



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO No. 4711

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN - SDP
LOCALIDAD: 1 – Usaquén
BARRIOS: **EL CODITO**
EL CODITO LOTE 8
ARENERA BUENAVISTA
UPZ: 9 – Verbenal
10 – La Uribe
ÁREA (Ha): 12.10
FECHA DE EMISIÓN: 5 de febrero de 2007
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.

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital de Planeación – SDP, para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios, debido a que en los barrios El Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista de la Localidad de Usaquén, recientemente se ha presentado la activación de fenómenos de remoción en masa y adicionalmente, aunque cuentan con una resolución de legalización (1126 del 18 de diciembre de 1996), no se definieron condicionamientos y/o restricciones por amenaza y/o riesgo al uso del suelo por parte de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAAE; por lo cual este concepto además de definir la condición de amenaza y/o riesgo a nivel de predio y las recomendaciones pertinentes tiene como propósito modificar la citada Resolución.

Es importante anotar que los fenómenos de remoción en masa se han reactivado en los límites de estos desarrollos, por lo que se emitió un sólo concepto técnico para dichos barrios con el fin de tratarlos integralmente.

Asimismo, este concepto técnico debe servir como un instrumento para la reglamentación de los desarrollos y como tal, busca actualizar y remplazar las restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza y/o riesgo por fenómenos de remoción en masa. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

2. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

Los barrios El Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista se enmarcan en el flanco occidental de los Cerros Orientales, tanto al norte del Distrito Capital, como de la Localidad de Usaquén.

El desarrollo El Codito se ubica entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura 1):

Norte:	117.600	a	118.200
Este:	105.700	a	106.200
Altitud:	2596	a	2750

Limita al sur con la calle 180B, por el norte con el barrio La Estrellita (calle 182B), por el oriente con los antiguos frentes de explotación de las canteras de los Cerros Orientales y por el occidente con la carretera al Guavio y los desarrollos El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista.

El desarrollo El Codito Lote 8 se ubica entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura 1):

Norte:	117.890	a	117.980
Este:	105.880	a	106.060
Altitud:	2600	a	2660

Limita al norte y al oriente con el desarrollo El Codito, por el sur con el barrio Arenera Buenavista y por el occidente con la carretera al Guavio.

El desarrollo Arenera Buenavista se ubica entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura 1):

Norte:	117.840	a	117.930
Este:	105.890	a	106.060
Altitud:	2600	a	2652

Limita al sur y al oriente con el desarrollo El Codito, por el norte con el barrio El Codito Lote 8 y por el occidente con la carretera al Guavio.

Para acceder a los desarrollos, a lo largo de la Avenida Alberto Lleras Camargo (Carrera Séptima), se toma la Calle 175 y la Carrera 26 o carretera a El Guavio.

La base cartográfica predial del Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD de la resolución 1126 del 18 de diciembre de 1996 (actualmente Secretaria Distrital de Planeación – SDP), requerida para la elaboración del concepto y la referenciación de



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

los predios, no fue suministrada en formato digital; sin embargo, se localizaron copias impresas y se adelantó un proceso de digitalización después de lo cual, en campo se corroboró la coincidencia en la distribución de manzanas y predios, con respecto a la condición actual de los desarrollos.

De acuerdo con la base cartográfica predial del barrio El Codito, a escala 1:1000, correspondiente con la plancha No. U298/4-03 del DAPD (actualmente SDP), el desarrollo cuenta con veintiún (21) manzanas, cuatrocientos veintidós predios (422), cinco (5) zonas verdes y tres (3) zonas comunales tal como se presenta en la Tabla No. 1. No obstante, como se presenta en dicha tabla se incluyeron 24 predios adicionales, que corresponden a subdivisiones realizadas en marco del presente concepto con el fin de tratar dichos predios de forma independiente.

Tabla No. 1. Distribución en el desarrollo El Codito, de predios por manzanas, de acuerdo con la base cartográfica predial del Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD (actualmente Secretaria Distrital de Planeación – SDP).

Manzana	Predios
1	1 a 28
2	1 a 35, 37 a 60 y 65 a 73
3	1 a 35, 71, 73 a 80 (En la cartografía aprobada por el DAPD (actualmente SDP), el predio 8 se encuentra sin subdivisiones, por tal razón, para hacer referencia en el presente concepto a este predio, se ha subdividido e identificado de la siguiente manera Predio 8: (8, 8A, 8B, 8C, 8D, 8E, 8F, 8G, 8H, 8I, 8J, 8K, 8L, 8M y 8N) con el propósito de definir la condición de amenaza y riesgo para cada uno de ellos).
4	2 a 9
5	1 a 12
6	1 a 6
7	1 a 8
8	1 a 39
9	1 a 7 y 9 a 17
10	1 a 8
11	4 a 47
12	1 a 16
13	1 a 18
14	1 a 12
15	1 a 15 (En la cartografía aprobada por el DAPD (actualmente SDP), se encuentran los predios identificados como 5, 7, 8, 14 y 15, como predios sin subdivisiones, por tal razón, para hacer referencia en el presente concepto a los citados predios, éstos se han subdividido e identificado de la siguiente manera Predio 5: 5B y 5C – Predio 7: 7A, 7B y 7C – Predio 8: 8A y 8B – Predio 14: 14, 14A, 14B y 14C – Predio 15: 15A, 15B, 15C y 15D con el propósito de definir su condición de amenaza y riesgo para cada uno de ellos)
16	1 a 16, 23 y 12A (En la cartografía aprobada por el DAPD (actualmente SDP), se encuentran dos predios con el número 12 por tal razón, para hacer referencia a en el presente concepto, uno de los dos predios se ha denominado como 12A)





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Manzana	Predios
17	1 a 14
18	1 a 17
19	1 a 18
20	1 a 13
21	1
3 Zonas Comunales: Zona Comunal No. 1, Zona Comunal No. 4 y Zona Comunal No. 5	
5 Zonas Verdes: Zona Verde No. 1 (Manzana 9), Zona Verde No. 2 (manzana 2), Zona Verde No. 3 (Manzana 3), Zona Verde No. 4 (Manzana 16), Zona Verde No. 5 (Manzana 10)	

Conforme con la base cartográfica predial del barrio El Codito Lote 8, a escala 1:500, correspondiente con la plancha No. U298/4-07 del DAPD (actualmente SDP), el desarrollo cuenta con cuatro (4) manzanas, treinta y seis predios (36) y una (1) zona verde tal como se presenta en la Tabla No. 2.

Tabla No. 2. Distribución en el desarrollo El Codito Lote 8, de predios por manzanas, de acuerdo con la base cartográfica predial del DAPD (actualmente SDP).

Manzana	Predios
5 (29)	14 a 21
6 (28)	1 a 4, 5A, 5B, 5C, 5D y 5 a 13
7 (30)	23, 24A, 25B, 25C, 26 a 28 y 28A
8 (31)	29 a 31
Zona Verde	ZV1

De acuerdo con la base cartográfica predial del barrio Arenera Buenavista, a escala 1:500, correspondiente con la plancha No. U298/4-06 del DAPD (actualmente SDP), el desarrollo cuenta con tres (3) manzanas, treinta y tres predios (33) y una (1) zona verde tal como se presenta en la Tabla No. 3.

Tabla No. 3. Distribución en el desarrollo Arenera Buenavista, de predios por manzanas, de acuerdo con la base cartográfica predial del DAPD (actualmente SDP).

Manzana	Predios
A	1 a 12*
B	1 a 10
C	1 a 11
Zona Verde	ZV1

* El predio 12 de la manzana A en el marco del presente concepto fue subdividido en 12 y 12 A con el propósito de tratarlos de forma independiente.

Adicionalmente, por fuera del desarrollo, hacia el costado oriental y occidental, se encontraron una serie de viviendas; durante el trabajo de campo y durante las diferentes visitas realizadas a la zona por parte de personal de la DPAAE; para dichas viviendas se les ha asignado un código de manzana y predio, que fue definido para su referenciación en campo; dichos códigos se presentan en la Tabla No. 4.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 4. Distribución en el desarrollo El Codito, de predios por manzanas, por fuera del perímetro establecido por la SDP.

Manzana	Predios	Manzana	Predios
2A	2A-4 a 2A-7	M17	16 a 18
3A	3A-4 y 3A-6	M18	18 y 19
4A	4A-3 a 4A-5	M19	19 y 20
5A	5A-2 a 5A-4	M21	1 a 7
6A	6A-1	M25	1
M4	11 a 19	N	1 y 2
M9	22 y 23A	ZNSU*	

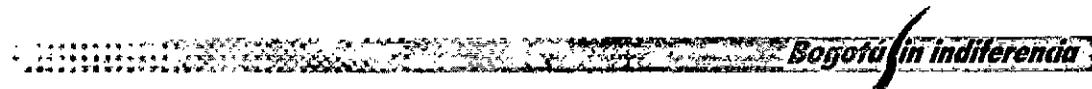
*Zona Nueva Sin Urbanizar

Por lo anterior se tiene en total en el marco del presente concepto un total de cuarenta y un (41) manzanas, quinientos cincuenta y siete (557) predios, tres (3) zonas comunales, siete (5) zonas verdes y una (1) zona nueva sin urbanizar.

Se aclara que la cartografía de la Secretaría Distrital de Planeación (anteriormente DAPD), se tomará como nomenclatura para la referenciación de los predios; adicionalmente, se presenta en la Tabla No. 5 para el desarrollo El Codito, en la Tabla No. 6 para el desarrollo El Codito Lote 8 y en la Tabla No. 7 para el desarrollo Arenera Buenavista, la correspondencia con la cartografía de la Unidad Administrativa Especial Catastro Distrital – UAECD (antes Departamento Administrativo de Catastro Distrital – DACD). De igual manera, en dichas tablas se presenta la correspondencia con la cartografía de los “Estudios de riesgos por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de medidas de mitigación en los Barrios Villa Nidia, Mirador del Norte y El Codito, Localidad de Usaquén, en Bogotá D.C.”, elaborado por el consorcio GIA – GEOCING, Ltda. (2006) para el FOPAE, el cual como se aclarara más adelante constituye el principal fundamento sobre el cual se realiza el presente concepto técnico de amenaza y riesgo.

Tabla No. 5. Distribución en el desarrollo El Codito, de predios por manzanas y su correspondencia cartográfica con la Unidad Administrativa Especial Catastro Distrital – UAECD y el Estudio de GIA – INGEOCING (2006).

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica				Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica			
SDP		UAECD		GIA – GEOCING		SDP		UAECD		GIA – GEOCING	
Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios
1	1	56	2			1	6	40	3		
1	2	56	3			1	7	40	4		
1	3	56	3			1	8	40	5		
1	4	40	1			1	9	40	6		
1	5	40	2			1	10	40	7		





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica				Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica			
SDP		UAECD		GIA – GEOCING		SDP		UAECD		GIA – GEOCING	
Manzana	Pedrios	Manzana	Pedrios	Manzana	Pedrios	Manzana	Pedrios	Manzana	Pedrios	Manzana	Pedrios
1	11	41	2			2	34	43	14	M2	34
1	12	41	3			2	35	43	13		35
1	13	41	4-5			2	37	42	35		
1	14	41	6			2	38	43	11-12	M4	61-62
1	15	41	7			2	39	43	47	M4	39
1	16	41	8			2	40	43	48	M4	40
1	17	41	9			2	41	43	49	M4	41
1	18	41	10			2	42	43	50	M4	42
1	19	41	11			2	43	43	8-9	M4	43-63-93
1	20	41	12			2	44	43	10	M4	44-44A
1	21	41	13			2	45	43	51	M1	45A-45B-45C
1	22	41	14			2	46	43	52	M1	46
1	23	41	15			2	47	43	1	M1	47
1	24	41	16			2	48	43	2	M1	48
1	25	41	17			2	49	43	3	M1	49
1	26	41	1			2	50	43	5	M1	50
1	27	40	8			2	57	43	6	M4	55-57
1	28	41	4			2	58	43	4	M1	57
2	1	42	6			2	65	42	36	M2	59-60
2	2	42	5			2	66	42	37		
2	3	42	7			2	67	42	38		
2	4	42	7			2	68	42	44-21		
2	5	42	8			2	69	42	44-21		
2	6	42	9			2	70	42	20		
2	7	42	10			2	71	42	19		
2	8	42	11			2	72	42	17		
2	9	42	12-13			2	73	42	18		
2	10	42	14			3	1	36	77	M3	2
2	11	42	42			3	2	36	18	M3	1B
2	12	42	15			3	3	36	17	M3	3
2	13	42	39			3	4	36	16	M3	4
2	14	42	2			3	5	36	15	M3	5
2	15	42	01-40			3	6	36	14	M3	6
2	16	42	3			3	7	36	78	M3	7-8-9
2	17	42	4			3	8A	36	25	M22	4
2	18	42	26-27			3	8B	36	25	M22	4
2	19	42	28			3	8C	36	25		
2	20	42	29			3	8D	36	25	M22	3
2	21	42	30			3	8E	36	25	M22	3
2	22	42	31			3	8F	36	25		
2	23	42	32			3	8G	36	23-24	M22	1
2	24	42	33			3	8H	36	22	M22	2
2	25	42	22			3	8I	36	20-21-22-23-24-25		
2	26	42	23			3	8J	36	20	M3	1E
2	27	42	24			3	8K	36	20	M3	1D
2	28	42	25			3	8L	36	20	M3	1C
2	29	43	20	M2	29	3	8M	36	90	M3	9A
2	30	43	21	M2	30-59-60	3	8N	36	90	M3	9B
2	31	43	17	M2	31	3	9	36	31	M3	8A
2	32	43	16	M2	32	3	10	36	28	M3	11
2	33	43	15	M2	33	3	11	36	38	M3	24





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica				Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica			
SDP		UAECD		GIA – GEOCING		SDP		UAECD		GIA – GEOCING	
Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios
3	12	36	40	M3	12A	5	6	45	3		
3	13	36	42			5	7	45	2		
3	14	36	43			5	8	45	10		
3	15	36	44			5	9	45	11		
3	16	36	45			5	10	45	12		
3	17	36	46			5	11	45	1		
3	18	36	33			5	12	45	9		
		7	80-81	M3	17-18A-20A	6	1	13	2		
3	19	32	7	M3	18B	6	2	13	3-4-5-6-7		
3	20	36	34	M3	20B	6	3	13	8-9		
3	21	36	35	M3	21	6	4	13	45-46		
3	22	36	36	M3	22	6	5	13	1		
3	23	36	37	M3	23	6	6	13	1		
3	24	7	3	M3	24B	7	1	12	4		
3	25	36	32	M3	24A-25	7	2	12	5		
		7	4	M3	26B	7	3	12	3		
3	26	7	5	M3	26A	7	4	12	2		
3	27	7	6	M3	27	7	5	12	1-16-19		
3	28	7	7	M3	28	7	6	12	2		
3	29	7	8	M3	29	7	7	12	3		
3	30	7	10	M3	30B-30C	7	8	12	2		
3	31	7	12	M3		8	1	46	14		
3	32	7	2	M3		8	2	46	15		
3	33	7	1-12-14-62-61-63-82	M3		8	3	46	16		
3	34	36	49-50-65-84-85-87-91-92-93-94-95-96-99	M3	1-2-3-4-5-6-19A-19B-19C	8	4	46	17		
3	35	36	67			8	5	46	19		
3	59	43	18	M1	58	8	6	46	18		
3	60	43	19			8	7	46	25		
3	71	36	19	M3	1A	8	8	46	20-24		
3	73	36	28	M3	11	8	9	46	21		
3	74	36	41			8	10	46	22		
3	75	36	39	M3	26	8	11	46	23		
3	77	36	9	M3	30A	8	12	46	12-13		
3	78	7	11-12	M3	31	8	13	46	11		
3	79	36	27-88	M3	10	8	14	46	43		
3	80	36	30	M3	8B	8	15	46	42		
4	2	36	69	M4	2	8	16	46	9		
4	3	36	70	M4	3	8	17	46	26		
4	4	36	71	M4	4	8	18	46	8		
4	5	36	72	M4	5	8	19	46	27-28		
4	6	36	73	M4	6	8	20	46	7-63		
4	7	36	74	M4	7	8	21	46	29		
4	8	36	75	M4	8	8	22	46	6		
4	9	36	76	M4	9	8	23	46	30		
5	1	45	8			8	24	46	26		
5	2	45	7			8	24	46	31		
5	3	45	6			8	25	46	32		
5	4	45	5			8	26	46	33		
5	5	45	4			8	27	46	34		



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica				Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica			
SDP		UAECD		GIA - GEOCING		SDP		UAECD		GIA - GEOCING	
Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios
8	28	46	35			11	15	47	36	M11	15
8	29	46	36			11	16	47	36	M11	16
8	30	46	37			11	17	47	37	M11	17
8	31	46	5			11	18	47	38	M11	18
8	32	46	38			11	19	47	40	M11	19-20
8	32	46	5			11	20	47	41	M11	20
8	33	46	4			11	21	47	42	M11	21
8	34	46	39			11	22	47	43	M11	22
8	35	46	40			11	23	47	44	M11	23
8	36	46	3			11	24	47	45	M11	24
8	37	46	41			11	25	47	01-46	M11	25
8	38	46	1			11	26	47	2	M11	26
8	39	46	2			11	27	47	3	M11	27
9	1	4	7	M9	18-19-20A-20B-21A-21B-22	11	28	47	4	M11	26-27
9	2	4	89	M9	16	11	29	47	5	M11	30-31
9	3	4	11	M9	15	11	30	47	7	M11	30-31
9	4	4	12	M9	3	11	31	47	06-08-48	M11	32-33
9	5	4	13	M9	4	11	32	47	9	M11	35-36
9	6	4	14-15	M9	5-6	11	33	47	10	M11	37
9	7	4	16	M9	7	11	34	47	11	M11	37-38-39
9	9	4	23	M9	10	11	35	47	12	M11	39
9	10	4	24	M9	11	11	36	47	13-14	M11	40
9	11	4	24			11	37	47	15	M11	41
9	12	4	16-17	M9	12-14A-9A	11	38	47	16	M11	42
9	13	4	20-21	M9	1A-13	11	39	47	17	M11	44
9	14	4		M9	9	11	40	47	18	M11	45
9	15	4	10	M9	14	11	41	47	19	M11	46
9	16	4	8	M9	17-20A-20B-21A	11	42	47	39	M11	19
9	17	4	5	M9	23B	11	43	47	22	M11	47
10	1	4	1	M10	1	11	44	47	20-21	M11	43
10	2	4	1	M10	2	11	45	4	4	M11	45
10	3	4	29	M10	3-4-5	11	46	4	3	M11	46
10	4	4	28	M10	5	11	47	47	23	M11	2-5
10	5	4	27			12	1	68	14		
10	6	4	26	M24	1	12	2	68	15		
10	7	4	25			12	3	68	16		
10	8	4	25			12	4	68	17		
						12	5	68	18		
11	4	47	24-25	M11	3-4	12	6	68	19		
11	5	47	26	M11	5	12	7	68	20		
11	6	47	27	M11	6	12	8	68	21		
11	7	47	28	M11	7	12	9	68	22		
11	8	47	29	M11	8	12	10	68	5-6-7		
11	9	47	30	M11	9-10	12	11	68	9		
11	10	47	31	M11	11	12	12	68	10		
11	11	47	32	M11	12	12	13	68	11		
11	12	47	33	M11	13	12	14	68	12		
11	13	47	34	M11	14	12	15	68	13		
11	14	47	35	M11	15	12	16	68	1-8		





