

CONTRATO 292 CORPOCALDAS – GEOSUB S.A.S

**IDENTIFICAR Y CARACTERIZAR LA AMENAZA,
VULNERABILIDAD Y RIESGO PARA LA CABECERA MUNICIPAL Y
LAS ÁREAS DE DESARROLLO RURAL RESTRINGIDO**

9. MUNICIPIO DE BELALCAZAR

Manizales, 2013 - 2014

CONTENIDO

1. MUNICIPIO DE BELALCÁZAR	3
1.1. Remoción en Masa	3
1.1.1. Localización y drenaje superficial	3
1.1.2. Uso y cobertura.....	4
1.1.3. Geología.....	4
1.1.4. Pendientes.....	6
1.1.5. Curvatura	6
1.1.6. Aspecto	6
1.1.7. Relieve interno	6
1.1.8. Humedad Relativa	7
1.1.9. Puntos críticos.....	7
1.1.10. Mapas de Susceptibilidad por Remoción en masa.....	14
1.1.11. Mapa de Persistencia de los Procesos erosivos	15
1.1.12. Mapa de Amenaza por Remoción en masa	15
1.2. Amenaza por Inundaciones	16
1.3. Vulnerabilidad	18
1.4. Riesgo	23
1.4.1. Riesgo por Remoción en Masa	23
1.5. Centros poblados municipio de Belalcazar	32
1.5.1. El Madroño	32
1.5.2. La Habana	39

1. MUNICIPIO DE BELALCÁZAR

1.1. Remoción en Masa

En el municipio de Belalcázar se incluyó la toma de imágenes LIDAR y ortofotos de la cabecera urbana, mientras que para los centros poblados de La Habana y el Madroño no se incluyen dichos productos.

Previo a la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa, cuya metodología general ha sido descrita anteriormente, se ha procedido a preparar en detalle diversos insumos requeridos para el proceso de álgebra de mapas para establecer dicha zonificación. A continuación se describen e ilustran dichos productos para la cabecera urbana del municipio de Belalcázar.

1.1.1. Localización y drenaje superficial

Sobre los flancos del interfluvio donde se localiza la cabecera urbana de Belalcázar se presentan cabeceras de drenajes amplias, aunque sobre el eje del interfluvio mismo es evidente el efecto de suavización derivado de los depósitos de caída piroclástica (Ver Anexo 1, Figura1). Probablemente el origen del grado de disección guarde relación con el comportamiento tectónico derivado de la actividad de fallas de dirección NW-SE (Anexo 1, Mapa 9.1).



Figura 9.1 Forma de las cabeceras de drenaje amplias y con tendencia a la profundización a partir de sectores de nacimiento

Se aclara, que en relación con deficiencias en la delimitación de los perímetros urbanos vigentes en los instrumentos de ordenamiento territorial vigentes, se excluyen de la cartografía temática, parcialmente el barrio Miraflores y totalmente el barrio Villa Tulia localizados hacia el norte de la cabecera urbana, al quedar éstos por fuera de modelo DTM derivado de LIDAR, sin embargo, conforme a los recorridos de campo, se especifican aspectos relevantes sobre dichas áreas, en términos de sus condiciones de amenaza por deslizamientos.

1.1.2. Uso y cobertura

Evidentemente dominan los cultivos de café y plátano, en una gran extensión sobre ambas vertientes del interfluvio donde se dispone la población de Belalcázar, notándose en algunos sectores la desprotección del suelo por la renovación de cultivos, lo que genera exposición localizada y temporal, a la erosión de tipo laminar y concentrada en ciertos sectores (Anexo1, Mapa 9.2). En relación con cabeceras de drenajes de orden menor, se presentan remanentes importantes de guaduales, en alguna proximidad a la cabecera urbana.

1.1.3. Geología

Al interior del perímetro urbano de la población de Belalcázar, se observan materiales residuales derivados de basaltos y diabasas, consistentes principalmente de arcillas de color rojizo (lateritas), con espesores que pueden superar los 10 metros, y que son suprayacidos por una secuencia de cenizas volcánicas con colores pardos, donde su nivel de alteración no permite diferenciar capas, presentando un espesor total de orden máximo de 5 a 8 metros (Anexo1, Mapa 9.3).

La procedencia de dichas cenizas volcánicas se ha asociado a la dinámica del complejo volcánico Ruiz – Tolima, aunque no se descarta que puedan corresponder a otras probables fuentes no determinadas. Es evidente que a mayor amplitud del interfluvio, se presentan mayores espesores de cenizas volcánicas, suavizando notablemente las geoformas, y coincidiendo con las zonas de menor afectación por procesos de remoción en masa. Sobre las vertientes dominan los suelos residuales.



Figura 9.2 Secuencia superior de suelos residuales lateríticos derivados de rocas básicas, suprayacidos por diversos niveles de depósitos de ceniza volcánica, en el sector sur de la cabecera urbana de Belalcázar, aledaña al sector

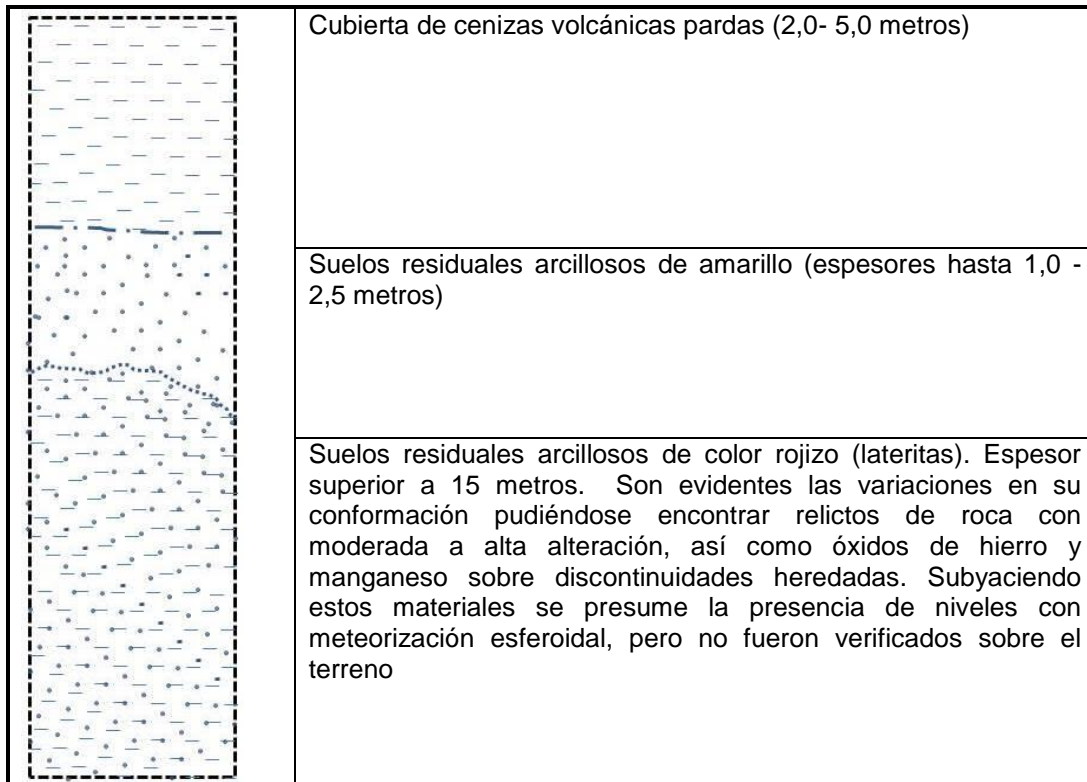


Figura 9.3 Perfil de meteorización de suelos residuales lateríticos del sector de Belalcázar, Caldas. Las interfaces entre dichos suelos y las cenizas volcánicas actúan como nivel de cambio de permeabilidad importante.

1.1.4. Pendientes

La distribución de pendientes obtenida del DTM obtenido a partir de la imagen LIDAR, se clasificó manualmente conforme a histograma de distribución, en los siguientes rangos: 0° a 13°, 14° a 23°, 24° a 34°, 34° a 43°, 44 a 52 y 53 a 86° ((Anexo1, Mapa 9.4).

Aunque el relieve montañoso circundante a la cabecera urbana de Belalcázar puede dar lugar a la sobreestimación de la distribución de pendientes en el área urbana, resulta valido concluir que se presenta un predominio dentro de dicho sector de pendientes moderadas a bajas, mientras en zonas marginales al perímetro urbano se observan contrastes importantes a pendientes altas, en relación con cabeceras de drenaje de ambos flancos del interfluvio principal.

