Secretaría
GOBIERNO
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

ÁREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO Nº 3910

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	CAJA DE VIVIENDA POPULAR
LOCALIDAD:	SAN CRISTÓBAL
BARRIO:	**LA ARBOLEDA SANTA TERESITA**
UPZ:	51 – Los Libertadores
ÁREA (Ha):	33.59
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa.
FECHA DE EMISIÓN:	18 de Julio de 2003
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

2. INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido al DAPD para el programa de legalización de barrios como un instrumento para la reglamentación del mismo y como tal, busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas de alta amenaza. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo, ya que más que una delimitación cartográfica exacta es un punto de partida para la realización de estudios específicos, en los casos en que así se requiera.

Este documento corresponde a la observación de las características físicas del sector en la fecha de elaboración, en el cual se califica y delimita la amenaza de los predios. Para los predios en amenaza alta no ocupados se mantiene esta definición ya que no existe calificación de vulnerabilidad y los predios en amenaza alta ocupados se clasifican en riesgo alto y medio de acuerdo con la vulnerabilidad de las viviendas.

Para la elaboración del concepto se emplearon las bases cartográficas a escala 1:1000, del barrio La Arboleda Santa Teresita suministrada por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, de las cuales se puede concluir que la distribución catastral en general, conserva relación con los predios proyectados en la zona.

3. GENERALIDADES

3.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

La localidad de San Cristóbal se localiza en el suroriente del Distrito Capital y el barrio La Arboleda Santa Teresita está ubicado dentro de éste en el costado oriental. Al barrio se ingresa por la Avenida de los Cerros tomando hacia el oriente a la altura de la calle 62A Sur, se ubica entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Ver Plano anexo):

Norte:	91800	a	92600
Este:	98940	a	99620
Altitud:	3000	a	3110

Diagonal 47 Nº 77B-09 Interior 11 PBX: 429 7414 Fax 410 9014 Bogotá D.C.

Limites:

Norte: Barrio San Rafael
Oriente: Zona de Reserva Forestal
Sur: Zona sin construir
Occidente: Avenida de los Cerros y barrio Nueva Delly

3.2 ANTECEDENTES

Como fuente directa de consulta se han empleado los documentos del FOPAE correspondientes al estudio:

- "Zonificación de riesgos por Inestabilidad del Terreno Para diferentes sectores del D.C." realizado por la firma INGEOCIM Ltda.

3.3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el sector, salvo algunos sectores puntuales con leves rasgos de erosión, no se presentan mayores inconvenientes por presencia de procesos morfodinámicos de inestabilidad.

4. MARCO FÍSICO

4.1 DESCRIPCIÓN FÍSICA

Corresponde a un barrio en proceso de desarrollo con muy escasas viviendas ubicadas sobre todo en el extremo norte y nororiental del desarrollo

El proyecto urbanístico cuenta con adecuados criterios de planeamiento urbanístico, cuyo proceso de expansión y de ocupación del suelo con fines residenciales le dará carácter consolidado; éste se emplaza sobre las laderas al oriente de la Avenida de los Cerros (antigua vía al llano), que se caracterizan por presentar pendiente leve a moderada y con condiciones aproximadamente homogéneas de estabilidad.

La prestación de servicios públicos es de regular condición; con cobertura parcial y dependiente del sistema de acueducto que sirve al barrio san Rafael; las vía de acceso está pavimentada aunque bastante deteriorada, en tanto que las vías del barrio están sin abrir en su mayor parte o sin estructura de pavimento las pocas que existen; se trata de un barrio que dispone de suficientes zonas verdes.

A lo ancho del barrio discurren dos cauces menores, los cuales descienden de los cerros orientales y descargan sus aguas a la quebrada Verejones; éstas en invierno encauzan cantidades importantes de agua. Sobre un área amplia del desarrollo se cuenta con buena cobertura de vegetación.

Las pocas viviendas existentes son de baja tipología, en la que predomina material de recuperación en unidades residenciales de un piso.

4.2 GEOLOGÍA

Este desarrollo se emplaza sobre sedimentos de edad cretácica - terciaria.

