

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE
EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ

ZONAS INESTABLES EN LOS CERROS
DE SANTA FE DE BOGOTÁ
Guía de prevención



FONDO DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA D.C.

ALCALDIA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTÁ

SECRETARÍA DE GOBIERNO

**DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN
Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS**

Richard Alberto Vargas Hernández
Director

Javier Pava Sánchez
Coordinador Análisis de Riesgos

Faride Patricia Solano Hamdam
Directora de Proyecto

**DISEÑO Y PRODUCCIÓN
TORRES SERRANO EDICIONES**

Clara Ximena Torres Serrano
Edición y diseño del proyecto

Ader Cárdenas Segura
Diagramación e ilustración

Juan Pablo Gaona
Fotografía

Ciro Ángel Parrado
Modelo digital y cartografía



**FONDO DE PREVENCIÓN
Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS**

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTÁ D.C.

**@Dirección de Prevención
y Atención de Emergencias**

Diagonal 47 No. 77B-09

PBX: 429 7414 - Fax: 41090 36

**e-mail: fopae@fopae.gov.co
Primera edición, Agosto 1999**

Santa Fe de Bogotá, D.C. - Colombia.

ZONAS INESTABLES EN LOS CERROS
DE SANTA FE DE BOGOTÁ
Guía de prevención

Nancy Yolanda Alfonso Bernal
Ingeniera Geóloga

Javier Antonio Millán López
Ingeniero Civil, Msc. Geotecnia



Presentación

La *Guía de prevención para las zonas inestables en los cerros de Santa Fe de Bogotá* hace parte de los programas del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias -FOPAE-, inscritos en el plan de desarrollo "Por la Bogotá que queremos", La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias ejecuta dichos programas, en los cuales la educación constituye una herramienta importante que contribuye a la disminución de riesgos que afectan a la población colombiana.

Esta guía busca extender los conocimientos sobre la temática de riesgos a la comunidad en general, con el fin de impulsar su participación en los programas de prevención. Por lo anterior, la presente cartilla constituye un paso más en el mejoramiento de nuestra ciudad. Se extiende un agradecimiento especial a las personas que trabajaron en su elaboración.

RICHARD ALBERTO VARGAS HERNÁNDEZ
DIRECTOR
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN
DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ

Contenido

| | |
|---|-----------|
| Introducción | 4 |
| <i>Términos básicos</i> | 5 |
| I. LOS FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN SANTA FE DE BOGOTÁ | 9 |
| <i>Marco geográfico</i> | 9 |
| <i>Problemática de riesgos</i> | 11 |
| <i>Distribución geográfica</i> | 14 |
| <i>¿Dónde se presentan?</i> | 16 |
| II. ¿CÓMO PODEMOS IDENTIFICAR LOS FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA? | 21 |
| <i>Tipos de fenómenos de remoción en masa</i> | 22 |
| <i>Cáidas y volcamientos</i> | 22 |
| <i>Deslizamientos</i> | 24 |
| <i>Flujos y avalanchas</i> | 26 |
| <i>Indicios</i> | 28 |
| III. ¿CÓMO PREVENIRLOS? | 41 |
| <i>Evitar la ubicación de viviendas en zonas de alta exposición o amenaza</i> | 41 |
| <i>Intervenir adecuadamente los cerros de la ciudad</i> | 43 |
| <i>Mejorar la calidad del entorno urbano y de las viviendas</i> | 45 |
| <i>¿A quién acudir?</i> | 48 |

Introducción

La *Guía de prevención para las zonas inestables en los cerros de Santa Fe de Bogotá* es un instrumento pedagógico que pretende informar acerca de los fenómenos de remoción en masa (FRM) que afectan los cerros de la ciudad, sus causas y consecuencias, las formas como se presentan y las medidas que pueden ser adoptadas para disminuir los daños que conllevan la ocurrencia de estos fenómenos.

Esta cartilla hace parte del programa de divulgación sobre los estudios de zonificación y riesgo por inestabilidad del terreno, contratados por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, en los cuales los Autores participaron.

La guía también es una herramienta para la capacitación de los Comités Locales de Emergencias -CLE-, las Juntas de Acción Comunal -JAC- y las instituciones educativas en general.

La primera parte, *Los fenómenos de remoción en masa en Santa Fe de Bogotá*, explica por qué estos fenómenos son eventos que ame-

nazan y ponen en riesgo a las comunidades que habitan los cerros de la ciudad. Además, se presentan de manera clara y concisa las características de dichos fenómenos, la forma como éstos se distribuyen en las localidades afectadas y las áreas de mayor ocurrencia.

La segunda parte, *¿Cómo los podemos identificar?*, tiene como objetivo proporcionar al lector los elementos básicos para identificar las áreas inestables o potencialmente inestables, teniendo en cuenta los diferentes tipos de fenómenos de remoción, los efectos que tienen sobre la comunidad y los sitios donde se presentan.

La tercera parte, *¿Cómo prevenirlos?* resume de manera sencilla las acciones que deben seguirse en caso de identificarse alguno

de estos fenómenos. Además, se presenta una reseña de las entidades encargadas de prestar la asesoría y la atención necesaria en estos casos.

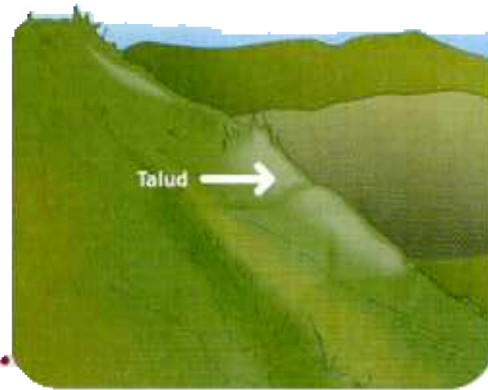
Los términos básicos que aparecen al inicio de la cartilla, fueron elaborados a partir de los conceptos utilizados a lo largo de la guía, con el objetivo de facilitar la comprensión de ésta.

Esperamos que esta guía contribuya a la prevención de los riesgos que afectan continuamente a las familias que habitan en los cerros de la capital de la República.