1.1.5. Curvatura

En la realización del mapa de curvatura se usó como base el DTM obtenido a partir de la imagen LIDAR, ver Anexo 1, Mapa 9.5, donde se observa una distribución de una secuencia sobre el perfil de las laderas oriental y occidental, de forma intercalada entre formas cóncavas a convexas, acusándose zonas con dominio de curvaturas cóncavas con particulares concentraciones en la vertiente oriental zona norte.

1.1.6. Aspecto

En cuanto a la distribución de direcciones de pendiente, es evidente la simetría de la divisoria de aguas, pero con una mayor homogeneidad sobre la ladera occidental al compararse con la correspondiente oriental (Anexo 1, Mapa 9.6). Este mapa no se empleó en el cruce de variable de susceptibilidad.

1.1.7. Relieve interno

Las zonas de mayor relieve se asocian a la disección de cauces en particular hacia el sur de la cabecera municipal de Belalcázar, se resaltan igualmente los cortes para desarrollo urbano y los cortes para vías. Pese a la topografía general predominan los rangos de relieve interno intermedios (Anexo 1, Mapa 9.7).

1.1.8. Humedad Relativa

Dada la conformación del terreno, es evidente que la concentración de aguas se relaciona en un alto porcentaje en las zonas planas, y donde resulta relevante as modificaciones del terreno derivadas de cortes y Llenos, principalmente en los sectores urbanos periféricos, tal como ocurren en las principales dos canchas deportivas (Anexo 1, Mapa 9.8). Es así, como la influencia de este factor estará supeditada a la interacción con los demás atributos, y por lo cual en el análisis jerárquico (AHP) coincide con las variables de menor valor asignado en la estimación de la susceptibilidad.

1.1.9. Puntos críticos

En la cartografía de puntos críticos, se emplearon diversos criterios, basados de forma general en aspectos geomorfológicos, según la recolección de información de campo, que se concentran sobre zonas periféricas al área urbana y sobre taludes de alta pendiente y alto relieve, con destinaciones inadecuadas en su uso o conformación geométrica de las laderas y taludes, sobre todo aquellos modificados por efectos de la intervenciones urbanas y con destinaciones de usos irregulares (Anexo 1, Mapa 9.9)

De igual forma, la definición de sitios críticos para la cabecera de Belalcázar, ha vinculado, aspectos relevantes sobre las manifestaciones actuales de procesos de remoción en masa, erosión concentrada, y en alguna medida, resulta relevante la distribución de elementos expuestos, particularmente vivienda, en contextos cuyo impacto por daños potencial se vincula a notables deficiencias y obsolescencia de redes de alcantarillado y vías con alto deterioro.

Es igualmente relevante que se presenta fuertes modificaciones por el desarrollo de canchas deportivas sobre la base de laderas empinadas, y con la conformación parcial de llenos, que se muestran como rasgos asociados a procesos de inestabilidad. Este es el caso del sector bajo de La Pista, El Hueco y Bomberos, así como el sector del barrio Villa Aydé, aledaño a muro de contención, así como el sector de San Antonio.

En el caso del sector del barrio Noventa, en relación con cabecera de drenaje se presentan condiciones en términos de potencial de deslizamientos, que ameritan al igual que los otros casos citados intervenciones correctivas. El sector en referencia corresponde a la calle 19, incluyendo las viviendas con nomenclatura números 10 – 03, 9 – 31, 9 – 47, contigua a la anterior, 9 – 27, 9 – 21. 9 – 13 y 9 – 05.



Figura 9.4 Deficiencias de manejo de aguas de la vía y parte posterior de viviendas del barrio Villa Tulia, supedita a cambio der condiciones actuales



Figura 9.5 Conformación de llenos para desarrollo de cancha en el sector de La Pista. Muro propenso al colapso por volteo.



Figura 9.6. Ladera del sector La Pista, donde se presentan usos inadecuados e irregularidades en el perfilado de los taludes




Figura 9.7 Sector El Hueco, con evidencias de procesos de inestabilidad activos, aledaño al sector de la cancha y Bomberos



Figura 9.8 Laderas irregulares con sobrecargas estructurales y solares en algunos casos con cultivos o con deficientes coberturas, en el sector de la carrera 2 con calle 10, y deterioros de algunos tramos de las vías, con situación similar en diversos tramos del sector La ronda

Tabla 9.1 Puntos de control Importantes en el Casco urbano de Belalcázar

Municipio:	BELALCAZAR	OBSERVACIONES:	FOTO:
Estación		Se evidencia presencia de gaviones confinando zona oeste de cancha de fútbol. La cancha presenta deficiencias en el manejo de aguas de escorrentía y de infiltración, así como de manejo de taludes superior e inferior. Es necesario complementar el proceso de estabilización general del área, que beneficiaría los Barrios La Pista, La Cancha y parcialmente Bomberos. Las viviendas del barrio El Hueco requieren tratamiento de reubicación.	 <p>10/05/2013 02:54</p>
Norte			
Este			
Sector	Barrio Pista, sector Cancha de fútbol		
	La en La de		

Municipio:	BELALCAZAR	OBSERVACIONES:	FOTO:
Estación		<p>Viviendas localizadas en corona de antiguo movimiento, sin las adecuaciones urbanas que garanticen la estabilidad general de los terrenos. Viviendas con vulnerabilidad física alta.</p>	
Norte			
Este			
Sector	El Hueco, contiguo a cancha de fútbol		
Municipio:	BELALCAZAR	OBSERVACIONES:	FOTO
Estación		<p>Aunque discretas evidencias de procesos activos, deficiencias en saneamiento y manejo de aguas de escorrentía, la alta vulnerabilidad física de las viviendas, y la transición geomorfológica del sector, lo convierten en un escenario de amenaza que requiere ser intervenido.</p>	
Norte			
Este			
Sector	Barrio San Antonio, sector nor-occidental de cabecera		

Tabla 9.1 Puntos de control Importantes en el Casco urbano de Belalcázar (continuación)

Municipio:	BELALCAZAR	OBSERVACIONES:	FOTO:
Estación		<p>Ocurrencia de deslizamiento translacional que evidencia la inestabilidad del terreno. En razón a la presencia de viviendas en corona y base del talud, así como el potencial desplazamiento de llenos de corona, la zona requiere la ejecución de medidas de mitigación.</p>	
Norte			
Este			
Sector	Barrio San Antonio		


Municipio:	BELALCAZAR	OBSERVACIONES:	FOTO:
Estación		Subsistencia de tramo vial afectado por el inadecuado manejo de aguas de infiltración y de escorrentía, en lleno realizado para adecuar banca de acceso al sector. Los taludes superior e inferior evidencian relativa estabilidad. Evidencias de agrietamiento en pavimentos y colapso parcial de gaviones.	
Norte			
Este			
Sector	K 6 a la altura del sector El Chocho		
Municipio:	BELALCAZAR	OBSERVACIONES:	FOTO:
Estación		Sobre la parte baja del complejo deportivo municipal, se localizan viviendas del barrio Villa Aydé colindantes con tratamiento de talud que garantiza estabilidad de la cancha de fútbol (sector Cristo Rey). A pesar del comportamiento estable de los terrenos, la insuficiencia hidráulica de las canales para el manejo de aguas y el pasoperimetral de sistemas de alcantarillado, expone a las viviendas a un constante deterioro y amenaza.	
Norte			
Este			
Sector	Barrio Villa Aydé		

Tabla 9.1 Puntos de control Importantes en el Casco urbano de Belalcázar (continuación)

Municipio:	BELALCAZAR	OBSERVACIONES:	FOTO:
Estación		A lo largo de la K 2 y el respectivo empalme con la K 3, desde el sector de Cristo Rey hacia el barrio La Pista, se localizan taludes superiores que presentan algún grado de irregularidad que es necesario atender, en razón a que en la parte superior de los mismos se ubican construcciones y en la parte baja, coinciden con el corte de vía.	
Norte			
Este			
Sector	Taludes sobre carreras 2 y 3		

Municipio:	BELALCAZAR	OBSERVACIONES:	FOTO:
Estación		<p>A pesar de la no existencia de evidencias manifiestas de procesos de remoción en masa, las condiciones de infraestructura local y la alta vulnerabilidad física de las construcciones posibilitan que la amenaza para estas zonas se incremente en razón del inadecuado manejo y control de las aguas de escorrentía y las deficiencias en el sistema de alcantarillado.</p>	
Norte			
Este			
Sector	Barrios La Poceta y Bomberos		
Municipio:	BELALCAZAR	OBSERVACIONES:	FOTO:
Estación		<p>Ladera posterior a las viviendas con números 10 – 03, 9 – 31, 9 – 47, contigua a la anterior, 9 – 27, 9 – 21, 9 – 13 y 9 – 05, con evidentes deficiencias de manejos de aguas y usos. Aspectos de vulnerabilidad física de las viviendas.</p>	
Norte			
Este			
Sector	Sector del barrio Noventa. Calle 19		

Tabla 9.1 Puntos de control Importantes en el Casco urbano de Belalcázar (continuación)