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica				Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica			
SDP		UAECD		GIA – GEOCING		SDP		UAECD		GIA – GEOCING	
Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios
13	1	67	6	M8	1A	15	15A	SN	SN	M15	10B
13	2	67	5	M8	1B	15	15B	SN	SN	M15	10B
13	3	67	4	M8	3A	15	15C	SN	SN	M15	11A
13	4	67	3	M8	4A	15	15D	SN	SN	M15	11B
13	5	67	2	M8	5A	16	1	SN	SN		
13	6	67	1	M8	6A	16	2	84	20		
13	7	67	7			16	3	84	20		
13	8	67	9	M24	2	16	4	16	1		
13	9	67	10-11-12-13-14-15			16	5	16	2		
13	10	67	16			16	6	16	3		
13	11	67	17			16	7	16	4		
13	12	67	19			16	8	16	5		
13	13	67	20			16	9	16	6	M16	7
13	14	67	20					49	1		
13	15	67	18			16	10	16	8-9	M16	7
13	16	67	17			16	11	16	7-10	M16	8
13	17	67	17			16	12	84	20		
13	18	67	8			16	13	84	20		
14	1	SN	SN	M14	12	16	14	84	20		
14	2	SN	SN	M14	9	16	15	84	20		
14	3	67	27	M14	3	16	16	16	10-12-13	M16	9-10-11
14	4	67	26	M14	4	16	23	16	11-14-15	M16	11-12-13
14	5	67	25	M14	5	16	12A	16	11		
14	6	67	24	M14	6	17	1	49	1	M17	1
14	7	67	23	M14	7	17	2	49	15	M17	2
14	8	67	22	M14	8	17	3	49	2	M17	3
14	9	SN	SN	M14	9	17	4	49	3	M17	4
14	10	SN	SN	M14	10	17	5	49	4	M17	5
14	11	SN	SN			17	6	49	5	M17	6
14	12	SN	SN	M14	11	17	7	49	6	M17	7
15	1	SN	SN			17	8	49	7	M17	8
15	2	SN	SN			17	9	49	8	M17	9
15	3	SN	SN	M15	12B	17	10	49	9	M17	10
15	4	SN	SN			17	11	49	20	M17	14-19
15	5B	SN	SN			17	12	49	13-14		
15	5C	SN	SN	M15	5A	17	13	49	14	M17	13
15	6	SN	SN	M15	5E-5F	17	14	SN	SN	M17	12
15	7A	SN	SN	M15	6A	18	1	25	2	M18	1
15	7B	SN	SN	M15	6B	18	2	25	3	M18	2
15	7C	SN	SN			18	3	25	4	M18	3
15	8A	SN	SN	M15	7A	18	4	25	5	M18	4
15	8B	SN	SN	M15	7B	18	5	25	6	M18	5
15	9	SN	SN			18	6	25	7	M18	6
15	10	SN	SN	M15	10A	18	7	25	8	M18	7
15	11	SN	SN	M15	11A	18	8	25	9	M18	8
15	12	SN	SN	M15	12A	18	9	25	10	M18	9
15	13	SN	SN	M15	13A	18	10	25	11	M18	10
15	14	SN	SN	M15	13B	18	11	25	12	M18	11
15	14A	SN	SN	M15	14D1-14D2	18	12	25	13	M18	12
15	14B	SN	SN	M15	14D2-14D3	18	13	25	14	M18	13
15	14C	SN	SN	M15	14A	18	14	25	15	M18	14

CT 4711 – EL CODITO – EL CODITO LOTE 8 – ARENERA BUENAVISTA

PÁG. 9 DE 66





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica				Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica			
SDP		UAECD		GIA – GEOCING		SDP		UAECD		GIA – GEOCING	
Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios
18	15	25	16	M18	15	3A	3A-6	SN	SN	M15	14B
18	16	25	17	M18	16	4A	4A-3	SN	SN	M15	11C
18	17	25	18	M18	17	4A	4A-4	SN	SN	M15	11D
19	1	26	1			4A	4A-5	SN	SN	M15	10C
19	2	26	2	M19	2	5A	5A-2	SN	SN	M15	5B
19	3	26	3	M19	3	M4	15	28	12	M4	15
19	4	26	4	M19	4	M4	16	28	11	M4	16
19	5	26	5	M19	5	M4	17	28	10	M4	17
19	6	26	6	M19	6	M4	18	28	9	M4	18
19	7	26		M19	7	M4	19	28	8	M4	19
19	8	26	9	M19	8	M9	22			M9	22
19	9	26	10	M19	9	M9	23A	4	6	M9	23A
19	10	26	11	M19	10A-10B	M17	16	49	13	M17	16
19	11	26	12	M19	11	M17	17	49	13	M17	17
19	12	26	13	M19	12	M17	18	49	13	M17	18
19	13	26	14	M19	13	M18	18	25	19	M18	18
19	14	26	15	M19	14	M18	19	25	18	M18	19
19	15	26	16	M19	15	M19	19	26	19	M19	19
19	16	26	17	M19	16	M19	20	26	20	M19	20
19	17	26	18	M19	17	M19	21	26	21		
19	18	26	19	M19	18	M21	1	56	2	M21	1
20	1	84	2	M20	1	M21	2	56	2	M21	2
20	2	84	3	M20	2	M21	3	56	1	M21	3
20	3	84	4	M20	3	M21	4	56	1	M21	4
20	4	84	5	M20	4	M21	5	56	1	M21	5
20	5	84	6	M20	5	M21	6	56	1	M21	6
20	6	84		M20	6	M21	7	56	1		
20	7	84	8	M20	7	M25	1			M25	1
20	8	84	9	M20	8	N	1				
20	9	84	10	M20	9	N	2				
20	10	84	11	M20	10	Z V 1		4		M9	1A-14A
20	11	84	12	M20	11	Z V 2		43	34		
20	12	84	13			Z V 3		32	21		
20	13	84	14			Z V 4		84	20	M21	1-2-3-4-5-6
21	1	51	1	M21	7	Z V 5		4	2		
2A	2A-4	SN	SN	M15	13C1-13C2	Z COM 1		36	68	M4	1-10
2A	2A-5	SN	SN	M15	13C	Z COM 4		32	21		
2A	2A-6	SN	SN	M15	13C3	Z COM 5		32	21		
2A	2A-7	SN	SN	M15	2	ZNSU					
3A	3A-4	SN	SN	M15	14C						





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 6. Distribución en el desarrollo El Codito Lote 8, de predios por manzanas y su correspondencia cartográfica con la Unidad Administrativa Especial Catastro Distrital – UAECD y el Estudio de GIA – INGEOCING (2006).

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica				Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica			
SDP		UAECD		GIA – GEOCING		SDP		UAECD		GIA – GEOCING	
Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios
5	14	36	6	M4	21	6	9	28	1	M2	17
5	15	36	7	M4	20	6	10	28	17	M2	1
5	16	36	5	M4	22	6	11	28	16	M2	2
5	17	36	4	M4	23	6	12	28	15	M2	3
5	18	36	3	M4	24	6	13	28	14	M2	4
5	19	36	2	M4	25	7	23	95	2	M4A	19-20
5	20	36	1	M4	26	7	24A	30	2	M4A	16
5	21	36	1	M4	27	7	24B	30	3	M4A	17
6	1	28	7-18	M2	11	7	24C	30	4	M4A	18
6	2	28	8-18	M2	10-11	7	25	30	5	M4A	13
6	3	28	9-10-18	M2	8-9	7	26	30	6	M4A	14
6	4	28	11	M2	7-8-9	7	27	30	1	M4A	15
6	5A	28	12	M2	6	7	28	95	1	M4A	22
6	5B	28	13	M2	5	7	28A	95	3	M4A	21
6	5C	28	6	M2	12	8	29	43	42	M4	49
6	5D	28	5	M2	13	8	30	43	42	M4	49
6	6	28	4	M2	14	8	31	43	42	M4	49
6	7	28	3	M2	15	ZV1		36	1		
6	8	28	2	M2	16						

Tabla No. 7. Distribución en el desarrollo Arenera Buenavista, de predios por manzanas y su correspondencia cartográfica con la Unidad Administrativa Especial Catastro Distrital – UAECD y el Estudio de GIA – INGEOCING (2006).

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica				Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica			
SDP		UAECD		GIA – GEOCING		SDP		UAECD		GIA – GEOCING	
Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios
A	1	43	37	M2	54H-54G	B	5	43	26	M2	68
A	2	43	37	M2	54H-54G	B	6	43	27	M2	67
A	3	43	37	M2	54H-54G	B	7	43	60-61-62	M2	64-65-66
A	4	43	37	M2	53A	B	8	43	29	M2	63
A	5	43	38	M2	53A-53B	B	9	43	30	M2	62
A	6	43	39	M2	53C	B	10	43	31	M2	61
A	7	43	40	M2	53D	C	1	43	43	M4	50
A	8	43	41	M2	53E	C	2	43	59	M4	51
A	9	43	65	M2	54F	C	3	43	57	M4	52
A	10	43	65	M2	54G	C	4	43	58	M4	53
A	11	43	55	M2	54G	C	5	43	44	M4	54
A	12	43	54	M2	53F-53G-53H-53J	C	6	43	45	M4	55
A	12A	43	36	M2	53H-53I	C	7	43	46	M4	56
B	1	43	23	M2	52	C	8	43	35	M4	57
B	2	43	22	M2	51	C	9	43	34	M4	58
B	3	43	24	M2	70	C	10	43	33	M4	59
B	4	43	25	M2	69	C	11	43	32	M4	60
						ZV1		43	53		





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

3. ANTECEDENTES

Como fuente primaria de consulta se han empleado el Plano Normativo "Mapa de Amenaza por Remoción en Masa" del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o POT); así como la "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", escala 1:10.000, realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998; de acuerdo con el estudio enunciado y con el citado plano normativo del POT, el área donde se encuentran localizados los desarrollos El Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista de la localidad de Usaquén, presenta niveles de amenaza media, alta y en menor extensión amenaza baja, por Fenómenos de Remoción en Masa – FRM (Figura 1). La categoría de amenaza media por fenómenos de remoción en masa corresponde con laderas sin evidencias de inestabilidad actual, con procesos erosivos de intensidad media a baja y la acción antrópica es de intensidad moderada y se refleja especialmente en áreas de explotación minera y en áreas urbanas sin pavimentar, mientras que la categoría de amenaza alta por FRM, corresponde a laderas con fenómenos de remoción activos, recientes y asociados principalmente con la acción del hombre y se localiza generalmente en zonas de explotación minera.

Los desarrollos El Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista fueron legalizados mediante la resolución 1126 de diciembre 18 de 1996, documento en donde se definieron áreas exceptuadas de reconocimiento por condiciones de amenaza y riesgo (Artículo 2º) y recomendaciones para el manejo de áreas bajo condiciones de de amenaza o riesgo (Artículo 6º, Numeral 3º: Manejo de zonas con riesgo geomorfológico); estas medidas se definieron con base en el Mapa Geotécnico de Bogotá, elaborado por el INGEOMINAS en el año 1988. Las recomendaciones de la resolución 1126 de 1996, se dirigían a las localidades así como a las diferentes entidades distritales, para que se emprendieran acciones en materia de reforestación, prevención, obras de protección y educación de la comunidad, respecto de las áreas que presentan lo que se denominó "alto riesgo de orden geomorfológico"; estas medidas consideraban la inclusión de las familias ubicadas en estas zonas, en programas de reasentamiento, sin definir específicamente las viviendas o familias que aplicaban a esta consideración.

Los predios de los desarrollos, exceptuados a ser reconocidos en el proceso de legalización mediante la resolución 1126 de 1996, por estar localizados en zonas de alto riesgo, se relacionan a continuación en la Tabla No. 8 y su localización se presenta en la Figura 2.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 8. Distribución de predios en los desarrollos El Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista, exceptuados a ser reconocidos en el proceso de legalización mediante la resolución 1126 de 1996, por estar localizados en zonas de alto riesgo.

DESARROLLO EL CODITO			
Manzana	Predios	Manzana	Predios
9	10, 11 y 17	19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18
11	45 y 46	20	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13
17	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14	21	1
18	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17		
DESARROLLO EL CODITO LOTE 8			
Manzana	Predios	Manzana	Predios
5	19, 20 y 21	7	23, 28 y 28A
6	7, 8, 9, 10, 11 y 12	8	31
DESARROLLO ARENERA BUENA VISTA			
A	12		

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, DPAE, ha estudiado con detalle las condiciones y evolución del riesgo en los desarrollos El Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista y ha liderado las medidas y procesos para su gestión; estas actividades incluyen visitas técnicas y atención de emergencias, para las cuales se han emitido diagnósticos y conceptos técnicos por parte de la DPAE, así como la elaboración de estudios tendientes a definir las medidas de mitigación de riesgo en el sector y la emisión de respuestas oficiales, entre las cuales, se destacan por su vigencia, los oficios RO-19989, del 24 de octubre de 2006 y RO-17683 del 11 de abril de 2006, mediante los cuales se recopilan y describen con detalle, las actividades, procesos y resultados que se han adelantado hasta la actualidad por la DPAE, para la gestión del riesgo en el sector El Codito de la localidad de Usaquén, que cubre los desarrollos El Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista.

Esta información es incorporada y complementada, en el presente concepto, para establecer una secuencia cronológica de eventos y acciones por parte de las entidades del distrito y particularmente la DPAE, en el sector El Codito, tal como se describe a continuación:

Desde 1994 la DPAE identificó, la presencia de problemas de inestabilidad en el sector, relacionados con los procesos de intervención antrópica para actividades de minería y mal manejo del agua superficial; por lo tanto se recomendó controlar la explotación de las canteras y mejorar la infraestructura vial y las redes de drenaje superficial en el sector (Concepto Técnico No. 85 de Diciembre 28 de 1994).

Los antecedentes de inestabilidad para los desarrollos, documentados en el Mapa de Zonificación Geotécnica de Bogotá (INGEOMINAS, 1988) y ratificados por la resolución



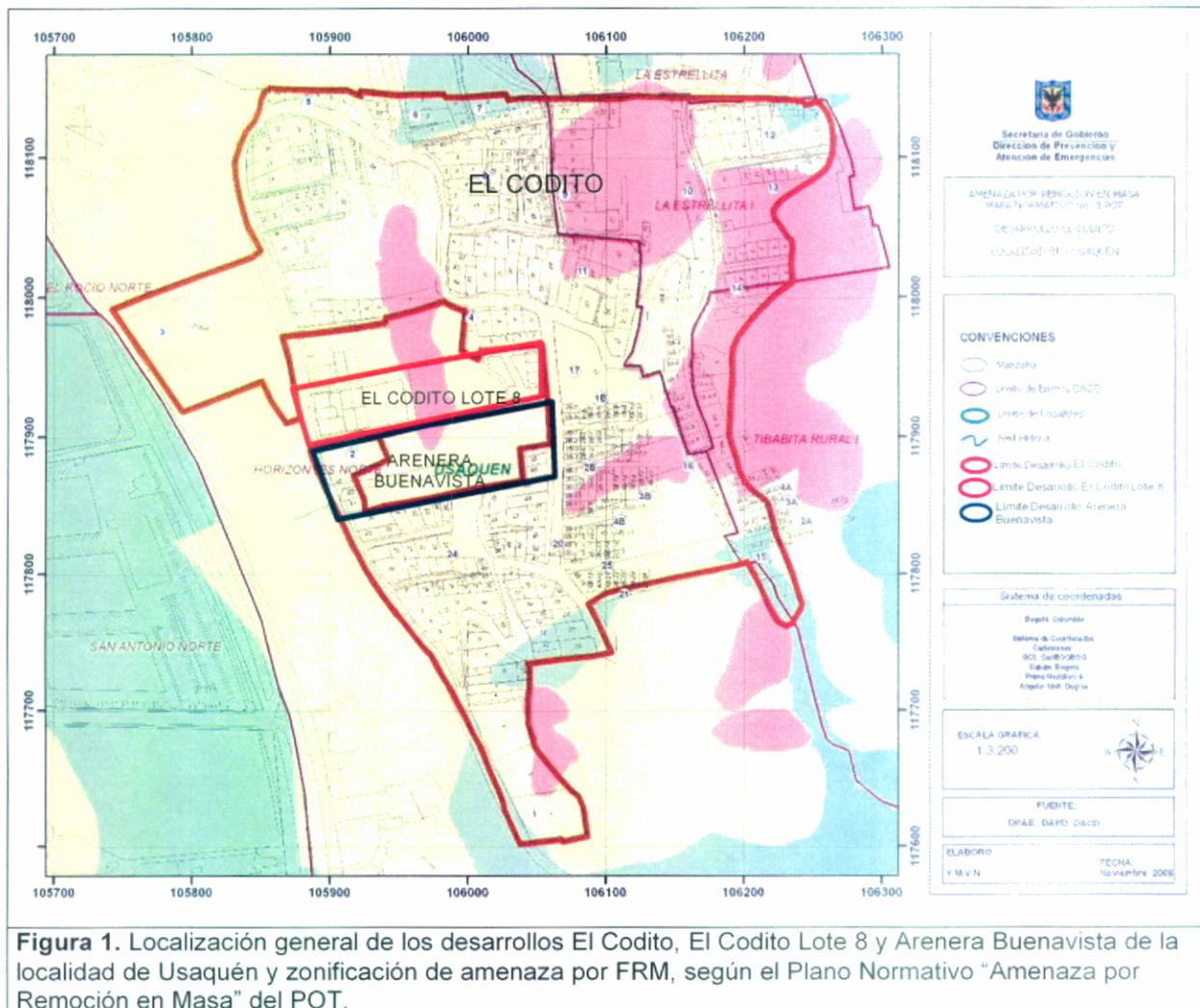


ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

de legalización (1126 de 1996), se sumaban a la ocurrencia de una serie de situaciones de emergencia documentadas por diferentes conceptos y diagnósticos técnicos emitidos en ese entonces por la Unidad de Prevención y Atención de Emergencias – UPES (conceptos técnicos No. 1492 de Abril 22 de 1996, No. 1539 de Mayo 3 de 1996, No. 2472 de Octubre 24 de 1996 y No. 2645 de Junio 05 de 1997); particularmente el Concepto Técnico No. 2645 de Junio 05 de 1997, recomendó incluir una vivienda en el programa de reasentamiento y realizar un estudio de estabilización del macizo rocoso en el marco del cual se definirían medidas para el manejo del drenaje y diseño de una barrera biológica para la protección de las viviendas que se encuentran en inmediaciones de un talud y sobre un antiguo frente de explotación; se recomendaba adicionalmente, evitar la proliferación de canteras, manejar técnicamente los cortes y evitar procesos constructivos sobre cárcavas o sobre depósitos de pendiente.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Consecuentemente, el FOPAE adelantó en agosto del año 1998, a través de la firma HIDROTEC Ltda.- Ingenieros Consultores, los "Estudios y Diseños de Estabilidad de Taludes, Control de Erosión y Manejo de Aguas para la Estabilización del Sector 3.1 - El Codito", el estudio se circunscribió a la zona donde se habían presentado los procesos de inestabilidad; como resultado, se identificaron dentro de los procesos potenciales de fenómenos de remoción en masa la caída de rocas y arrastre de material rocoso y se propusieron 2 alternativas de manejo para la zona, la primera de las cuales consistía en la erradicación completa de los núcleos de urbanización (mediante el reasentamiento de las viviendas allí localizadas y el establecimiento del área como zona de reserva y protección ambiental); la segunda alternativa se basaba en una sectorización geotécnica del área de estudio, mediante la cual se determinaron y caracterizaron tres zonas para cada una de las cuales se planteaban soluciones a nivel conceptual.

Posteriormente, por la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa, la DPAE emitió el diagnóstico técnico No. 809 del 12 de Noviembre de 1999 en el cual se reportaron y monitorearon agrietamientos en 15 viviendas localizadas en la parte superior de un escarpe rocoso, se recomendó la evacuación, reasentamiento definitivo de las familias y demolición de las viviendas y la realización de un nuevo estudio, aumentando el área inicialmente cubierta por HIDROTEC Ltda. (1998) y teniendo en cuenta los datos y resultados ya obtenidos.

Las 15 familias afectadas tal como lo estableció el Diagnóstico Técnico No. 809, terminaron el proceso de reasentamiento en su totalidad y de acuerdo con las recomendaciones del mismo informe, se contrató con la firma INDESA Ltda., en abril del 2000, el "Estudio de Riesgos por Remoción en Masa y Diseños Detallados de las Obras de Control, Protección y Estabilización en el Barrio El Codito, Localidad de Usaquén"; este estudio cubre el sector oriental del barrio tal como se presenta en la Figura 3.