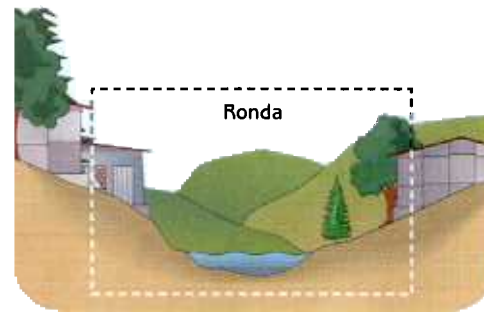
Los Autores



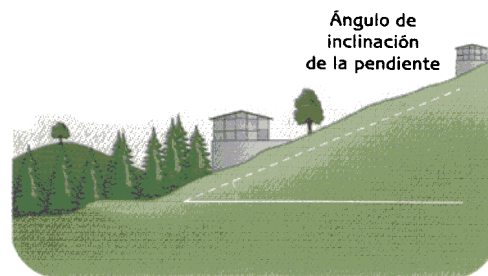
Términos básicos



TALUD
Ladera o falda de un cerro.

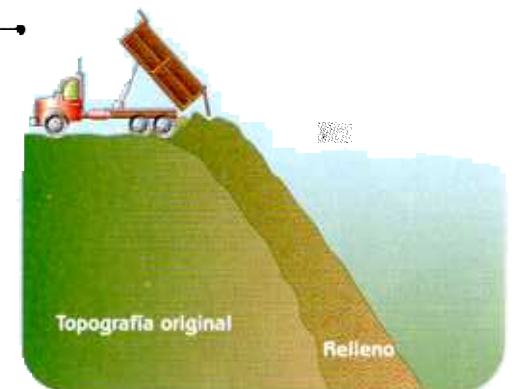


RONDA
Es el área compuesta por el cauce natural y una faja paralela a lado y lado de éste, que puede ser inundable con el paso de una crecida no ordinaria.



RELLENO
Material colocado por el hombre sobre el terreno natural. Cuando es arrojado sin ningún tipo de compactación se le denomina *botadero*.

PENDIENTE
También llamada *gradiente*, es la inclinación del terreno respecto del nivel horizontal. A mayor pendiente, mayor posibilidad de erosión.



ESCARPE

Superficie, por lo general subvertical, que se forma en la zona superior de una masa de tierra en movimiento. Cuando sucede un deslizamiento, se forman diferentes escarpes paralelos, pero el más alto constituye el límite superior de la masa que se desliza.



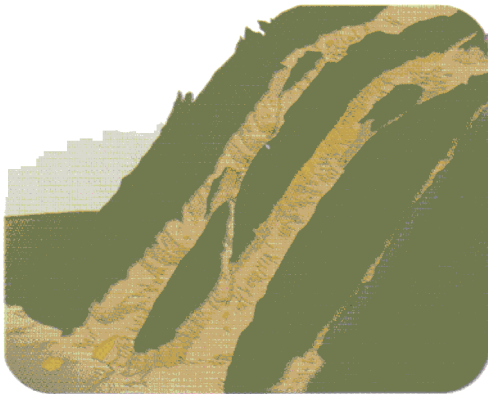
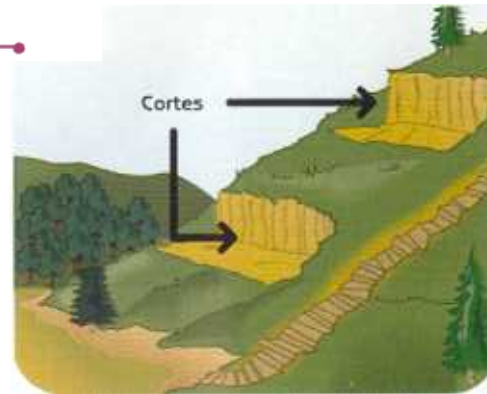
EROSIÓN

Proceso mediante el cual suelos y rocas son disgregados o disueltos y removidos de la superficie de la tierra por efecto del agua, el viento o el hielo. Junto a los fenómenos de remoción en masa, la erosión hace parte de los procesos denudativos de la corteza terrestre.



CORTE

Excavación o banqueo realizado sobre un terreno natural o en material de relleno.



CÁRCAVA

Cauce en forma de U o V, formado por el escurrimiento continuo de aguas sobre una ladera.

LADERA INESTABLE

Es la que tiende a desplazarse pendiente abajo o que presenta un cierto grado de susceptibilidad al movimiento.



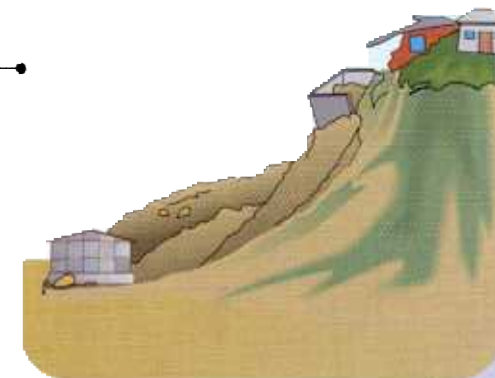


INVENTARIO DE PROCESOS

Procedimiento para localizar las áreas inestables en una zona o región dentro de un mapa topográfico. Éstas luego se registran como datos o información referente al fenómeno inventariado.

RIESGO

Magnitud esperada de un daño, material y/o humano, debido a la ocurrencia de un fenómeno de remoción en masa (FRM).



AMENAZA

Es la probabilidad de ocurrencia de un FRM con cierta intensidad de potencial de daño para viviendas, personas e infraestructura.



