Secretaria
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

ÁREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO Nº 3745

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	CAJA DE VIVIENDA POPULAR
LOCALIDAD:	CIUDAD BOLÍVAR
BARRIO:	**JERUSALÉN SECTOR VERONA**
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa.
FECHA DE EMISIÓN:	17 de junio de 2002
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

2. INTRODUCCIÓN

El presente Concepto Técnico de riesgo para el barrio Jerusalén Sector Verona, define los predios en alta amenaza que deben ser objeto de restricción de uso para vivienda y los predios en alto riesgo donde se deben implementar medidas de mitigación o correctivas para proteger a las familias que los ocupan, como obras de mitigación y/o reubicación de acuerdo a los proyectos de la Administración Distrital.

Este Concepto Técnico corresponde a las características físicas del sector en la fecha de elaboración, en el cual se delimitan los predios en amenaza alta, media y baja. Para los predios en amenaza alta no ocupados se mantienen esta definición ya que no existe calificación de vulnerabilidad y los predios en amenaza alta ocupados se clasifican en alto y medio riesgo de acuerdo a la vulnerabilidad de las viviendas. Para el resto de predios de las zonas de amenaza baja y media se asumió un grado de vulnerabilidad media y se calificaron como de riesgo medio.

Está dirigido al DAPD como un instrumento para la reglamentación del barrio y como tal establece restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas de alta amenaza. Debe verse 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.

Diagonal 47 No. 77B-09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax 4109014 Bogotá D.C.

3. GENERALIDADES

3.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

La Localidad de Ciudad Bolívar se localiza en el suroccidente del Distrito Capital y el barrio Jerusalén sector Verona está ubicado dentro de éste aproximadamente en la parte norte, entre las siguientes coordenadas (Ver Plano anexo):

Norte: 97500 a 97910
Este: 90890 a 91620
Limites: Al norte con el barrio Jerusalén sector Canteras, al nor-oriente con el barrio Arborizadora Baja, al sur con el barrio Empresa Comunitaria Manuela Beltrán y al occidente con el barrio Jerusalén sector Bellavista La Y.

3.2 CARTOGRAFÍA BASE Y FUENTES CONSULTADAS

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica del barrio Jerusalén Sector Verona a escala 1:1000 suministrado por el Departamento Administrativo de Catastro Distrital, del cual se puede concluir que la distribución catastral se encuentra en estrecha relación con los predios existentes en la zona así como la nomenclatura existente.

Como fuente alterna de consulta se han empleado los documentos correspondientes a los estudios "Zonificación de riesgos por Inestabilidad del Terreno Para diferentes sectores del D.C." realizado por la firma INGEOCIM Ltda., y "Estudios y Diseños de Estabilidad de Taludes, Control de Erosión y Manejo de Aguas Para la Estabilización de Diferentes Sitios en Ciudad Bolívar – Santa Fé de Bogotá" realizado por la firma INGETEC LTDA.

3.3 ANTECEDENTES

Hasta la fecha no se reportan antecedentes de problemas identificados en este barrio, y de acuerdo con la información verbal suministrada por los habitantes del barrio tampoco se han reconocido problemas anteriores de inestabilidad.

Puntualmente se presentan rasgos de degradación y/o erosión, así como flujos de menor magnitud, los cuales están asociados a las zonas de muy alta pendiente (> 150%) y asociado a los coluviones que se emplazan sobre el macizo rocoso.

3.4 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Puntualmente se pueden presentar problemas de inestabilidad por intervención antrópica,