4.2.1 Formación Bogotá (Tpb); Consta de una sucesión monótona de lodolitas, limolitas y arcillolitas abigarradas (grises, rojas, violáceas y moradas) separadas por bancos de areniscas arcillosas blandas.

4.2.2 Depósitos Fluvio - Glaciares (Qfg); Constan de bloques y cantos de arenisca de formas subredondeadas a subangulares y algo planares provenientes de las rocas del Grupo Guadalupe, embebidos en matriz limoarcillosa. El tamaño de los bloques es muy variado, alcanzando tamaños relativos hasta de 5 metros y su proporción con respecto a la matriz es de un 40 a 60%.

4.3 GEOMORFOLOGÍA

De acuerdo a las características morfométricas, morfogenéticas y morfodinámicas en la zona se presentan como geoformas predominantes las siguientes:

4.3.1 Terrenos Ondulados (IIB); Se trata de geoformas que provienen de la denudación de antiguas llanuras agradacionales o aplanamiento diferencial de montañas y colinas. Los rangos de pendientes son muy variables dependiendo de las ondulaciones existentes. Generalmente se desarrollan en rocas desintegradas o de poca consistencia, tipo arcilloso.

4.3.2 Ladera de Acumulación (VA); laderas con pendientes regulares, algunas veces rectas hasta de 37°, drenaje poco denso, valles media caña.

4.4 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

La red de drenaje del sector está conformada por dos cauces de carácter permanente que conducen caudales de agua de alguna importancia; estos corresponden a la microcuencas de la quebrada Verejones, a su vez afluente del Río Tunjuelo, el cual enmarca zonalmente el sistema hidrográfico natural.

Las aguas de escorrentía no han tenido mayor impacto en el entorno gracias precisamente a los cauces presentes, a la suficiente cobertura vegetal y a la poca intervención sobre la zona de ronda de los mismos.

5. EVALUACIÓN DE AMENAZA

5.1 VARIABLES Y CRITERIOS EMPLEADOS

Para realizar el análisis de la amenaza por remoción en masa se emplearon como técnicas de mapeo de la amenaza el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES) y la Metodología de Taludes Naturales (MTN) 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 variables indicadas en la Tabla 2.

TABLA 2. Variables a Cuantificar en Evaluación de la Amenaza (SES)

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

Para efectos del presente concepto se unificaron las categorías Baja con Muy Baja y Alta con Muy Alta, siendo la categorización a utilizar la que se relaciona en la Tabla 3.

TABLA 3. Categorías de Amenaza.

Categoría Amenaza	Descripción	Factor Seguridad Relativo	Probabilidad Falla
Alta	Laderas con evidencias de procesos de inestabilidad inactivos o activos 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, o zonas planas en áreas urbanas consolidadas.	FS ≥ 1.94	Pf ≤ 12%

5.2 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA

CATEGORIA AMENAZA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
Amenaza Media	Manzana I16	Ladera con pendiente moderada, buena cobertura vegetal, buenas redes naturales de drenaje
Amenaza Baja	Manzanas A27, B24, C28, D12, E24, F24, G6, H18, J22, K22,	Ladera similar a la anterior pero de baja pendiente

6. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

6.1 VARIABLES Y CRITERIOS EMPLEADOS

Para su evaluación se tuvo en cuenta tanto los aspectos físicos de las viviendas, tomando el barrio como unidad territorial de análisis. En general se evaluaron los aspectos referidos en la Tabla 4.

TABLA 4. Variables Para Evaluación de la Vulnerabilidad.

DESCRIPCIÓN	ASPECTOS A EVALUAR
Vulnerabilidad Física	• Tipología de la vivienda, según Leone (1.996). • Clasificación de los daños, según el DRM*

6.2 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

Para el efecto, se cuantifica el valor del índice de pérdida global (IPG) promedio con el cual se determinó la categorización de vulnerabilidad sugerida en la Tabla 5.

TABLA 5. Categorías de Vulnerabilidad por IPG.

CATEGORÍA DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
ALTA	IPG > 0.625	El daño en viviendas e infraestructura, iría desde fracturamiento de la estructura hasta derrumbe total; El daño de la estructura se calcula entre el 70 y el 100%.
MEDIA	0.375>IPG<0.625	Casas en mampostería o prefabricadas, que ante un evento no colapsarían, 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; Se podrían presentar fisuras menores. El daño de la estructura se calcula entre el 20 y el 30%.