El objetivo principal de INDESA Ltda. (2000), consistió en determinar los diferentes niveles de riesgo, generados por los problemas de inestabilidad ya identificados y con base en esto, proponer medidas de mitigación; para lo cual se llevó a cabo un análisis determinístico de estabilidad, en el cual se establecieron magnitud, estado de actividad, distribución y tendencia de los eventos de inestabilidad, gracias a lo cual se obtuvo la zonificación de amenaza actual por fenómenos de remoción en masa y la evaluación de amenaza futura, bajo diferentes escenarios, posteriormente se procedió con la evaluación y zonificación de las condiciones de vulnerabilidad y riesgo.

Dentro del contexto del estudio se analizaron dos problemas de inestabilidad importantes, el primero, ya había sido identificado a través del Diagnóstico Técnico No. 809 emitido por la DPAE, fue denominado como "*Deslizamiento en el Sector Oeste*" y caracterizado como un fenómeno de inestabilidad de tipo traslacional sobre un depósito no consolidado de origen antrópico; el segundo, denominado como "*Talud Oriental*", correspondiente con un antiguo frente de explotación de areniscas localizado hacia el costado oriental del área de estudio (Cantera Matucana).





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

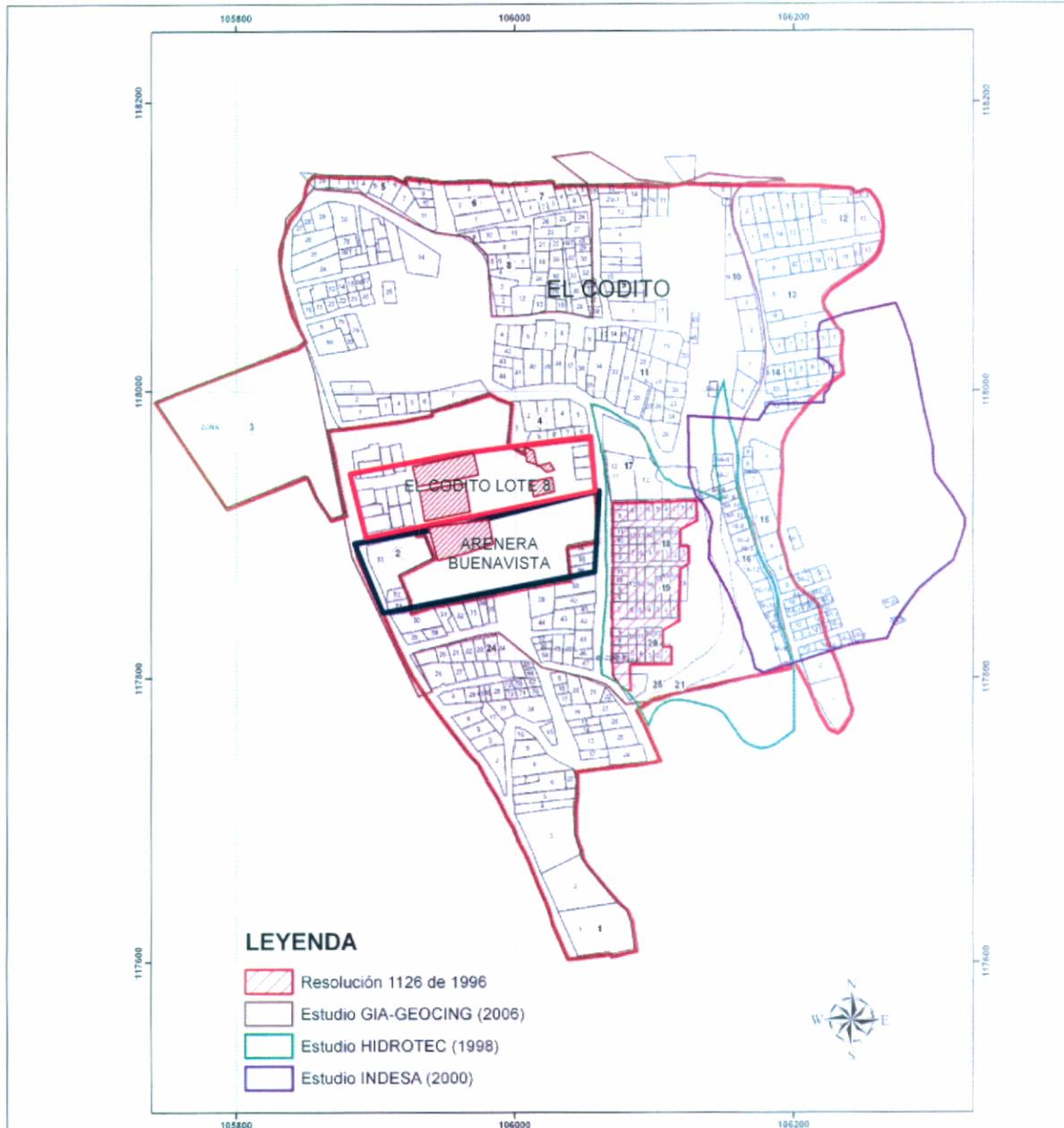


Figura 2. Sector en “Alto Riesgo Geomorfológico”, de acuerdo con la resolución de legalización de los desarrollos EL Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista de la localidad de Usaquén (Resolución 1126 de 1996) y localización de las áreas de los estudios adelantados por el FOPAE en el sector.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

La firma INDESA Ltda., (2000) definió diferentes alternativas de medidas de control, frente a los procesos de inestabilidad identificados, concluyendo como las más óptimas, para el "Talud Oriental", el retiro de bloques inestables, la construcción de un jarillón de protección, la delimitación de un área de aislamiento con una malla, emhradización y obras de drenaje y con restricción definitiva para construcción de viviendas o infraestructura urbana. En cuanto al "Deslizamiento del Sector Oeste", se reafirmaron las recomendaciones del Diagnóstico Técnico No. 809, al considerar pertinente el reasentamiento 15 familias en el área de influencia del proceso de inestabilidad y restringir en dicha área cualquier proceso de urbanización.

De igual forma, la firma INDESA Ltda. (2000), recomienda en el estudio monitorear el desarrollo del proceso de inestabilidad y específicamente la afectación de este sobre tres viviendas; también se recomendó un sistema de drenaje superficial y subsuperficial, acción que fue emprendida mediante el Fondo de Desarrollo Local, con algunas modificaciones sobre los diseños iniciales del estudio. Por otra parte, en este estudio se sugirió la adecuación como zonas de recreación pasiva de los taludes y zonas sin vegetación en el área, para reducir la contaminación visual y atmosférica resultante de los residuos líquidos y sólidos productos de la erosión.

Las recomendaciones definidas para el "Talud Oriental", no fueron implementadas por la DPAE, dado que correspondían a intervenciones en los predios privados denominados como Cantera La Matucana; adicionalmente se ha considerado que por tratarse de una zona de explotación minera, los procesos de reconfiguración y recuperación ambiental de la misma, deberían darse, en concordancia con las "Medidas estructurales para la mitigación del riesgo en las zonas de extracción minera", definidas en el POT (Artículo 135 del Decreto Distrital 190 de 2004, que compila las disposiciones contenidas en el artículo 79 del Decreto Distrital 619 de 2000, modificado por el artículo 110 del Decreto 469 de 2003).

Para el "Deslizamiento del Sector Oeste", las recomendaciones de INDESA Ltda., eran claras respecto a la necesidad de evacuar los predios afectados y adelantar medidas para el manejo del drenaje, sin embargo, a partir del análisis de estabilidad y la evaluación de amenaza del estudio, se determinó la posible ampliación del área inestable en un escenario futuro; por lo que se concluía necesariamente, realizar estudios adicionales, para profundizar en el conocimiento de las condiciones de amenaza y riesgo en el sector.

Las recomendaciones, conclusiones y medidas de manejo integral de las condiciones de riesgo y ambientales en el sector, derivadas de los estudios ejecutados por el FOPAE, fueron incluidas para su gestión e implementación, por lo que se mantuvieron bajo control temporalmente las condiciones de inestabilidad.

Posteriormente, la DPAE debido a la ocurrencia de problemas de inestabilidad la DPAE emitió los siguientes documentos técnicos donde se describen los procesos de



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

inestabilidad identificados y las acciones adelantadas por la DPAE y su localización aproximada se señala en la Figura 3.

- Diagnóstico No. 1736 (22 de abril de 2003): Sobre la carrera 24 con calle 180C se presentó el desprendimiento de guijarros de un escarpe rocoso (antiguo frente de explotación) de aproximadamente 20 metros de altura, cuyo agente detonante probablemente fue la condición estructural y la intensa meteorización del macizo rocoso y el deficiente manejo de las aguas de escorrentía. Se recomendó adelantar a la mayor brevedad el control de la escorrentía para evitar el deterioro del macizo, realizar el monitoreo del mismo por parte de la comunidad y dar aviso a la DPAE en caso de que se observaran nuevos desprendimientos que pudieran afectar las viviendas.
- Diagnóstico No. 1758 (4 de junio de 2003): Se evaluaron problemas de humedad que ocurrieron en un muro posterior del Centro Educativo Distrital Friederich Neumann, localizado en la carrera 7 No 177-96, parte baja del sector El Codito. En este diagnóstico se recomendó la construcción de un sistema de drenaje adecuado en la corona del corte vertical de 6.0 metros de altura, evaluar la capacidad de contención de los muros existentes en la parte posterior del Colegio y reforzar estructuralmente el antepecho del segundo piso del bloque C.
- Diagnóstico No. 1786 (11 de agosto de 2003): En el predio localizado en la Carrera 23 entre Calles 182 A y 182 B, y ubicado en la parte alta del talud constituido de tope a base por material de relleno y areniscas, se realizó la adecuación de un área con material de relleno heterogéneo en piedra pegada para la construcción de una zona recreativa. Ante la deformación de las estructuras descritas, se recomendó replantear el diseño de las mismas teniendo en cuenta un estudio detallado de amenaza y riesgo, de tal manera que se garantice la estabilidad del predio y de su entorno.
- Diagnóstico Técnico No DI-2182 (29 de octubre de 2004): La caída de bloques, acompañada de un flujo de detritos, provenientes de un afloramiento subvertical de arenisca, afectó la parte posterior de una casa ubicada en la calle 180C No 23 A-58. El evento se asoció a filtraciones de aguas lluvias y servidas, debido al taponamiento de una alcantarilla existente en la parte alta del escarpe. En este diagnóstico se recomendó realizar una evacuación temporal de la vivienda, retirar los bloques sueltos que quedaban en la parte alta del talud, realizar labores de limpieza y mantenimiento del alcantarillado de aguas negras y hacer gestiones para implementar el alcantarillado de aguas lluvias. Adicionalmente, se recomendó incluir el sitio en la Base de Datos de Sitios Críticos por Fenómenos de Remoción en Masa y adelantar estudios y diseños detallados para construir obras de mitigación.
- Diagnóstico Técnico No. DI-2401 (23 de mayo de 2005): Este diagnóstico describe problemas de inestabilidad en un escarpe rocoso entre las calles 181 y 181 B y las carreras 25 y 25 A, en donde se identificaron dos sectores críticos: en el primero de





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

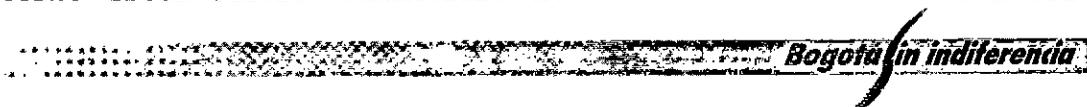
Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

ellos se presentó la caída de aproximadamente 50m³ de rocas muy fracturadas con tamaños de bloques entre 0.3 y 2.0m³ que afectaron parcialmente un predio donde hay una vivienda y funciona un vivero (dirección Calle 181 No 25-06). El segundo sector se encuentra cerca del primero y hace parte del mismo escarpe. Allí se presenta amenaza por caída de bloques de gran tamaño que podrían afectar directamente a dos viviendas que están muy próximas al talud.

Las rocas están fracturadas y se observan infiltraciones de agua que pueden generar sobrepresiones en los bloques potencialmente inestables. Se recomendó incluir el primer sector en la Base de Datos de Sitios Críticos de la DPAE, para realizar intervención con obras de mitigación de riesgo y para el segundo sector se recomendó restringir el paso sobre la Carrera 25 B e incentivar a la comunidad para que siembre árboles con el fin de mitigar el impacto de la caída de los bloques. Como medidas de protección del talud intermedio al que hace referencia el DI-2401, y teniendo en cuenta el tiempo necesario para adelantar los procesos precontractuales y contractuales para la ejecución del estudio detallado de evaluación de riesgo recomendado en dicho informe, el FOPAE adelantó obras consistentes en una canaleta en la parte superior de este talud para la conducción de las aguas de escorrentía fuera del frente del talud; también se construyó una malla para aislamiento del sector para evitar el acceso de personas al sector aledaño a la base del talud. Estas obras se adelantaron entre diciembre de 2005 y enero de 2006 según contratos suscritos por el FOPAE con la firma Tecnobras Ltda., la cual contó con la interventoría del Consorcio MB-SC.

- Diagnóstico Técnico No. DI-2438 (de junio de 2005): Este diagnóstico corresponde a problemas de inestabilidad en el sector comprendido entre las calles 183 a la 173 y la antigua zona de extracción de materiales pétreos en la Finca La Matucana y la Carrera 24. Los principales problemas reportados se encuentran asociados a caída de rocas. En dicho diagnóstico se recomendó entre otros, Incluir el sector comprendido entre las Calles 183 a 173 entre la Finca La Matucana (Carrera 23) y la Carrera 24 del Sector El Codito de la Localidad de Usaquén, en la Base de Datos de Sitios Críticos por Fenómenos de Remoción en Masa de la DPAE para realizar un estudio de evaluación de la amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, que incluya el planteamiento de las alternativas para la mitigación del riesgo existente.
- Informe Técnico Sociedad Colombiana de Geotecnia – SCG (de octubre de 2005): Dada la ocurrencia del evento reportado en el DI-2401 de 23 de mayo de 2005, el FOPAE contrató con la SCG, la evaluación de la condición de inestabilidad y las acciones de contingencia que en el corto plazo se podrían adoptar para prevenir eventuales daños por la caída de bloques desde el talud ubicado en el sector comprendido entre las calles 181 a 181 B con carrera 25, debido a la ocurrencia de este tipo de procesos, que ocasionó la destrucción de una estructura colindante, perteneciente a un vivero. En este documento se establece que el talud de 35 a 40m de altura, de pendiente subvertical y localmente negativa, esta afectado por un sistema de fracturas subparalelas al corte, en su mayoría abiertas, algunas de las





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

cuales podrían tener su origen en la relajación del macizo inducida por el proceso poco tecnificado de explotación de la cantera, mientras que las otras corresponderían al patrón de fracturamiento natural del macizo, por lo que se recomendó impedir el acceso a la base de todo el talud; adicionalmente, se estableció la presencia de un bloque crítico y que en el corto plazo se adelantara un estudio detallado de amenaza y riesgo con el fin de definir las medidas de estabilización más adecuadas para la totalidad del talud, que evalué de manera precisa sus rasgos estructurales del macizo, las características de los bloques desprendibles y las distintas alternativas para su control definitivo, así como la estrategia bajo la cual debe implementarse el plan de obras, estudio que por lo señalado en este concepto deberá además incluir un cuidadosa revisión del sistema de drenaje de la parte media y alta del barrio de manera de identificar las medidas complementarias y de rehabilitación del mismo que sean necesarias para que los flujos de aguas de escorrentía que puedan acceder a la corona del corte sean mínimos.

- Diagnósticos Técnicos No. DI-2740 y DI-2781 (Adendo del DI-2740) de mayo 8 de 2006: Estos diagnósticos hacen referencia a la situación de emergencia generada, el 8 de mayo de 2006, en el escarpe rocoso ubicado entre las Carreras 23 y 24 y Calles 180 A y 181 Bis del Sector El Codito. De acuerdo con el diagnóstico en el sector se produjo un gran deslizamiento traslacional en roca, en el que se identificó como factor detonante el agua lluvia de los días previos que generó presiones de empuje y reblandecimiento de los lentes de lodolita, los cuales constituyeron planos principales de debilidad sobre los cuales se produjo el deslizamiento. Dentro de las recomendaciones dadas se encuentran: mantener evacuadas 110 viviendas localizadas tanto en la parte alta del escarpe, como las que se encuentran en la parte baja, entre el escarpe y la carrera 24, y dar inicio de manera muy pronta al estudio detallado de riesgo por fenómenos de remoción en masa donde se defina de manera clara la posible evolución del problema y se definan las medidas de mitigación incluyendo los diseños detallados de las obras que eventualmente se requieran.

Teniendo en cuenta la ocurrencia de diferentes problemas de inestabilidad y fenómenos de remoción en masa el Fondo de Desarrollo Local de Usaquén y el FOPAE, suscribieron en diciembre de 2005 el Convenio Interadministrativo No. SGDC-658-00-05, con el objeto de ejecutar los estudios y diseños de mitigación de riesgos en los Barrios Mirador del Norte, El Codito, Villa Nidia y Santa Cecilia. Dentro de las actividades realizadas en el citado Convenio se encuentra la contratación de los "Estudios de riesgos por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de medidas de mitigación en los Barrios Villa Nidia, Mirador del Norte y El Codito, Localidad de Usaquén, en Bogotá D.C.", (Contrato de Consultoría No. 226 – 2006 – FOPAE - CONSORCIO GIA-GEOCING).

Finalmente, es importante destacar que luego de las continuas visitas, realizadas históricamente al sector El Codito, por parte del personal de la DPAAE, se han definido condiciones de riesgo alto no mitigable, para 128 predios del desarrollo, los cuales se





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

relacionan a continuación en la Tabla No. 9; la referenciación de los predios en todos esos documentos está definida de acuerdo con la base topográfica y predial de la SDP suministrada a la DPAE.