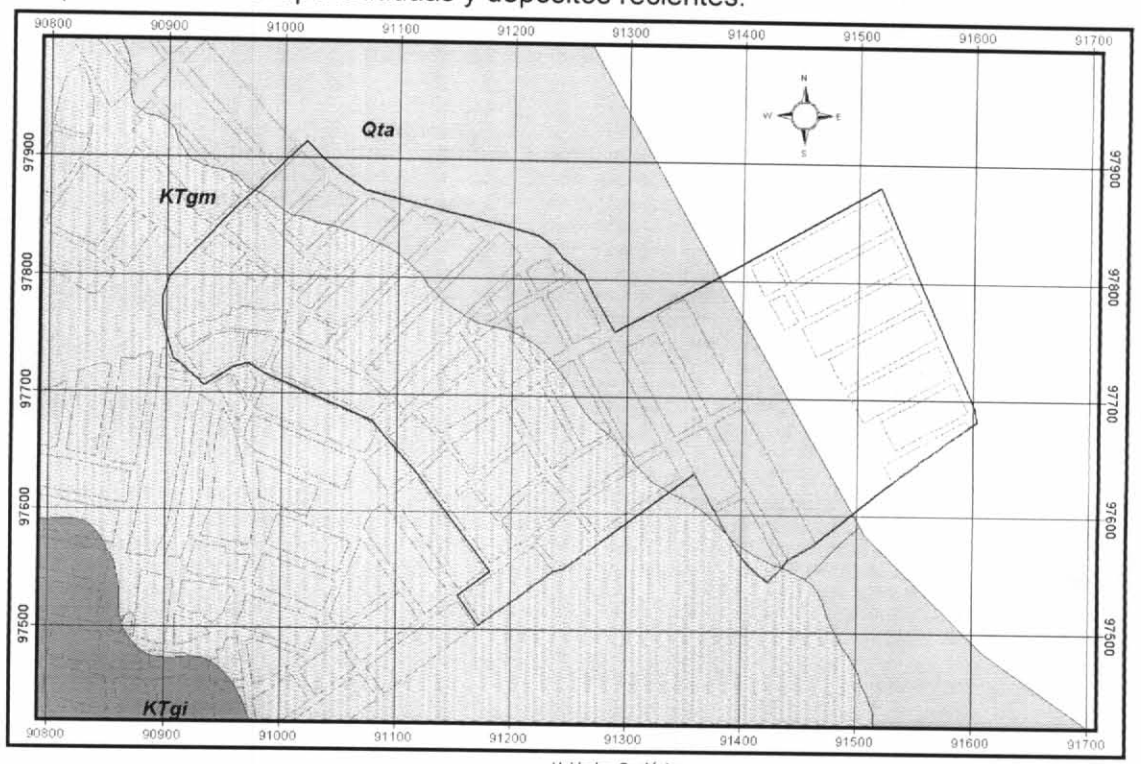
al generar cortes sobre rocas y depósitos recientes sin ningún tipo de especificación ni control técnico; éstos pueden consistir en desprendimiento y caída de bloques o en deslizamientos o flujos de alguna magnitud (esto se observa en la Fotografía 1).

Problema Identificado	Causas
- Desprendimiento de rocas - Erosión diferencial - Flujos	- Intervención antrópica - Cortes y excavaciones sin control técnico - Fracturamiento del macizo rocoso - Pendiente y altura del escarpe - Aportes de aguas servidas

4. DESCRIPCIÓN FÍSICA

4.1 GEOLOGÍA

La parte del barrio que fue evaluada se emplaza sobre rocas del Terciario, correspondientes al Grupo Guaduas y depósitos recientes:



GEOLOGIA
JERUSALEN SECTOR VERONA

Unidades Geológicas
KTgi KTgm Qta

4.1.1 Formación Guaduas, Conjunto Medio (KTgm). Arenisca guía en la base y Arenisca Lajosa en el techo, separadas por arcillolitas compactas que contienen mantos de carbón.

4.1.2 Formación Sabana, Terraza Alta (Qta); Materiales transportados y depositados en la zona de transición entre las formaciones rocosas y la zona plana.

4.2 GEOMORFOLOGÍA

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

4.2.1 Montañoso de Control Estructural - Crestas Redondeadas y Pedimentos (I D); son geoformas que se desarrollan en rocas de media a baja resistencia a la denudación; las crestas en general son redondeadas y las vertientes forman aplanamientos del substrato rocoso, las cuales adquieren finalmente una topografía de "glacis" o pedimento (plano inclinado) con laderas rectas o irregulares.

4.2.2 Erosional de Valles Aluviales Consolidados – Valles de Planicie (VI B). Geoforma correspondiente a una porción de espacio abierto y relativamente plana, que tiene como eje principal a un curso de agua; exteriorizando uno o más niveles de terrazas de carácter deposicional o erosional. La corriente de agua puede mostrar más de un patrón de cauce: rectilíneo o meándrico, sin que exista un límite neto entre cada uno de ellos. La geoforma está conformada por los depósitos de terraza y aluviones que se conocen como sabana de Bogotá.

4.3 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

El sistema hidrográfico natural esta enmarcado puntualmente por cauces y corrientes de menor trascendencia (algunos de ellos de carácter intermitente), los cuales discurren especialmente por los tramos sin pavimentar, zonalmente corresponde a la cuenca del río Tunjuelo.

5. EVALUACIÓN DE AMENAZA

5.1 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 1.

TABLA 1. 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 2.

TABLA 2. Categorías de Amenaza.

