Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

AREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO Nº 3364

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
OBJETIVO:	PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN DE BARRIOS
LOCALIDAD:	CHAPINERO
BARRIO:	**VILLA ANITA**
DIRECCIÓN:	Cra. 4 E a 5 E entre Calles 45 y 45 C
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa.
FECHA DE EMISIÓN:	9 de Abril de 1999
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 1994, por el cual se establece que la DPAE (antes OPES) debe emitir conceptos para evitar la urbanización en zonas de alto riesgo, esta entidad contrató 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 amenaza actual de los predios del barrio en mención, así como los aspectos físicos de las viviendas y las características socioculturales de la población a fin de medir los índices de vulnerabilidad.

Localización y Antecedentes

La Localidad de Chapinero se localiza en el oriente del Distrito Capital y el barrio Villa Anita está ubicado dentro de éste en la parte centro-oriental, aproximadamente entre las siguientes coordenadas (Ver Plano anexo):

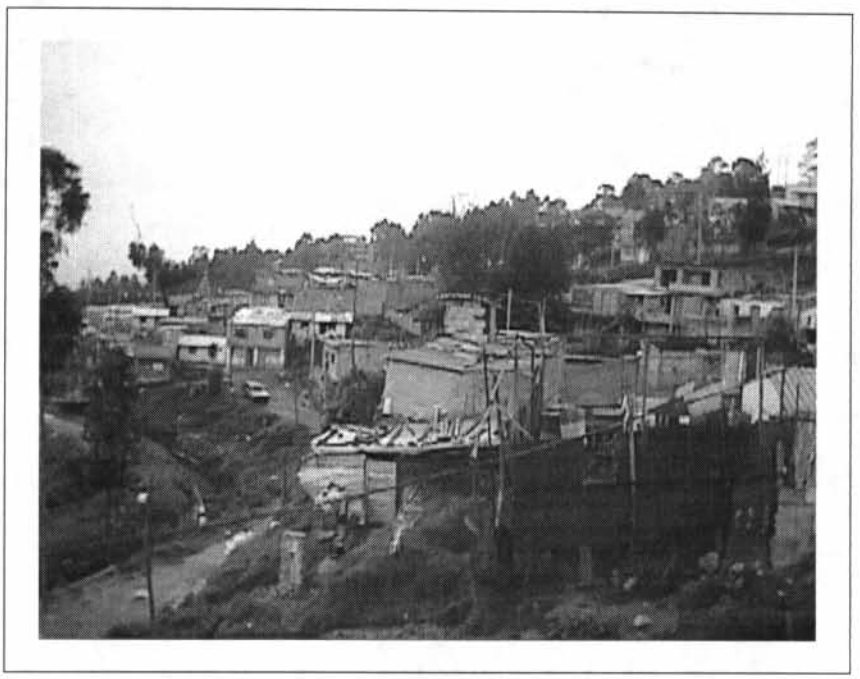
Norte:	103810	a	103910
Este:	102150	a	102240
Altitud:	2722	a	2742

Limites: Al Norte con el barrio Pardo Rubio, al Sur indeterminado y al Este con el barrio San Martín de Porres III y IV. Una panorámica del barrio se ve en la Fotografía 1.

Las condiciones de pobreza extrema de sus habitantes y la falta de planeación por parte del gobierno distrital, ha llevado a que los barrios ilegales en su mayoría estén localizados en sitios de estabilidad muy precaria, producto del manejo antitécnico de los materiales del subsuelo y la ausencia de medidas de control durante el proceso de urbanización en sectores de fuerte pendiente en los cuales convergen condiciones de degradación ambiental representados por la remoción de la capa vegetal sumado a el mal manejo de

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109014 Santa Fe de Bogotá, D.C

aguas lluvias y servidas con lo cual se inicia el proceso de erosión del suelo que luego es difícil detener.



FOTOGRAFÍA 1. Panorámica del barrio Villa Anita. La imagen es representativa del tipo de vivienda presente en el área.

Cartografía Base

Para la elaboración del concepto se empleo la base cartográfica del barrio Villa Anita a escala 1:500 suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, del cual cabe destacar que la distribución catastral se encuentra en estrecha relación con los predios existentes en la zona si bien algo desactualizada; por otro lado el modelo presentado en el plano no tiene curvas de nivel pero si el drenaje demarcado.