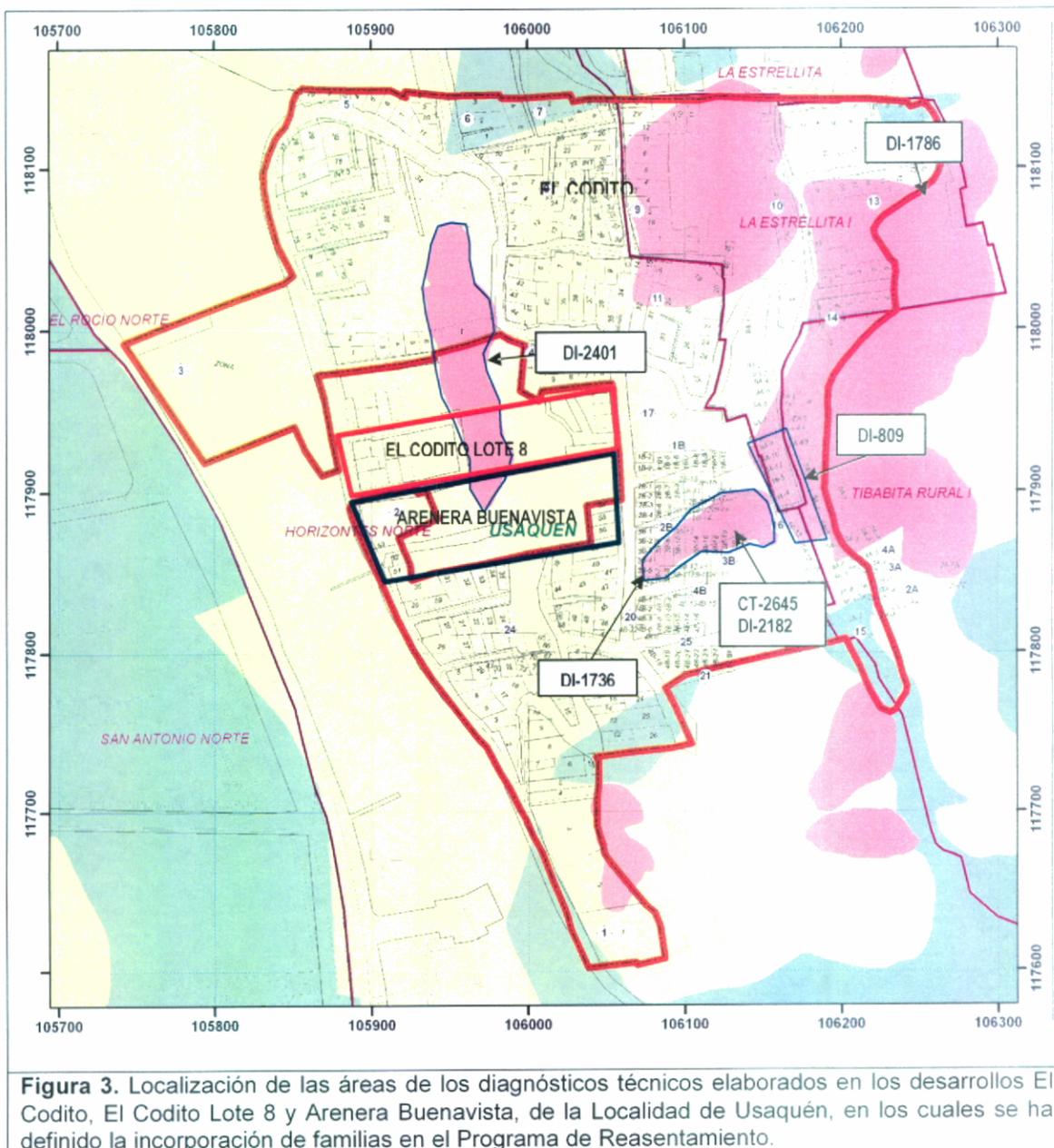


Figura 3. Localización de las áreas de los diagnósticos técnicos elaborados en los desarrollos El Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista, de la Localidad de Usaquén, en los cuales se ha definido la incorporación de familias en el Programa de Reasentamiento.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 9. Predios incluidos en el “Programa de Reasentamiento de Familias en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable”, de acuerdo con los antecedentes generados por la DPAE en los desarrollos El Codito y Arenera Buenavista de la localidad de Usaquén,

DESARROLLO EL CODITO							
NO.	CARTOGRAFÍA SDP		CORRESPONDENCIA CARTOGRÁFICA CON EL INFORME DE SOPORTE		DIRECCIÓN	INFORME DE SOPORTE	ESTADO
	MANZANA	LOTE	MANZANA	LOTE			
1	2	42	5B	4	Carrera 24 # 180 - 39	DI-2781	En proceso
2	2	45	5B	5	Carrera 24 # 180b - 29	DI-2781	En proceso
3	10	7			Carrera 22 Bis # 184A - 05	DI-809	Terminado
4	15	6	6A	2	Carrera 23 # 174 - 48	DI-2781	En proceso
5	15	10	4A	8	Carrera 23 # 174 - 20	DI-2781	En proceso
6	15	12	3A	8	Carrera 23 # 174 - 08	DI-2781	En proceso
7	15	13	2A	2	Carrera 23 # 173 - 62	DI-2781	En proceso
8	15	14	2A	3	Carrera 23 # 173 - 64	DI-2781	En proceso
9	15	14A	3A	7	Carrera 23 # 174 - 21	DI-2781	En proceso
10	15	14B	3A	2	Carrera 23 # 173 - 67	DI-2781	En proceso
11	15	14C	3A	3	Carrera 23 # 173-67 Interior 1	DI-2781	En proceso
12	15	15A	4A	7	Carrera 23 # 174 - 09	DI-2781	En proceso
13	15	15B	4A	6	Carrera 23 # 174 - 22 Interior	DI-2781	En proceso
14	15	15D	4A	2	Carrera 23 # 174 - 24	DI-2781	En proceso
15	15	5C	5A	1	Carrera 23 # 174 - 28	DI-2781	En proceso
16	15	7A	7A	4A	Carrera 23 # 174 - 64	DI-2781	En proceso
17	15	7B	7A	4B	Carrera 23 # 174 - 62	DI-2781	En proceso
18	15	8A	7A	1	Carrera 23 # 174 - 90	DI-2781	En proceso
19	15	8B	7A	2	Carrera 23 # 174 - 78	DI-2781	En proceso
20	16	1			Carrera 23 # 173 - 95	DI-809	Terminado
21	16	3			Carrera 23 # 174 - 41	DI-809	Terminado
22	16	4			Carrera 23 # 174 - 51	DI-809	Terminado
23	16	5			Carrera 23 # 174 - 57	DI-809	Terminado
24	16	6			Carrera 23 # 174 - 69	DI-809	Terminado
25	16	7			Carrera 23 # 174 - 75	DI-809	Terminado
26	16	8			Carrera 23 # 174 - 79	DI-809	Terminado
27	16	8			Carrera 23 # 174 - 51 Interior 2, Sector 2	DI-809	Terminado
28	16	9			Carrera 23 # 174 - 85	DI-809	En proceso
29	16	9	9A	6	Carrera 23 Bis # 180B-93	DI-2781	En proceso
30	16	10	9A	5	Carrera 23 # 181B-05	DI-2781	En proceso
31	16	11	9A	4	Carrera 23 Bis # 181B-13	DI-2781	En proceso
32	16	12			Carrera 23 # 174 - 33	DI-809	Terminado
33	16	12			Carrera 23 # 174 - 37	DI-809	En proceso
34	16	13			Carrera 23 # 174 - 23 Interior 2	DI-809	Terminado
35	16	13			Carrera 23 # 174 - 23	DI-809	Terminado
36	16	14			Carrera 23 # 174 - 11	DI-809	Terminado
37	16	15			Carrera 23 # 174 - 05	DI-809	Terminado
38	16	16	9A	3	Carrera 23 Bis # 181B-21	DI-2781	En proceso
39	16	23	9A	1	Carrera 23 # 181B-49	DI-2781	En proceso
40	16	23	9A	2	Carrera 23 # 181B-31	DI-2781	En proceso
41	17	1	1B	11	Calle 181A # 23A-	DI-2781	En proceso
42	17	2	1B	10	Calle 181A # 23A-08	DI-2781	En proceso
43	17	3	1B	9	Calle 181A # 23A-52	DI-2781	En proceso
44	17	4	1B	8	Calle 181A # 23A-58	DI-2781	En proceso
45	17	5	1B	7	Calle 181A # 23A-64	DI-2781	En proceso
46	17	6	1B	6	Calle 181A # 23A-72	DI-2781	En proceso
47	17	7	1B	5	Calle 181A # 23A-78	DI-2781	En proceso
48	17	8	1B	4	Calle 181A # 23A-84	DI-2781	En proceso
49	17	9	1B	3	Carrera 24 # 181-23	DI-2781	En proceso





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

DESARROLLO EL CODITO							
NO.	CARTOGRAFÍA SDP		CORRESPONDENCIA CARTOGRÁFICA CON EL INFORME DE SOPORTE		DIRECCIÓN	INFORME DE SOPORTE	ESTADO
	MANZANA	LOTE	MANZANA	LOTE			
50	17	10	1B	2	Carrera 24 # 181-64	DI-2781	En proceso
51	18	1	2B	18	Calle 181 Bis # 23A-52	DI-2781	En proceso
52	18	2	2B	16	Calle 181 Bis # 23A-58	DI-2781	En proceso
53	18	3	2B	14	Calle 181 Bis # 23A-64	DI-2781	En proceso
54	18	4	2B	12	Calle 181 Bis # 23A-48	DI-2781	En proceso
55	18	5	2B	10	Calle 181 Bis # 23A-78	DI-2781	En proceso
56	18	6	2B	8	Calle 181 Bis # 23A-84	DI-2781	En proceso
57	18	7	2B	6	Calle 181 Bis # 23A-92	DI-2781	En proceso
58	18	8	2B	4	Carrera 24 # 181-30	DI-2781	En proceso
59	18	9	2B	3	Carrera 24 # 181-36	DI-2781	En proceso
60	18	10	2B	2	Carrera 24 # 181-42	DI-2781	En proceso
61	18	11	2B	1	Carrera 24 # 181-48	DI-2781	En proceso
62	18	12	2B	5	Calle 181 Bis A # 23A-85	DI-2781	En proceso
63	18	13	2B	7	Calle 181 Bis A # 23A-79	DI-2781	En proceso
64	18	14	2B	9	Calle 181 Bis A # 23A-73	DI-2781	En proceso
65	18	15	2B	11	Calle 181 Bis A # 23A-67	DI-2781	En proceso
66	18	16	2B	13	Calle 181 Bis A # 23A-61	DI-2781	En proceso
67	18	17	2B	15	Calle 181 Bis A # 23A-57	DI-2781	En proceso
68	19	1	3B	17	Calle 180C # 23A-58	DI-2781	En proceso
69	19	2	3B	15	Calle 180C # 23A-72	DI-2781	En proceso
70	19	3	3B	13	Calle 180C # 23A-78	DI-2781	En proceso
71	19	4	3B	11	Calle 180C # 23C-84	DI-2781	En proceso
72	19	5	3B	9	Calle 180C # 23A-92	DI-2781	En proceso
73	19	6	3B	7	Calle 180C # 23A-96	DI-2781	En proceso
74	19	7	3B	22	Carrera 24 # 180C-30	DI-2781	En proceso
75	19	7	3B	5	Carrera 24 # 180C-36	DI-2781	En proceso
76	19	8	3B	4	Carrera 24 # 180C-42	DI-2781	En proceso
77	19	9	3B	3	Carrera 24 # 180C-50	DI-2781	En proceso
78	19	10	3B	2	Carrera 24 # 180C-62	DI-2781	En proceso
79	19	11	3B	1	Carrera 24 # 180C-68	DI-2781	En proceso
80	19	12	3B	6	Calle 181 Bis # 23C-89	DI-2781	En proceso
81	19	13	3B	8	Calle 181 Bis # 23A-51	DI-2781	En proceso
82	19	14	3B	10	Calle 181 Bis # 23A-79	DI-2781	En proceso
83	19	15	3B	12	Calle 181 Bis # 23A-71	DI-2781	En proceso
84	19	16	3B	14	Calle 181 Bis # 23A-67	DI-2781	En proceso
85	19	17	3B	16	Calle 181 Bis # 23A-65	DI-2781	En proceso
86	19	18	3B	18	Calle 181 Bis # 23A-57	DI-2781	En proceso
87	20	2	4B	12	Calle 180B # 23A-72	DI-2781	En proceso
88	20	3	4B	10	Calle 180B # 23A-78	DI-2781	En proceso
89	20	4	4B	8	Calle 180B # 23A-84	DI-2781	En proceso
90	20	5	4B	6	Calle 180B # 23A-92	DI-2781	En proceso
91	20	6	4B	4	Carrera 24 # 180B-04	DI-2781	En proceso
92	20	6	4B	5	Calle 180B # 23A-96	DI-2781	En proceso
93	20	7	4B	3	Carrera 24 # 180B-12	DI-2781	En proceso
94	20	8	4B	2	Carrera 24 # 180B-18	DI-2781	En proceso
95	20	9	4B	1	Carrera 24 # 180B-24	DI-2781	En proceso
96	20	10	4B	7	Calle 180C # 23A-87	DI-2781	En proceso
97	20	11	4B	9	Calle 180C # 23A-83	DI-2781	En proceso
98	21	1	4B	18	Carrera 24 # 180A-12	DI-2781	En proceso
99	2A	4	2A	4	Sin dirección	DI-2781	En proceso
100	2A	5	2A	5	Carrera 23 # 173 - 66	DI-2781	En proceso
101	2A	6	2A	6	Sin dirección	DI-2781	En proceso
102	2A	7	2A	7	Calle 180 # 23 - 12	DI-2781	En proceso
103	3A	4	3A	4	Carrera 23 # 173-70	DI-2781	En proceso





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

DESARROLLO EL CODITO							
NO.	CARTOGRAFÍA SDP		CORRESPONDENCIA CARTOGRÁFICA CON EL INFORME DE SOPORTE		DIRECCIÓN	INFORME DE SOPORTE	ESTADO
	MANZANA	LOTE	MANZANA	LOTE			
104	3A	6	3A	6	Carrera 23 # 174 - 25	DI-2781	En proceso
105	4A	3	4A	3	Carrera 23 # 174-26	DI-2781	En proceso
106	4A	4	4A	4	Carrera 23 # 174-25	DI-2781	En proceso
107	5A	2	5A	2	Sin dirección	DI-2781	En proceso
108	5A	3	5A	3	Carrera 23 # 174-23	DI-2781	En proceso
109	5A	4	5A	4	Carrera 23 # 174-28 Interior 8	DI-2781	En proceso
110	6A	1	6A	1	Sin dirección	DI-2781	En proceso
111	M18	18	2B	17	Calle 181 Bis A # 23A-51	DI-2781	En proceso
112	M18	19	2B	19	Calle 181 Bis A # 23A-51	DI-2781	En proceso
113	M19	19	3B	19	Calle 181 Bis # 23A-43	DI-2781	En proceso
114	M19	20	3B	20	Calle 181 Bis # 23A-39	DI-2781	En proceso
115	M19	20	3B	21	Calle 180C # 23A-87	DI-2781	En proceso
116	M19	21			Calle 181 Bis No. 23 A - 39 Interior 1	CT-2645	Terminado
117	M21	1	4B	25	Sin dirección	DI-2781	En proceso
118	M21	2	4B	23	Sin dirección	DI-2781	En proceso
119	M21	3	4B	22	Sin dirección	DI-2781	En proceso
120	M21	4	4B	21	Sin dirección	DI-2781	En proceso
121	M21	5	4B	20	Sin dirección	DI-2781	En proceso
122	M21	6	4B	19	Sin dirección	DI-2781	En proceso
123	M21	7	4B	24	Sin dirección	DI-2781	En proceso
124	M25	1	3A	5	Calle 180 # 23-11	DI-2781	En proceso
DESARROLLO ARENERA BUENAVISTA							
NO.	CARTOGRAFÍA SDP		CORRESPONDENCIA CARTOGRÁFICA CON EL INFORME DE SOPORTE		DIRECCIÓN	INFORME DE SOPORTE	ESTADO
	MANZANA	LOTE	MANZANA	LOTE			
125	C	4	5B	2	Carrera 24 # 181-25	DI-2781	En proceso
126	C	5	5B	1	Carrera 24 # 181-29	DI-2781	En proceso
127	C	6	5B	3	Carrera 24 # 181 - 05	DI-2781	En proceso
128	C	7					
129	C	8					



Fotografía No. 1. Sector donde se desarrollan actualmente las obras del contrato C.O. - 615 de 2006.

Por último es importante anotar que actualmente están en ejecución bajo el contrato de obra No. C. O. - 615 de 2006 cuyo objeto es el de "Construcción de obras de emergencias para la mitigación de riesgos en el sector El Codito de la Localidad de Usaquén, que cubre los desarrollos El Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista, de acuerdo con los estudios y diseños realizados por el consorcio GIA – GEOCING" y contrato de Interventoría No. INT. - 616 DE 2006, la implementación de las medidas de mitigación prioritarias recomendadas por el consorcio GIA – GEOCING, Ltda. (2006).





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

4. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

4.1 METODOLOGÍA

Para la evaluación de amenaza, se tomaron como punto de partida los resultados obtenidos en los "Estudios de riesgos por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de medidas de mitigación en los Barrios Villa Nidia, Mirador del Norte y El Codito, Localidad de Usaquén, en Bogotá D.C.", elaborado por el consorcio GIA – GEOCING, en el año 2006.

Adicionalmente en las áreas del sector no cubiertas por GIA- GEOCING (2006), se tomo como base la evaluación de amenaza por remoción en masa, establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá - POT, adoptado a través del Decreto 190 de 2004

Para la elaboración de la evaluación de amenaza, GIA – GEOCING (2006) empleó un modelo probabilístico, en el cual la amenaza se evaluó en términos de la probabilidad de excedencia (Pf) del Factor de Seguridad (F.S.), como parámetro específico de estabilidad, durante un tiempo de exposición determinado. La relación existente entre estas dos variables (F.S. y Pf) y la obtención de las mismas, se hizo con base en los lineamientos metodológicos de los Estimativos Puntuales, PEM (Rosenblueth, 1975 y Harr, 1987, en GIA – GEOCING, 2006), por lo tanto, la probabilidad de ocurrencia de un evento particular (FRM) se evaluó en el estudio, en términos de eventos condicionantes a través de la ley de probabilidades totales.

De acuerdo con el estudio de GIA – GEOCING (2006) dicha probabilidad, es función de las probabilidades condicionales de que se presente la falla de taludes para todas las posibles combinaciones de lluvia y sismo; por lo tanto la evaluación de amenaza requiere entonces como insumos: los mecanismos de falla; y las funciones de probabilidad de las variables involucradas (cohesión y fricción) y así determinar las curvas de probabilidad de falla de los taludes en estudio y con base en éstas se elaboró la zonificación de amenaza en el citado estudio.

Por otra parte el Plano Normativo del POT "Amenaza por Remoción en Masa", se fundamenta en el estudio "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizada por el FOPAE a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998, donde se empleó como técnica de mapeo de la amenaza, el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES) y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos.

El sistema semicuantitativo de evaluación de estabilidad comprende fundamentalmente la evaluación de ocho parámetros, donde cada uno es el resultado de diversos factores asociados según su naturaleza, para cada factor se fijan intervalos de variabilidad acorde con su influencia en la estabilidad de las laderas. La combinación de los diferentes



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

factores otorgan condiciones particulares de estabilidad, de esta forma a cada parámetro le corresponderá un determinado "valor" de estabilidad resultante de la suma ponderada de "valores" de estabilidad para cada parámetro (Ramírez, 1988).

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

- 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.

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 dichas variables 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 realizó tomando como insumo las recomendaciones dadas en la Microzonificación Sísmica de Santafé de Bogotá (Ingeominas – Universidad de los Andes, 1997).

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.

Partiendo de lo anterior y teniendo en cuenta la calificación de amenaza por FRM obtenida por el consorcio GIA – GEOCING y la zonificación del Plano Normativo No. 3 "Amenaza por Remoción en Masa", al igual que la información disponible, así como la





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

escala y finalidad de este concepto, para realizar la evaluación de la amenaza se siguió el siguiente proceso metodológico:

- Se realizó la revisión de antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes, conceptos técnicos de riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del barrio o su área de influencia directa.
- Se consultó la cartografía básica buscando la identificación de unidades geológicas superficiales, geomorfología y procesos morfodinámicos activos o potenciales, pendientes, posibles zonas homogéneas, mecanismos de falla y caracterización del drenaje.
- Se consultó información temática complementaria como cobertura y usos del suelo, así como identificación de los potenciales factores detonantes: precipitaciones, factor antrópico (cortes, rellenos, manejo de aguas de escorrentía y superficiales) y, eventualmente, la sismicidad.
- Se llevó a cabo el respectivo control de campo para realizar el ajuste y acople o integración de las diferentes fuentes de información y a las condiciones físicas actualmente existentes.

Con base en el cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a la generación de fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el sector El Codito, que cubre los desarrollos El Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista, de la localidad de Usaquén.

4.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

De acuerdo con la metodología mencionada y con la evaluación de antecedentes, la información a continuación, proviene predominantemente de los "Estudios de riesgos por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de medidas de mitigación en los Barrios Villa Nidia, Mirador del Norte y El Codito, Localidad de Usaquén, en Bogotá D.C.", elaborado para el FOPAE, por el consorcio GIA – GEOCING, en el año 2006, dado el nivel de detalle, el alcance y la fecha de elaboración del mismo.

