



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO N° 4285

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE: M.A.V.D.T y D.A.P.D.
LOCALIDAD: RAFAEL URIBE URIBE
BARRIO: **SAN AGUSTIN II SECTOR**
UPZ: 55 – DIANA TURBAY
ÁREA (Ha): 0.5
FECHA DE EMISIÓN: Diciembre 19 de 2005
TIPO DE RIESGO: Por remoción en masa.
VIGENCIA: Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

El presente concepto técnico es una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo, dirigido al Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD) para el programa de regularización de Barrios, ya que aunque el barrio San Agustín II de la Localidad Rafael Uribe Uribe cuenta con la resolución de legalización No 1126 de diciembre 18 de 1996, se presentan modificaciones en cuanto al límite del barrio y los usos permitidos. Cabe resaltar que en la mencionada resolución no se definieron restricciones ni condicionamientos al uso del suelo desde el punto de vista de riesgos.

Así mismo, este documento será remitido al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, entidad que lidera el Comité Técnico del Proyecto de Titulación de la Chiguaza, el cual está enmarcado dentro del "Pacto por el Habitat Digno en Bogotá", suscrito entre el ministerio, integrantes de la sociedad civil y el Distrito Capital el 23 de Junio de 2005.

2. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

La Localidad de Rafael Uribe Uribe está ubicada en el suroriente del Distrito Capital y el barrio San Agustín II Sector se encuentra dentro de ésta aproximadamente en la parte sur - occidental, el ingreso es por la Avenida Caracas, entrando por la vía paralela a la Penitenciaría La Picota; el barrio se ubica entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Ver Figura No. 1 y Plano anexo):

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Norte: 94.700 a 94.800
Este: 95.840 a 95.960

Limites: Al Norte y Occidente con la Penitenciaría La Picota, al Oriente con el barrio San Agustín y al Sur con el barrio La Reconquista.

Para la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del Departamento Administrativo de Catastro Distrital (DACD) del barrio San Agustín II Sector, a escala 1:1000; cabe aclarar que existen varias inconsistencias en cuanto al límite de barrio con respecto al plano definido por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD).

La base temática y metodológica corresponde a la contenida en el estudio "Zonificación por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá", escala 1:10.000, ejecutado en 1998 por la firma Ingeocim Ltda para el FOPAE.

3. EVALUACIÓN DE AMENAZA

3.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como base el Plano Normativo No. 3 "Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, adoptado a través del Decreto 190 de 2004 (mediante el cual se compilan los Decretos 619 de 2000 y 419 de 2003), y se llevó a cabo el respectivo control de campo para ajustarlo a la escala de trabajo del presente concepto. Para la elaboración del plano mencionado 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.

El Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (Ramírez, 1989. Modificado por González, 1997) considera las siguientes variables:



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

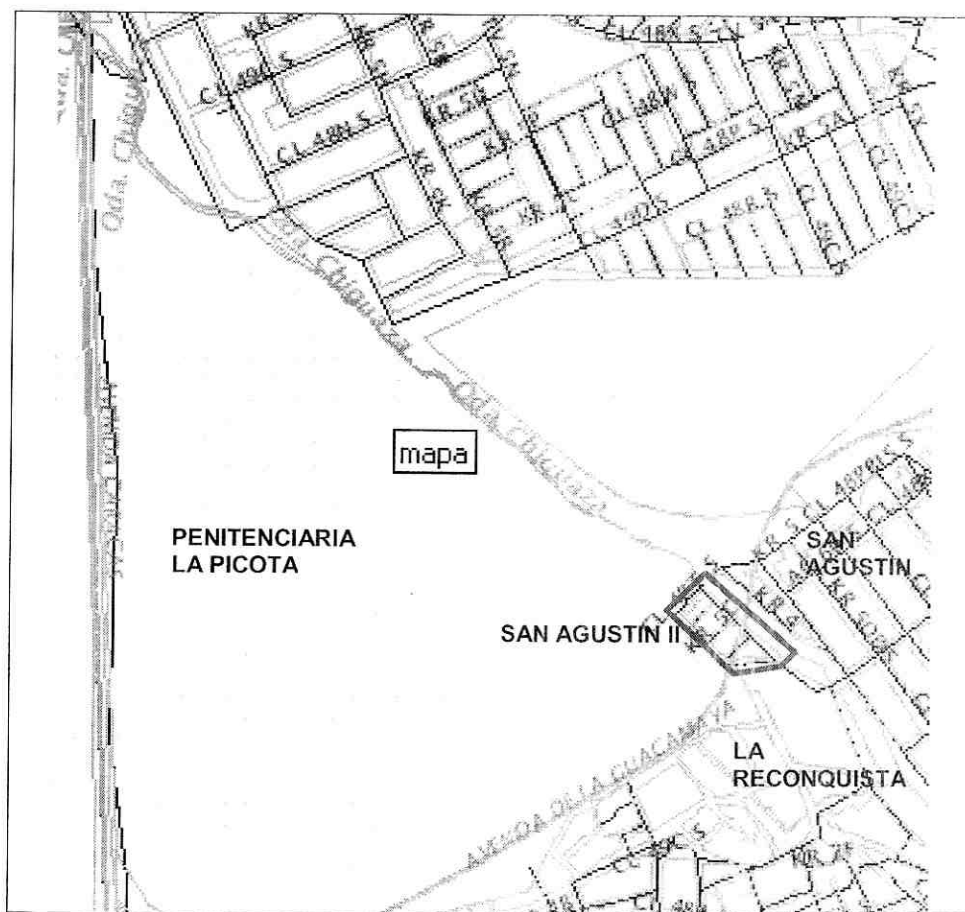


FIGURA No. 1. Plano de localización del barrio San Agustín II, Localidad Rafael Uribe Uribe.

- Tipo de Material (M): Rocas, depósitos y materiales intermedios. Influencia de discontinuidades y estructuras.
- Factor Antrópico (A): Sobre carga, descargas, infiltración de aguas y manejo de aguas servidas, intervención del drenaje, explotaciones mineras.
- Relieve (R).
- Drenaje (D).
- Uso del suelo y cobertura vegetal (U).
- Clima (C).
- Erosión (E).
- Sismicidad (S).
- Procesos dinámicos.

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Las variables M, R, U y D definen las zonas homogéneas, en tanto que las variables A, C, S y E se considera que actúan como detonantes; la superposición sistemática de unos y otros permite establecer una zonificación en términos de calificación y categorías de estabilidad.

La evaluación del parámetro de sismo, como factor contribuyente o detonante de movimientos en masa se realiza tomando como insumo la Microzonificación Sísmica de Santafé de Bogotá (Ingeominas - UniAndes).

La cobertura de procesos dinámicos se emplea como parámetro de calibración; en consecuencia se cartografían – estrictamente en campo - procesos activos o potenciales en los que se considera la tendencia a la propagación y grado de actividad. Para efecto de la zonificación, se asume que este parámetro castiga a cualquier otra estimación.

La categoría de estabilidad en términos de niveles de Amenaza y en función de la calificación de estabilidad, definida como la sumatoria ponderada de los valores de estabilidad asignados a cada parámetro, se estableció por Ingeocim Ltda. (1998) a partir del análisis de frecuencias de la calificación de estabilidad, asignada a cada polígono resultante del cruce de topología de los mapas temáticos. El resultado del análisis de frecuencias de la calificación de estabilidad (SES) arrojó una distribución de tipo normal.

Para complementar el ajuste de la información a nivel del barrio San Agustín II Sector se verificó en visita de campo la geología local (Formaciones Superficiales), uso y cobertura vegetal, factor antrópico, pendiente del terreno, geomorfología y procesos actuales; adicionalmente se revisó en el Sistema de Información Para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE) los antecedentes del barrio y el sector aledaño.

Con base en el cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a sufrir fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el barrio San Agustín II Sector de la Localidad de Rafael Uribe Uribe.

3.2 PARAMETROS VERIFICADOS

3.2.1 Antecedentes

Según la respuesta oficial RO-15851 la vivienda con dirección Calle 49C Bis Sur No. 5D-49 del barrio San Agustín, que corresponde a una vivienda de un nivel con un sótano en la parte posterior, presenta algunas grietas en muros interiores y humedad en el muro exterior del primer piso de la vivienda, situación que puede deberse a consolidación del terreno y a flujos subsuperficiales de agua que se infiltran al suelo de fundación de la vivienda. Los daños mencionados no comprometen la habitabilidad de la vivienda en el

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

momento de la visita y, además, en el sector donde se ubica el predio no se observan evidencias de fenómenos de remoción en masa activos que comprometan su estabilidad.