2. DESCRIPCIÓN

Geología

- Formación Guaduas Conjunto Superior (Ktgs)
  Constituido por arcillolitas abigarradas en los que localmente hay mantos delgados de carbón y pequeños bancos de arenisca poco compactas de grano medio a grueso, es de anotar que en el sector en estudio no se registran mantos de carbón. Superficialmente está cubierto por depósitos de material coluvial embebidos en una

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109014 Santa Fe de Bogotá, D.C

matriz arcillosa.

Geología Estructural

- Falla de Bogotá; se trata de una falla inversa buzando hacia el E. En la mayor parte de su recorrido pone en contacto rocas de la Formación Arenisca de Labor con rocas del conjunto superior de la Formación Guaduas. La falla se encuentra presente en los tramos normales del flanco occidental del Anticlinal de Bogotá.

Geomorfología

De acuerdo a las características morfométricas, morfogenéticas y morfodinámicas en la zona se presenta como geoforma la clasificada por INGEOCIM como Terrenos ondulados (IIB) los cuales corresponden a geoformas que provienen de la denudación de antiguas llanuras agradacionales o aplanamiento diferencial de montañas y colinas con rangos de pendiente muy variables dependiendo de las ondulaciones existentes. Generalmente desarrollan en rocas desintegradas o de poca consistencia.

Geotecnia

Se presenta una unidad geotécnica en este sector:

- Rocas blandas con resistencia a la compresión simple menor a 560 kg/cm^2. Es común registrar en esta zona la presencia de areniscas friables, poco compactas; clasificadas en el estudio de INGEOCIM LTDA. como R4.

Hidrografía

El sistema hidrográfico natural esta enmarcado puntualmente dentro de un cauce de menor importancia y zonalmente por el río El Arzobispo.

Hidrología

La distribución anual de las lluvias en la zona es bimodal, con dos periodos lluviosos intercalados con dos periodos secos, con una precipitación media multianual de 1000 mm y la precipitación critica varia entre 190mm a 200 mm, con un periodo de retorno de 10 a 15 años.

Uso del Suelo

El uso actual del suelo en 85% es urbano, y el restante corresponde a sectores donde se dan asociaciones de pastos naturales de protección con uso urbano. De acuerdo al volumen de Cobertura Vegetal y Uso Actual del Suelo del estudio elaborado por INGEOCIM LTDA. se presentan tierras afectadas por procesos de degradación. Hacia

estas partes altas existe una zona de amortiguamiento entre la parte rural y la urbana.

Factor Antrópico

Se encuentra ubicado en una zona caracterizada por una intervención antrópica media en donde la gradual urbanización de la ladera sin ningún control técnico ha originado la gestación de procesos de inestabilidad. Los cortes que se le practican al talud para las construcciones, la deficiente cobertura de servicios públicos, particularmente alcantarillado, y ante todo el mal manejo de las aguas tanto servidas como lluvias aumentan la susceptibilidad del terreno a presentar problemas de remoción en masa.

3. EVALUACIÓN DE AMENAZA

De acuerdo con el estudio de INGEOCIM LTDA., 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) 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 variables indicadas en la Tabla 1.

TABLA 1. Variables a Cuantificar en Evaluación de la Amenaza (SES)

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.

El Mapa de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa, define 5 (cinco) categorías según su probabilidad de falla Alta (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 la categorización a utilizar la que se relaciona en la Tabla 2.

Calificación y Zonificación de Amenaza

El barrio en general, se clasifica como de amenaza baja por remoción en masa, teniendo en cuenta que las altas pendientes oscilan alrededor del 60 ó 70 % pero localizadas sobre laderas en las que no se aprecian rasgos muy visibles de erosión, salvo las resultantes

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109014 Santa Fe de Bogotá, D.C

del mal manejo de las aguas servidas y aguas de precipitación, para lo cual los habitantes utilizan zanjas en tierra sin ningún tipo de protección al material del talud (véase Foto 2).

TABLA 2. 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%

Amenaza Alta

Existe una franja a lo largo de la vía (Cra. 5 E en la parte superior del predio 1 de la Mz. 4, de propiedad del señor Oscar Jiménez) que por su alta pendiente puede comprometer seriamente la estabilidad de la banca de la vía, razón por la cual se clasifica como de alta amenaza y en tal virtud se recomienda que se le de uso como zona verde; su delimitación se expone en el Mapa de Amenaza.