4.2.1 Marco Físico del Sector

El sector El Codito se encuentra ubicado sobre los cerros noroccidentales de Bogotá, emplazado predominantemente sobre laderas de pendiente media a alta, conformadas por rocas arenosas de la Formación Arenisca Tierna, dispuestas en el flanco occidental de una estructura anticlinal regional con un eje en dirección aproximada Norte-Sur (Anticlinal de Usaquén), lo cual define el rumbo NW de la estratificación y el buzamiento



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

hacia el oeste y un sistema de diaclasas aproximadamente paralelas al rumbo de la estratificación, pero con buzamientos mayores de 65°.



Fotografía No. 2. Panorámica de la parte alta del desarrollo El Codito.

La intervención para la extracción de materiales de construcción ha determinado en gran medida las condiciones ambientales y la dinámica de los procesos de inestabilidad los cuales se dan predominantemente relacionados a los escarpes heredados de la actividad minera que se dio en la zona aproximadamente desde 1950, que se tradujo en la apertura del sistema de diaclasas, lo cual fue acentuado por el empuje hidrostático del agua y sumado a la existencia de niveles interestratificados de arcillolitas y arenas lodosas reblandecidas por el humedecimiento, que sirven de superficies preferenciales de movilización a lo largo de los planos de estratificación.

Otro tipo de procesos de inestabilidad que se manifiesta esta dado por la presencia de depósitos de escombros de la actividad minera y rellenos de explanación, los cuales se han conformado sin tener en cuenta especificaciones técnicas óptimas para su estabilización.

La infraestructura de servicios públicos domiciliarios para el desarrollo no ha sido regularizada en su totalidad, específicamente el servicio de acueducto y alcantarillado, suministrado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, cubre parcialmente los desarrollos, por lo que en muchos sectores de estos barrios, el manejo de agua potable y aguas lluvias y servidas, se hace de manera rudimentaria, aportando un factor más al detrimento de las condiciones de estabilidad.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

La pavimentación y adecuación de vías esta parcialmente adelantada, aunque en mayor proporción las vías carecen de protección, algunas de las calles se encuentran adoquinadas y con canales laterales para el manejo de aguas lluvias.

El desarrollo cuenta con una buena proporción de zonas verdes y comunales, de acuerdo con el plano de legalización, sin embargo, en su mayoría estas zonas se encuentran invadidas por procesos constructivos o coinciden con zonas de pendiente pronunciada, que difícilmente permiten su utilización.

4.2.2 Geología

El área donde se ubica el sector El Codito, hace parte de la porción nororiental de los Cerros Orientales, su morfología es de pendiente estructural con gradientes que varían entre 10 y 30°, que corresponden estructuralmente con el flanco occidental del Anticlinal de Usaquén. La estructura se encuentra basculada hacia el occidente, donde se trunca con el trazo de la Falla de Bogotá – Usaquén, que define el límite entre los Cerros y la zona de sabana.

Desde el punto de vista litológico, en la mayor parte del desarrollo, afloran areniscas de la Formación Arenisca Tierna del Grupo Guadalupe dispuestas en capas gruesas con delgadas intercalaciones de lodolitas grises. Las secuencias rocosas están parcialmente cubiertas por: suelos residuales, transportados y suelos negros de carácter limo-arenoso; y por depósitos antrópicos relacionados con la extracción de materiales y la adecuación de terrenos con fines urbanísticos.

- **Geología Estructural**

Para la mayor parte de la zona de estudio, las fallas medidas, alineamientos de brechas tectónicas y la mayor parte de lineamientos, lomos estructurales, cursos de quebradas no consecuentes, etc. corresponden a direcciones NW. Además, existen fallas muy localizadas relacionadas con deslizamientos flexurales, probablemente dadas por estructuras gravitacionales donde el pellejo de la estructura se desliza ladera abajo, con dirección NE-SW.

En el sector El Codito, GIA-GEOCING, determino cinco dominios estructurales particulares, limitados por fallas con orientación general N-S, que ilustran variaciones locales en la orientación de la estratificación y de fracturas.; sin embargo como bloques tectónicos, definidos por los trazos de fallas geológicas, se definieron tres sectores que aproximadamente coinciden con los frentes de extracción de materiales y presentan cierta homogeneidad en sus datos estratigráficos y estructurales: El sector superior o margen oriental (antigua zona de explotación en la parte alta del desarrollo), el sector intermedio o franja centro-oriental (zona de deslizamiento reciente – antigua zona de explotación intermedia) y el sector inferior o costado occidental del desarrollo (zona de antigua explotación en la parte baja del desarrollo).





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Como se ha mencionado, los tres sectores estructurales principales, están definidos por tres zonas de falla, una zona de falla oriental, que surca de norte a sur la parte oriental del complejo, con un rumbo general también N-S. Las fracturas en el bloque oriental y occidental exponen rumbos principales N40E y marcan las caras del talud principal del tercer nivel.

La zona de falla central ocupa la parte central del área; a esta zona de falla se asocian cambios fuertes en la inclinación de la estratificación y lleva una orientación N-S.

Las franjas de debilidad asociadas con las fallas geológicas fueron definitorias en la configuración y avance de la explotación; cuando las zonas trituradas más fáciles de extraer eran explotadas y se llegaba a macizos rocosos menos fracturados, se concluía la labor minera. De esta manera, se tienen taludes en ocasiones muy altos y sub-verticales que pueden evidenciar brechas de rocas muy fracturadas pre-existentes.

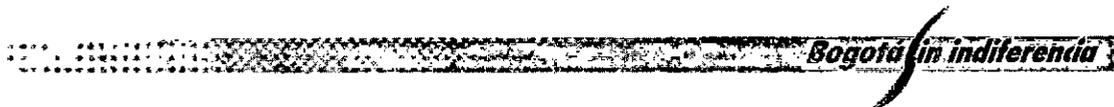
Las zonas de brecha y de harina de falla se constituyen en espacios de muy alta permeabilidad, ellas facilitan la llegada de aguas freáticas a estratos relativamente profundos, y especialmente a las capas arcillosas. Las interfases de areniscas que suprayacen a lodolitas son también de gran concentración de humedad por diferencias de permeabilidad. Estas situaciones hacen que las capas de arcillolita muestren alta humedad, se reblandezcan y faciliten la gestación de fallas progresivas.

- **Estratigrafía**

En el estudio de GIA – GEOCING (2006), se determinó que desde el punto de vista litológico, a nivel regional, la zona correspondiente con el sector El Codito, está predominantemente conformada por rocas de la Formación Arenisca Tierna dispuestas en capas gruesas con delgadas intercalaciones de lodolitas grises claras generalmente onduladas. Se encontró que las secuencias rocosas están parcialmente cubiertas por: suelos residuales, transportados y negros de carácter limo-arenoso; y por depósitos antrópicos relacionados con la extracción de materiales y la adecuación de terrenos con fines urbanísticos.

Para la cartografía geológica a nivel local, GIA – GEOCING (2006) describe las unidades de roca y de suelos y depósitos residentes en el área. En cuanto a las rocas, aunque la secuencia es casi totalmente arenosa, las intercalaciones lodosas también son frecuentes; además, la acción de los procesos tectónicos sobre ellas causó su molienda en bandas de daño, denominadas brechas tectónicas.

A continuación se describen brevemente las unidades litológicas cartografiadas a nivel local por GIA – GEOCING (2006), así como su distribución en el sector, de acuerdo con los tres sectores estructurales principales que se definieron.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Unidades de Roca del Área de Estudio

Grupo Guadalupe – Formación Arenisca Tierna – Unidades de Lodolitas: Sucesión de lodolitas con colores claros, variando de blanco a pardo claro. Es importante mencionar los cambios texturales y faciales laterales que hacen que estas litologías se hagan más arenosas.

La localización de estas unidades es clave, por el papel que pueden jugar en las condiciones de inestabilidad; el principal de estos cuerpos aflora de forma restringida, en el extremo oriental de la zona (sector superior); otro cuerpo aflora en el sector intermedio, en la corona de un importante proceso de inestabilidad (a lo largo de la carrera 23 entre calle 180 C y 181 Bis A), en donde se ha constituido en uno de los factores que ha favorecido el proceso de deslizamiento.

La parte inferior del Sector El Codito, afloran dos niveles que corresponden con esta unidad litológica.

Grupo Guadalupe – Formación Arenisca Tierna – Unidades de Areniscas: Sucesión de areniscas cuarzosas, con matriz de arcillas blancuzcas, con presencia de capas friables y de capas con cementación moderada; la granulometría más común es grano grueso a muy grueso, en general granodecreciente hacia el tope.

Este tipo de materiales son los principales constituyentes, en la sucesión estratigráfica rocosa que conforma los grandes taludes y afloramientos en el área del sector El Codito.

Unidades de materiales intermedios

Brechas Tectónicas: Suelos arenosos que engloban fragmentos angulares a subangulares de areniscas friables donde son comunes los fragmentos métricos. Son de color amarillo, alta permeabilidad y alta susceptibilidad a la erosión una vez expuestas.

Unidades de suelos

Formación Mondoñedo – Suelos arenosos: Suelos arenosos mal seleccionados, matriz-soportados, de color amarillo fuerte con permeabilidad muy alta y plasticidad muy alta en la fracción de la matriz. La consistencia es firme, suprayacen suelos coluviales arenosos con fragmentos muy angulares de areniscas, consistencia firme y permeabilidad alta. Estos suelos son muy susceptibles a la erosión hídrica superficial concentrada y eventualmente se pueden presentar caída de fragmentos pétreos (por lavado de matriz). También se observaron taludes cortados en estos materiales con fisuras que pueden patrocinar el volteo de bloques tabulares de suelo.

Formación Mondoñedo – Suelos Negros, con influencia de cenizas volcánicas: Son suelos negros limo-arenosos, poco plásticos, muy permeables, provenientes de cenizas, ricos en





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

cuarzo tamaño arena, con fracción limosa posiblemente transportada por el viento a partir de las erupciones volcánicas. Se disponen en capas con espesor variable.

Depósitos antrópicos o relacionados con actividad extractiva

Botaderos de ladera: Son suelos arenosos, a areno-arcillosos, con fragmentos angulares de areniscas de tamaños variados. En algunos sectores se encuentran mezclados con los suelos negros provenientes de cenizas volcánicas, residuos de materiales de construcción, basuras, restos vegetales, etc. En general estos depósitos son de alta permeabilidad y conforman talus y coluviones de pie de ladera.

Talus y coluviones relacionados con inestabilidad de taludes de extracción: Se agrupan bajo esta definición los materiales de media ladera y de pie de ladera relacionados con la inestabilidad de los taludes que fueron objeto de extracción de materiales de construcción. En algunas ocasiones los depósitos se encuentran matriz-soportados (coluviones) en matriz arenosa, permeable, de consistencia baja a media. Otros sectores presentan depósitos clasto-soportados (talus).

Depósitos Mixtos de patio: En esta unidad se agrupan materiales antrópicos con espesores menores de 2 metros, ubicados sobre zonas de planas o poco inclinadas (antiguos patios de extracción). Predominan suelos arenosos, en ocasiones con fragmentos pétreos de gran tamaño, aunque en ciertos puntos se encuentran algunos residuos de materiales de construcción y basuras. Hacia los bordes externos de los patios, estos materiales suelen contener mezcla con suelos negros y con suelos amarillentos de la cobertura original de la ladera.

Rellenos de zona plana y de ladera suave: Un relleno de espesor considerable (aproximadamente 4 metros en promedio) que se ubica en el patio inferior, hacia la calle 182 A, se cartografió de manera separada de los depósitos mixtos de patio, En esta unidad se observa un predominio de restos y escombros de materiales de construcción, mezclados con suelos negros.

4.2.3 Geomorfología y Procesos Morfodinámicos

El sector El Codito se encuentra en la parte media - baja de una ladera estructural adosada al flanco occidental de una estructura anticlinal, está formado por laderas irregulares, en escalones labrados durante las actividades de extracción minera, en macizos rocosos que compartían características estructurales (dominios estructurales). Además, existía entallamiento de los cauces de los drenajes principales y drenajes subsecuentes que fueron totalmente intervenidos, no solo en su pérdida en manos de las actividades extractivas, sino probablemente por rellenos para su adecuación en su uso urbanístico.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

El análisis regional de fotografías aéreas realizado por GIA-GEOCING, evidencia una gran cantidad de cursos de agua, parte de ellos con dirección aproximada NW. Estos patrones no responden a condiciones de disposición estructural sino a la influencia del tectonismo: son paralelos a sistemas de fracturamiento y a disposición de brechas tectónicas.

La ladera tiene pendientes naturales abruptas. Como ha sido ya anotado, la ladera antes de la extracción delineaba formas escalonadas escarpadas y segmentos subverticales, en los valles de entallamiento de las quebradas. Desde mediados del siglo XX, la vertiente ha sido sometida a una extracción no técnica de areniscas, que dejó múltiples expresiones, entre ellas frentes de más de 40m de altura e inclinaciones superiores a 60° y patios relativamente planos con inestabilidad típica de caída de bloques y eventualmente deslizamientos rápidos como el que afectó el sector en mayo de 2006 (DI-2740 y DI-2781).

De acuerdo con el estudio de GIA – GEOCING (2006), El conjunto de unidades morfoestructurales se describen a continuación.

- **Unidades Geomorfológicas**

Unidad de Laderas estructurales poco afectadas por actividades extractivas

Se ubica en la parte alta y central del sector El Codito, en sectores no intervenidos por la actividad extractiva; sin embargo para la construcción de viviendas y de vías de acceso, se han efectuado pequeños cortes y rellenos. Se desarrolla sobre areniscas, cubiertas por suelos coluviales delgados y suelos oscuros que enmascaran la litología. Carece de procesos de remoción en masa antiguos o recientes.

Unidad de Laderas Estructurales Moderadamente Afectadas por Actividades Extractivas

Incluye sectores que tuvieron actividades extractivas someras. Es posible que únicamente se hayan retirado suelos residuales arenosos y coluviales arenosos antiguos, y cuando se llegó al macizo rocoso la actividad hubiera cesado. De esta manera, el resultado fue escarpes menores, sin evidencias de procesos de remoción en masa.

Unidad de las Laderas Intervenidas por la Actividad Extractiva

La explotación de las areniscas destapó horizontes infrayacentes, que fueron dejados por espacios sin intervenir, probablemente por la dificultad para su laboreo. Por otra parte, los cinturones con brechamiento tectónico destapados por la actividad minera, hace que haya materiales susceptibles a carcavamiento. Esta unidad fue subdividida en las siguientes:

Sub Unidad de Taludes extractivos en Roca: Se define así al conjunto de escarpes producidos por la actividad extractiva o por el retroceso gestado por los eventos de





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

remoción en masa Sus pendientes son sub-verticales, con segmentos en voladizo. Están sujetos a la caída de bloques, favorecida por el fracturamiento y la disminución de resistencia en los planos de discontinuidad, esta última explicada por los esfuerzos a los que fueron sometidos durante su laboreo como yacimiento minero. La ocurrencia de caída de bloques es latente para la totalidad de los antiguos escarpes de extracción y los deslizamientos planares de roca son factibles, indiferentemente, gracias a la configuración estructural del macizo rocoso: diaclasas subverticales con rumbo paralelo a la estratificación.

Sub Unidad de Taludes Extractivos en Brechas Tectónicas: Agrupa los taludes sometidos a extracción desarrollada en materiales que no son clasificados como macizo rocoso, pero que tampoco hacen parte de los suelos. Estos materiales, denominados intermedios producen formas abruptas ubicadas generalmente en el pie de los cortes y conforman parches.

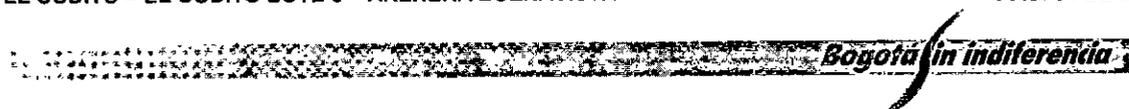
Dado el origen, de sus materiales es susceptible a procesos de erosión hídrica concentrada, la que puede detonar caída de bloques (por lavado de la matriz), aunque su recurrencia es baja dado que comúnmente tienen cobertura de vegetación herbácea.

Sub Unidad de Taludes Extractivos en Materiales Suelos: Las franjas media y baja de los cortes de extracción han sido formadas por la caída de detritos o por procesos de remoción en masa ocurridos una vez abandonada la extracción, sin ninguna medida de reconformación geomorfológica o paisajística. Estos taludes están conformados por coluviones matriz-soportados con matriz arenosa, coluviones clasto-soportados o talus. Los procesos típicos son flujos de detritos, deslizamiento y carcavamiento.

Sub Unidad de Taludes Extractivos con Botaderos de ladera: Como la extracción de materiales se dio por frentes independientes, se formó un paisaje escalonado, en el que las zonas planas o de baja pendiente estaban representadas por los patios de explotación y las escarpadas eran los cortes de extracción. Si los patios estaban limitados por otro escarpe extractivo, éste era usado (una vez abandonado) como botadero.

Dada la génesis de estas formas, son susceptibles a deslizamientos, detonados por cortes en la base, sobrepeso por saturación, inducción de presiones de poros excesivas por saturación, sobrepeso por cargas estáticas (viviendas en el hombro del talud), etc. o por la combinación de ellos.

Sub Unidad de Explanaciones Antrópicas (Patios): Está compuesta por formas suaves de los patios de cantera de los derechos de corredores viales. Se ubican adyacentes a los taludes de la antigua explotación minera y dadas sus bajas pendientes y al hecho de tener macizo rocoso cercano, sin rellenos se presumen estables.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

- **Procesos Morfodinámicos**

Meteorización

En el sector El Codito la meteorización se muestra en estadios avanzados donde se han removido las cenizas volcánicas, sin llegar al macizo rocoso. Allí afloran suelos transportados antiguos, generalmente de textura arenosa, de colores amarillentos y en pocas ocasiones rojizos. Estos colores, concordantes con altos contenidos de óxidos e hidróxidos de hierro se relacionan con ambientes mucho más húmedos que los que actualmente existen en los Cerros Orientales de Bogotá. Todo lo anterior permite inferir que la porción de la vertiente tuvo una larga estabilidad en el tiempo, pero que dicha situación fue modificada por la intervención antrópica (extracción de materiales).

Erosión Hídrica Concentrada

Para la zona de estudio se encuentran surcos desarrollados sobre las caras desnudas de los escarpes entallados en materiales sueltos.

Procesos de Remoción en Masa

Deslizamientos Traslacionales: De acuerdo con el estudio GIA – GEOCING (2006), este proceso relacionado con movimientos en los que la superficie de ruptura coincide con una superficie estructural., data de 1990, hipótesis remarcada de la fotointerpretación; el segundo evento, precedente al de mayo del 2006, pues ocupa el tope de la superficie libre, se fija en el segundo semestre de 1999 y cobija los mantos superiores de suelo y depósito. Finalmente, el de mayor trascendencia procede del día 8 de mayo de 2006, donde se produjo un deslizamiento traslacional con grieta de tracción entre las carreras 23 y 24 y las calles 180B y 181BIS A.

El cuerpo del deslizamiento alcanzo un ancho máximo de 85m, y una longitud próxima a la decena de metros, y una profundidad media de 15m. La superficie de despegue emplea los planos de estratificación de una sucesión de arenas lodosas y delgados niveles de arcillolita y el material movido consistió de bloques de areniscas fracturadas, moderadamente a bien cementadas, suelos residuales, restos de brechas tectónicas, coluviones y talus relacionados con la actividad extractiva, suelos negros y escombros, basuras y desechos botados ladera abajo.

Pero la incubación de la emergencia procede de tiempo atrás. La ladera deslizada había sido objeto de extracción de materiales desde finales de los años 50, pero con mayor entallamiento de la actividad extractiva hacia el costado sur del frente. Lo anterior dejó cortes inestables cuyo agente detonante estaba relacionado posiblemente, con cambios en el nivel freático.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Los cortes y superficies libres tienen dirección preferencial N-S, con eventuales variaciones hacia el NW, y están configuradas en intercalaciones de diferente espesor de lodólitas que son alteradas por el humedecimiento. Si estas zonas de intercalación afloran o se encuentran próximas a la superficie, las condiciones cinemáticas para fallas de tipo planares están dadas.