Por lo anterior, se recomendó adelantar un sistema de manejo de aguas dentro de la vivienda, particularmente para el sótano, y además, la impermeabilización de los muros y reparaciones locativas bajo la asesoría de personal idóneo, con el fin de evitar un deterioro mayor de la vivienda.

En la respuesta oficial RO-12972 se define que la vivienda ubicada en la calle 49 Sur No. 5C-76 del barrio San Agustín, que corresponde a una construcción de un piso, presentó el colapso parcial de unos de los muros y se pudo constatar que ocurrió en un sector de la vivienda localizado en la parte posterior del predio que se encontraba en obra inconclusa. Por lo anterior y teniendo en cuenta que la causa del evento se debió al descuido de los propietarios y ocupantes del inmueble, se recomendó restringir el uso en la parte posterior del inmueble, adelantar la demolición de los muros que aún quedaban en pie y que presentaban posibilidad de caída o en su defecto concluir las obras correspondientes de tal manera que se brindara condiciones adecuadas de seguridad y habitabilidad.

No obstante lo anterior, dentro del barrio San Agustín II Sector no se ha reportado ninguna situación de emergencia ni se ha incluido ningún predio en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable.

3.2.2. Geología

El sector sur del barrio está ubicado sobre un depósito de suelos finos de origen fluvio-lacustre, denominado terraza baja, mientras que el sector norte está ubicado sobre un depósito de origen torrencial compuesto por gravas, bloques y cantos redondeados a subredondeados embebidos en una matriz areno-arcillosa, correspondiente al cono del Río Tunjuelito.

3.2.3. Geomorfología

De acuerdo a las características morfogenéticas corresponde principalmente a una ladera erosional de valles aluviales consolidados, con geoformas de planicie de valles donde las laderas son rectas y la pendientes muy suave (menos de 8°), donde el proceso morfodinámico que puede presentarse es socavación lateral de cauces.

3.2.4. Factor Antrópico

Los procesos antrópicos están relacionados principalmente con la construcción en zonas cercanas a la llanura de inundación de la Quebrada. Las vías en general son vehiculares

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

cercanas a la llanura de inundación de la Quebrada. Las vías en general son vehiculares y están pavimentadas.

3.2.5 Uso Y Cobertura Vegetal

El sector presenta alta densidad de construcción, con viviendas de uso habitacional unifamiliares y bifamiliares, en mampostería simple y mampostería confinada, en su mayoría de dos y tres pisos.

3.3 ZONIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE AMENAZA

Según el Plano Normativo No. 3 "Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa" el barrio San Agustín II Sector presenta amenaza alta y baja (Ver Figura No. 2). Una vez realizadas las verificaciones de campo y ajustada la información a la escala del presente estudio se definió que todo el barrio presenta amenaza baja por fenómenos de remoción en masa.

Aunque se encuentra cerca del cauce de la Quebrada La Chiguaza (Ver Foto), este barrio no se encuentra dentro de la zona definida como de alta amenaza por inundación.

4 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

La evaluación de la vulnerabilidad se basó en el cálculo del denominado Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), utilizando para tal efecto la metodología propuesta por Leone y modificada por Soler et al (Ingeocim, 1998).