Amenaza Media

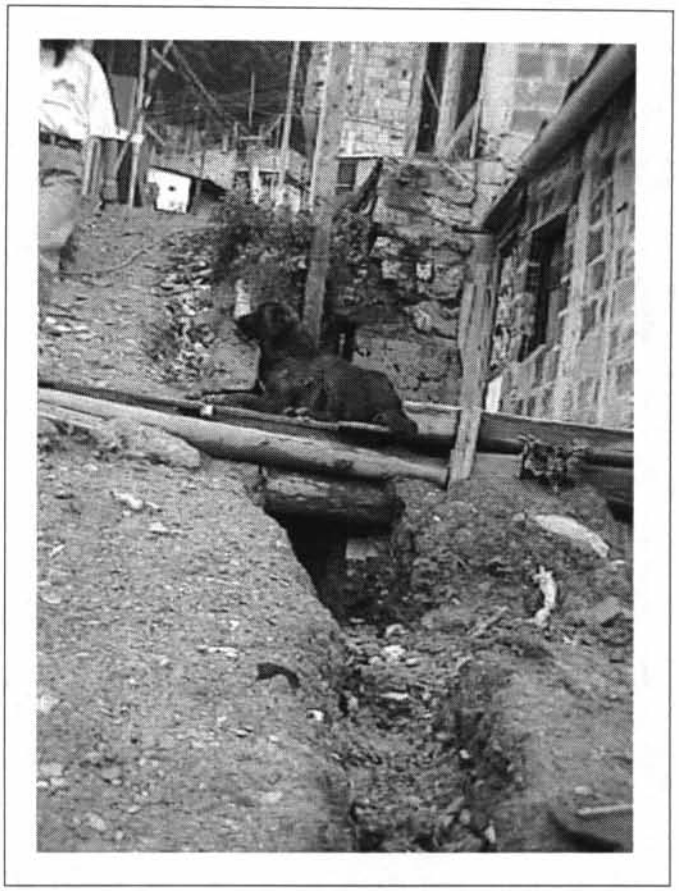
Corresponde a la Manzana 2, predio14, sobre el cual se asienta una vivienda subnormal y que potencialmente representa amenaza media por remoción en masa para la vivienda próxima (en sentido ascendente), toda vez que su pendiente bastante alta (aproximadamente el 100%, véase Fotografía 3) puede inestabilizar el predio referido una vez se proceda a construir el primero.

La delimitación de áreas de zonificación de amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa (FRM) se pueden ver en el Cuadro 1 y en el mapa de Amenaza.

EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Para su evaluación se tuvo en cuenta tanto los aspectos físicos de las viviendas como las características socioculturales de la población, tomando el barrio como unidad territorial de análisis. En general se evaluaron los aspectos referidos en la Tabla 3.

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109014 Santa Fe de Bogotá, D.C

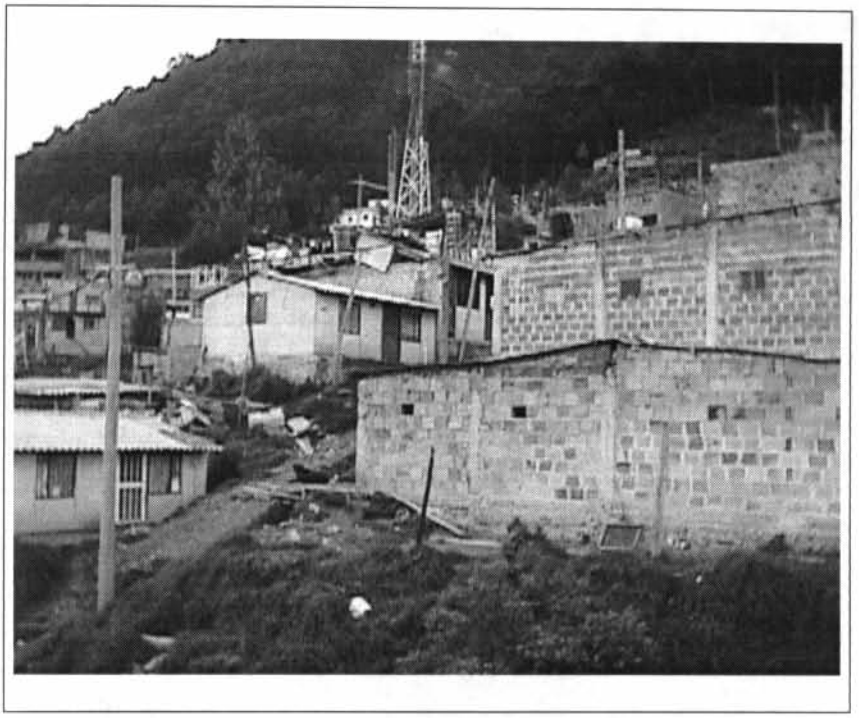


FOTOGRAFÍA 2. Ilustración del inadecuado tratamiento que se le da a las aguas tanto servidas como lluvias; se trata de canales en tierra sin ningún tipo de protección al material del sitio.