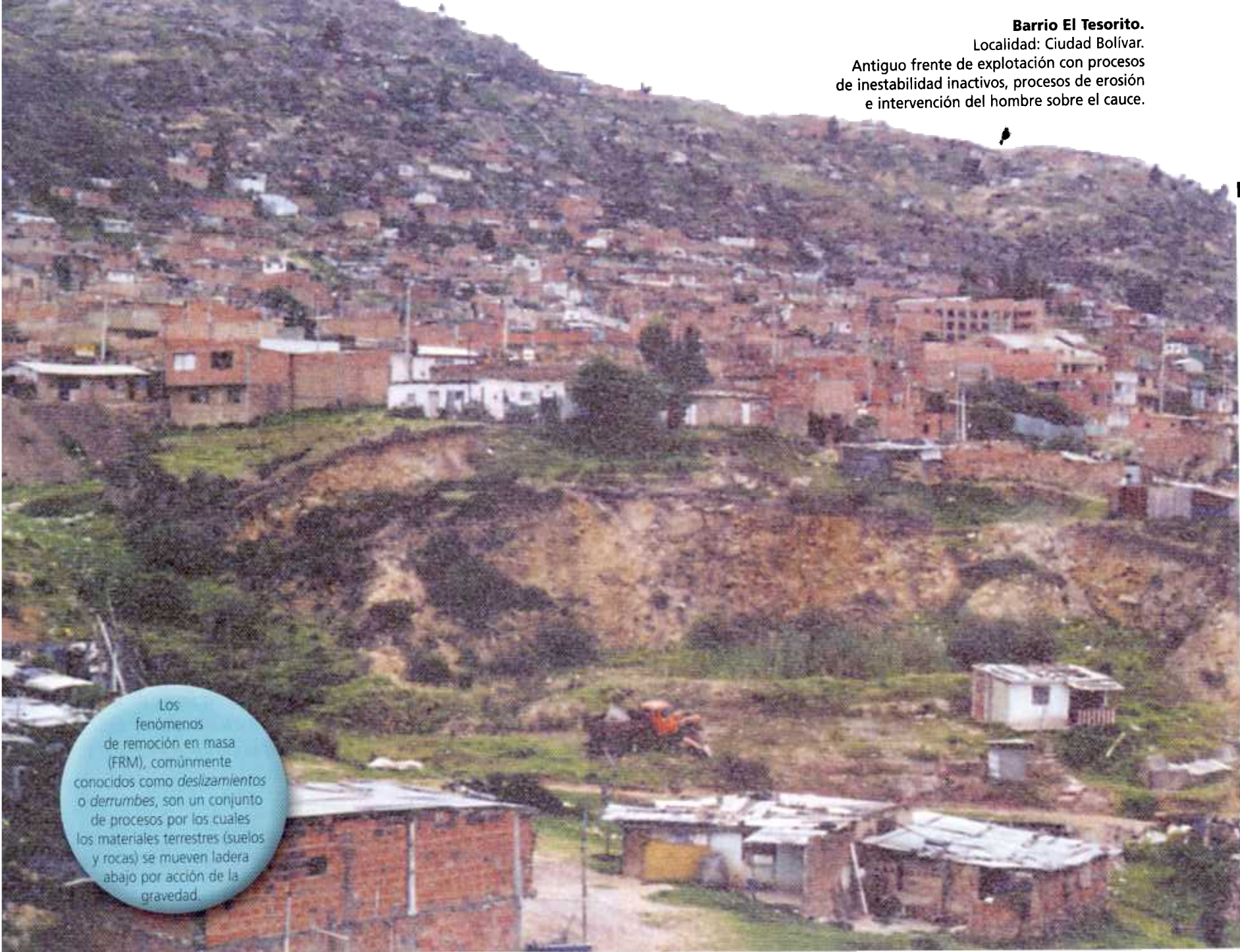
VULNERABILIDAD

Corresponde al nivel de resistencia que ofrecen las viviendas y la infraestructura expuestas a los FRM.

DESASTRE

Alteración intensa de las condiciones normales de las personas, servicios y ambiente causada por la ocurrencia de un FRM, que excede la capacidad de respuesta de la comunidad afectada y requiere del apoyo del Estado.





Barrio El Tesorito.
Localidad: Ciudad Bolívar.
Antiguo frente de explotación con procesos de inestabilidad inactivos, procesos de erosión e intervención del hombre sobre el cauce.

¿CÓMO PREVENIRLOS? - ¿CÓMO?

Los fenómenos de remoción en masa (FRM), comúnmente conocidos como deslizamientos o derrumbes, son un conjunto de procesos por los cuales los materiales terrestres (suelos y rocas) se mueven ladera abajo por acción de la gravedad.

Los fenómenos de remoción en masa en Santa Fe de Bogotá



LOS FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN SANTA FE DE BOGOTÁ • LOS FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN SANTA FE DE BOGOTÁ • LOS FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN SANTA FE DE BOGOTÁ

Marco geográfico

HIDROGRAFÍA

- ▲ El sistema hidrográfico de la ciudad está formado por las cuencas de los ríos Salitre, Fucha y Tunjuelito, además las cuencas de Torca, La Conejera, El Joboque y Tintal, que drenan desde los cerros hasta desembocar en el Río Bogotá.
- ▲ Adicionalmente, la red está conformada por quebradas menores que drenan los cerros orientales, formando un sinnúmero de corrientes superficiales y pequeñas quebradas, cuyas características principales son cauces de alta montaña con pendientes pronunciadas y corto trayecto, que conforman regímenes torrenciales.
- ▲ Entre las quebradas se destacan, al norte, las de Torca, Novita, La Cita, La Floresta, La Chorrera; en los cerros de Chapinero están: El Chico, Rosales, La Vieja, Las Delicias y el Río Arzobispo; y en la zona central: San Dionisio Norte, y Manzanares.

LOCALIZACIÓN

- ▲ La ciudad de Santa Fe de Bogotá está localizada en la cordillera oriental de los Andes Colombianos, sobre el altiplano cundiboyacense, a una altura de 2.600 metros sobre el nivel del mar (msnm).
- ▲ Está rodeada por estribaciones montañosas que superan los 3.500 msnm, demarcando claramente dos tipos de relieve: uno llano que corresponde a la parte central y occidental y otro montañoso en forma de anillo hacia el oriente y suroccidente de la ciudad.



POBLACION

- ▲ Según el DANE, la población actual es de 6.035.000 habitantes, de los cuales aproximadamente el 30 % habita en áreas de montaña.

Area urbanizada: 860 Km²
Area de montaña: 220 Km²

CLIMA

- ▲ Santa Fe de Bogotá presenta un clima frío, subhúmedo y con tendencia a la aridez hacia el sur y sur oeste del área urbana. Presenta frecuentes heladas y vientos de baja intensidad. En la zona rural, específicamente en las partes altas de los cerros, las temperaturas varían de frías a muy frías.
- ▲ Climáticamente se clasifica como zona de Bosque Seco Montano Bajo (bs-MB). La temperatura media es de 14,8 °C, las temperaturas máximas y mínimas son de 30,5 °C y de -5 °C, respectivamente. La distribución anual de las lluvias ocurre en dos periodos lluviosos intercalados con dos periodos secos.
- ▲ La precipitación media multianual varía entre 570 y 1.200 mm aproximadamente. En la zona urbana, los niveles de precipitación disminuyen de los cerros orientales hacia el occidente y sur occidente.

GEOLOGÍA

- ▲ Los cerros de la ciudad están conformados por rocas sedimentarias muy antiguas (de los periodos cretáceo y terciario), principalmente de tipo areniscas y arcillolitas, y que, regularmente, se encuentran cubiertas por materiales más jóvenes denominados *depósitos de ladera*, *terrazas aluviales* y *complejos de conos*.

Módulo Digital de Terreno
MDT de los Cerros de Santa Fe de Bogotá
Ing. Ciro Parada

Barrio Paticos,
Localidad Ciudad Bolívar.