Municipio:	BELALCAZAR	OBSERVACIONES:	FOTO:
Estación		Ladera de alto relieve interno con inadecuados usos de la ladera y corte vial inferior que causa desconfinamiento de la ladera. No hay eficientes manejos de aguas lluvias en el barrio	
Norte			
Este			
Sector	Barrio Miraflores. Ladera nor-oriental de la cabecera urbana		

1.1.10. Mapas de Susceptibilidad por Remoción en masa

En la elaboración del mapa de susceptibilidad por remoción en masa, incluido en el Anexo 1, Mapa 9.10, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros intrínsecos, o inherentes a las condiciones mismas de terreno, como son:

- Uso y Cobertura
- Geología
- Pendiente
- Curvatura
- Relieve Relativo (Interno)
- Índice de Humedad

Una vez evaluada y procesada la información temática de la cabecera municipal, a partir de la metodología descrita, se obtuvo para el municipio de Belalcázar:

- De tal forma es evidente que la susceptibilidad alta a los fenómenos de remoción en masa se concentra hacia las zonas perimetrales, y en coincidencia con las zonas perimetrales de la cabecera municipal, en razón a las fuertes pendientes y a la transición de usos entre lo urbano y lo rural. De igual forma, es evidente que la distribución de zonas con el registro y reporte de eventos erosivos para el municipio, según información procedente de las comunidades y las autoridades locales.
- De igual forma, es evidente que las zonas de menor propensión o susceptibilidad por fenómenos de remoción en masa, se relaciona con las zonas donde las cenizas volcánicas han dado lugar a una cima amplia y de baja pendiente, de tal forma que a medida que se adelgaza el parteaguas, se incrementan las condiciones de susceptibilidad, ante los mayores contrastes geomorfológicos que se derivan



Figura 9.9. Taludes de las carreras 2 y 3, propensos a procesos de remoción en masa por alta pendiente y usos inadecuados

1.1.11. Mapa de Persistencia de los Procesos erosivos

En el Anexo 1, Mapa 9.11 se muestra la localización de las principales áreas afectadas por procesos erosivos, y que fueron clasificados de acuerdo con su persistencia, ver valoración en la Tabla 2.4.

En el Mapa se muestra que los principales eventos de deslizamientos que aún son observables en las imágenes LIDAR, la ortofoto y según los recorridos de campo, se ubican principalmente en el sector bajo del barrio La Pista-Bomberos y el Hueco, el sector del barrio Villa Aydé, y el sector centro – occidental de la cabecera urbana.

1.1.12. Mapa de Amenaza por Remoción en masa

En el Anexo 1, Mapa 9.12, se muestra el mapa de amenaza por remoción en masa que se obtuvo cruzando los mapas de susceptibilidad, el mapa clasificado de procesos erosivos y el mapa de detonantes por umbral lluvia, de acuerdo con la valoración propuesta en la Tabla 2.5.

El mapa derivado, pone de manifiesto la incidencia de diversos factores, entre los que se destacan el contraste urbano-rural, además de los quiebres de pendiente y las cabeceras de drenaje, tal como se observa en los sectores La Poceta, Noventa, así como en la ladera oriental, sobre las carreras 2 y 3.

Es igualmente relevante que se presenta fuertes modificaciones por el desarrollo de canchas deportivas sobre la base de laderas empinadas, y con la conformación parcial de llenos, que se muestran como rasgos asociados a procesos de inestabilidad. Este es el caso del sector bajo de La Pista, El Hueco y Bomberos, así como el sector del barrio Villa Aydé, aledaño a muro de contención.

1.2. Amenaza por Inundaciones

El municipio de Belalcázar y sus caseríos El Madroño y La Habana, no presenta condición de amenaza por inundaciones, dada su localización geográfica y las unidades geomorfológicas predominantes. Dadas las condiciones del sector de Belalcázar no se incluye mapa por amenaza por inundaciones, mientras en la descripción de sitios críticos se hacen as anotaciones que puedan presentan algún tipo de relación

No obstante, es notoria en la mayor parte de sus desarrollos constructivos, la ausencia de canales y bajantes que garanticen un control adecuado de las aguas de escorrentía provenientes de los techos de las viviendas y la ausencia de alcantarillado pluvial, separado del sistema de saneamiento básico del municipio, a lo que se añade la obsolescencia misma de los materiales que conforman las conducciones mismas, que predomina en una extensión significativa en la cabecera urbana y en las entregas dispersas sobre las laderas contiguas a los caseríos de La Habana y El Madroño.

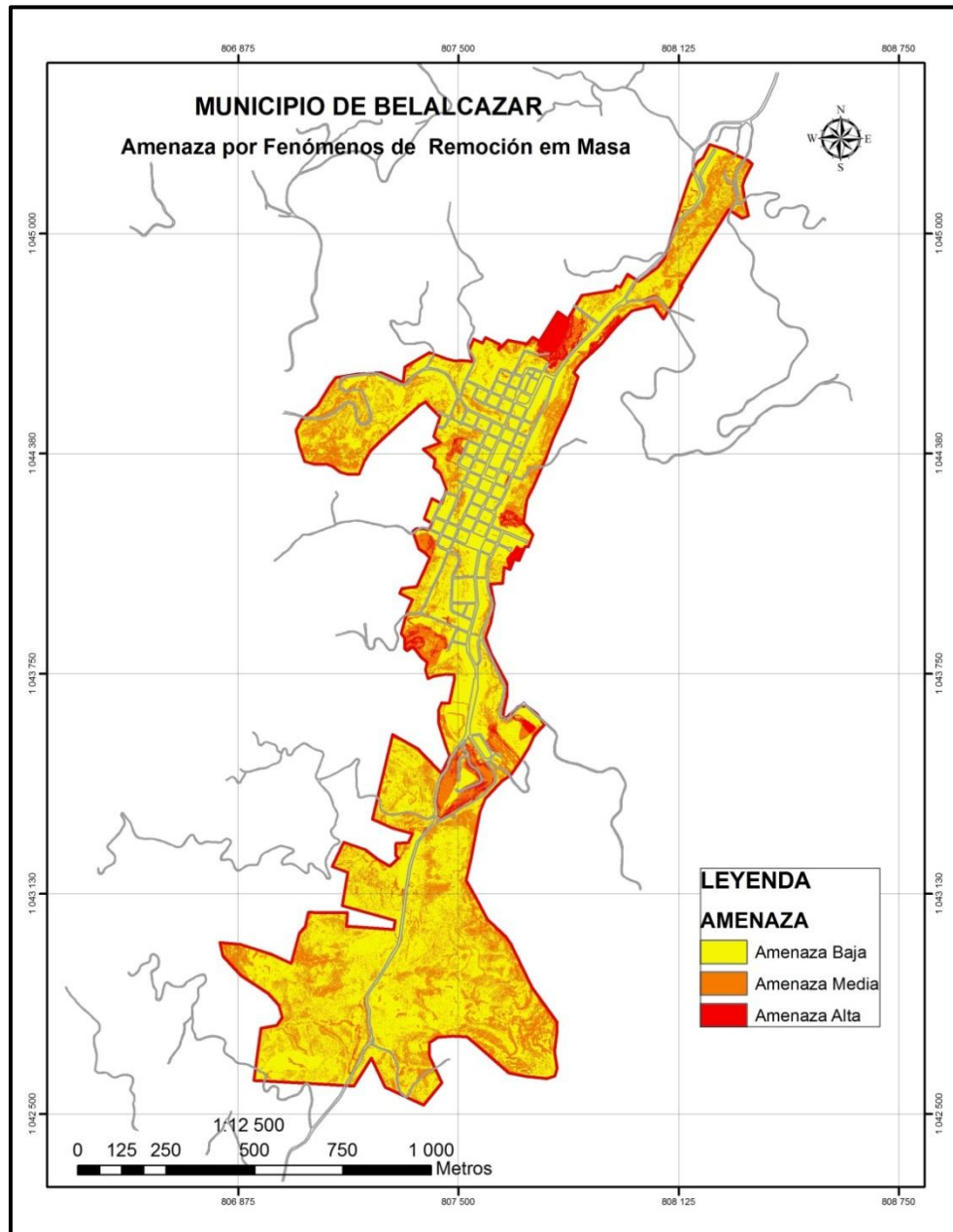


Figura 9.10. Mapa de amenaza por fenómenos de remoción en masa municipio de Belalcázar. Las zonas de mayor nivel de amenaza presentan en general a una moderada concentración, determinadas en general por contrastes morfométricos y modificaciones de origen antrópico

1.3. Vulnerabilidad

Para el análisis de vulnerabilidad en el municipio de Belalcázar se consideraron los siguientes insumos:

- Información SISBEN aportada por las Secretarías de Planeación de los municipios objeto de estudio y la correspondiente espacialización de datos a través de la unidad barrios (ver Anexo 1, Mapa 9.13). Esto determina un proceso de generalización y ajuste de variables al consolidado dentro de las unidades entendidas como barrios

Tabla 9.2. Valores promedio (%) de los factores (indicadores) de Vulnerabilidad en la cabecera municipal de Belalcázar por unidad barrial

BARRIO	Tipología	Tenencia	Salud	Nivel Educativo	Ingresos	Edad	Población
1	26,8%	29,0%	31,2%	31,38%	0,65	26,4%	174
2	20,3%	30,7%	29,0%	30,24%	0,65	27,0%	243
3	23,0%	31,0%	26,4%	25,16%	0,63	24,3%	109
4	23,4%	27,8%	28,7%	28,76%	0,65	24,4%	414
5	18,8%	27,6%	21,0%	20,46%	0,63	22,6%	48
6	19,9%	30,8%	25,6%	25,67%	0,64	24,2%	175
7	25,5%	27,1%	27,3%	31,47%	0,64	26,4%	340
8	19,0%	32,9%	30,7%	29,20%	0,65	24,6%	195
9	22,7%	32,2%	25,5%	27,59%	0,64	22,5%	273
10	18,7%	31,7%	27,0%	29,95%	0,65	24,8%	100
11	10,3%	28,4%	22,9%	27,07%	0,62	21,5%	118
12	22,5%	29,3%	27,9%	30,65%	0,65	25,4%	346
13	17,7%	31,6%	30,9%	34,89%	0,65	28,5%	378
14	20,3%	34,5%	33,6%	31,81%	0,65	24,2%	85
15	15,5%	27,2%	21,9%	20,43%	0,62	18,4%	90
16	12,4%	32,7%	20,7%	23,68%	0,60	18,8%	39
17	16,4%	24,1%	22,6%	23,96%	0,62	22,0%	118
18	20,7%	31,1%	26,7%	23,97%	0,63	21,1%	240
19	19,7%	24,5%	25,9%	26,01%	0,63	23,1%	211
20	17,4%	22,8%	26,9%	26,57%	0,64	24,3%	205
21	18,7%	27,5%	26,6%	26,66%	0,65	23,9%	137
23	25,1%	29,8%	24,4%	32,91%	0,65	19,7%	53
24	24,0%	34,8%	29,2%	29,33%	0,65	23,6%	148
25	23,1%	27,0%	27,3%	28,06%	0,65	23,9%	88

26	27,5%	33,0%	30,6%	29,13%	0,65	21,0%	92
----	-------	-------	-------	--------	------	-------	----

- Se incluyeron variables físicas de las edificaciones como son tipología y alturas, la segunda de las cuales se obtuvo mediante la resta del DSM y el DTM, efectuándose el filtrado de aquellas alturas que no correspondieran a edificaciones sino a otros elementos, tales como árboles. Además, de estos dos factores, se utilizaron factores tales como salud, ingresos, tenencia, educación, grupos étnicos y densidad poblacional para la vulnerabilidad social, cada uno de ellos con sus correspondientes clases (ver tabla 9.2), que en su conjunto permitieron evaluar la vulnerabilidad total.
- Una vez pesados y cruzados dichos factores, con sus correspondientes clases, se obtienen las zonas con mayor vulnerabilidad, expresada ésta en términos de fragilidad de los elementos expuestos. Quiere decir entonces que cada factor y clase se evalúan a partir del criterio de si contribuyen en mayor o menor medida al incremento o no de la vulnerabilidad en los barrios de cada cabecera municipal.

Es notorio como para diversas unidades barriales, se muestra una tendencia en el predominio de tipologías diferentes a mampostería que oscilan entre un 50 a un 70 %, lo cual redundaría en incrementar la exposición ante eventos de remoción en masa. Sin embargo se resaltan algunos barrios donde se presenta la distribución inversa, como son las unidades barriales 11, 15 y 16 donde se presentan las mejores condiciones en cuanto a tipologías constructivas. Estos aspectos, conducen a concluir sobre la necesidad de acciones de mejoramiento de vivienda para efectos de reducción de factores de riesgo.

En cuanto al factor salud, es notorio el predominio del régimen subsidiado, mostrándose una variación notable en el régimen contributivo que en términos generales oscilan entre el 10 y el 50 %, mientras que se resalta de la misma forma que un porcentaje entre el 5 y el 15 % de la población no se encuentra dentro de los dos anteriores, mostrándose como un factor relevante al momento de emprender acciones de reducción del riesgo

Un alto porcentaje de la población no ha tenido formalmente acceso a educación alguna, dentro de un rango entre el 10 al 30 %, lo cual resulta significativo en términos de condiciones de exposición al riesgo y resiliencia, mientras en cuanto a los ingresos, se evidencian precarias condiciones e fuente de trabajo ya que un porcentaje superior al 90 % de la población presenta ingresos menores a 1 salario mínimos legales vigentes, y tan entre 1 – 2 s.m.m.l.v., manifiesta un máximo en del 10 % de la población incluida en las bases de datos del SISBEN

Tabla 9.3. Valores netos (porcentaje) del factor Tipología para el análisis de Vulnerabilidad en la cabecera municipal de Belalcázar

Tipología			Barrio
Mampostería	Tapia Pisada - adobe - Bahareque	Madera - mixto	
28%	60%	13%	1
48%	45%	7%	2
27%	72%	2%	3
30%	65%	5%	4
44%	56%	0%	5
50%	44%	6%	6
35%	51%	13%	7
43%	57%	0%	8
36%	58%	6%	9
44%	56%	0%	10
85%	15%	0%	11
35%	60%	5%	12
57%	38%	5%	13
36%	64%	0%	14
76%	16%	9%	15
74%	26%	0%	16
58%	40%	2%	17
41%	55%	4%	18
39%	61%	0%	19
52%	47%	1%	20
50%	47%	3%	21
30%	60%	9%	23
32%	61%	7%	24
25%	74%	1%	25
20%	71%	10%	26

En cuanto al nivel educativo es perfectamente apreciable que los niveles de básica primaria y bachillerato superan altamente las demás clases evaluadas, superando ligeramente la media porcentual establecida para el municipio y las unidades barriales objeto de análisis. Es pertinente precisar que el nivel educativo superior-tecnológico-postgrado presenta niveles porcentuales muy bajos y en algunas

unidades barriales es nulo, manifestando dicho factor que el promedio de la población cuenta con un nivel educativo de básica primaria y/o bachillerato

Tabla 9.4. Valores netos (porcentaje) del factor Salud para el análisis de Vulnerabilidad en la cabecera municipal de Belalcázar

Salud			Barrio
Contributiva	Subsidiada	Ninguna	
9%	78%	14%	1
14%	75%	11%	2
24%	67%	9%	3
19%	68%	13%	4
52%	38%	10%	5
25%	68%	7%	6
19%	72%	9%	7
8%	81%	12%	8
26%	66%	8%	9
17%	76%	7%	10
41%	50%	9%	11
16%	75%	9%	12
6%	82%	12%	13
0%	85%	15%	14
49%	40%	11%	15
49%	44%	8%	16
42%	48%	9%	17
34%	50%	16%	18
31%	57%	12%	19
22%	68%	10%	20
30%	57%	13%	21
17%	83%	0%	23
14%	74%	11%	24
9%	88%	3%	25
16%	67%	16%	26

Sin embargo, un porcentaje entre el 10 y 25 % no presentan ningún nivel educativo, lo cual es un indicativo de nivel de analfabetismo que cobra importancia

en términos de vulnerabilidad social, tal como se hace evidente en las unidades barriales 1, 4, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 22 y 23.

Tabla 9.5. Valores netos (porcentaje) del factor Nivel educativo para el análisis de Vulnerabilidad en la cabecera municipal de Belalcázar.