TABLA 3. Variables Para Evaluación de la Vulnerabilidad.

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

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109014 Santa Fe de Bogotá, D.C



FOTOGRAFÍA 3. Aspecto de un predio que representa amenaza intermedia para el predio próximo por su alta pendiente (>100%). Es potencialmente inestable de no conservar medidas especiales al momento de construir.

- Se cuantifica el valor del índice de pérdida global (IPG) promedio con el cual se determinó la categorización de vulnerabilidad sugerida en la Tabla 4.

TABLA 4. 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, el barrio presenta un 95% de construcciones residenciales de un piso, tipificadas de la siguiente manera: 5% se trata de tipo tugurial, un 20% de viviendas

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109014 Santa Fe de Bogotá, D.C

prefabricadas y el restante 75% de viviendas en mampostería confinada por columnas (sin viga de amarre superior), como se puede ver en la Foto 1. Se trata de un asentamiento subnormal con infraestructura de servicios públicos provisionales y por tanto deficientes, las vías están sin pavimentar.

Realizado el análisis de vulnerabilidad cabe destacar que no existe un adecuado manejo del agua lluvia y servida en algunos sectores. Con todo y esto, el barrio se categoriza como de vulnerabilidad global media.

4. GRADO 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 5.

TABLA 5. Categorías de Riesgo de acuerdo al Índice Global de Riesgo

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%

Grado de Riesgo

5.1 En riesgo medio por Fenómenos de Remoción en Masa se localiza, el predio 15 de la Manzana 2, el cual de no tenerse extremo cuidado al momento de ser construido compromete seriamente la estabilidad de la vivienda inmediatamente arriba.

La delimitación de áreas de Riesgo por remoción en masa se ilustra en el Mapa anexo y en el Cuadro Resumen.

5.2 Sector en Riesgo Bajo por remoción en Masa, el resto del barrio.

5.3 Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible la legalización del desarrollo teniendo en cuenta las recomendaciones para construir los dos únicos predios clasificados bajo riesgo medio.

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 expuestos; en las zonas desocupadas sólo se puede determinar el grado de amenaza.

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109014 Santa Fe de Bogotá, D.C

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, 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.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Encausar mediante tubería o un canal revestido las aguas tanto servidas como lluvias.
- En el predio 14 de la Mz. 2, en el momento de construir se deberá procurar efectuar un relleno con material compactado en capas y una vez hecho esto levantar la respectiva vivienda en mampostería confinada. No se recomienda excavar sobre la superficie actual del terreno. Por otro lado, en la franja superior de la Mz. 4: Predio 1 se recomienda que cuando se construya se efectúe una obra de contención.
- Implementar medidas físicas para control de la amenaza en los sectores con procesos activos.
- Adelantar medidas de protección y control, tendientes a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico. Estas medidas contemplan obras de control de erosión, de recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura.

7. OBSERVACIONES

El presente concepto técnico está basado en los estudios "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 funcionarios del Área de Análisis de Riesgos de la DPAE.

8. ANEXOS

- Plano de loteo a escala 1:500 con la identificación y delimitación de las zonas de afectación por amenaza o riesgo alto.
- Cuadro 1 con la relación de zonas de alto riesgo y de alta amenaza.

LUIS JAIRO PÉREZ B.
Esp. en Evaluación de Riesgos

DORIS SUAZA ESPAÑOL
Esp. Evaluación de Riesgos

Vo. Bo. **JAVIER PAVA SÁNCHEZ**
Coordinador Área Análisis de Riesgos

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109014 Santa Fe de Bogotá, D.C

CUADRO 1. AFECTACIÓN POR AMENAZA O RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA EN EL BARRIO VILLA ANITA

PREDIOS AFECTADOS	RECOMENDACIONES
AFECTACIÓN POR AMENAZA	
Mz. 4: predio 1 en su parte superior representa amenaza alta para la vía.	No efectuar cortes durante tiempo prolongado y cuando éste se efectúe se deberá proveer una obra de contención.

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109014 Santa Fe de Bogotá, D.C