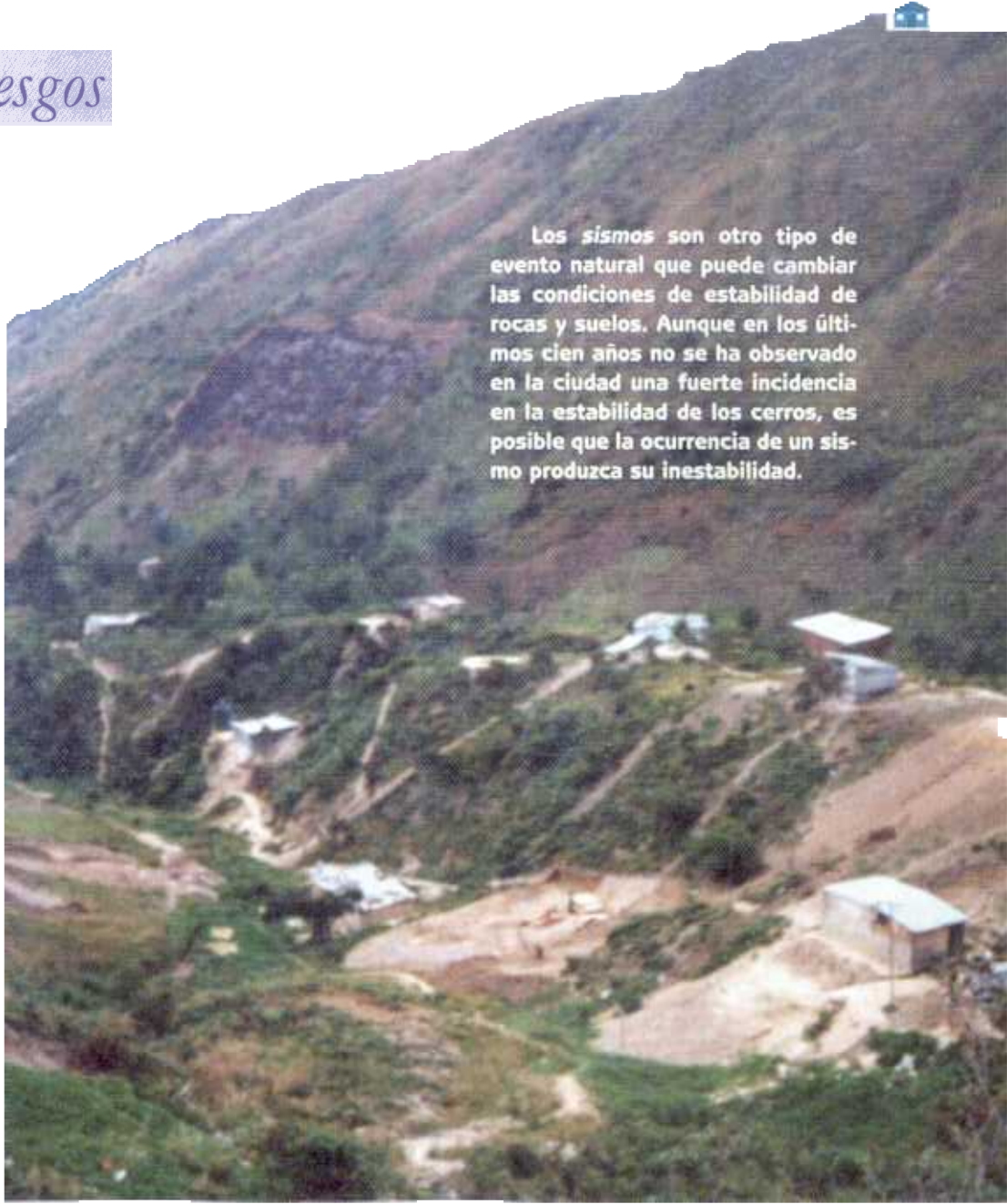
Problemática de riesgos

Las zonas de montaña que conforman los cerros de la ciudad están sometidas a un proceso natural de transformación constante de las formas del relieve, debido a la acción frecuente de lluvias, a la fuerza erosiva de los cursos de agua y a la resistencia que ofrecen las rocas y los suelos a ser desintegrados y arrastrados.

Además de estos procesos erosivos, sobre los cerros de Santa Fe de Bogotá se presentan movimientos de roca y suelo que se desplazan cuesta abajo. Estos procesos se conocen como *fenómenos de remoción en masa (FRM)* y se deben a la pérdida del equilibrio natural de la ladera.

Existen diferentes fenómenos de remoción en masa que se diferencian entre sí por la forma en que las rocas y los suelos se rompen y desplazan a lo largo de las laderas. Los más frecuentes en nuestra ciudad son: deslizamientos, caídas y flujos.

La erosión y los fenómenos de remoción en masa son procesos de degradación natural y, aunque se encuentran muy ligados, cada uno de ellos presenta características particulares.



Los sismos son otro tipo de evento natural que puede cambiar las condiciones de estabilidad de rocas y suelos. Aunque en los últimos cien años no se ha observado en la ciudad una fuerte incidencia en la estabilidad de los cerros, es posible que la ocurrencia de un sismo produzca su inestabilidad.

Los procesos de transformación natural mencionados anteriormente son acelerados y muchas veces provocados por la acción que el ser humano ejerce sobre la naturaleza. Estas acciones o actividades propias de las sociedades humanas, son a veces dañinas para el medio ambiente, debido a que la localización de los diversos grupos humanos obedece más a las necesidades sociales, económicas y políticas que a un proceso de planificación urbana.

En los últimos 30 años, los procesos de urbanización en el Distrito Capital se han caracterizado por tener un crecimiento rápido y desordenado, y han resultado en la ampliación del perímetro urbano hacia las partes altas de los cerros, transformando el uso del suelo de áreas rurales en zonas de explotación (canteras). Toda esta presión de la población por conseguir techo y trabajo ha traído como resultado la ubicación de familias en

áreas que presentan alto riesgo por inestabilidad, como:

Canteras.

Alrededores de cauces de las quebradas y ríos (rondas).

Zonas con evidencias de procesos de inestabilidad.

Pendientes altas.

Rellenos y botaderos.