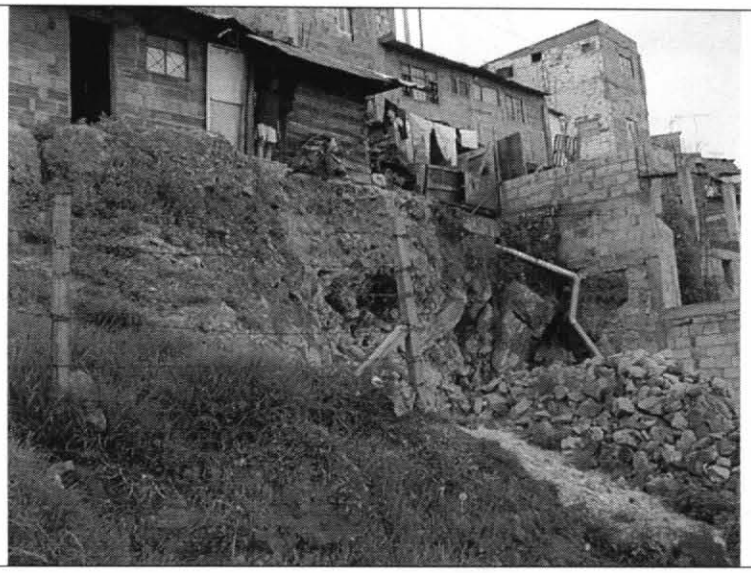
Categoría Amenaza	Descripción	Factor Seguridad Relativo	Probabilidad Falla
Alta	Laderas con evidencias de procesos de inestabilidad inactivos o activos y/o procesos erosivos intensos.	FS $<$ 1.10	Pf $>$ 44%
Media	Laderas sin evidencias de inestabilidad actual, con procesos erosivos de intensidad media a alta.	1.10 $\leq$ FS$<$ 1.94	12%$<$ Pf $\leq$ 44%
Baja	Laderas de piedemonte de pendiente baja, o laderas de pendiente alta en rocas o Laderas rectilíneas, o zonas planas en áreas urbanas consolidadas.	FS $\geq$ 1.94	Pf $\leq$ 12%

5.2 Calificación y Zonificación de Amenaza

➢ Zona de Amenaza Alta

ZONA DE AMENAZA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
ZA1	Ubicada en el extremo occidental del barrio, entre las Mz 82, 83 y 85	Ladera rocosa de acumulación de depositos no consolidados de mediana altura y con rellenos puntuales.	Se recomienda asignar uso de recreación pasiva.
ZA2	• Área libre entre las manzanas 85 y 89. • Área libre de la manzana 83.	Zona de coluvión, de pendientes extremas y sin manejo de aguas.	Se recomienda asignar uso de recreación pasiva.

ZONA DE AMENAZA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
	• Área libre al suroccidente de la manzana 79. • Franja entre las manzanas 70 y 90		
ZA3	Mz. 85: predios 1 a 8, 15 a 18.	Zona de cortes y excavaciones sobre rocas fracturadas y depósitos no consolidados de altura variable (Fotografía 1).	• Implementar obras de estabilización y de manejo de aguas. • Restringir la construcción hasta tanto se adelanten las obras de mitigación necesarias. • Construir con especificaciones técnicas adecuadas.



Fotografía N° 1: ZA3, Zona de cortes y excavaciones sobre rocas fracturadas con viviendas de técnica constructiva deficiente.

➢ **Zona de Amenaza Media**

PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
Mz. 1 Mz. 2	Zona sin problemas significativos derivados de la condición de los	Adelantar obras de carácter general como manejo de aguas

PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
Mz. 3 Mz. 4 Mz. 5 Mz. 6 (predios 5 al 13) Mz. 7 Mz. 8 Mz. 9: Mz. 4´ Mz. 18 Mz. 20 Mz. 21 Mz. 33 Mz. 68 Mz. 70 Mz. 71 Mz. 72 Mz. 73 Mz. 74 Mz. 75 Mz. 76 Mz. 77 Mz. 78 Mz. 79 Mz. 80 Mz. 81 Mz. 82 Mz. 83: predios 1 a 3 Mz. 84 Mz. 85: predios 9 a 14 Mz. 86 Mz. 87 Mz. 89 Mz. 90 Mz. 91	materiales o la intervención del hombre	lluvias y/o negras, empradización y pavimentación de vías.

- **Zona de Amenaza Baja**

PREDIOS	DESCRIPCIÓN
Mz. 6 (predios 1 al 4 y 14) Mz. 10 Mz. 28 Mz. 29 Mz. 30 Mz. 31 Mz. 32 Mz. 36	Zona horizontal sin evidencias de problemas de ninguna naturaleza por inestabilidad, vías pavimentadas, adecuado manejo de aguas.

PREDIOS	DESCRIPCIÓN
Mz. 37	
Mz. 38	
Mz. 39	
Mz. 41	
Mz. 42	
Mz. 43	
Mz. 98	
Mz. 99	

La delimitación de las áreas de amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa (FRM) se puede ver en el mapa de Amenaza.

6. 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.

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 4.