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

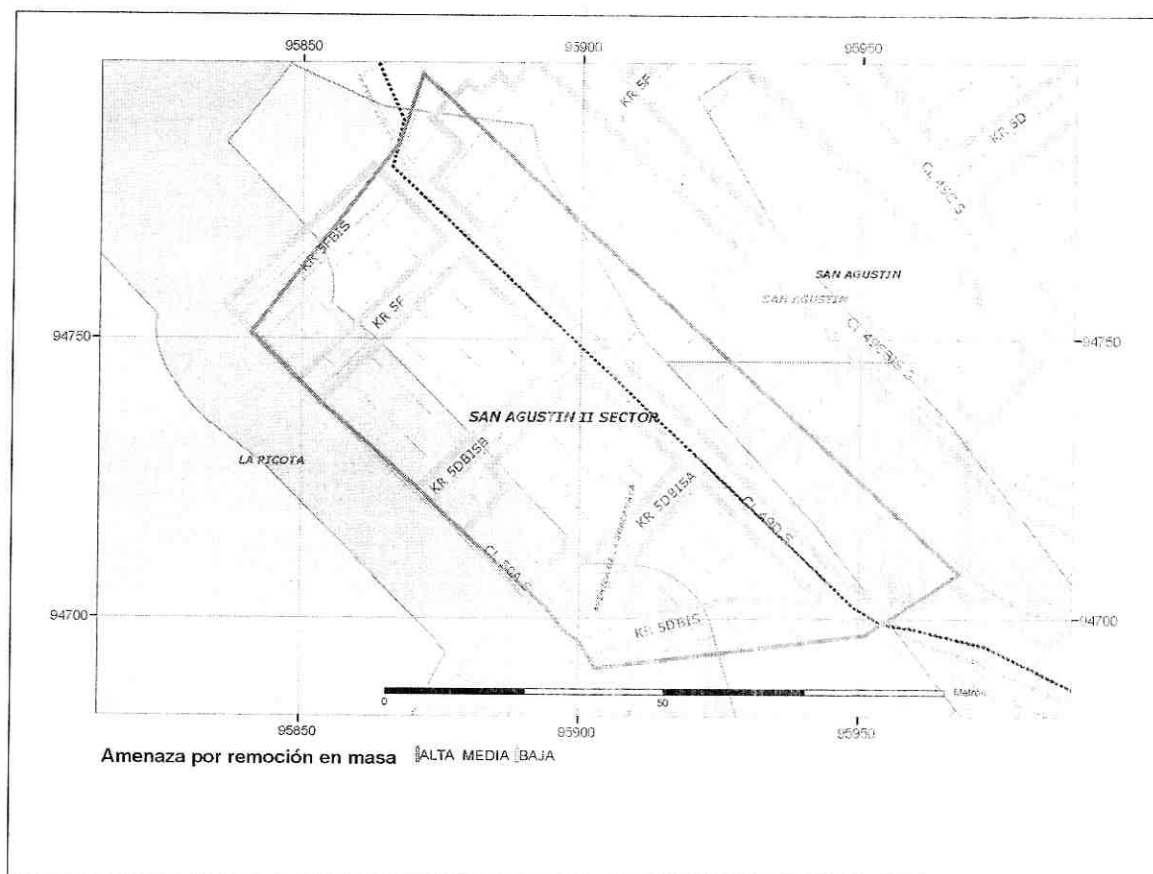


FIGURA No. 2. Ubicación del barrio San Agustín II Sector en el Plano Normativo No. 3 del POT, donde se define el nivel de Amenaza por fenómenos de remoción en masa.

- ⊙ Determinación de la solicitud característica para cada vivienda
- ⊙ Clasificar la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo de las encuestas realizadas (inventario de Viviendas).
- ⊙ Calcular los índices de vulnerabilidad física (IVF) para cada unidad de vivienda, dependiendo del tipo de movimiento, la intensidad de las solicitaciones y las características del elemento expuesto (viviendas).
- ⊙ Zonificación por Vulnerabilidad Física ante fenómenos de remoción en masa.

4.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Para la determinación de la resistencia del elemento expuesto, se obtuvo la tipificación de las viviendas según el criterio de Leone (Tabla No. 1) teniendo en cuenta los criterios de

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

resistencia de la estructura expuestos en la Tabla No. 2.