Nivel Educativo				
Ninguno	Primaria	Secundaria	Tec - Superior - Postg	Barrio
25%	52%	22%	1%	1
24%	47%	27%	2%	2
17%	42%	28%	14%	3
21%	45%	32%	1%	4
10%	29%	50%	10%	5
15%	46%	30%	9%	6
26%	49%	24%	0%	7
27%	36%	31%	6%	8
19%	46%	33%	2%	9
21%	53%	26%	0%	10
19%	42%	33%	5%	11
26%	46%	26%	2%	12
34%	50%	16%	0%	13
28%	46%	26%	0%	14
11%	29%	46%	14%	15
13%	38%	46%	3%	16
14%	40%	34%	12%	17
14%	39%	40%	8%	18
18%	40%	34%	8%	19
15%	50%	31%	4%	20
19%	42%	34%	6%	21
26%	57%	17%	0%	23
22%	48%	30%	0%	24
19%	48%	30%	3%	25
17%	58%	24%	1%	26

A partir de la evaluación de los factores que inciden en la vulnerabilidad social de la cabecera municipal de Belalcázar, y los aspectos relacionados con las edificaciones (tipología y alturas), permitieron establecer las clases para estimar la condición de vulnerabilidad total para el municipio, encontrándose que:

- Las condiciones de vulnerabilidad, muestran tendencias asimilables a entornos de nivel barrial, y a gruesas áreas de la cabecera, siendo predominante ampliamente los niveles de vulnerabilidad media y alta, dadas las notables falencias tanto en los aspectos constructivos de las edificaciones, que evidencia predomios notables de tipologías que determinan condiciones o factores de vulnerabilidad, que igualmente se marcan en las diversas variables de índole social.
- Esto de todas formas en efectuar el respectivo cruce de exposición con respecto a la amenaza, definirá otros niveles de áreas en riesgo, dado el requerimiento previo que esto requiere en relación con el cruce con el tipo de fenómeno en análisis.
- Es así como los resultados de vulnerabilidad, con tal tipo y nivel de indicadores deben esperar al cruce en mención para poder asociar y definir las tendencias reales de vulnerabilidad, que por supuesto deben estar asociadas y vinculadas a la probabilidad de ocurrencia del evento objeto de análisis, es decir los fenómenos de remoción en masa, más allá, por ejemplo que las viviendas en general muestran una contrastante vulnerabilidad ante otros eventos de distribución más generalizada en el área de análisis, como es el caso de los sismos y eventos hidroclicmáticos, tales como los vendavales, donde fuera posible hacer una asociación en términos de exposición de forma más directa..
- De cualquier forma, los indicadores con mayor relevancia en la definición de los tipos de vulnerabilidad en la cabecera municipal de Belalcázar fueron la tipología constructiva, densidad poblacional e ingresos, no obstante los demás factores tener incidencias complementarias.

1.4. Riesgo

1.4.1. Riesgo por Remoción en Masa

Una vez establecidas e identificadas las condiciones de amenaza por remoción en masa y vulnerabilidad en la cabecera municipal de Belalcázar, se cruzan los mapas temáticos obtenidos en fases anteriores y se configura la condición de riesgo para la cabecera municipal, bajo el entendido que dicha condición sólo es aplicable a la infraestructura potencialmente expuesta y, que para el caso particular de los municipios del occidente caldense, corresponde a las viviendas localizadas en las cabeceras municipales englobadas en los perímetros urbanos.

Para consolidar dicho producto se tuvo en cuenta la matriz observada en la Tabla 9.6, la cual de todas formas exige la aplicación de un modelo matemático que permita efectuar un cruce y obtener un amplia distribución de valores, para lo cual

se pondero el ejercicio con diversos valores hasta lograr una mayor sensibilidad en la distribución de valores, y seleccionar finalmente los rangos por el método de quiebres naturales.

Tabla 9.6. Matriz de calificación del riesgo por fenómenos de remoción en masa, a partir de amenaza y vulnerabilidad

		AMENAZA
		Alta
VULNERABILIDAD	Baja	
	Media	
	Alta	
		RIESGO
		Alto
		Muy alto

Para el municipio de Balalcázar la condición de riesgo más evidente se localiza en zonas periféricas, tales como el sector bajo de La Pista, El Hueco y Bomberos, La Poceta, así como el sector de San Antonio, el barrio Villa Aydé, y un sector del barrio Noventa. En algunos sectores están vinculados a cabeceras de drenaje, tal como se observa hacia el sector centro –occidental, donde el cambio abrupto de la pendiente y la intervención de zonas boscosas sobre nacimientos, sumado a las condiciones constructivas precarias, es determinante en la generación de la condición de riesgo.

Muchas de las obras existentes en diversos lugares, así como las deficiencias en manejo de aguas de las vías de los sectores en mención, generan la progresiva afectación de dichos sectores de tal forma que su no intervención, redundará en incremento de condiciones de riesgo por fenómenos de remoción en masa, a lo que se suma las precarias condiciones de la infraestructura de alcantarillado y los cambios de uso del suelo.

En el Anexo 1, Mapa 10.16., se pueden diferenciar las categorías de riesgo definidas para la cabecera municipal de Balalcázar y en él se puede identificar que en la generalidad territorial de la cabecera, se encuentran claramente identificadas en zonas ya relacionadas, no obstante la extensiva condición de vulnerabilidad física de las construcciones existentes en la cabecera en general.

La categorización de los niveles de riesgo (Tabla 9.7), para el conteo específico de viviendas arroja un resultado de 124 viviendas en riesgo alto y 105 en condición de riesgo muy alto, sin embargo. Una vez concluido, el análisis sobre mitigabilidad y definición de obras de intervención se efectuará una clasificación de mayor detalle en términos de riesgo mitigable y riesgo no mitigable.

Tabla 9.7. Viviendas en zonas de riesgo alto por remoción en masa

ID	X	Y
0	807999,45	1044869,06
1	807994,46	1044866,47
2	808009,80	1044855,38
3	807994,09	1044836,53
4	808012,75	1044821,37
5	808029,57	1044819,15
6	808016,45	1044812,69
7	807994,46	1044820,45
8	807977,64	1044837,64
9	807968,95	1044819,89
10	807957,68	1044809,73
11	807948,07	1044806,59
12	807940,30	1044802,15
13	807936,79	1044792,72
14	807928,85	1044784,78
15	807916,46	1044769,81
21	807920,71	1044772,76
22	807908,15	1044760,94
23	807901,31	1044749,85
27	807870,63	1044774,06
28	807860,28	1044782,37
29	807846,97	1044790,14

Tabla 9.7. Viviendas en zonas de riesgo alto por remoción en masa (continuación)

ID	X	Y
30	807837,91	1044796,24

62	807733,12	1044614,56
63	807737,37	1044611,41
66	807857,32	1044687,01
69	807835,51	1044662,43
70	807827,75	1044657,44
71	807823,87	1044654,29
72	807821,28	1044647,64
73	807810,19	1044641,36
74	807801,32	1044629,53
75	807795,03	1044620,10
76	807766,57	1044544,14
77	807761,21	1044531,39
78	807741,44	1044520,11
79	807727,20	1044487,77
80	807719,44	1044474,09
81	807714,27	1044463,74
82	807732,75	1044471,14
83	807729,24	1044469,29
84	807724,43	1044457,83
85	807717,22	1044446,92
86	807683,96	1044375,95
87	807617,61	1044317,73
88	807613,72	1044306,09
89	807608,55	1044296,48
90	807634,98	1044243,62
91	807636,83	1044255,63
92	807640,89	1044266,17
99	807606,89	1044168,58
104	807620,19	1044077,10
105	807603,19	1044083,56
106	807590,44	1044023,31
107	807607,07	1044022,02
108	807599,86	1044022,39
109	807565,67	1043951,97

Tabla 9.7. Viviendas en zonas de riesgo alto por remoción en masa (continuación)

ID	X	Y
110	807561,05	1043933,86
111	807551,25	1043901,51
112	807544,23	1043882,85
113	807572,38	1043546,33
114	807577,31	1043542,63
115	807580,51	1043535,98
116	807586,18	1043527,60
117	807590,12	1043519,47
118	807573,12	1043517,75
119	807571,14	1043521,93
120	807566,46	1043527,36
121	807562,52	1043532,04
122	807558,33	1043538,20
148	807413,52	1043947,63
149	807422,26	1043959,69
150	807423,92	1043973,14
151	807425,72	1043980,49
152	807445,13	1044047,92
153	807447,96	1044050,82
154	807449,13	1044057,45
155	807451,70	1044062,68
156	807454,59	1044071,41
160	807454,67	1044137,76
161	807465,90	1044132,15
162	807479,62	1044128,02
163	807450,07	1044119,36
174	807570,81	1044422,82
175	807535,05	1044444,59
176	807528,12	1044449,85
177	807519,25	1044453,32
178	807511,90	1044456,23
179	807499,84	1044461,50
180	807490,69	1044467,04
181	807473,78	1044487,84

Tabla 9.7. Viviendas en zonas de riesgo alto por remoción en masa (continuación)

ID	X	Y
182	807475,72	1044494,35
183	807490,97	1044501,56
184	807485,56	1044517,22
185	807488,61	1044535,10
186	807482,10	1044553,82
187	807476,97	1044564,49
188	807469,90	1044574,61
189	807468,10	1044581,40
190	807459,09	1044588,33
191	807442,87	1044598,17
198	807414,59	1044636,85
199	807405,44	1044630,33
208	807491,73	1044603,28
209	807507,18	1044599,67
210	807507,51	1044563,53
211	807514,08	1044577,98
212	807515,72	1044529,02
213	807516,81	1044524,84
214	807520,97	1044520,27
215	807523,05	1044515,14
216	807534,55	1044502,53
217	807544,12	1044496,57
218	807554,65	1044493,38
219	807567,82	1044487,42
220	807573,78	1044484,78
221	807580,29	1044479,79
222	807586,39	1044478,55
223	807594,57	1044475,22
224	807606,63	1044470,09
225	807615,64	1044466,76
226	807621,32	1044463,02
227	807596,93	1044499,89
228	807577,52	1044509,87