En relación con lo anterior, la ocurrencia de los fenómenos de remoción en masa es acelerada por las diferentes actividades propias del proceso de urbanización de la ciudad, máxime cuando éstas se llevan a cabo sin ejercer control técnico alguno, o cuando se ejecutan parcialmente. Algunas actividades que incrementan la ocurrencia de estos fenómenos son:

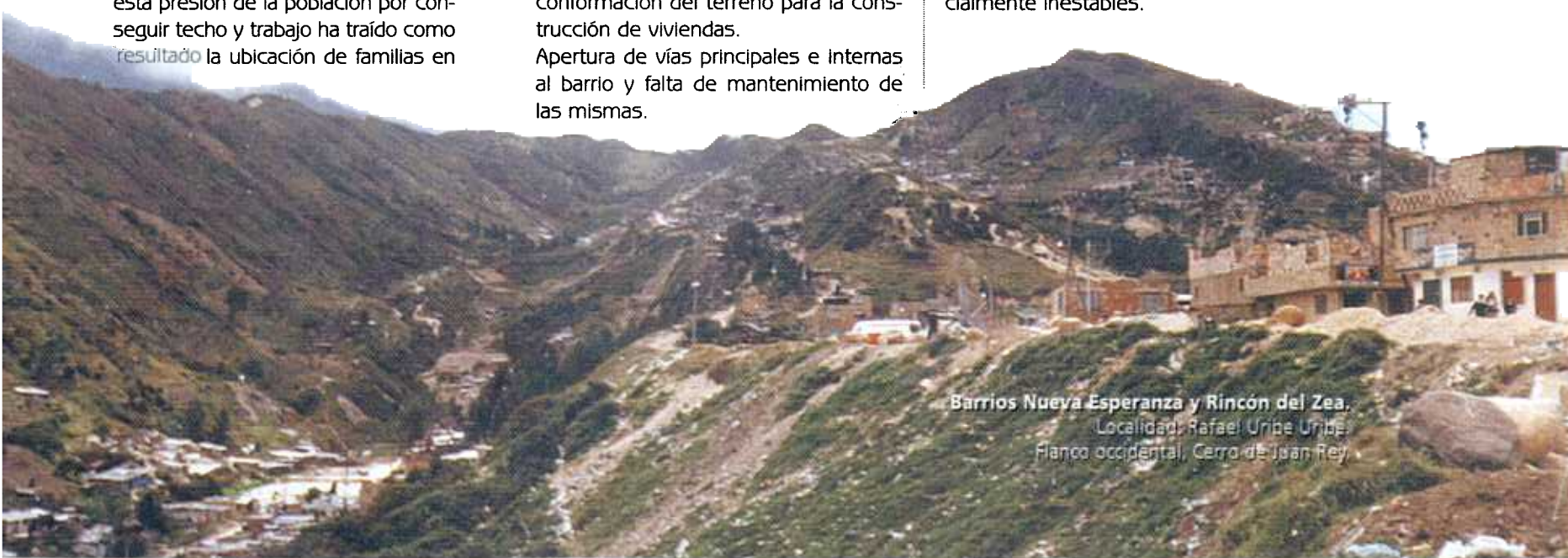
- Deforestación.
- Elaboración de cortes y rellenos en la conformación del terreno para la construcción de viviendas.
- Apertura de vías principales e internas al barrio y falta de mantenimiento de las mismas.

Construcción de redes para abastecimiento de agua potable.

Sistema de evacuación de aguas lluvias y negras (alcantarillado).

Estas acciones se convierten en elementos que activan o disparan los movimientos de inestabilidad, incluso en áreas en las que sus laderas son estables. Las condiciones naturales y humanas ya descritas, generan continuamente la probabilidad de que en nuestros cerros ocurran fenómenos de remoción en masa, es decir, que exista una *amenaza*.

En los estudios de zonificación, contratados por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias de Santa Fe de Bogotá durante 1998, se identificaron cerca de 450 zonas urbanas afectadas por fenómenos de remoción en masa y alrededor de 200 escarpes, localizados en áreas de canteras, consideradas como zonas potencialmente inestables.



Barrios Nueva Esperanza y Rincón del Zea.
Localidad: Rafael Uribe Uribe.
Flanco occidental, Cerro de Juan Rey.

• **Panorámica del deslizamiento** de tipo rotacional en el barrio Nueva Colombia. Con la letra **R** se indica afloramiento de roca altamente fracturada y en proceso de alteración a arcillas arenosas. El escarpe rocoso impide que el deslizamiento avance hacia atrás. Los gaviones muy deformados manifiestan la actividad de este movimiento en masa, que presenta una superficie de falla poco profunda.



Según diversos estudios, los fenómenos de remoción en masa generalmente afectan áreas pequeñas (de máximo una o dos manzanas). Sin embargo, ocasionan grandes daños como pérdida total o parcial de viviendas, ruptura de las redes de servicios públicos de energía, acueducto, alcantarillado y teléfono, taponamiento y obstrucción de las vías, interrupción o congestión de servicios de salud y educación y, en menor grado, pérdidas de vidas humanas.

Durante 1998, la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias identificó un número aproximado de 2.000 familias cuyas viviendas habían sido afectadas por fenómenos de remoción en masa, con diferentes

niveles de daño, las cuales se incluyeron dentro de los programas de Mitigación de la Dirección.

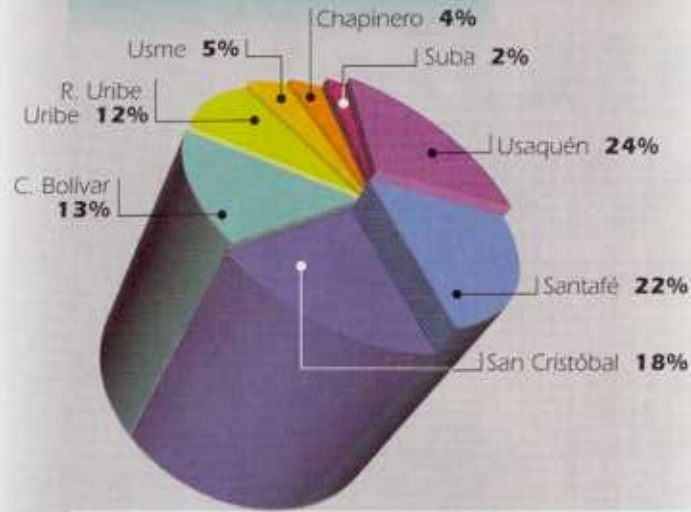
Los daños físicos sobre las viviendas están acompañados de un deterioro de las condiciones sociales y económicas de la comunidad afectada, que se magnifican cuando los eventos amenazantes ocurren en áreas con población de bajos recursos.

El aumento del número de viviendas afectadas también se relaciona con la baja resistencia de éstas al impacto que ocasiona la caída de materiales, y al empuje que ejerce la masa deslizada sobre la estructura de la vivienda.

