérdidas relativos a las zonas amenazadas para cada uno de los escenarios.

- Superposición de los resultados de los dos escenarios, obteniendo un mapa, tomando como criterio de decisión el IPGprom (Indice de perdidas globales) Mayor.

- Multiplicando el índice de vulnerabilidad general por los valores analizados, se obtiene el índice de pérdidas, es decir las pérdidas directas (de capital o de personas afectadas). Este índice se cuantifica de acuerdo al elemento expuesto y se saca un promedio aritmético para obtener el índice de pérdida global (IPG).

- Con el valor del índice global (IPG) promedio se determinó la siguiente categorización de la vulnerabilidad:

CATEGORÍA DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
ALTA	IPG > 0,625	El daño en viviendas e infraestructura, iría desde fracturación de la estructura hasta derrumbe total; El daño de la estructura se calcula entre el 70 y el 100%. Las viviendas menos resistentes son las de tipo tugurial.
MEDIA	0,375 > IPG < 0,625	Aquellos sectores con casas en mampostería o prefabricadas, que ante un evento no colapsarían, aunque presentaran deformaciones o fisuras importantes en elementos estructurales. El daño de la estructura se calcula entre el 40 y 60%.
BAJA	IPG < 0,375	El daño en las viviendas e infraestructura existente no es considerable debido a la buena calidad de las construcción (con estructura) y/o a la lejanía a la fuente del evento; Se podrían presentar fisuras menores. El daño de la estructura se calcula entre el 20 y el 30%.

Cabe destacar que la mayor parte del barrio está conformado por viviendas definitivas de 1y 2 pisos, generalmente construidas en mampostería, aunque se encuentran algunas viviendas en madera y prefabricadas. Cuenta con servicio de teléfono y energía provisional.

La vulnerabilidad en el sector es media, lo que indica que ante un evento de remoción en masa las viviendas no colapsarían, aunque presentaran deformaciones o fisuras importantes en elementos estructurales; el daño de la estructura se calcula entre el 40% y el 60%.

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

000006

5. GRADO DE RIESGO

Para expresar el riesgo global (IRG) incurrido en el área de estudio se combinó la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (amenaza) con el índice de perdidas potenciales (vulnerabilidad), obteniendo la siguiente categorización:

CATEGORÍA DEL RIESGO	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Bajo	$0.001 \leq IRGprom < 0.375$	Las perdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 1% y el 37,5%
Medio	$0.375 \leq IRGprom < 0.625$	Las perdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 37,5% y el 62,5%
Alto	$IRG\ prom \geq 0.625$	Las perdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, son mayores al 62,5%

Como resultado del proceso metodológico realizado se concluye:

5.1. En la actualidad el riesgo para todo el barrio es grado Medio por Remoción en Masa, tipo deslizamiento.

Teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos bajo riesgo; en aquellas zonas desocupadas (sin elementos bajo riesgo) sólo se puede determinar el grado de amenaza.

5.3 Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible la legalización del desarrollo.

6. MITIGABILIDAD

Se recomienda:

- Implementar medidas físicas para control y manejo de las aguas servidas y lluvias, y evitar que por saturación del material se desestabilicen algunos sectores.

- Dadas las condiciones físicas del sector se recomienda implementar un sistema técnico apropiado para realizar cualquier tipo de construcción.

- Adelantar medidas de protección y control, tendientes a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico en las áreas donde la acción antrópica podría generar

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

condiciones favorables para los movimientos de masa. Estas medidas contemplan obras de control de erosión, de protección de cauces y rondas, de recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura.

7. OBSERVACIONES

El presente concepto técnico está basado en el estudio de "Zonificación de riesgos por Inestabilidad del Terreno Para diferentes sectores del D.C. realizado por la firma INGEOCIM Ltda, bajo el contrato de consultoría No. 1314-107-97, y en observaciones de los profesionales del Área de Análisis de Riesgos de la DPAE.

DORIS SUAZA ESPAÑOL
Geóloga Esp. en Evaluación de Riesgos
Mat. 1550 C.P.G.

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

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

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.