En general, se cuenta, por un lado, con una muy baja densidad de construcción, y por otro, con una muy pobre tipología de las que viviendas que existen, en la que predomina material de recuperación en unidades residenciales de un piso. Se trata de un asentamiento con servicios públicos incompletos de deficiente condición. La vía de acceso está pavimentada, en tanto que las del barrio están sin abrir o sin estructura de pavimento.

Dada la naturaleza y la probabilidad de los procesos potenciales, se estima que la solicitación ha de ser baja por desplazamientos laterales, por empujes laterales o por impactos.

6.3 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Se concluye que las viviendas localizadas en el barrio La Arboleda Santa Teresita están catalogadas con una vulnerabilidad media ante fenómenos de remoción en masa. Esto se debe a que, además de estar en zonas poco susceptibles a presentar fenómenos de remoción en masa, ofrecen una baja resistencia ante las posibles solicitaciones por la mala calidad de la construcción.

Por todo lo anterior, el barrio se categoriza como de vulnerabilidad global baja a media.

7. EVALUACIÓN DE RIESGO

Para expresar el riesgo global (IRG) a definir en el área de estudio se combinó la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (amenaza) con el índice de perdidas potenciales (vulnerabilidad), obteniendo la categorización planteada en la Tabla 6.

TABLA 6. Categorías de Riesgo de acuerdo al Índice Global de Riesgo

CATEGORIA DEL RIESGO	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Bajo	0.001≤IRGprom<0.375	Las perdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 1% y el 37,5%
Medio	0.375≤IRGprom< 0.625	Las perdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 37,5% y el 62,5%
Alto	IRGprom≥ 0.625	Las perdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, son mayores al 62,5%

7.1 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO. Como resultado del proceso metodológico realizado y teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos; se obtiene la siguiente zonificación:

- **Zona de Riesgo Medio,** Corresponde a los predios construidos, de difícil localización en el plano por la escasez de la urbanización.

- **Zona de Riesgo Bajo,** Corresponde al resto del barrio.

7.2 Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible la legalización del barrio y recomienda que para la construcción de obras de infraestructura en zonas definidas de amenaza media se adelanten estudios específicos para definir los lineamientos técnicos más apropiados en el desarrollo del proyecto.

8. RECOMENDACIONES

8.1 Mejorar la calidad constructiva de las viviendas existentes a fin de reducirles su grado de vulnerabilidad.

8.2 Adelantar obras de recuperación de las márgenes de los cauces e implementación de redes de alcantarillado de buena capacidad y calidad a fin de evitar que se deteriore la zona.

8.3 Adelantar la construcción de las viviendas del resto del desarrollo bajo adecuadas especificaciones técnicas diseños específicos de modo tal que se garantice que no se va a comprometer la estabilidad de las laderas.

8.4 Implementar medidas de protección y control en las laderas bajo amenaza media, eventualmente expuestas a agentes erosivos (especialmente en las Zonas Verdes), mediante la siembra de especies vegetales y/o pavimentación de vías, además de obras de captación de aguas lluvias tendientes a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico.

9. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la legalización del barrio y están basados en los resultados de los estudios mencionados y en las observaciones realizadas durante las visitas al barrio. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las zonas y recomendaciones son

modificadas, se deberá realizar los ajustes y modificaciones que sean del caso.

El concepto es de carácter temporal, ya que el factor antrópico es una variable determinante en el sector y este es dinámico y muy sensible al cambio, adicional a lo anterior en algunos sectores los procesos de urbanismo enmascara, los posibles procesos de remoción en masa.

10. ANEXOS

- Plano de loteo del barrio La Arboleda Santa Teresita, a escala 1:1000 con la identificación y delimitación de zonas de amenaza y riesgo.

LUIS JAIRO PÉREZ B.
Ing. Geólogo, Analista en Riesgos
M.P. 15223 51524 BYC

Vo. Bo. JAVIER PAVA SÁNCHEZ
Coordinador Técnico