Además de esta situación, las comunidades en general no tienen los conocimientos y orientaciones mínimos para identificar áreas inestables o potencialmente inestables no aptas para la construcción de sus viviendas, de tal forma que se mitigen y/o prevengan los desastres.

La reducida capacidad de respuesta de las familias y comunidades afectadas o amenazadas por fenómenos de remoción en masa, junto con la baja resistencia de las viviendas, conlleva a que actualmente las comunidades presenten una mayor posibilidad de sufrir daños o alteraciones, es decir, que tengan un *alto nivel de vulnerabilidad*.

Distribución espacial de eventos históricos de movimientos en masa



Distribución geográfica

Historicamente los fenómenos de remoción en masa que han ocasionado daños, están asociados a las épocas de lluvias, a las áreas de canteras y a las zonas de avance del perímetro urbano hacia la parte alta de los cerros.

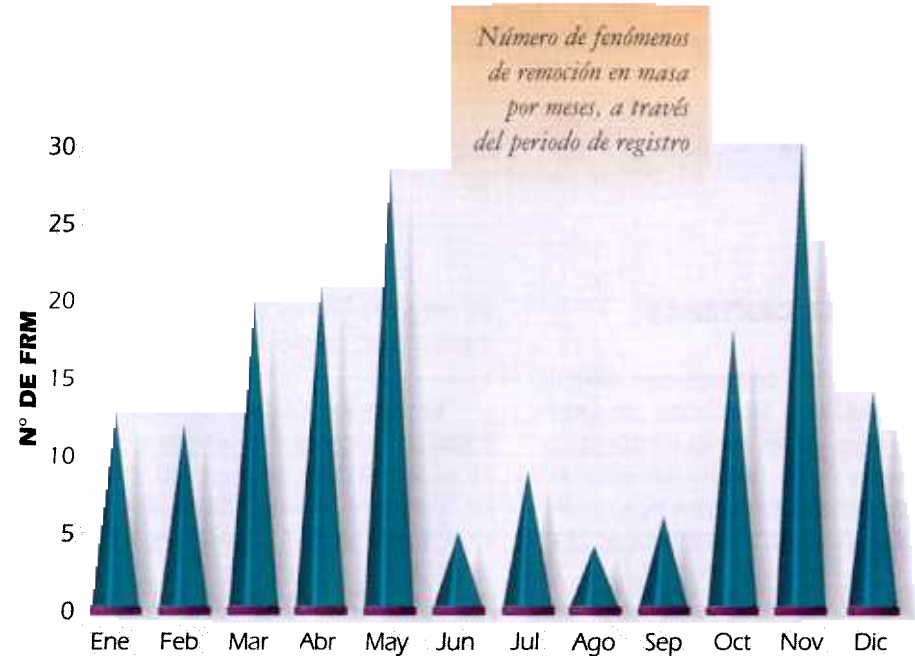
Las localidades que han presentado un mayor registro de emergencias por la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa son Usaquén, Santafé y San Cristóbal. En los últimos 20 años, en la localidad de Ciudad Bolívar se han registrado el mayor número de emergencias asociadas con zonas de explotación de canteras.





En la actualidad, las localidades más afectadas por los mencionados fenómenos son Ciudad Bolívar, Rafael Uribe Uribe, San Cristóbal y Usaquén.

Los mapas de inventario de procesos actuales, registrados por la dirección de Prevención, muestran cómo están distribuidos los 446 movimientos identificados, los cuales afectan un área aproximada de 2 Km². En promedio, cada movimiento involucra áreas entre 0,4 y 0,6 hectáreas.



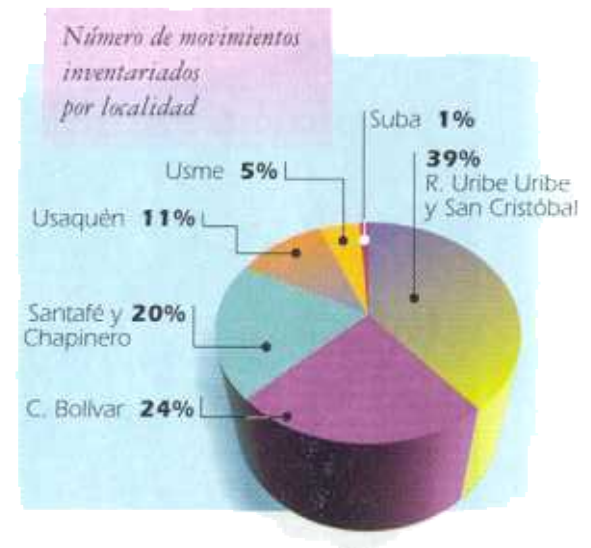
Número de movimientos inventariados por sectores y tipologías

| FENÓMENO DE REMOCIÓN EN MASA | CB | RS | SC | US | SU | UM | TOTAL |
|------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|
| Caida de roca | 36 | 81 | 41 | 24 | 0 | 5 | 187 |
| Deslizamiento compuesto | 8 | 1 | 1 | 10 | 0 | 0 | 20 |
| Deslizamiento rotacional | 24 | 62 | 48 | 5 | 0 | 18 | 157 |
| Deslizamiento traslacional | 25 | 19 | 0 | 6 | 3 | 0 | 53 |
| Flujos | 15 | 12 | 1 | 2 | 1 | 0 | 29 |
| | 106 | 175 | 91 | 47 | 4 | 23 | 446 |

Datos actualizados a 1998

CB: Ciudad Bolívar RS: Rafael Uribe y San Cristóbal
 US: Usaquén SU: Suba UM: Usme

SC: Santafé y Chapinero



¿Dónde se presentan

ÁREAS DE CANTERAS

La extracción de materiales para la construcción y fabricación de ladrillos y tejas en las zonas montañosas de Santa Fe de Bogotá, ha sido beneficiosa para la Industria de la construcción pero ha ocasionado un gra

ve deterioro ambiental y un aumento en la inestabilidad de sus laderas.

Se han identificado alrededor de 220 áreas de canteras que ocupan el 12% de la zona de montaña de la ciudad. Además de los problemas que conlleva la deforestación de los cerros para adecuar áreas de

explotación, los problemas de inestabilidad asociados a las canteras se deben a:

Que los cortes dejan taludes altos con pendientes casi verticales.

Las técnicas de explotación utilizadas aumentan el fracturamiento de las rocas dejando materiales sueltos.

La inadecuada ubicación y conformación de botaderos.

La Interrupción de los flujos de agua y el constante aporte de aguas sanitarias en la parte superior de los taludes.