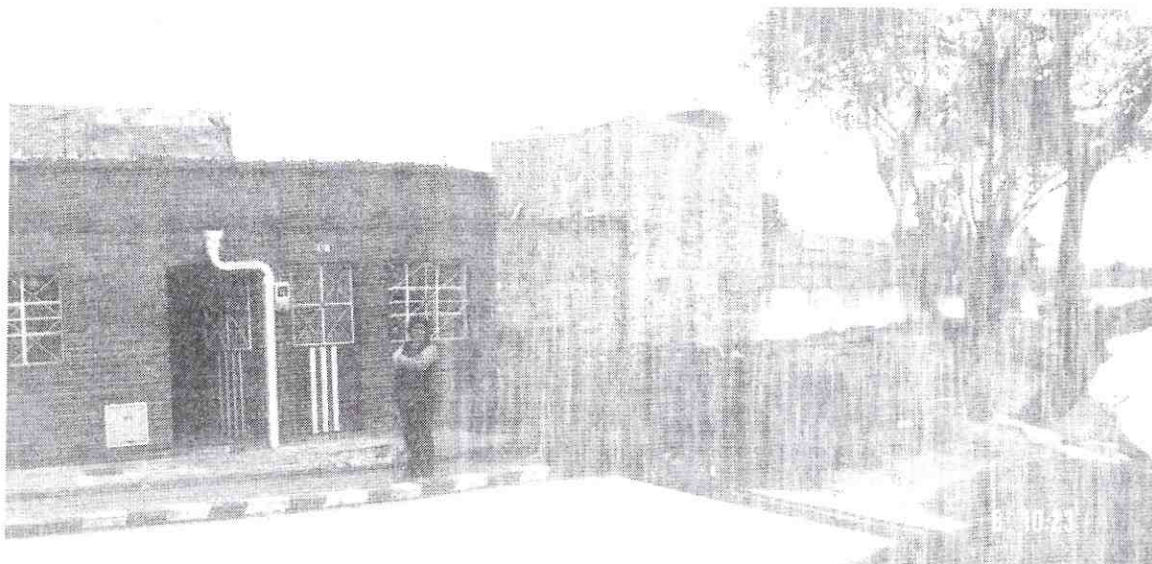


TABLA No. 1. Clasificación de la tipología de vivienda en el sector

TIPO DE EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
B1	Construcciones de muy mala calidad, sin fundación ni ligazón estructural. En nuestro medio se les denomina tugurios o ranchos.
B2	Construcciones de calidad regular o mala. No tienen refuerzo estructural ni fundación adecuados. Para la zona de estudio, se pueden catalogar dentro de este grupo las casas en mampostería no reforzada o prefabricadas simples.
B3	Construcciones de calidad regular o buena, realizadas con materiales tradicionales (concreto, mampostería, hierro, etc.), de hasta tres niveles.
B4	Construcciones de muy buena calidad, con refuerzo estructural y adecuada cimentación, de más de dos niveles.

TABLA No. 2. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de sollicitación o evento al que podrían estar expuestas las viviendas

Tipo de sollicitación	Modos de daño	Criterio de resistencia de la estructura
Desplazamientos laterales	Transporte Deformación Asentamientos Ruptura	Profundidad de la cimentación Arriostramiento de la estructura
Empujes laterales	Deformación Ruptura	Altura de la estructura Profundidad de la cimentación

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tipo de solicitud	Modos de daño	Criterio de resistencia de la estructura
		Refuerzo
Impactos	Deformación Ruptura	Refuerzo

4.2 CALIFICACIÓN DE LOS DAÑOS

Para calificar los daños se siguió el criterio del DRM (Délégation aux Risques Majeurs), el cual divide los daños en cinco (5) categorías, tal como se indica en la Tabla 3.

TABLA 3. Clasificación de los daños según el DRM

Índice de daño	Tipo de daño	Porcentaje de daño
I	Daños ligeros no estructurales. Estabilidad no afectada.	0.0 - 0.1
II	Fisuras en paredes (muros). Reparaciones no urgentes.	0.2 - 0.3
III	Deformaciones importantes. Daños en elementos estructurales.	0.4 - 0.6
IV	Fracturación de la estructura. Evacuación inmediata.	0.7 - 0.8
V	Derrumbe parcial o total de la estructura.	0.9 - 1.0

El porcentaje de daño o índice de pérdidas (IP) lo define Leone, como:

$$IP = \frac{(V_i - V_f)}{V_i}$$

Donde,

V_i : Valor inicial del bien (antes del evento).

V_f : Valor final del bien (después del evento).

6.3 CATEGORIZACIÓN DE VULNERABILIDAD

Para la evaluación de la vulnerabilidad de las viviendas se determinaron dos índices de daño, a saber: Un Índice de Daño Potencial (IDp) y un Índice de Daño Actual (IDa). Se asocian los Índices de Daños Potenciales (IDp) ocasionados por un evento dado, de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda (resistencia del elemento expuesto); en la Tabla 4 se presenta la matriz de daño utilizada.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

TABLA 4. Matriz de daño utilizada en el estudio.

	CLASE DE SOLICITACIÓN	TIPOLOGÍA DE VIVIENDA			
		B1	B2	B3	B4
IMPACTOS	EC1	V	V	V	IV
	EC2	V	V	IV	III
	EC3	V	IV	III	II
	EC4	IV	III	II	I
	EC5	III	II	II	I
DESPLAZAMIENTOS LATERALES	VM1	V	V	V	IV
	VM2	V	V	IV	IV
	VM3	V	IV	III	III
	VM4	IV	III	III	II
	VM5	III	II	I	I

	CLASE DE SOLICITACIÓN	TIPOLOGÍA DE VIVIENDA			
		B1	B2	B3	B4
EMPUJES LATERALES	PL1	V	IV	III	III
	PL2	V	IV	III	II
	PL3	IV	III	II	I

Para la cuantificación de los dos índices de daño (IDa y IDp) se utilizó la teoría de los conjuntos difusos, de esta forma se determina el porcentaje de daño o índice de pérdidas (IPa, asociado al IDa; y el IPp, asociado al IDp). Estos porcentajes de pérdidas se presentan en la Tabla 5.