Tabla 9.8. Viviendas en zonas de riesgo muy alto por remoción en masa

ID	X	Y
16	807946,40	1044783,85
17	807938,64	1044778,68
18	807932,17	1044768,88
19	807929,77	1044766,11
20	807918,50	1044750,59
24	807904,08	1044736,91
25	807900,01	1044732,29
26	807895,21	1044727,67
31	807887,26	1044740,61
32	807866,56	1044757,24
33	807856,76	1044767,96
34	807849,74	1044772,21
35	807845,49	1044775,72
36	807841,24	1044779,60
37	807835,70	1044782,93
38	807831,44	1044788,29
39	807822,20	1044777,57
40	807818,88	1044760,20
41	807884,86	1044735,43
42	807879,68	1044730,62
43	807875,62	1044724,53
44	807867,85	1044716,76
45	807864,34	1044712,33
46	807859,54	1044706,04
47	807854,36	1044702,90
48	807849,93	1044698,28
49	807845,86	1044692,00
50	807839,95	1044688,30
51	807833,29	1044682,94
52	807820,35	1044670,19
53	807815,00	1044661,50
54	807791,52	1044632,67
55	807788,01	1044625,65
56	807783,21	1044619,73
57	807778,95	1044612,52

Tabla 9.8. Viviendas en zonas de riesgo muy alto por remoción en masa
(continuación)

ID	X	Y
58	807770,64	1044599,22
59	807756,78	1044603,65
60	807750,31	1044606,79
61	807742,73	1044609,75
64	807870,63	1044700,50
65	807866,56	1044694,95
67	807867,11	1044674,62
68	807858,80	1044660,02
93	807626,29	1044232,35
94	807621,12	1044220,70
95	807611,51	1044200,37
96	807627,22	1044160,82
97	807639,04	1044155,64
98	807654,94	1044151,21
100	807669,54	1044125,15
101	807682,85	1044120,71
102	807657,53	1044108,15
103	807639,23	1044095,39
123	807618,46	1043518,98
124	807611,07	1043512,82
125	807617,47	1043510,11
126	807594,80	1043505,92
127	807605,15	1043497,05
128	807612,79	1043489,65
129	807507,57	1043614,35
130	807505,10	1043649,34
131	807475,53	1043654,27
132	807456,58	1043802,59
133	807459,21	1043812,23
134	807477,98	1043851,57
135	807483,25	1043863,49
136	807489,90	1043876,25
137	807443,88	1043881,51
138	807417,96	1043901,47
139	807407,56	1043904,39

Tabla 9.8. Viviendas en zonas de riesgo muy alto por remoción en masa

ID	X	Y
140	807451,23	1043905,36
141	807456,22	1043916,31
142	807465,37	1043912,56
143	807481,58	1043917,83
144	807502,51	1043910,62
145	807499,46	1043898,29
146	807495,31	1043887,89
147	807377,48	1043901,89
157	807457,55	1044094,02
158	807447,73	1044096,67
159	807439,23	1044100,96
164	807438,72	1044133,79
165	807440,20	1044136,93
166	807441,68	1044142,48
167	807432,81	1044147,28
168	807426,52	1044151,35
169	807409,15	1044157,63
170	807384,94	1044149,31
171	807493,74	1044350,05
172	807502,20	1044366,41
173	807519,11	1044401,48
192	807430,81	1044604,83
193	807425,40	1044609,12
194	807417,92	1044609,12
195	807411,13	1044610,09
196	807404,89	1044608,15
197	807399,62	1044604,27
200	807398,93	1044620,63
201	807394,08	1044616,61
202	807388,81	1044613,70
203	807384,10	1044609,26
204	807380,21	1044606,35
205	807373,56	1044602,61
206	807369,68	1044600,95

207	807357,20	1044601,36
-----	-----------	------------

1.5. Centros poblados municipio de Belalcazar

1.5.1. El Madroño

Las afectaciones inherentes a la amenaza por remoción en masa son bajas en el contexto de dicho centro poblado y se restringen a afectaciones muy locales por efecto de entrega de transversales sobre la vía, generándose erosión concentrada. Adicionalmente, las deficiencias en el manejo sistemas sanitarios, ameritan intervenciones correctivas, y los abundantes suelos desprovistos de vegetación circundantes a las viviendas, pese a no evidenciarse situaciones particulares en términos de amenaza, pudieran hacia el futuro ser algunos de los factores contribuyentes en generar cambios en algunos sectores, y por lo cual se hace necesaria su intervención correctiva.

La secuencia de materiales geológicos está conformada básicamente por suelos residuales de rocas básicas de color rojizo, en algunos sectores se observan materiales de menor alteración que le subyacen, mientras superficialmente y en algunos lugares, tales como la capilla del sector de La Sede Gaviotas de la Institución Educativa El Madroño, se observan depósitos de lluvia piroclástica.

Las coberturas del suelo son esencialmente cultivos de café, y secundariamente plátano sobre laderas de alta pendiente, hacia la parte posterior de las viviendas y sobre ambas vertientes del interfluvio donde se localiza en Centro Poblado de desarrollo restringido El Madroño. Una proporción media de viviendas muestran una alta vulnerabilidad física, por deterioro de materiales, además de sus sistemas constructivos para adaptarse a la pendiente, hacia las partes traseras de las mismas, situaciones que amerita igualmente intervenciones correctivas.

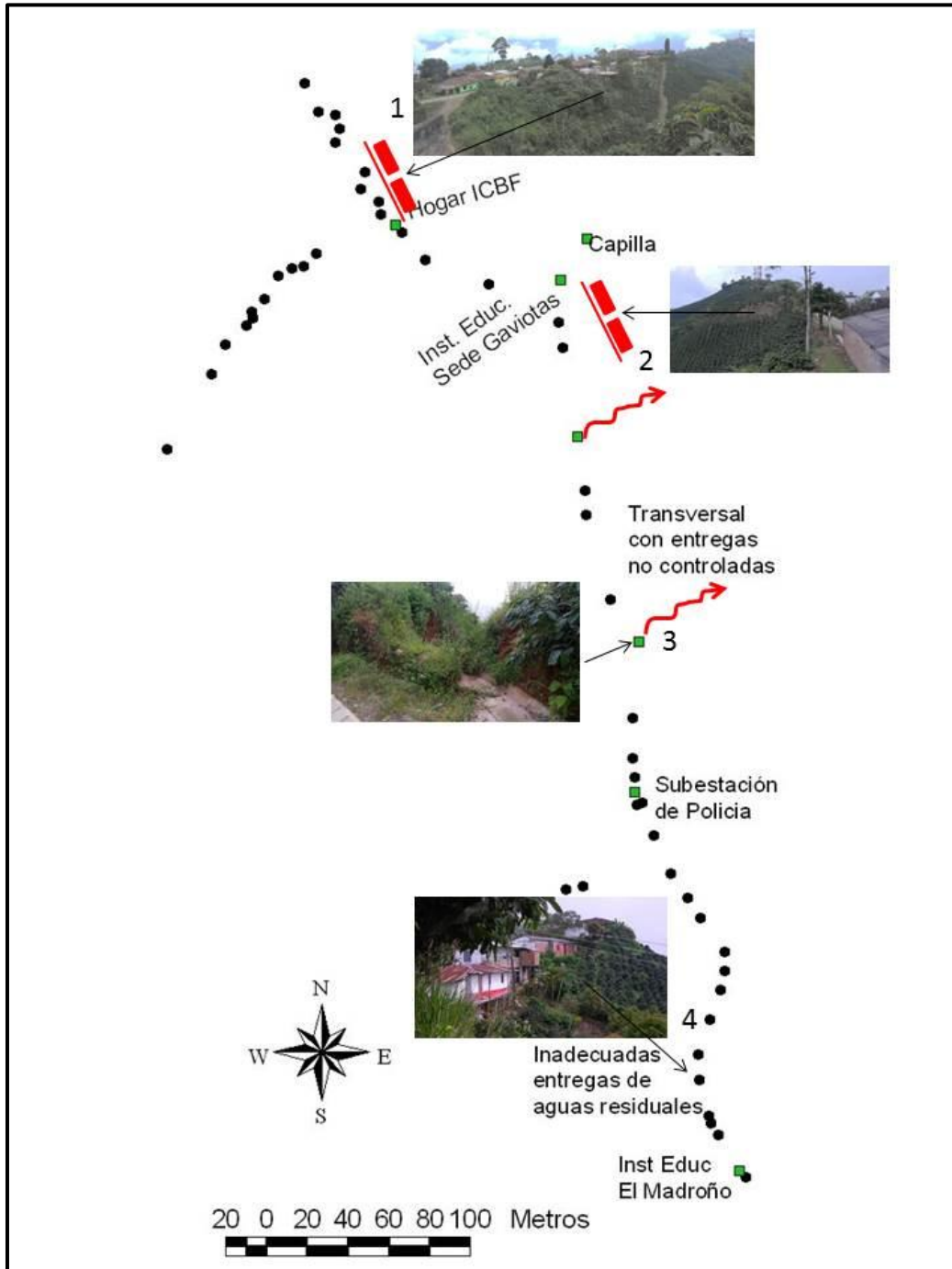


Figura 9.11. Localización esquemática de las situación de amenaza remoción en masa en el Caserío El Madroño, municipio de Belalcázar



Figura 9.12. Laderas en cultivo de café y plátano, en el caserío El Madroño., donde pese a las altas pendientes no se evidencian procesos de remoción en masa.