Cuando las áreas de canteras son urbanizadas, el riesgo se incrementa por la manera como se ubican las viviendas con relación a la excavación de las mismas. Es común encontrar casas localizadas en las proximidades de los cortes donde continuamente se presentan movimientos de material o donde se deposita el material desplazado.

De las 220 áreas de canteras, 45% se encuentran urbanizadas. Algunas de ellas presentan actividad permanente; las abandonadas se consideran como zonas de inestabilidad crítica.

Barrio El Espino, sector III.

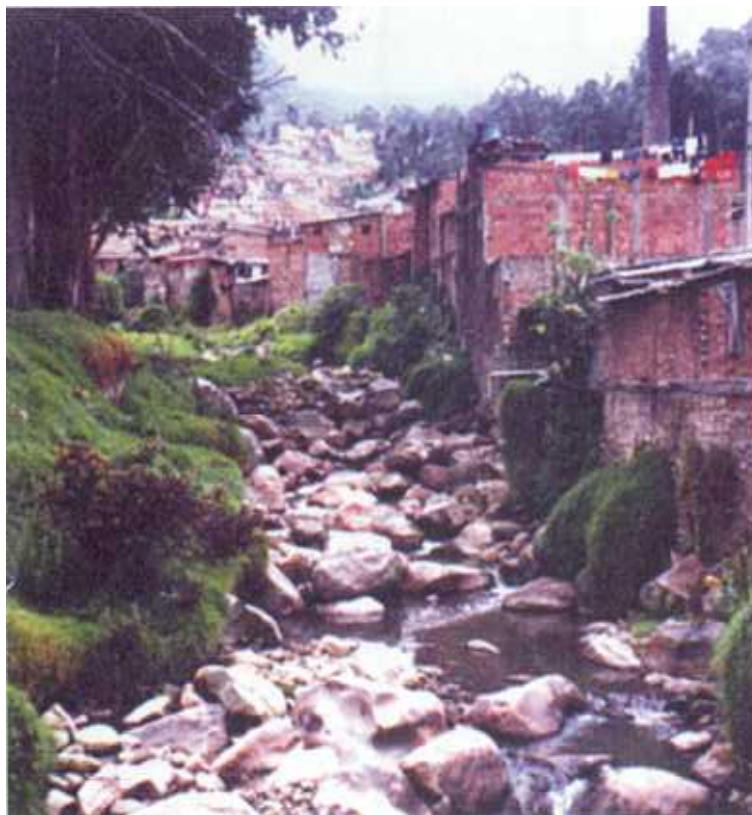
Localidad Ciudad Bolívar.
Proceso de urbanización en zonas de canteras activas.



ÁREAS CERCANAS A LOS CAUCES DE LAS QUEBRADAS Y RÍOS: RONDAS

Las laderas próximas a las quebradas y los ríos, llamadas *rondas*, se consideran áreas potencialmente inestables, debido a la acción que los cursos de agua (socavación e inundaciones) ejercen sobre ellas.

Por otra parte, la intervención del hombre sobre estas áreas modifica el drenaje, desvía el curso natural del cauce, crea empozamientos y áreas húmedas, disminuye la capacidad hidráulica al botar basuras y construir viviendas en los cauces y rondas. Por otra parte, se suma el proceso de de-



forestación que ocurre por las acciones antes descritas. La condición natural de las rondas, sumada a la alteración generada por la acción humana, convierte a éstas en áreas no aptas para ser habitadas.

En adición a lo anterior, la conformación de rellenos sobre las rondas y la obstrucción total de los cauces (acciones co-

munes en la red de drenaje de los cerros) son perjudiciales para el medio ambiente y generan áreas críticas de inestabilidad del terreno, que en ocasiones pueden llegar a causar avalanchas de tierra, como la ocurrida sobre el cauce de la quebrada Chiguaza, en mayo de 1994.

Invasión de ronda
sobre el Río San Cristóbal
a la altura de INCI.

ÁREAS DE ANTIGUOS PROCESOS DE INESTABILIDAD

Los procesos de erosión y movimientos en masa dan origen a nuevos depósitos de material que, en el caso de los movimientos en masa se denominan *coluviones*. Estos se localizan en las partes bajas de las laderas y en ocasiones se acumulan en los cauces, conformando zonas sensibles al cambio de su condición de estabilidad, por acciones como cortes o excavaciones, sobrecargas por construcción de viviendas y vertimiento de aguas.

Los sectores que han sido afectados por movimientos en masa, así como los depósitos que se forman presentan formas características, fácilmente reconocibles, como: escarpes, superficies irregulares, abombadas, con presencia de empozamientos de aguas. Estas características constituyen los indicios que permiten la identificación de áreas donde no se deben ubicar viviendas.



Muchos de los fenómenos de remoción en masa identificados en la ciudad ocurren sobre depósitos coluviales recientes de pequeño espesor, que han sido reactivados por la acción del hombre

Viviendas sobre un antiguo deslizamiento reactivado por apertura de la vía.
Observar las deformaciones de los gaviones.

.....

- **Barrio El Divino Niño.**
- Localidad Ciudad Bolívar. Viviendas sobre
- un relleno construido en la margen derecha
- de la quebrada La trompeta.

ÁREAS DE RELLENOS Y BOTADEROS

Es muy frecuente encontrar en la ciudad ciertas zonas que son inadecuadamente destinadas para la disposición de materiales de desecho de construcción, desechos de canteras y basuras. Estas áreas son: laderas, áreas de ronda y cárcavas de erosión.

Los depósitos allí dispuestos son inestables porque, en la mayoría de los casos, se realizan sin especificaciones técnicas que tengan en cuenta aspectos como:

- Clasificación del material.
- Preparación del terreno (rellenos en pendientes).
- Compactación adecuada.
- Manejo correcto de aguas.

Las áreas de relleno que generan mayores problemas son aquellas que se realizan sobre los cauces y cárcavas, donde continuamente se presentan lavado de material y hundimientos, que pueden llegar a convertirse en deslizamientos y avalanchas, como es el caso del sector de la Represa, en la Localidad de Ciudad Bolívar.

- **Vía a oriente. Ladrilleras.**
- Localidad San Cristóbal.





La ciudad cuenta con mapas donde se localizan las áreas inestables que hoy afectan sus cerros, las cuales han sido identificadas por especialistas; los mapas pueden ser consultados en la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias. Estos se denominan *Mapas de Inventario*.



TRAI



¿Cómo podemos identificar los fenómenos de remoción en masa?