Finalmente, es de aclarar que existen evidencias de inestabilidad anterior: flujos de detritos detectados en fotografías aéreas de 1998 y diaclasas en la corona del deslizamiento con aperturas cercanas a 20cm rellenas con basuras y suelos negros que evidencian previa relajación de esfuerzos.

Caídas y Desprendimientos: En el sector El Codito el proceso de caídas se da a partir de las areniscas dispuestas en capas muy gruesas de areniscas con desprendimiento y caída en fragmentos de roca. Es importante anotar que la masa del fragmento se relaciona directamente con la energía cinética que alcance el bloque en su caída y por lo tanto en el potencial de daño que pueda causar.

Los escenarios preponderantes de expresión del fenómeno son: el frente de explotación oriental; el cuerpo del deslizamiento principal y los cortes contiguos a las calles 181 A y 181 B (al extremo occidental); estos últimos bordeados por una malla escalonada de aislamiento, en virtud de la ocurrencia de los eventos.

4.2.4 Hidrografía e Hidrología

De acuerdo con el estudio de GIA – GEOCING (2006), el sector El Codito pertenece a una pequeña microcuenca, afluente y participe de la gran cuenca del Río Bogotá. El drenaje del sector El Codito es parcialmente deficiente, sobre todo en las calles peatonales del tercer nivel donde los sistemas de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado de aguas negras han sido construidos por los mismos habitantes sin las normas técnicas, el sistema de alcantarillado pluvial es precario, en ciertos puntos surcan canales recolectores y sumideros transversales a las vías. Las acometidas domiciliarias se han construido con materiales y accesorios inadecuados que proveen fugas indiscriminadas sobre los materiales de fundación, bien sean llenos o bien sean estratos rocosos.

Es importante anotar, que dentro del desarrollo no se observan corrientes de agua permanentes, pero por las características litológicas y condiciones físicas del sector se observan algunas marcas de drenaje formadas por las aguas de escorrentía y que favorecen sobre estos sectores el avance de procesos erosivos.

4.2.5 Lluvias y Análisis hidrológico

De acuerdo con el estudio de GIA – GEOCING (2006) con el fin de de establecer el comportamiento climático de las laderas en el Codito, se tomó la información de la



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

estación Climatológica Ordinaria de la Escuela Colombiana de Ingeniería del IDEAM, donde se obtuvo que la zona posee un régimen de precipitación bimodal caracterizado por lluvias de baja intensidad y larga duración, donde la precipitación promedio alcanza los 866,4mm. La distribución temporal tiene su primer periodo húmedo entre los meses de marzo, abril y mayo, con marzo como el mes más lluvioso del periodo con 97,2mm de precipitación media mensual multianual. Los meses de octubre y noviembre corresponden al segundo periodo de lluvias; de ellos, octubre es el más extremo con 111,5mm de precipitación media. Las temporadas de sequía cubren dos horizontes, el más seco está comprendido entre junio y julio, donde julio es el mes más seco, con 43,3mm de precipitación media mensual multianual.

Para efectos de caracterización de la Precipitación Crítica – Duración en la zona donde se emplaza el desarrollo, se utilizó el estudio de INGEOCIM Ltda. (1998) donde se determinó un valor de aproximadamente 325,31mm para la precipitación crítica y su duración de 16 días.

4.2.6 Factor Antrópico

Como se ha venido mencionando, la intervención antrópica en el desarrollo ha afectado las condiciones de estabilidad naturales del terreno, desde el inicio de las explotaciones mineras de arenas a cielo abierto, se configuraron taludes de corte y excavaciones de forma no técnica, que han modificado fuertemente la superficie original, dejando zonas de fuertes escarpes donde actualmente se están generando fenómenos de remoción en masa.

Adicionalmente, dentro de las actividades antrópicas, vale la pena destacar que por acción de las aguas de escorrentía y debido a que no se cuenta con obras de drenaje adecuadas, se ha acentuado la generación de procesos de erosión superficial.

El estado actual de la mayoría de las vías, que carecen de estructura de pavimento y no cuentan con obras para el manejo de drenaje, favorece el desarrollo de erosión laminar a lo largo de las mismas, en los sectores de pendiente media de las zonas consolidadas del sector El Codito; los procesos de erosión alcanzan el desarrollo de pequeños surcos.

4.2.7 Uso y Cobertura Vegetal

El uso del suelo es urbano, correspondiendo a un sector en desarrollo con densidad de construcción media de tipo residencial, vías de acceso peatonal y vehicular, en general sin pavimentar.

La morfología natural en el sector El Codito ha sido alterada por la intervención del hombre; la explotación indiscriminada de fuentes de material y la ocupación urbana sin planeación de antiguas canteras, transcriben los rasgos relevantes de su nueva configuración paisajística.

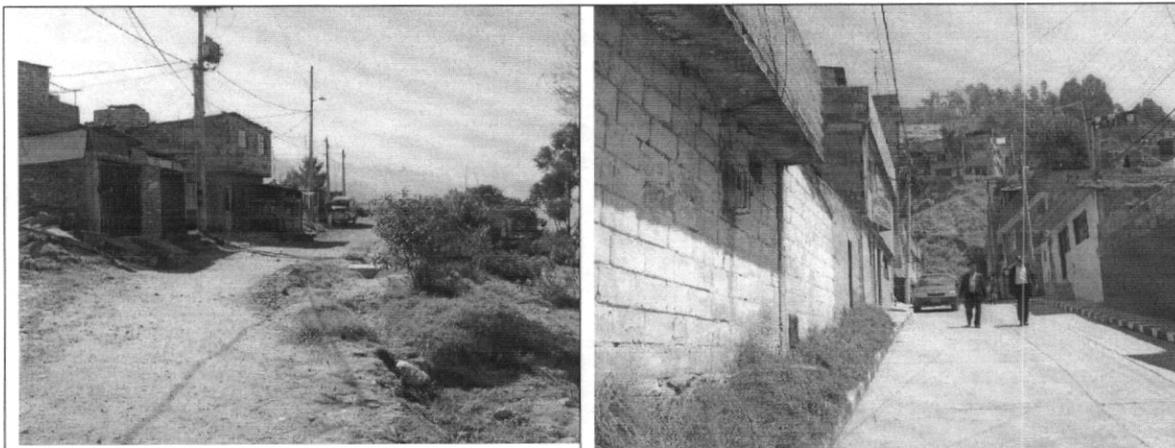


ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

La cobertura del terreno en el sector, está integrada por cuatro componentes: parches de vegetación corta –pastos-, bosques plantados, tierras eriales propias del suelo desnudo y de afloramientos rocosos y, como elemento predominante, obras humanas, este último como elemento trascendente. El uso esencial es el urbano; calles pavimentadas en concreto o a nivel de sub-base y construcciones unifamiliares y en menor medida multifamiliares.



Fotografía No. 3 y 4. Aspecto de las vías sin pavimentar y las vías pavimentadas, respectivamente del sector El Codito.

4.3 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

De acuerdo con la metodología descrita, la revisión de los antecedentes citados y el reconocimiento de campo, se obtuvo la siguiente zonificación, la cual se presenta en el Anexo 1. Mapa de Zonificación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa – FRM de los desarrollos El Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista de la Localidad de Usaquén:

DESARROLLO EL CODITO

4.3.1 Zonas de Amenaza Alta por FRM

Corresponden a los siguientes sectores, tal como se describen a continuación en la Tabla No. 10.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 10. Sectores en amenaza alta en el desarrollo El Codito de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
1	1 a 3 y 28 (en los predios 1 y 2 se encuentran construidas cuatro viviendas, dos en cada uno respectivamente).	Corresponde con una antigua zona de explotación minera constituida principalmente por areniscas, donde se evidencia el potencial desarrollo, hacia las zonas de escarpes de fuerte pendiente, de procesos de caída de bloques. Adicionalmente, algunos sectores carecen de cobertura vegetal, que facilitan el desarrollo de procesos de erosión que a futuro pueden avanzar a procesos de remoción en masa.
2	14 y 16	Los predios se encuentran separados por un talud dejado por las actividades antrópicas de minería, el cual fue ocupado en la parte baja y alta con viviendas sin adelantar las medidas adecuadas de protección y por su alta pendiente y su susceptibilidad a la potencial caída de bloques, puede generar la afectación de estas viviendas.
3	7, 8A, 8B, 8C, 8D, 8E y 8F	Predios ubicados en una antigua zona de extracción minera donde se encuentran taludes de roca sobre las Formación Arenisca Tierna representada en el sector por limolitas y arcillolitas con desarrollo de procesos de erosión laminar y potenciales procesos de caída de bloques que pueden afectar los predios de la parte baja de la ladera.
M4	11 a 15	
Zona Nueva Sin Urbanizar - ZNSU		Esta zona corresponde con botaderos de ladera sobre la cual se pueden presentar deslizamientos rotacionales en suelo y deslizamientos en roca con mecanismos de Falla Planar en Roca.
Zona Verde 2 (ZV 2)		
16	1, 2 y 13 a 15	Son predios ubicados en una zona que han sido afectados moderadamente por las actividades extractivas de las areniscas de la Formación Arenisca Tierna, donde se evidencia el desarrollo de suelos residuales arenosos y algunos rellenos de origen antrópico, donde se pueden presentar deslizamientos con mecanismos de Falla planar en roca y falla planar infinita en suelo
21	1	
M21	1 a 7	
16	3 a 9 y 12	Estos predios se ubican en una zona donde se presentan Talus y Coluviones relacionados con inestabilidad de taludes de extracción desarrollados sobre las areniscas, limolitas y suelos residuales de la Formación Arenisca Tierna y donde se encuentran brechas tectonizadas, altamente susceptibles a la formación de fenómenos de remoción en masa, que pueden afectar tanto a los predios de la parte baja y alta de la ladera.
18	1 a 3	
19	1 a 3, 17 y 18	
20	1 a 4 y 11 a 13	
M18	18 y 19	
M19	19 a 21	
Zona Verde 4 (ZV 4)		
16	12A	Son predios que se ubican sobre una ladera donde se ha adelantado la disposición de rellenos antrópicos y materiales producto de la actividad extractiva realizada sobre las areniscas de la Formación Arenisca Tierna donde es posible el desarrollo de Deslizamientos rotacionales y traslacionales en suelo y en roca con mecanismos de Falla Planar.
Zona Verde 5 (ZV 5)		Estos predios se encuentran sobre brechas tectónicas y areniscas de la Formación Arenisca Tierna donde se observan taludes en roca donde son potenciales los procesos de deslizamientos en roca por mecanismos de Falla Planar y Caída de Bloques
10	6 a 8	
15	1, a 4, 5B, 5C, 6, 7A, 7B, 7C, 9 a 14, 14A, 14B, 14C, 15A, 15B, 15C y 15D	Son predios ubicados sobre rellenos antrópicos y areniscas de la Formación Arenisca Tierna afectadas moderadamente por la actividad extractiva donde se pueden presentar procesos de deslizamientos rotacionales en suelo y deslizamientos traslacionales con mecanismos de Falla Planar en Roca, que pueden afectar fuertemente los predios que se ubican en el sector.
2A	2A4 a 2A7	
3A	3A4 y 3A6	
4A	4A3 a 4A5	
5A	5A2 a 5A4	
6A	6A1	



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
N	1 y 2	Estos predios se ubican sobre las limolitas y areniscas de la Formación Arenisca Tierna donde se pueden presentar procesos de Caída de Bloques, afectando fuertemente los predios de la ladera.
M25	1	

4.3.2 Zona de Amenaza Media por FRM:

Corresponden los siguientes sectores, tal como se describen a continuación en la Tabla No. 11.

Tabla No. 11. Sectores en amenaza media en el desarrollo El Codito de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
1	4 a 10, 15 y 27.	Los predios se hallan en una antigua zona de explotación minera constituida principalmente por areniscas, donde se evidencia el potencial desarrollo hacia las zonas de escarpes de media a fuerte pendiente, con aceptables condiciones de estabilidad. Adicionalmente, algunos sectores carecen de cobertura vegetal, que facilitan el desarrollo de procesos de erosión superficial.
2	15 10 a 13, 17, 23, 24, 25, 35 y 65 a 73	
3	6, 8G, 8H, 8I, 8J, 8K, 8L, 8M, 8N y 71	Este sector corresponde con los predios ubicados sobre una explanación antrópica de media pendiente, adelantada sobre una ladera estructural poco afectada por la extracción minera, constituida por materiales de botadero de ladera y rellenos antrópicos sin desarrollo de procesos de remoción en masa.
M4	16	
Zona Verde 3 (ZV 3)		
Zona Comunal 4 (ZCOM 4)		
Zona Comunal 5 (ZCOM 5)		Son predios que se ubican sobre una explanación antrópica de pendiente media, constituida por arcillolitas de la Formación Arenisca Tierna con desarrollo de procesos de erosión laminar.
5	1 a 12	
3	34 y 35	Estos predios se ubica sobre una ladera estructural de origen antrópico de pendiente media, donde se ha realizado la intervención del sector mediante explanaciones y taludes en roca constituidos por arcillolitas de la Formación Arenisca Tierna.
6	1 a 6	Predios ubicados en una ladera estructural de pendiente media, constituida por materiales sueltos de suelos con influencia de cenizas volcánicas y rellenos antrópicos, que suprayacen a la Formación Arenisca Tierna con desarrollo de procesos de erosión laminar.
7	1 a 8 y 15	
8	1 a 39	
9	2 a 7, 15 y 16	
2	37	Predio ubicado en una zona de botaderos de ladera con pendiente media, con desarrollos de procesos de erosión laminar.
1	11 a 26	Estos predios se localizan en una zona de materiales muy variables donde se encuentran areniscas y brechas tectónicas de la Formación Arenisca Tierna, cubiertas por rellenos antrópicos y suelos con influencia tectónica sin desarrollo de procesos de remoción en masa.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
Zona Comunal 1 (ZCOM 1)		Predios ubicados sobre rellenos antrópicos que conforman una zona de pendiente baja a media, que limita con taludes de roca desarrollados sobre las Areniscas de la Formación Arenisca Tierna sin desarrollo de procesos de remoción en masa.
17	1 a 4	Son predios ubicados en una zona de pendiente media, donde se presentan Talus y Coluviones relacionados con inestabilidad de taludes de extracción desarrollados sobre las areniscas, limolitas y suelos residuales de la Formación Arenisca Tierna y donde se encuentran brechas tectonizadas.
18	4, 5 y 15 a 17	
19	4, 5, y 13 a 16	
20	5 a 10	
2	38 y 44	Estos predios se hallan ubicados en una zona de botaderos de pendiente baja a media, sin desarrollo de fenómenos de remoción en masa.
16	23	Corresponde con un predios ubicados sobre areniscas de la Formación Arenisca Tierna, que conforman una ladera de pendiente media, donde se han colocado rellenos antrópicos con procesos de erosión laminar.
17	13 y 14	
Zona Verde 1 (ZV 1)		Zona ubicada sobre una ladera donde se ha adelantado la disposición de rellenos antrópicos y materiales producto de la actividad extractiva adelantada sobre las areniscas de la Formación Arenisca Tierna sin desarrollo de procesos de remoción en masa.
10	5	Predio ubicado en una zona de taludes de roca desarrollados sobre las areniscas de la Formación Arenisca Tierna y donde se han colocado rellenos antrópicos en una zona de pendiente media.
12	1 a 16	Estos predios se hallan ubicados sobre rellenos antrópicos y areniscas de la Formación Arenisca Tierna que corresponden con una ladera de pendiente media.
13	1 a 18	
14	2 a 10	
9	1, 9 a 14 y 17	Estos predios se ubican sobre una ladera donde se ha adelantado la disposición de rellenos antrópicos y materiales producto de la actividad extractiva minera realizada sobre las areniscas de la Formación Arenisca Tierna sin desarrollo de procesos de remoción en masa.
M9	22 y 23A	Son predios ubicados en una zona de taludes de roca desarrollados sobre las areniscas de la Formación Arenisca Tierna y donde se han colocado rellenos antrópicos sobre una zona de pendiente baja a media.
10	3 y 4	
11	45 y 46	Son predios ubicados sobre rellenos antrópicos y areniscas de la Formación Arenisca Tierna de pendiente media, afectadas moderadamente por la actividad extractiva.
14	1, 11 y 12	
15	8A y 8B	
16	10, 11 y 16	

4.3.3 Zona de Amenaza Baja por FRM:

Corresponden con los siguientes sectores, tal como se describen a continuación en la Tabla No. 12.

Tabla No. 12. Sectores en amenaza baja en el desarrollo El Codito de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
2	1 a 9, 18 a 22, 26 a 34, 59 y 60	Corresponde con predios ubicados sobre una explanación antrópica adelantada sobre una ladera estructural poco afectada por la extracción, constituida por materiales de botadero de ladera y rellenos antrópicos sin desarrollo de procesos de remoción en masa.
3	1 a 5, 9, 10, 73, 79 y 80	
M4	17 a 19	
3	11 a 17, 18 a 33, 74, 75, 77 y 78	Son predios ubicados sobre una explanación antrópica constituida por arcillolitas de la formación arenisca Tierna con desarrollo de procesos de erosión laminar.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
11	4 a 15	Estos predios se localizan en una ladera estructural constituida por materiales sueltos de suelos con influencia de cenizas volcánicas y rellenos antrópicos, que suprayacen la Formación Arenisca Tierna con desarrollo de procesos de erosión laminar.
4	2 a 9	Predios ubicados sobre rellenos antrópicos que conforman una zona de pendiente baja a media, que limita con taludes de roca desarrollados sobre las Areniscas de la Formación Arenisca Tierna sin desarrollo de procesos de remoción en masa.
11	28, 30 a 44 y 47	
M17	16 a 18	
17	11	Predio ubicado sobre una zona de botaderos de ladera y suelos con influencia volcánica que se encuentran con brechas tectónicas de la Formación Arenisca Tierna, con desarrollo de procesos de erosión laminar que avanza a surcos.
2	50, 57 y 58	Estos predios se hallan ubicados en una zona de botaderos de pendiente baja a media, sin desarrollo de fenómenos de remoción en masa.
2	39 a 43 y 45 a 49	Corresponde con predios ubicados en una zona de materiales muy variables donde se encuentran areniscas y brechas tectónicas de la Formación Arenisca Tierna, cubiertas por rellenos antrópicos y suelos con influencia tectónica sin desarrollo de procesos de remoción en masa.
18	6 a 14	Son predios que se localizan en un sector donde se presentan Talus y Coluviones relacionados con antiguos procesos de inestabilidad de taludes de extracción, desarrollados sobre las areniscas, limolitas y suelos residuales de la Formación Arenisca Tierna y donde se encuentran brechas tectonizadas.
19	6 a 12	
11	22 a 27	Predios ubicados sobre areniscas de la Formación Arenisca Tierna donde se ha realizado el emplazamiento de rellenos antrópicos donde es potencial el desarrollo de Deslizamiento rotacional en suelo y Falla Planar en Roca
17	5 a 10 y 12	
11	16 a 18, 29	Estos predios se ubican sobre una ladera donde se ha adelantado la disposición de rellenos antrópicos y materiales producto de la actividad extractiva minera realizada sobre las areniscas de la Formación Arenisca Tierna sin desarrollo de procesos de remoción en masa.
10	1 y 2	Son predios ubicados en una zona de taludes de roca desarrollados sobre las areniscas de la Formación Arenisca Tierna y donde se han colocado rellenos antrópicos sobre una zona de pendiente baja a media.
11	19 a 21 y 42	

DESARROLLO EL CODITO LOTE 8

4.3.4 Zonas de Amenaza Alta por FRM

Corresponden a los siguientes sectores, tal como se describen a continuación en la Tabla No. 13.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 13. Sectores en amenaza alta en el desarrollo El Codito Lote 8 de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
5	20 y 21	Predios ubicados en una antigua zona de extracción minera donde se encuentran taludes de roca sobre las Formación Arenisca Tierna representada en el sector por limolitas y arcillolitas con desarrollo de procesos de erosión laminar y potenciales procesos de caída de bloques que pueden afectar los predios de la parte baja de la ladera.
6	8 a 11	
Zona Verde	ZV1	

4.3.5 Zona de Amenaza Media por FRM:

Corresponden a los siguientes sectores, tal como se describen a continuación en la Tabla No. 14.