Figura. 9.13. Ladera destinada a cultivo de café y plátano, aledaña al caserío El Madroño. Nótese los suelos desnudos que rodean algunas de las viviendas del sector.



Figura. 9.14. Afloramiento de suelos residuales lateríticos derivados de la Formación Barroso, con espesores inferiores a 10 metros.



Figura. 9.15. Sector de iglesia y Centro Educativo Las Gaviotas, donde se presentan afloramientos de cenizas volcánicas con espesores en general inferiores a 8 metros



Figura. 9.16. Ladera de la parte posterior a la Subestación de Policía El Madroño, se resaltan cambios de pendiente, usos en cultivos y pastos, y sistemas sépticos.



Figura. 9.17. Entrega no controlada sobre la vía principal del sector El Madroño, a unos 50 metros antes de la Subestación de Policía. Proceso de erosión concentrada.

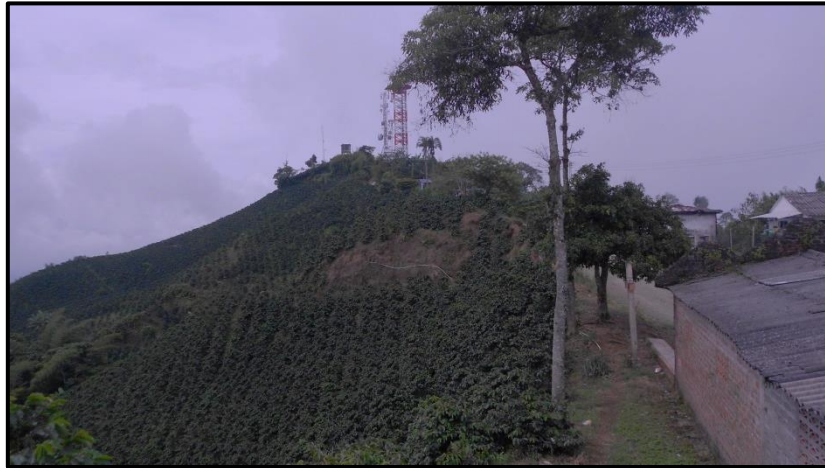


Figura. 9.18. Ladera adyacente a la vía y al centro Educativo Las Gaviotas y la iglesia del sector donde se observan cicatrices de deslizamiento.

El caserío de El Madroño ha sido objeto de escasas problemáticas erosivas y de procesos de inestabilidad, asociadas principalmente al aporte de aguas no controladas sobre laderas de moderada a alta pendiente, o a zonas de transición o quiebres de ladera. Estas aguas proceden en algunos casos desde las entregas de transversales sobre la vía o en el otro caso tiene origen residual, dado que el sector carece de manejos integrales de saneamiento adecuados.

Así mismo, localmente se presenta potencial de pérdida de soporte lateral de laderas, derivados de cortes viales, como el que se desprende desde la vía principal en el sector de la capilla y del Centro Educativo - Sede Gaviotas.

Propiamente en el centro poblado El Madroño se observaron un total de 54 construcciones, de las cuales 49 tienen destinación como vivienda, las cuales es notorio que se distribuyen predominantemente en construcciones mixtas y viviendas en mampostería, habiendo prácticamente desaparecido como tipología constructiva tradicional materiales como el adobe y el bahareque, siendo reemplazadas las viviendas, ya sea a muros en mampostería, en la mayor parte de los casos de tipo no reforzado no confinado.

La Distribución establecida para El Madroño en cuanto a las tipologías constructivas evidenciadas se ilustra en la Tabla 9.9. Además de dicho conteo, se adicionan 5 edificaciones en mampostería, como son la Institución Educativa El Madroño (1 piso), la Institución Educativa El Madroño – Sede Gaviotas (1 piso), la Subestación de Policía (2 pisos), la edificación de la Aeronáutica civil (3 o más) y la iglesia (1 piso). La distribución porcentual de edificaciones muestra un dominio de viviendas de 1 piso, mientras las viviendas de 2 pisos alcanzan el 12,24 % del total (Tabla 9.10).

Tabla 9.9. Caracterización de tipologías constructivas destinadas a vivienda en el caserío el Madroño (municipio de Belalcázar)



TIPOLOGÍA DE VIVIENDA	CANTIDAD	%	Foto
Mampostería y prefabricado – Tipo 1	26	53.06	
Tapia pisada - adobe o bahareque – Tipo 2	0	0	N.A.
Madera y materiales mixtos – Tipo 3	23	46,94	

Tabla 9.10. Caracterización de tipologías constructivas destinadas a vivienda en el caserío el Madroño (municipio de Belalcázar)

Pisos	%	Foto
1	87,76	


2	12,24	
3 o más	0	N.A.

Tabla 9.11. Tratamientos recomendados para mitigación de amenaza por deslizamientos en caserío La Habana, municipio de Belalcázar

ZONA	VIVIENDAS INVOLUCRADAS	TRATAMIENTO RECOMENDADO
1	4 viviendas (mampostería y mixtos) con talud hacia la parte baja en el sector norte del centro poblado con inadecuados manejos de aguas lluvias	Mejoramiento de talud hacia la parte baja de las viviendas, efectuando manejos de aguas lluvias, a través de canales perimetrales a las viviendas
		Manejo de agua proveniente de techos de viviendas (canales y bajantes)
		Controlar la ejecución de cortes adicionales para vías de acceso a otros predios
		Tratamientos biomecánicos sobre el talud de la parte inferior de las viviendas
2	Sector aledaño a Institución educativa Sede Gaviotas, por deficiencias en manejo de aguas. La proximidad actual del talud de la vía, no constituye un riesgo evidente pero es conveniente evitar su avance	Efectuar manejos de aguas sobre el cruce de vías, y empradizar talud sobre la vía, y construir zanja de coronación sobre el mismo.
3	Problemas por erosión concentrada en entrega de transversales de la vía. No involucra viviendas, pero puede afectar la vía en el corto plazo.	Efectuar seguimiento y diseñar obras para disipación de energía en las entregas de las transversales

<p>4 (Aplicación general para el centro poblado El Madroño)</p>	<p>Son notorias las deficiencias en las entregas de aguas residuales, que se detectaron en ciertas zona, como la referida, pero este problema amerita revisión y corrección general en el centro poblado el Madroño</p>	<p>Diseñar y construir sistemas de saneamiento integrales para las viviendas del sector del Madroño, dado que se puede convertir en un factor detonante de procesos erosivos y de inestabilidad hacia el futuro.</p>
---	---	--

1.5.2. La Habana

Las afectaciones por procesos erosivos y remoción en masa son bajas en el contexto del centro poblado de La Habana, y se restringen a que hacia el oriente de la cabecera se presentan un contraste fuerte de relieve hacia la una cabecera de drenaje amplia, donde dominan los usos hortícolas y cultivos de café y plátano, lo que sumado a las deficiencias de manejos de aguas lluvias en sectores aledaños a las viviendas redundan en importante factor de causalidad para potenciales eventos de inestabilidad .

De otro lado hacia el sector occidental, se presentan un proceso de carcavamiento parcialmente atenuado, pero que ante lluvias por encima del umbral críticas, pueden generar su reactivación

Otros sectores del centro poblado manifiestan una menor incidencia de factores generadores de procesos erosivos y de remoción en masa, pero es evidente que de forma general se notan falencias en los manejos de aguas lluvias en techos de las viviendas y por suelos descubiertos alrededor de las mismas. A esto se suman, las probables deficiencias en sistemas de manejo de aguas residuales, dirigidos hacia las laderas del centro poblado.

Se resalte que La Habana, las afectaciones detectadas, no evidencian dinámica progresiva y no presenta implicaciones particulares sobre las viviendas del sector, aunque por aspectos ya referido es importante y prudente incorporar algunas acciones de cambio de uso en ciertos sectores, y manejos en sector aledaños a las viviendas, así como en estas mismas.