TABLA 3. 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*
Vulnerabilidad sociocultural	• Tenencia de la vivienda. • Acceso a la infraestructura de servicios • Analfabetismo. • Ocupación.

En general, las construcciones del barrio son residenciales de uno o dos pisos que en su mayor parte se trata de casas consolidadas en mampostería confinada o semiconfinada, algunas son prefabricadas. Se trata de un asentamiento con infraestructura de servicios públicos de aceptable condición, las vías están pavimentadas. Se concluye que ante un evento de remoción en masa, se pueden presentar daños moderados.

Realizado el análisis de vulnerabilidad cabe destacar que no existen problemas significativos derivados del manejo de las aguas lluvias y servidas.

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%.

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

7. EVALUACIÓN DE RIESGO

7.1 Criterios Empleados

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≤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%

7.2 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 Alto**

Sector en riesgo alto por remoción en masa, corresponde a:

PREDIOS	RECOMENDACIONES
Manzana 85: predio 17	Incluir en el programa de reubicación y destinar el área a suelos de protección.

➢ **Zona de Riesgo Medio**

Sector en riesgo medio por remoción en masa, corresponde a:

PREDIOS	RECOMENDACIONES
Mz. 1 Mz. 2 Mz. 3 Mz. 4 Mz. 5 Mz. 6 Mz. 7 Mz. 8 Mz. 9 Mz. 10 Mz. 4´ Mz. 18 Mz. 20 Mz. 21 Mz. 33 Mz. 68 Mz. 70 Mz. 71 Mz. 72 Mz. 73 Mz. 74 Mz. 75 Mz. 76 Mz. 77 Mz. 78 Mz. 79 Mz. 80 Mz. 81 Mz. 82 Mz. 83	Se recomienda adelantar obras de protección de taludes, mejorar los sistemas de drenaje o construirlos donde sea necesario.

PREDIOS	RECOMENDACIONES
Mz. 84 Mz. 85: predios 1 a 16 y 18 Mz. 86 Mz. 87 Mz. 89 Mz. 90 Mz. 91	

➢ **Zona de Riesgo Bajo**

Corresponde a las Manzanas 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 98 y 99

Se recomienda que en general para el barrio se adopten medidas de protección de laderas de modo tal que garanticen la eliminación de los procesos erosivos.

7.3 Para el proceso de legalización, se sugiere denominar como sectores restringidos o condicionados no sólo aquellos que presenten alto riesgo sino también los de alta amenaza por remoción en masa, que constituye un riesgo potencial y que debe destinarse para zona verde o de recreación pasiva: para habilitar este sector se deben adelantar estudios geotécnicos detallados, que definan el cambio de la condición de riesgo, cuando se pretenda dar un uso urbano.

7.4 Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible la legalización del barrio y recomienda para la construcción de obras de infraestructura en zonas definidas de amenaza alta y media adelantar los estudios pertinentes para definir las especificaciones técnicas más apropiadas en el desarrollo del proyecto.

8. RECOMENDACIONES

Para reducir las condiciones de riesgo existente o evitarlas en otros puntos se recomienda:

- Adelantar medidas de protección y control en la totalidad de las laderas expuestas a erosión (especialmente en las Zonas Verdes), mediante la siembra de especies vegetales, 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 para evitar que continué el deterioro de las laderas.
- En general se recomienda que tanto para las zonas de amenaza media como alta se

adelanten obras de protección contra los agentes erosivos de modo tal que se evite que continúe el deterioro de las laderas.
- En la manzana 85 debe restringirse la construcción hasta tanto se adelanten las obras de mitigación necesarias.

9. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la legalización del barrio y están basados en las observaciones realizadas durante la visita al sitio llevada a cabo los días 5 y 13 de junio de 2002, y en el Estudio "Zonificación de riesgos por inestabilidad del terreno para diferentes sectores del D.C." realizado por la firma INGEOCIM LTDA. 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.

No se cuenta con información del subsuelo ni topográfica detallada, motivo por el cual en la eventualidad de adelantar obras de infraestructura ó construcciones se deben realizar los estudios específicos que definan el manejo del sitio, grado de intervención y relación con el entorno. Para construcciones individuales deben desarrollarse estudios básicos que definan especificaciones técnicas y recomendaciones constructivas acordes al desarrollo en zonas de ladera.

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 Jerusalén Sector Verona, a escala 1:2.500 con la identificación y delimitación de zonas de amenaza y riesgo.

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

DORIS SUAZA ESPAÑOL
Geól. Esp. en Evaluación de Riesgos
MP 1550 CPG

Vo. Bo. JAVIER PAVA SÁNCHEZ
Coordinador Análisis de Riesgos

Diagonal 47 No. 77B-09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax 4109014 Bogotá D.C.