Tabla No. 14. Sectores en amenaza media en el desarrollo El Codito Lote 8 de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
5	19	Este sector corresponde con los predios ubicados sobre una explanación antrópica de media pendiente, adelantada sobre una ladera estructural poco afectada por la extracción minera, constituida por materiales de botadero de ladera y rellenos antrópicos sin desarrollo de procesos de remoción en masa.
6	7 y 12	
7	23, 28 y 28A	Predios ubicados sobre una zona de botaderos de ladera y suelos con influencia volcánica que se encuentran con brechas tectónicas del la Formación Arenisca Tierna, con desarrollo de procesos de erosión laminar que avanza a surcos.
8	29 a 31	

4.3.6 Zona de Amenaza Baja por FRM:

Corresponden con los siguientes sectores, tal como se describen a continuación en la Tabla No. 15.

Tabla No. 15. Sectores en amenaza baja en el desarrollo El Codito Lote 8 de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
5	14 a 18	Corresponde con predios ubicados sobre una explanación antrópica adelantada sobre una ladera estructural poco afectada por la extracción, constituida por materiales de botadero de ladera y rellenos antrópicos sin desarrollo de procesos de remoción en masa.
6	1 a 4, 5A,, 5B, 5C, 5D, 6 y 13	
7	24A, 24B, 24C y 25 a 27	Predios ubicados sobre una zona de botaderos de ladera y suelos con influencia volcánica que se encuentran con brechas tectónicas del la Formación Arenisca Tierna, con desarrollo de procesos de erosión laminar que avanza a surcos.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

DESARROLLO ARENERA BUENAVISTA

4.3.7 Zonas de Amenaza Alta por FRM

Corresponden a los siguientes sectores, tal como se describen a continuación en la Tabla No. 16.

Tabla No. 16. Sectores en amenaza alta en el desarrollo Arenera Buenavista de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
A	12 y 12A	Predios ubicados en una antigua zona de extracción minera donde se encuentran taludes de roca sobre las Formación Arenisca Tierna representada en el sector por limolitas y arcillolitas con desarrollo de procesos de erosión laminar y potenciales procesos de caída de bloques que pueden afectar los predios de la parte baja de la ladera.
Zona Verde	ZV1	

4.3.8 Zona de Amenaza Media por FRM:

Corresponden a los siguientes sectores, tal como se describen a continuación en la Tabla No. 17.

Tabla No. 17. Sectores en amenaza media en el desarrollo Arenera Buenavista de la localidad de Usaquén

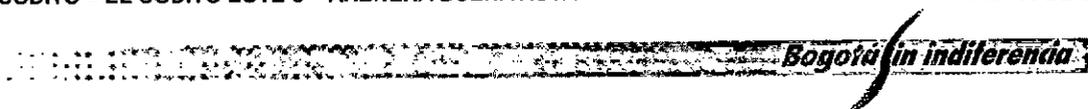
MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
B	9 y 10	Este sector corresponde con los predios ubicados sobre una explanación antrópica de media pendiente, adelantada sobre una ladera estructural poco afectada por la extracción minera, constituida por materiales de botadero de ladera y rellenos antrópicos sin desarrollo de procesos de remoción en masa.
C	1 a 5 y 8 a 11	Predios ubicados sobre una zona de botaderos de ladera y suelos con influencia volcánica que se encuentran con brechas tectónicas del la Formación Arenisca Tierna, con desarrollo de procesos de erosión laminar que avanza a surcos.

4.3.9 Zona de Amenaza Baja por FRM:

Corresponden con los siguientes sectores, tal como se describen a continuación en la Tabla No. 18.

Tabla No. 18. Sectores en amenaza baja en el desarrollo Arenera Buenavista de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
A	1 a 11	Corresponde con predios ubicados sobre una explanación antrópica adelantada sobre una ladera estructural poco afectada por la extracción, constituida por materiales de botadero de ladera y rellenos antrópicos sin desarrollo de procesos de remoción en masa.
B	1 a 8	





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
C	6 y 7	Corresponde con predios ubicados en una zona de materiales muy variables donde se encuentran areniscas y brechas tectónicas de la Formación Arenisca Tierna, cubiertas por rellenos antrópicos y suelos con influencia tectónica sin desarrollo de procesos de remoción en masa.

5. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Para la evaluación de la vulnerabilidad, se utilizó la información obtenida en el estudio de GIA – GEOCING Ltda. (2006), en donde se evaluó la vulnerabilidad tanto física como social. No obstante, debido a que para la emisión del presente concepto se utilizó únicamente la vulnerabilidad física, mediante el cálculo del denominado Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), fue necesario utilizar la metodología propuesta por Leone y modificada por Soler et al (INGEOCIM, 1998), la cual de igual forma fue utilizada por el consorcio GIA – GEOCING Ltda (con algunas modificaciones realizadas por el consultor) para determinar solamente la vulnerabilidad física.

Esta evaluación de vulnerabilidad incluye los siguientes aspectos:

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

5.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Para la determinación de la resistencia del elemento expuesto, se obtuvo la tipificación de las viviendas según el criterio de Leone¹ (Tabla No. 19) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la Tabla No. 20.

¹ LEONE F., 1996. — Concept de vulnérabilité appliqué à l'évaluation des risques générés par les phénomènes de mouvements de terrain. Thèse de doctorat, Université J. F. Fourier, Grenoble et Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Marseille, 286 p.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 19. Clasificación utilizada en el sector para determinar la tipología de vivienda

TIPO DE EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
LV	Corresponde a lotes vacíos
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.

Teniendo en consideración la clasificación propuesta en la Tabla No. 19 y la revisión adelantada durante las visitas de campo, se determinó una predominancia de viviendas con condiciones regulares (B2=62%), seguido por construcciones de mala calidad (B1=18%) y en menor proporción construcciones de calidad buena (B3=10%), y lotes no construidos (LV=10%).

El sector El Codito cuenta con 482 predios construidos, que corresponden al 90% del total de predios, y las viviendas corresponden con unidades residenciales predominantemente de un piso (37%) y dos pisos (41%), en menor medida se encuentran construcciones de 3 pisos (11%) y 4 pisos (2%).

Tabla No. 20. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de solicitud o evento al que podrían estar expuestas las viviendas (Tomada de INGEOCIM, 1998)

Tipo de solicitud	Modos de daño	Criterio de resistencia de la estructura
Desplazamientos laterales	Transporte Deformación Asentamientos Ruptura	Profundidad de la cimentación Arrostramiento de la estructura
Empujes laterales	Deformación Ruptura	Altura de la estructura Profundidad de la cimentación Refuerzo
Impactos	Deformación Ruptura	Refuerzo

De acuerdo con los parámetros verificados y las características del sector, la solicitud por impactos se concentran en los antiguos frentes de explotación minera en areniscas y corresponde con las zonas de amenaza alta, en el resto del desarrollo, el análisis está dirigido a las solicitudes por desplazamientos y empujes laterales.

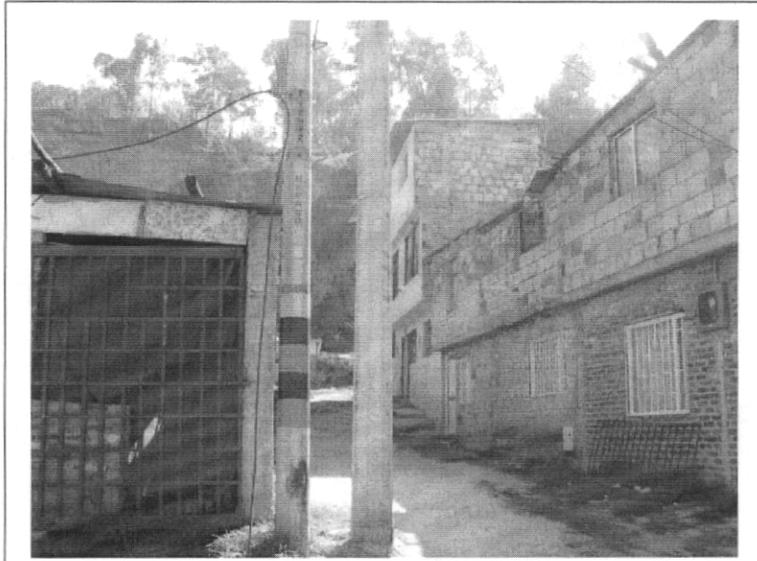




ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



Fotografía No. 5. Tipología predominante de las viviendas en el desarrollo, que se caracteriza por viviendas en mampostería con confinamiento estructural, con condiciones estructurales regulares.

En este sentido, las solicitaciones por empujes laterales y por desplazamientos laterales (deformaciones) en general son medias a altas. Es importante anotar que en los predios no construidos no hay solicitaciones porque no hay elementos expuestos (viviendas).

5.2 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 No. 21

Tabla No. 21. Clasificación de los daños según el DRM (Tomada de Leone, 1996)

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 (1996), como:



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

$$IP = \frac{(Vi - Vf)}{Vi}$$

Donde, Vi: Valor inicial del bien (antes del evento).
Vf: Valor final del bien (después del evento).

5.3 CATEGORIZACIÓN DE LA 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 No. 22 se presenta la matriz de daño utilizada.

Tabla No. 22. Matriz de daño utilizada (Tomada de INGEOCIM, 1998).

	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
EMPUJES LATERALES	PL1	V	IV	III	III
	PL2	V	IV	III	II
	PL3	IV	III	II	I

La probabilidad de ocurrencia de los procesos potenciales y su naturaleza demandan resistencias diferentes ante cada tipo de solicitud; se estima, por tanto, que en la zona de alta amenaza las solicitudes son altas por impactos, desplazamientos (deformaciones) laterales y por empujes laterales. Esto se debe a que, además de estar en zonas susceptibles a presentar fenómenos de remoción en masa, ofrecen una baja resistencia por la pobre calidad de la construcción ante las eventuales solicitudes. Como se anotó anteriormente, en los predios no construidos no hay solicitudes porque no hay elementos expuestos (viviendas).

Para la cuantificación de los dos índices de daño (IDa y IDp) se utilizó la teoría de los





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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 No. 23.

Para cada una de las posibles solicitudes asociadas a la amenaza, 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 ,IVV empujes,IVF impactos)

Tabla No. 23. Valores de Índice de Pérdidas utilizados para valorar el Índice de Daño (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Table with 2 columns: Índice de Daño, Índice de Pérdidas. Rows I-V with corresponding ranges.

La vulnerabilidad se categoriza según el valor de los IVF totales, según se precisa en la Tabla No. 24

Tabla No. 24. Criterios de categorización de la vulnerabilidad de las edificaciones ante fenómenos de remoción en masa (Tomada de INGEOCIM,1998).

Table with 2 columns: CATEGORÍA VULNERABILIDAD, CRITERIO. Rows: MUY ALTA, ALTA, MEDIA, BAJA, MUY BAJA with their respective IVF criteria.

5.4 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

Dada las características de consolidación, tipología de las viviendas y grado de exposición, se considera que en términos generales las viviendas localizadas en el área de influencia directa de los fenómenos de inestabilidad del sector El Codito, que cubre los



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

desarrollos El Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista, de acuerdo con el Índice de Vulnerabilidad Física predominan los predios construidos con vulnerabilidad baja (55%) y media (25%) ante procesos de remoción en masa y en menor proporción predios con vulnerabilidad alta (10%). Para los predios con vulnerabilidad baja se presentan valores del IVF entre 0.09 y 0.23, para los que presentan vulnerabilidad media el IVF en general varía entre 0.27 y 0.451 y para los predios con vulnerabilidad alta el IVF varía entre 0.6 y 0.9.

6. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En su determinación se emplearon las dos variables previamente definidas: amenaza y vulnerabilidad. De la convolución de estas dos variables se obtuvo la calificación del riesgo; sin embargo, en esta operación se le asigna un mayor peso a la calificación de amenaza, entendiéndose que la vulnerabilidad puede ser intervenida y reducida, mediante la implementación de técnicas constructivas de sencilla aplicación.

6.1 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 No. 25.

Tabla No. 25. Categorías de Riesgo de acuerdo con el Índice Global de Riesgo (Tomada de INGEOCIM,1998).

Table with 3 columns: CATEGORIA DEL RIESGO, CONDICIÓN, DESCRIPCIÓN. Rows include Bajo, Medio, and Alto with corresponding IRG ranges and descriptions of affected properties.

De acuerdo con el Índice de Riesgo Global los predios en riesgo bajo por procesos de remoción en masa presentan un IRG que oscila entre 0.3 y 0.35, los predios en riesgo medio presentan un IRG que varía entre 0.55 y 0.61 y los predios en riesgo alto que oscila entre 0.76 y 0.90. Los predios no construidos no presentan calificación de riesgo debido a que no presentan elementos expuestos (viviendas).

6.2 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO.

Como resultado del proceso metodológico aplicado y teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos, la calificación y zonificación de riesgo corresponde a los predios construidos. De igual forma es importante anotar, que una vez evaluada la amenaza y vulnerabilidad; se obtiene que los principales escenarios de riesgo alto coinciden con las zonas de amenaza alta o de condiciones altas de vulnerabilidad y corresponde con la siguiente zonificación, que se presenta en el Anexo 2. Mapa de Zonificación de Riesgo por FRM:

DESARROLLO EL CODITO

6.2.1 Zona de Riesgo Alto por FRM

Corresponde a los predios los cuales se encuentran discriminados tanto por Riesgo Alto No Mitigable como por Riesgo Alto Mitigable:

- **Zona de Riesgo Alto No Mitigable por FRM**

Corresponde a los predios que se relacionan a continuación en la Tabla No. 26:

Tabla No. 26. Predios en Riesgo Alto No Mitigable en el desarrollo El Codito de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS
3	8A, 8B, 8C, 8D, 8E
10	6 y 7
15	5C, 6, 7A, 7B, 10, 12, 13, 14, 14A, 14B, 14C, 15A, 15B, 15D.
16	1, 3 a 9 y 12 a 15
18	1 a 3
19	1, 2, 3, 17 y 18
20	2, 3, 4 y 11
21	1
M4	11, 12, 14 y 15
M18	18
M19	20 y 21
M21	1 a 6
M25	1
2A	2A4 a 2A7
3A	3A4 y 3A6
4A	4A3 y 4A4
5A	5A2 a 5A4
6A	6A1
N	1 y 2



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

- Zona de Riesgo Alto Mitigable**

Corresponde a los predios que se relacionan a continuación en la Tabla No. 27:

Tabla No. 27. Predios en Riesgo Alto Mitigable en el desarrollo El Codito de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS
2	14 y 16

6.2.2 Zona de Riesgo Medio

Corresponde a los predios que se relacionan a continuación en la Tabla No. 28:

Tabla No. 28. Predios en Riesgo Medio en el desarrollo El Codito de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS
1	1, 2 y 4 a 27
2	10 a 13, 17, 23, 24, 25, 35, 37, 38, 44, 65 a 71 y 73
3	6, 8G, 8H, 8J, 8K, 8L, 8M, 8N, 34, 35 y 71
5	1 a 12
6	1 a 6
7	1 a 8 y 15
8	1 a 39
9	1 a 7, 9 a 17
10	3 y 4
11	45 y 46
12	1 a 10 y 12 a 16
13	1 a 18
14	1 a 10 y 12
15	8A y 8B
16	10, 11, 16 y 23
17	1 a 4, 13 y 14
18	4, 5 y 15 a 17
19	4, 5, y 13 a 16
20	5 a 10
M4	16
M9	22 y 23A
	Zona Comunal 1 (ZCOM 1)
	Zona Comunal 4 (ZCOM 4)
	Zona Comunal 5 (ZCOM 5)

Se aclara que las edificaciones de los predios 1 y 2 de la manzana 1, aunque presentan una condición de amenaza alta presentan una condición de riesgo medio,





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

debido a su vulnerabilidad.

6.2.3 Zona de Riesgo Bajo

Corresponde a los predios que se relacionan a continuación en la Tabla No. 29:

Tabla No. 29. Predios en Riesgo Bajo en el desarrollo El Codito de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS
2	1 a 9, 18 a 22, 26 a 34, 39 a 43, 45 a 50 y 57 a 60
3	1 a 5, 9 a 33, 73 a 75 y 77 a 80
4	2 a 9
10	1 y 2
11	4 a 44 y 47
17	5 a 12
18	6 a 14
19	6 a 12
M4	17 a 19
M17	16 a 18

DESARROLLO EL CODITO LOTE 8

6.2.4 Zona de Riesgo Alto No Mitigable por FRM

Corresponde a los predios que se relacionan a continuación en la Tabla No. 30:

Tabla No. 30. Predios en Riesgo Alto No Mitigable en el desarrollo El Codito Lote 8 de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS
5	20
6	8, 10 y 11

6.2.5 Zona de Riesgo Medio

Corresponde a los predios que se relacionan a continuación en la Tabla No. 31:

Tabla No. 31. Predios en Riesgo Medio en el desarrollo El Codito Lote 8 de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS
5	19
6	7 y 12



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

MANZANA	PREDIOS
7	23, 28 y 28A
8	29, 30 y 31

6.2.6 Zona de Riesgo Bajo

Corresponde a los predios que se relacionan a continuación en la Tabla No. 32:

Tabla No. 32. Predios en Riesgo Bajo en el desarrollo El Codito Lote 8 de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS
5	14 a 18
6	1 a 4, 5A, 5B, 5C, 5D, 6 y 13
7	24A, 24B, 24C, 25, 26 y 27

DESARROLLO ARENERA BUENAVISTA

6.2.7 Zona de Riesgo Medio

Corresponde a los predios que se relacionan a continuación en la Tabla No. 33:

Tabla No. 33. Predios en Riesgo Medio en el desarrollo Arenera Buenavista de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS
A	12
B	9 y 10
C	1 a 5 y 8 a 11

Se aclara que las edificaciones del predio 12 de la manzana A, aunque presenta una condición de amenaza alta presentan una condición de riesgo medio, debido a su vulnerabilidad.

6.2.8 Zona de Riesgo Bajo

Corresponde a los predios que se relacionan a continuación en la Tabla No. 34:

Tabla No. 34. Predios en Riesgo Bajo en el desarrollo Arenera Buenavista de la localidad de Usaquén

MANZANA	PREDIOS
A	1 a 11
B	1 a 8
C	6 y 7





7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los desarrollos **El Codito**, **El Codito Lote 8** y **Arenera Buenavista** de la localidad de Usaquén, se encuentran localizados en una zona de amenaza baja, media y alta por fenómenos de remoción en masa, tal como se presenta en el ANEXO 1. Los predios construidos dentro de los desarrollos, se encuentran en riesgo bajo, medio y alto por fenómenos de remoción en masa tal como se muestra en el ANEXO 2.

Es importante indicar, como se anotó previamente, que para la elaboración del concepto se utilizó la base cartográfica predial de los desarrollos del Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD (actualmente Secretaria Distrital de Planeación – SDP); no obstante, debido a que algunos predios a los que era necesario definirles su condición de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, no estaban cartografiados o se encontraban por fuera del polígono del desarrollo, fue necesario incluirlos en el marco del presente concepto, por lo que la DPAE; para dichos predios les asigno una nomenclatura para su referenciación (número de manzana y predio), dicha nomenclatura es presentada en las Tablas No. 1, 2, 3 y 4.

- Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE recomienda adelantar las acciones pertinentes para modificar la reglamentación de los desarrollos **El Codito**, **El Codito Lote 8** y **Arenera Buenavista**, teniendo en cuenta las condiciones actuales de amenaza y riesgo, por las cuales se deben modificar los condicionamientos o restricciones al uso del suelo que se habían establecido para estos desarrollos en la Resolución 1126 de 1996.