Las formaciones superficiales dominantes corresponden a suelos residuales de rocas básicas de color rojizo, suprayacidos por depósitos de lluvia piroclástica, tal como se observa en el sector del Instituto Agrícola San Isidro - Sede La Habana, y que suavizan la superficie del interfluvio donde se localiza el centro poblado.

Las coberturas del suelo principales son pastos, rastrojo, cultivos de café y plátano, mientras en algunos sectores se observan pequeñas huertas, por ejemplo en cebolla, sobre laderas de moderada pendiente.

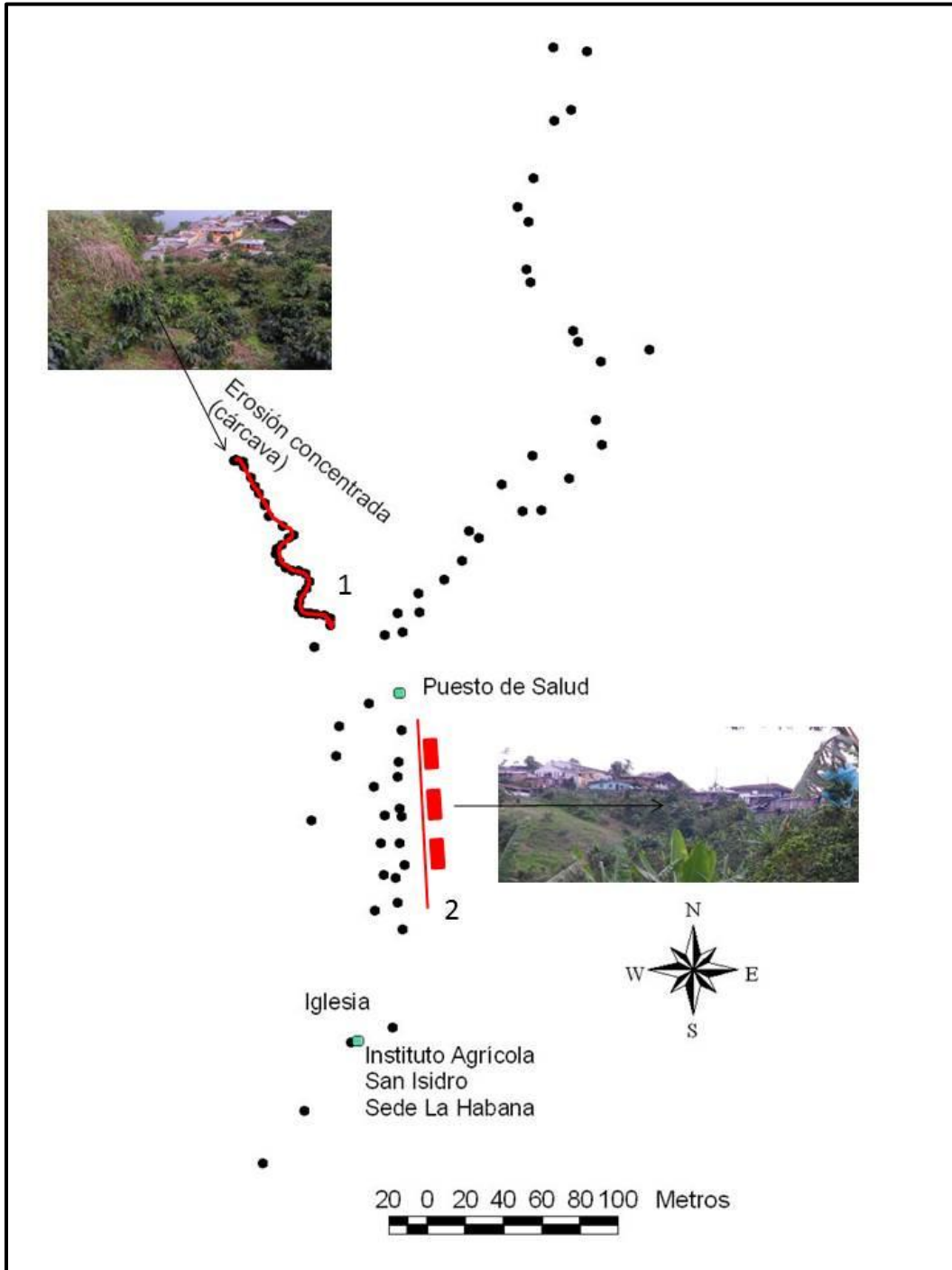


Figura. 9.19. Localización esquemática de la situación de amenaza por remoción en masa en el Caserío La Habana, municipio de Belalcázar



Figura. 9.20. Caserío La Habana, donde se destacan las coberturas en cultivos de café y plátano, hacia la ladera oeste.



Figura. 9.21. Ladera oriental del caserío La Habana, donde se destacan las coberturas en pastos, café y plátano.



Figura. 9.22. Suelo residual laterítico suprayacido por cenizas volcánicas en el sector del Instituto Agrícola San Isidro, Sede La Habana



Figura. 9.23. Usos en horticultura y cultivos limpios, sobre amplia cabecera de drenaje, en el tiempo pueden generar deslizamientos por lluvias críticas.



Figura. 9.24. Surcos y cárcavas al oeste de La Habana, actualmente con cultivos de café, donde puede ser conveniente algunas intervenciones biomecánicas

Propiamente en el centro poblado La Habana se observaron un total de 56 construcciones, de las cuales 53 tienen destinación como vivienda, y en las cuales es notorio que se distribuyen predominantemente en construcciones de mampostería, y se presentan aún viviendas en adobe, o bahareque, en algunos casos en relativo buen estado.

La Distribución establecida para La Habana en cuanto a las tipologías constructivas evidenciadas se ilustra en la Tabla 9.12. Además de dicho conteo,

se adicionan 3 edificaciones en mampostería, como son el Instituto Agrícola San Isidro- Sede La Habana (1 piso), el Centro de Salud (1 piso) y la Iglesia. La distribución porcentual de edificaciones muestra un dominio notable de viviendas de 1 piso, mientras las viviendas de 2 pisos alcanzan el 7,55 % del total (Tabla 9.13).

Tabla 9.12. Caracterización de tipologías constructivas destinadas a vivienda en el caserío La Habana (municipio de Belalcázar)

TIPOLOGÍA DE VIVIENDA	CANTIDAD	%	Foto
Mampostería y prefabricado – Tipo 1	33	62,16	
Tapia pisada - adobe o bahareque – Tipo 2	14	27,03	

<p>Madera y materiales mixtos – Tipo 3</p>	<p>6</p>	<p>10,.81</p>	
--	----------	---------------	--

Tabla 9.13 Caracterización de tipologías constructivas destinadas a vivienda en el caserío La Habana (municipio de Belalcázar)

Pisos	%	Foto
<p>1</p>	<p>92.45</p>	

2	7,55	
3 o más	0	N.A.

Tabla 9.14. Tratamientos recomendados para mitigación de amenaza por deslizamientos en caserío La Habana, municipio de Belalcázar

ZONA	VIVIENDAS INVOLUCRADAS	TRATAMIENTO RECOMENDADO
1	Sector de cerca de 8 viviendas, además del centro de salud de La Habana. Aunque en la actualidad no se presentan afectaciones evidentes, el contraste de relieve, la forma amplia de la cabecera de drenaje, así como los usos inadecuados, y la ausencia de manejos de aguas lluvias determina eventuales procesos de inestabilidad que deben ser tenidos en cuenta.	<p>Evitar usos hortícolas y cultivos limpios, así como suelos desnudos sobre zonas perimetrales a las viviendas involucradas</p> <p>Manejo de agua proveniente de techos de viviendas (canales y bajantes)</p> <p>Tratamientos biomecánicos sobre las zonas adyacentes a las viviendas</p>
2	3 viviendas sobre la parte baja de la cárcava, además del aporte de sedimentos, pueden darse procesos de anegación durante lluvias	Diques transversales en forma de vertedero sobre el eje de la cárcava para controlar el aporte de sedimentos y regular la energía de los flujos de escorrentía.

	críticas. Eventualmente el centro de salud, pudiera presentar afectación	También, revegetalizar en especies arbustivas y no con cultivos de café como ocurre en la actualidad que durante períodos de soca queda el suelo descubierto.
Aplicación general para el centro poblado La Habana	Son notorias las deficiencias en las entregas de aguas residuales, que se detectaron en ciertas zona, como la referida, pero este problema amerita revisión y corrección general en el centro poblado La Habana	Diseñar y construir sistemas de saneamiento integrales para las viviendas del sector del Madroño, dado que se puede convertir en un factor detonante de procesos erosivos y de inestabilidad hacia el futuro.