Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

AREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO No. 3524

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
OBJETIVO :	PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN DE BARRIOS.
LOCALIDAD :	SUBA.
BARRIO :	Tuna Alta Sector Bella Vista
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa.
FECHA DE EMISIÓN:	Septiembre 14 de 2.000
VIGENCIA :	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector, o se realicen obras de mitigación.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Decreto 657 de 1.994, por el cual se establece que la DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS -DPAE- (anteriormente OPES) debe emitir conceptos para evitar la urbanización en zonas de alto riesgo, esta entidad adelantó un estudio específico denominado "Zonificación De Riesgo por inestabilidad del terreno para diferentes Localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C." que sirve de fundamento para la elaboración del presente concepto, donde se determina el nivel de riesgo actual del área mencionada, particularmente del Barrio Tuna Alta Sector Bella Vista.

2. DESCRIPCIÓN

2.1. Localización y Antecedentes

La Localidad de Suba se encuentra en la parte noroeste del Distrito Capital, y el Barrio Tuna Alta Sector Bella Vista está ubicado en la parte central de está, en la estribación occidental del Cerro La Conejera, aproximadamente entre las siguientes coordenadas (según plano de loteo):

Norte: 116.800 a 117.100
Este: 99.800 a 100.000

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

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

erosión, que luego es difícil de detener. Lo anterior se agrava por el mal manejo de aguas lluvias y servidas que se infiltran en el terreno generando sitios de inestabilidad potencial.

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica del barrio Tuna Alta Sector Bella Vista, escala 1:500 suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

2.2. Geología

La composición estratigráfica de la zona comprende areniscas de la secuencia sedimentaria de Edad Cretáceo – Terciaria (Formación Guaduas).

Según Hubach (1957:99) la Formación Guaduas consta principalmente de lutitas con frecuentes intercalaciones de areniscas; en el sector se encuentran la Formación Guaduas Conjunto Medio determinada por dos niveles de arenisca: en la base la Arenisca La Guía (30 metros de espesor aproximadamente) y en la parte superior la Arenisca Lajosa. Entre ambas areniscas se encuentra una masa de arcillolitas gris oscuras compactas. Según el mapa geológico realizado por Ingeocim Ltda (1.998), el barrio se encuentra parcialmente ubicado sobre un depósito de pendiente cuyo espesor y límite no se ha precisado.

Estructuralmente la zona se encuentra influenciada por la falla de La Conejera, que corresponde a una estructura de dirección general NNE-SSW que rompe el flanco occidental del anticlinal de La Conejera y posiblemente continua hacia el Sur por el frente occidental de los Cerros de Suba.

2.3. Geomorfología

El rasgo genético del relieve en este sector es montañoso de control estructural plegado, con geoformas de peneplanicie o superficies de aplanamiento, que se caracterizan por crestas redondeadas, pendientes rectas regulares de hasta 14º, drenaje dendrítico a subparalelo y valles en media caña; El costado norte presenta un rasgo genético depositacional en ladera de acumulación de pendientes regulares < 37° y drenaje poco denso. En el costado Norte presenta una morfología de ladera de acumulación.

2.4. Uso del Suelo

El uso dado al suelo corresponde principalmente a una zona urbana donde las vías principales y secundarias están sin pavimentar, con algunos sectores sin construir cuya vegetación está constituida por bosques plantados, de porte arbóreo, y pastos que han crecido espontáneamente. Lo anterior hace que el porcentaje de infiltración en el terreno sea bajo.

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

2.5. Geotecnia

El sector sur corresponde a rocas blandas, con resistencia a la comprensión simple menor a 560 Kg/cm^2, mientras que en la parte sur se encuentran suelos transportados finos, susceptibles a la erosión.

2.6. Factor Antrópico

Los factores antrópicos de la urbanización en Ladera sin ningún control técnico ha originado la inestabilidad de esta. Los cortes que se le realizan al talud para las construcciones y el manejo inadecuado de aguas aceleran potencialmente los procesos de inestabilidad en el sector.

2.7. Hidrología

Este barrio se encuentra ubicado dentro de la cuenca de la Conejera, que corre a lo largo de la Calle 153 desde el Cerro La Conejera hasta el Río Bogotá; forma parte de esta cuenca la Chucua La Conejera. El caudal medio del canal es de 0.1 m^3/s aproximadamente, con un área de drenaje urbano de 173 ha y una superficie total de 2646.

3. EVALUACIÓN 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:

INTRINSECOS	DETONANTES
M – Material	E – Erosión
R – Relieve	C - Clima (Lluvias)
D - Densidad de Drenaje	S - Sismo
V - Cobertura Vegetal	A - Acción Antrópica

Dado que el área de estudio está dentro de la zona urbana, se realizó la inclusión del factor antrópico como parámetro que afecta la estabilidad de una ladera.

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

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

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 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.	$1.10 \leq Fs < 1.94$	$12\% < Pf \leq 44\%$
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.	$Fs \geq 1.94$	$Pf \leq 12\%$

Realizado el proceso metodológico de evaluación de amenaza, anteriormente descrito, se concluye:

3.1. Zona de Amenaza Alta: Corresponde un sector de la zona verde contigua a la cancha de fútbol; en este sector se debe adelantar estudios detallados de riesgo que determinen el manejo adecuado del mismo, si se pretende dar uso urbano.

3.2. Para los demás sectores del desarrollo la amenaza es media por remoción en masa tipo deslizamiento; cabe destacar que se deben implementar las recomendaciones del presente concepto. En general el barrio carece de un buen manejo de aguas lluvias y de una técnica adecuada de construcción, acorde a las características del sector.

4. EVALUACIÓN 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.

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

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

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.

- 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:

CATEGORIA 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%.

Este barrio presenta infraestructura urbana semiconsolidada, donde las viviendas son en mampostería principalmente; el sector presenta servicios básicos provisionales, carece de obras de drenaje que garanticen la evacuación de aguas de escorrentía, y las vías de acceso son irregulares y sin pavimentar.

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

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%.

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. Para todo el barrio el riesgo es grado Medio por Remoción en Masa tipo deslizamiento.

5.2. 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.

Para el proceso de legalización, se sugiere denominar como sectores afectados no sólo aquellos que presenten alto riesgo sino también los de alta amenaza por remoción en masa (delimitadas en el mapa de loteo anexo), que constituye un riesgo potencial, por lo que se deben adelantar estudios geotécnicos detallados cuando se pretenda dar un uso urbano; en caso contrario, debe destinarse para zona verde o de recreación pasiva.

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

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

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

6. MITIGABILIDAD

Se recomienda 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 condiciones favorables para los movimientos de masa. Estas medidas contemplan obras de control de erosión, de recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura, como por ejemplo la implementación de redes de acueducto y alcantarillado, para evitar que continué el deterioro del sector.

Adicionalmente, es necesario realizar un estudio detallado para determinar el nivel freático y los límites y espesor del depósito de pendiente, y establecer la estabilidad del mismo, ya que aunque en el momento no se observa que presente movimiento, la falta de manejo de aguas del sector podría detonar un movimiento de masa.

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 DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS -DPAE-.

DORIS SUAZA ESPAÑOL
Geóloga Esp. 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 Riesgo

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