Teniendo en cuenta lo anterior los predios que se listan en la Tabla No. 35 y en la Tabla No. 36 corresponden a los predios con condicionamiento y restricción de uso del suelo respectivamente, por encontrarse ubicados en zona de amenaza alta por fenómenos de remoción en masa, que en el momento no presentan condición de riesgo alto por no estar construidos y por su estado actual su uso urbano, debe quedar condicionado o restringido a la recomendaciones específicas indicadas en las mencionadas tablas para cada uno de los desarrollos:

Tabla No. 35. Predios con condicionamiento de uso que se encuentran ubicados en la Zona de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa

DESARROLLO EL CODITO		
MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
1	3 y 28	Para habilitar estos predios con el fin de darles un uso urbano, se recomienda adelantar por parte de los propietarios, previo a la construcción, las medidas de mitigación necesarias que deben surgir de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa que cumplan con la normatividad vigente (Resolución 227 de 2006 o la que haga sus veces).



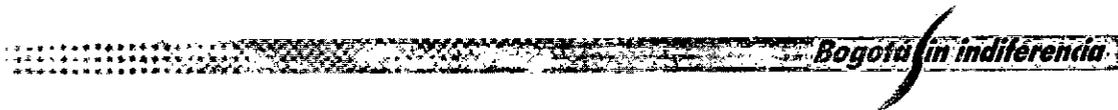
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 36. Predios con restricción de uso que se encuentran ubicados en la Zona de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa

DESARROLLO EL CODITO		
MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
3	7 y 8F	No urbanizar y destinar toda la zona como suelo de protección por riesgo.
10	8	
16	2 y 12A	
15	1, a 4, 5B, 7C, 9, 11 y 15C	
20	1, 12 y 13	
4A	4A5	
M4	13	
M18	19	
M19	19	
M21	7	
ZNSU		No urbanizar, destinar toda la zona como suelo de protección por riesgo y adicionalmente, se recomienda implementar las medidas de mitigación recomendadas por el consorcio GIA – GEOCING, Ltda (2006), para proteger los predios de la parte baja y alta de la ladera.
Zona Verde 2 (ZV 2)		No urbanizar, destinar toda la zona como suelo de protección por riesgo, mantener su uso como zona verde de recreación pasiva y adicionalmente, se recomienda implementar las medidas de mitigación recomendadas por el consorcio GIA – GEOCING, Ltda (2006), para proteger los predios de la parte baja y alta de la ladera.
Zona Verde 5 (ZV 5)		
Zona Verde 4 (ZV 4)		No urbanizar, destinar toda la zona como suelo de protección por riesgo, mantener su uso como zona verde de recreación pasiva y adicionalmente, se recomienda continuar con la implementación de las medidas de mitigación recomendadas por el consorcio GIA – GEOCING, Ltda (2006), que están en ejecución bajo el contrato de obra No. C.O. - 615 de 2006 cuyo objeto es el de "Construcción de obras de emergencias para la mitigación de riesgos en el barrio El Codito de la Localidad de Usaquén en el Distrito Capital, de acuerdo a los estudios y diseños realizados por el consorcio GIA – GEOCING" y el contrato de Interventoría No. INT. - 616 DE 2006, para proteger los predios de la parte baja de la ladera.
DESARROLLO EL CODITO LOTE 8		
MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
5	21	No urbanizar y destinar toda la zona como suelo de protección por riesgo.
6	9	
Zona Verde ZV1		No urbanizar, destinar toda la zona como suelo de protección por riesgo, mantener su uso como zona verde y adicionalmente, se recomienda implementar las medidas de mitigación recomendadas por el consorcio GIA – GEOCING, Ltda (2006), para proteger los predios de la parte baja y alta de la ladera.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

DESARROLLO ARENERA BUENAVISTA		
MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
A	12A	No urbanizar y destinar toda la zona como suelo de protección por riesgo.
Zona Verde ZV1		No urbanizar, destinar toda la zona como suelo de protección por riesgo, mantener su uso como zona verde y adicionalmente, se recomienda implementar las medidas de mitigación recomendadas por el consorcio GIA – GEOCING, Ltda (2006), para proteger los predios de la parte baja y alta de la ladera.

- Por amenaza o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa, se establece un condicionamiento y/o restricción al uso del suelo y para propósito del proceso de regularización se discriminan ambas condiciones; no obstante, los predios incluidos en alto riesgo, aunque también corresponden a predios en amenaza alta, sólo se incluyeron dentro de la categoría de riesgo debido a que estas condiciones son excluyentes dentro de dicho proceso.

Por tal razón, dentro de la categoría de Riesgo Alto No Mitigable se encuentran los siguientes predios a los que se les debe restringir su uso urbano y para los cuales se deben tener en cuenta las recomendaciones específicas indicadas a continuación en la Tabla No. 37 para los desarrollos El Codito y El Codito Lote 8:

Tabla No. 37. Predios con restricción de uso por encontrarse ubicados en Zonas de Riesgo Alto No Mitigable por Fenómenos de Remoción en Masa.

DESARROLLO EL CODITO		
MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
3	8A, 8B, 8C, 8D y 8E	Incluir y definir su prioridad en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable. De igual forma, estos predios se deberán incorporar como suelos de protección por riesgo. Una vez se haya terminado el proceso de reasentamiento de las familias se recomienda demoler la vivienda, retirar los escombros y, en cumplimiento del Artículo 140 del Decreto 190/2004, aislar y señalar la zona mediante vallas informativas a fin de evitar que tales predios sean ocupados nuevamente. Se deberá finalizar con su incorporación al inventario distrital de los predios desocupados.
10	6	
N	1 y 2	
M4	14 y 15	
M4	11 y 12	En estos predios se encuentra construido un Jardín Infantil, por lo que los responsables de dicha área deberá relocalizar dicha institución y garantizar la localización segura de la población que se encuentra en dicha institución, dado que dicho predio no aplica en el Programa de Reasentamiento de Familias en Riesgo Alto No Mitigable ya que, de conformidad con el Decreto 094 de 2003, este programa aplica para familias ubicadas en viviendas de estrato 1 y 2 que se encuentran en zonas de alto riesgo no mitigable.



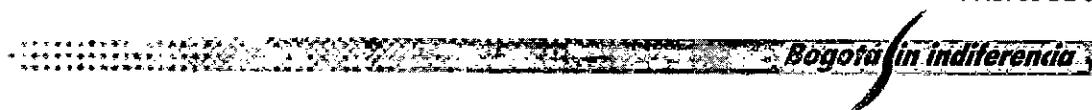
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

DESARROLLO EL CODITO		
MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
10	7	Estos predios terminaron el proceso de reasentamiento, por lo que se recomienda destinarlos como suelos de protección por riesgo.
16	1, 3 a 8, 12, 13, 14 y 15	
15	6, 10, 12 a 14, 14A, 14B, 14C, 15A, 15B, 15D, 5C, 7A y 7B	Se deberá continuar con el programa de reasentamiento de estos predios incluidos por el Diagnóstico Técnico DI-2740 (Adendado mediante el DI-2781) debido que en el marco del presente concepto su condición de riesgo alto no mitigable se mantiene y se recomienda destinarlos como suelos de protección por riesgo.
16	9 y 12	
18	1 a 3	
19	1 a 3, 17 y 18	
20	2 a 4 y 11	
21	1	
2A	2A4 a 2A7	
3A	3A4 y 3A6	
4A	4A3 y 4A4	
5A	5A2 a 5A4	
6A	6A1	
M18	18	
M19	20 y 21	
M21	1 a 6	
M25	1	
DESARROLLO EL CODITO LOTE 8		
MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
5	20	Incluir y definir su prioridad en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable. De igual forma, estos predios se deberán incorporar como suelos de protección por riesgo.
6	8, 10 y 11	Una vez se haya terminado el proceso de reasentamiento de las familias se recomienda demoler la vivienda, retirar los escombros y, en cumplimiento del Artículo 140 del Decreto 190/2004, aislar y señalizar la zona mediante vallas informativas a fin de evitar que tales predios sean ocupados nuevamente. Se deberá finalizar con su incorporación al inventario distrital de los predios desocupados.

Es importante anotar que en la manzana 16 para el predio 8 se le definió esta condición para 2 viviendas, en las cuales las familias ya terminaron el proceso de reasentamiento; para el predio 9 se le definió esta condición para 2 viviendas las cuales deberán continuar con el proceso de reasentamiento de familias; para el predio 12 se le definió esta condición para 2 viviendas 1) Carrera 23 # 174 – 33 y 2) Carrera 23 # 174 – 37, de los cuales la familia del primer predio ya termino el proceso y la del segundo deberá contínuarlo, por lo que en la tabla anterior aparece con dos recomendaciones para el mismo predio, para el predio 13 se les definió esta condición a 2 viviendas las cuales las familias ya terminaron el proceso de reasentamiento. En la manzana M19 para el predio 20 se le definió esta condición para dos viviendas las cuales deberán continuar con el proceso.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

- De igual forma, dentro de la categoría de Riesgo Alto mitigable se encuentran los siguientes predios, los cuales deben quedar condicionados a las recomendaciones específicas indicadas a continuación en la Tabla No. 38:

Tabla No. 38. Predios con condicionamiento de uso por encontrarse ubicados en Zonas de Riesgo Alto Mitigable por FRM

DESARROLLO EL CODITO		
MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
2	14 y 16	Se debe adelantar por parte de los propietarios, un estudio geotécnico detallado, en cumplimiento del Título H de las actuales Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Decreto 33 de 1998), que defina e incluya el diseño detallado de las medidas de estabilización para el talud que separa los dos predios y garantizar la habitabilidad de las viviendas a largo plazo. Adicionalmente, se deben llevar las edificaciones construidas al cumplimiento de dichas normas

- Los predios de los desarrollos El Codito y Arenera Buenavista que se encuentran en amenaza alta y en riesgo medio, debido a sus condiciones de vulnerabilidad y que se listan en la Tabla No. 39 no presentan restricciones al uso del suelo; sin embargo, se recomienda evitar extender el área construida o adelantar nuevos procesos constructivos hasta tanto no se adelanten las medidas de mitigación necesarias que deben surgir de estudios detallados de amenaza y riesgo que cumplan con la normatividad vigente (Resolución 227 de 2006). De igual forma para los predios 14, 15 y 16 de la manzana 19 que actualmente presentan una condición de amenaza media y riesgo medio, se recomienda para mantener esta condición evitar extender el área construida.

Tabla No. 39. Predios en amenaza alta y riesgo medio por Fenómenos de Remoción en Masa.

DESARROLLO EL CODITO	
MANZANA	PREDIOS
1	1 y 2
DESARROLLO ARENERA BUENAVISTA	
MANZANA	PREDIOS
A	12

- A los predios que se listan en la Tabla No. 40, se les definió una condición de riesgo alto no mitigable en los Diagnósticos Técnicos DI-2740 y DI- 2781 y se recomendó incluirlos en el programa de reasentamiento, pero de acuerdo con las evaluaciones



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

realizadas en este concepto, se modificó la condición de riesgo para estos predios, por lo que se deberán excluir del programa de reasentamiento de familias en alto riesgo no mitigable y para conocer su condición actual de amenaza y riesgo se recomienda consultar la calificación definida en los numerales 4.3 (amenaza) y 6.2 (riesgo) y tener en cuenta las recomendaciones pertinentes.

Tabla No. 40. Predios a excluir del programa de reasentamiento.

DESARROLLO EL CODITO					
NO.	CARTOGRAFÍA SDP		CORRESPONDENCIA CARTOGRÁFICA CON EL INFORME DE SOPORTE		DIRECCIÓN
	MANZANA	LOTE	MANZANA	LOTE	
1	2	42	5B	4	Carrera 24 # 180 - 39
2	2	45	5B	5	Carrera 24 # 180B-29
3	15	8A	7A	1	Carrera 23 # 174-90
4	15	8B	7A	2	Carrera 23 # 174-78
5	16	10	9A	5	Carrera 23 # 181B-05
6	16	11	9A	4	Carrera 23 Bis # 181B-13
7	16	16	9A	3	Carrera 23 Bis # 181B-21
8	16	23	9A	1	Carrera 23 # 181B-49
9	16	23	9A	2	Carrera 23 # 181B-31
10	17	1	1B	11	Calle 181A # 23A-
11	17	2	1B	10	Calle 181A # 23A-08
12	17	3	1B	9	Calle 181A # 23A-52
13	17	4	1B	8	Calle 181A # 23A-58
14	17	5	1B	7	Calle 181A # 23A-64
15	17	6	1B	6	Calle 181A # 23A-72
16	17	7	1B	5	Calle 181A # 23A-78
17	17	8	1B	4	Calle 181A # 23A-84
18	17	9	1B	3	Carrera 24 # 181-23
19	17	10	1B	2	Carrera 24 # 181-64
20	18	4	2B	12	Calle 181 Bis # 23A-48
21	18	5	2B	10	Calle 181 Bis # 23A-78
22	18	6	2B	8	Calle 181 Bis # 23A-84
23	18	7	2B	6	Calle 181 Bis # 23A-92
24	18	8	2B	4	Carrera 24 # 181-30
25	18	9	2B	3	Carrera 24 # 181-36
26	18	10	2B	2	Carrera 24 # 181-42
27	18	11	2B	1	Carrera 24 # 181-48
28	18	12	2B	5	Calle 181 Bis A # 23A-85
29	18	13	2B	7	Calle 181 Bis A #23A-79
30	18	14	2B	9	Calle 181 Bis A # 23A-73
31	18	15	2B	11	Calle 181 Bis A # 23A-67
32	18	16	2B	13	Calle 181 Bis A # 23A-61
33	19	4	3B	11	Calle 180C # 23C-84
34	19	5	3B	9	Calle 180C # 23A-92





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

DESARROLLO EL CODITO					
NO.	CARTOGRAFÍA SDP		CORRESPONDENCIA CARTOGRÁFICA CON EL INFORME DE SOPORTE		DIRECCIÓN
	MANZANA	LOTE	MANZANA	LOTE	
35	19	6	3B	7	Calle 180C # 23A-96
36	19	7	3B	22	Carrera 24 # 180C-30
37	19	7	3B	5	Carrera 24 # 180C-36
38	19	8	3B	4	Carrera 24 # 180C-42
39	19	9	3B	3	Carrera 24 # 180C-50
40	19	10	3B	2	Carrera 24 # 180C-62
41	19	11	3B	1	Carrera 24 # 180C-68
42	19	12	3B	6	Calle 181 Bis # 23C-89
43	19	13	3B	8	Calle 181 Bis # 23A-51
44	19	14	3B	10	Calle 181 Bis # 23A-79
45	19	15	3B	12	Calle 181 Bis # 23A-71
46	19	16	3B	14	Calle 181 Bis # 23A-67
47	20	5	4B	6	Calle 180B # 23A-92
48	20	6	4B	4	Carrera 24 # 180B-04
49	20	6	4B	5	Calle 180B # 23A-96
50	20	7	4B	3	Carrera 24 # 180B-12
51	20	8	4B	2	Carrera 24 # 180B-18
52	20	9	4B	1	Carrera 24 # 180B-24
53	20	10	4B	7	Calle 180C # 23A-87
54	M18	19	2B	19	Calle 181 Bis A # 23A-51
55	M19	19	3B	19	Calle 181 Bis # 23A-43
DESARROLLO EL CODITO					
NO.	CARTOGRAFÍA SDP		CORRESPONDENCIA CARTOGRÁFICA CON EL INFORME DE SOPORTE		DIRECCIÓN
	MANZANA	LOTE	MANZANA	LOTE	
56	C	4	5B	2	Carrera 24 # 181-25
57	C	5	5B	1	Carrera 24 # 181-29
58	C	6	5B	3	Carrera 24 # 181 - 05
59	C	7			
60	C	8			

De igual forma, debido a que en el marco del presente concepto la condición de riesgo alto de varios predios fue modificada, se recomienda que se levante el condicionamiento y/o restricción establecido mediante la resolución 1126 de 1996, por estar localizados en zonas de alto riesgo, para los predios que se listan en la Tabla No. 41.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 41. Predios en el desarrollo El Codito y El Codito Lote 8 a los que se les recomienda levantar el condicionamiento y/o restricción establecido mediante la resolución 1126 de 1996.

DESARROLLO EL CODITO		
Manzana	Predios	CALIFICACIÓN DE RIESGO ACTUAL
9	10, 11 y 17	Medio
11	45 y 46	Medio
17	2, 3, 4, 13 y 14	Medio
	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Bajo
18	4, 5, 15 y 16	Medio
	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Bajo
19	4, 5, 13, 14, 15 y 16	Medio
	6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12	Bajo
20	5, 6, 7, 8, 9, 10	Medio
DESARROLLO EL CODITO LOTE 8		
Manzana	Predios	CALIFICACIÓN DE RIESGO ACTUAL
5	19	Medio
6	7 y 12	Medio
7	23, 28 y 28A	Medio
8	31	Medio

- Para garantizar las condición actual de riesgo bajo y medio de los predios de la manzana 7 y 8 del desarrollo El Codito Lote 8 se recomienda que la Calle 181 B que se encuentra separando los predios de dichas manzanas, se le cambie su uso de vía vehicular a zona verde y adicionalmente, se recomienda implementar en esta las medidas de mitigación recomendadas por el consorcio GIA – GEOCING, Ltda (2006),
- Se recomienda implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre otras: dotación de adecuadas redes de acueducto y alcantarillado, obras de protección de laderas, pavimentación de vías y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial. Para adelantar estas obras de infraestructura por parte de las entidades competentes, se deberá tener en cuenta la calificación de amenaza de los predios a intervenir y predios aledaños, en especial las zonas calificadas con amenaza media y alta, que en concordancia con el Artículo 16 del Decreto Distrital 332 de 2004, se deben intervenir con base en un adecuado análisis de riesgos que incluya las medidas de prevención y mitigación, con el propósito de garantizar la funcionalidad y estabilidad de dichas obras y evitar la afectación de las condiciones físicas del sector.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

- Articular con el Decreto Distrital 367 de 2005 para que en el marco del artículo 20 (Prevención y Control y Taller informativo y compromiso de la comunidad) se aprovechen los espacios de divulgación (talleres de información) para orientar a la comunidad y difundir material impreso sobre las prácticas constructivas más adecuadas en el sector, buscando la construcción de viviendas más seguras sin que afecten las condiciones del barrio.

- Acoger la normatividad vigente en cuanto a trámite de las licencias de construcción, en particular lo correspondiente a Diseños estructurales, estudios de suelos y geotécnicos previstos por la Ley 400 de 1997 (Decreto 33 de 1998 – Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismorresistente NSR – 98) y tener en cuenta los espectros de diseño incluidos en el Decreto 193 de 2006, (por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá D.C., se adoptan los espectros de diseño y las determinantes del estudio de Microzonificación sísmica).

- Vigilar por parte de la Alcaldía Local que se de cumplimiento de los artículos 1, 2 y 4 de la Ley 810 de 2003, en el sentido de exigir licencia de construcción a los predios que la reglamentación del sector les permita o, en su defecto, aplicar las sanciones previstas a quienes estén cometiendo esta infracción urbanística.

8. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la regularización 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 enmascaran, los posibles procesos de remoción en masa.



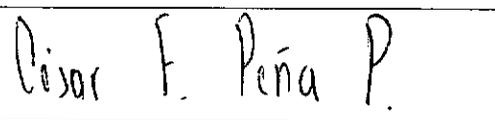
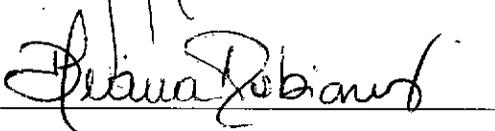
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

9. ANEXOS

Planos de loteo de los desarrollos **El Codito, El Codito Lote 8 y Arenera Buenavista** (Localidad de Usaquén) a escala 1:2.200, con la identificación y delimitación de zonas de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa.

Elaboró	CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN Geólogo - Especialista en Geotecnia M. P. 1751 CPG	
Aprobó	GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS Directora	



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

ANEXO 2. MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