TABLA 5. Valores de Índice de Pérdidas utilizados para valorar el Índice de Daño

Índice de Daño	Índice de Pérdidas
I	0.00 – 0.15
II	0.15 – 0.35
III	0.35 – 0.65
IV	0.65 – 0.85
V	0.85 – 1.00

Para cada uno de las posibles solicitudes asociadas a la amenaza (desplazamientos laterales, empujes laterales e impactos), se determinaron las viviendas afectadas determinando su Índice de Vulnerabilidad Física (IVF). Debido a que algunas de las viviendas pueden ser afectadas por más de un tipo de solicitud, se determinó que el IVF total sea el máximo de los tres anteriores, es decir:

$$IVF_{total} = \max(IVF_{desplazamientos}, IVF_{empujes}, IVF_{impactos})$$

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

La vulnerabilidad se categoriza según el valor de los IVF totales, según se precisa en la Tabla 6.

En términos generales el Barrio San Agustín II (Rafael Uribe Uribe) está consolidado, con una densidad de construcción alta; la mayoría de las viviendas son de regular calidad constructiva caracterizada por una tipología en la que predomina sistema conformado por mampostería con o sin confinamiento con elementos estructurales, en unidades residenciales de uno a tres pisos; Teniendo en cuenta que la amenaza por fenómenos de remoción es baja, no hay una exposición ante un evento de este tipo, y de presentarse el grado de resistencia de las viviendas es alto.

TABLA 6. Criterios de categorización de la vulnerabilidad de las edificaciones ante fenómenos de remoción en masa

CATEGORÍA VULNERABILIDAD	CRITERIO
MUY ALTA	$IVF \text{ total} \geq 0.85$
ALTA	$0.65 \leq IVF \text{ total} < 0.85$
MEDIA	$0.35 \leq IVF \text{ total} < 0.65$
BAJA	$0.15 \leq IVF \text{ total} < 0.35$
MUY BAJA	$IVF \text{ total} < 0.15$

Por todo lo anterior, se concluye que todo el barrio presenta vulnerabilidad global baja ante fenómenos de remoción en masa.

5 EVALUACIÓN DE RIESGO

5.1 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 pérdidas potenciales (vulnerabilidad), obteniendo la categorización planteada en la Tabla 7.

TABLA 7. Categorías de Riesgo de acuerdo al Índice Global de Riesgo

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

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

5.2 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 define que todo el Barrio San Agustín II Sector presenta riesgo bajo por fenómenos de remoción en masa.

- Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible continuar con los procesos de regularización y titulación del barrio San Agustín II Sector.

5 RECOMENDACIONES

En general se recomienda hacer una adecuada intervención en el sector, bajo estudios técnicos específicos y diseños adecuados; acoger la normatividad vigente en cuanto a trámite de las licencias de construcción, en particular los correspondientes a estudios de suelos y geotécnicos previstos en la norma descrita en el título H de la Ley 400 de 1997 y el Decreto 33 de 1998 y el cumplimiento del Decreto 074 de 2001.

6 OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para los procesos de regularización y titulación, están basados en los resultados del estudio mencionado 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 deberán 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.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

7 ANEXOS

Plano de loteo del barrio San Agustín II (Rafael Uribe Uribe) a escala 1:1.000 con la identificación y delimitación de zonas de amenaza y riesgo.

NOMBRE:	PILAR DEL ROCIO GARCIA G.	
PROFESIÓN:	Geóloga, Esp. En Evaluación de Riesgos	
M.P.	1539 C.P.G.	
REVISÓ:	DIANA AREVALO	
	Jefe Grupo Deslizamiento	
APROBÓ:	DORIS SUAZA ESPAÑOL	
	Coordinadora Técnica	
Vo. Bo.	FERNANDO RAMIREZ CORTES	
	Director	

Bogotá sin indiferencia

Fuente: DACD 1991
DPAE 2000
1:1.000



Secretaría
GOBIERNO
Dirección de Prevención y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

AMENAZA ALTA	Barrios DAPD
AMENAZA MEDIA	Barrios DACD
AMENAZA BAJA	Limite Localidades