¿CÓMO PODEMOS IDENTIFICAR LOS FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA? - ¿CÓMO PODEMOS IDENTIFICAR LOS FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA? - ¿CÓMO PODEMOS IDENTIFICAR LOS FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA?

INTRODUCCIÓN*

En la mayoría de los casos, la ocurrencia de los fenómenos de remoción en masa está antecedida por manifestaciones cuya identificación permite anticipar la catástrofe y prevenir los daños que pueden llegar a ocasionar.

Las manifestaciones que anteceden los procesos de inestabilidad en nuestros cerros son tan evidentes que pueden ser identificadas fácilmente por cualquier poblador.

A continuación se hace un resumen de los mapas de inventario y se presentan los principales fenómenos de remoción en masa que afectan los cerros de la ciudad, los elementos para su identificación, dónde y por qué ocurren y los efectos que pueden producir.

INVENTARIO DE FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El mapa de Inventario nos indica las zonas donde podemos encontrar problemas de inestabilidad y los tipos de movimientos que se presentan. Es un mapa de amenaza

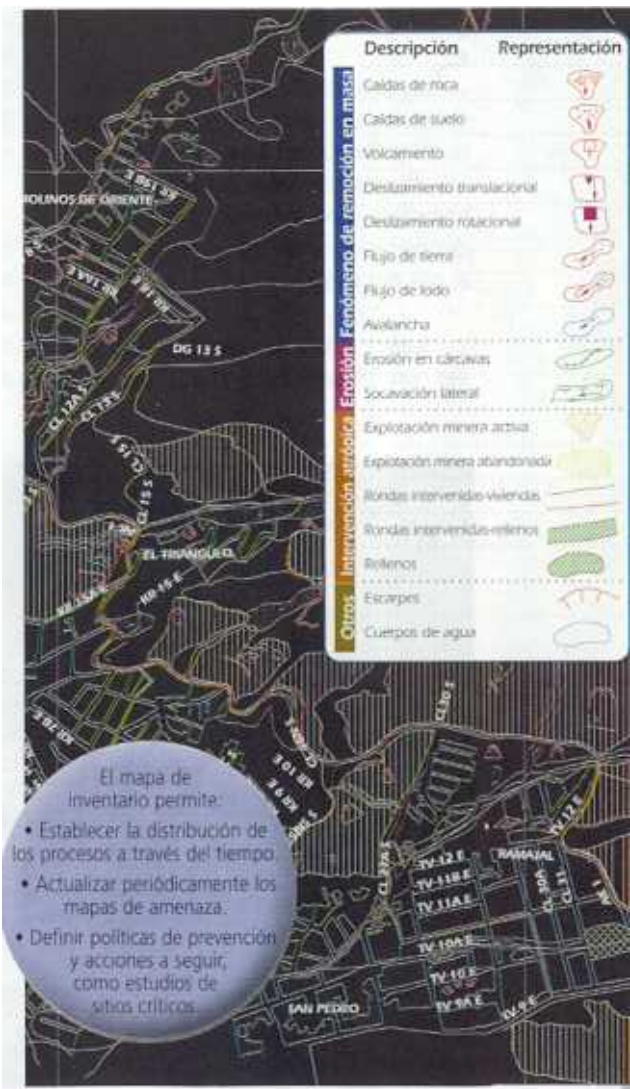
actual y como tal debe ser utilizado. Del análisis del mapa de inventario actual se pudo concluir:

La condición natural de los cerros de la ciudad es de estabilidad.

La inestabilidad que hoy presentan los cerros se debe principalmente a la acción del hombre.

Los procesos más comunes que se presentan en los cerros de la ciudad son: las *caídas de rocas*, en un 40 % de los casos; los *deslizamientos rotacionales*, en un 33 %; los *deslizamientos traslacionales*, en un 12 %; los *flujos*, en un 8 %; y los *deslizamientos compuestos*, en un 7 %.

Los constantes cambios en los factores que generan los movimientos del terreno, exige que el mapa de inventario sea complementado y actualizado en la medida en que se presentan o identifiquen nuevas zonas inestables o que se amplíen las ya existentes. Este debe ser un trabajo coordinado entre la comunidad, los Comités Locales de Emergencias -CLE- y los técnicos de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias de la ciudad.



Tipos de fenómenos de remoción en masa

Caídas y volcamientos

¿QUÉ SON?

Son desprendimientos de suelos y rocas de un talud, en forma de bloques individuales limitados por grietas. El material viaja a través de aire por caída libre, por saltos o rodando, depositándose en zonas más bajas o al pie del talud.

Las caídas se caracterizan por ser un movimiento muy rápido y

puede estar o no precedido de movimientos menores. Debido a la rapidez con que se produce, es difícil poder evitarlas. Este tipo de fenómeno sucede más a menudo en rocas que en suelos.

El *volcamiento* consiste en el giro, hacia delante, de uno o varios bloques de roca alrededor de un punto donde están sostenidos, bien sea por acción de su propio peso o por acción del agua. El fenómeno es similar al volcamiento de libros en un estante.

Las grietas pueden ser originadas por la pérdida de soporte en la parte inferior del talud, ocasionada ya sea por procesos erosivos o por excavaciones realizadas por el hombre.



Barrio El Codito-Sector III. :
Localidad Usaquén. :



¿CUÁLES SON LOS EFECTOS DE LAS CAÍDAS?

La distancia recorrida por el material desprendido durante una caída está determinada por la forma del talud, como se puede apreciar en los esquemas.

Los efectos que generan las caídas de las rocas son:

Desplazamientos verticales de las viviendas ubicadas en la parte alta del talud.

Impactos sobre las viviendas que se encuentran en la parte baja de la zona desprendida.



¿DÓNDE SE PRESENTAN?

Las caídas de roca que ocurren en los cerros de la ciudad están asociadas a frentes de explotación de canteras activas o abandonadas, que producen taludes de alta pendiente.

Otro factor que influye en la aparición de caídas es la descarga indiscriminada de aguas de escorrentía, de productos de lluvias, de aguas servidas y de fugas del sistema de acueducto, todo lo cual acelera este fenómeno en estas zonas.

Las localidades más afectadas por las caídas son: Ciudad Bolívar, Usaquén, Rafael Uribe Uribe y Santafé.

La abertura de las grietas es motivada, en la mayoría de los casos, por la presencia de agua en las mismas, provocando los movimientos



Barrio El Mirador :
Conjunto cerrado – Localidad Usaquén. :
.....

Deslizamientos

¿QUÉ SON?

Los deslizamientos son movimientos de roca y suelo en masa que se deslizan por gravedad cuesta abajo, sobre una o varias superficies de rotura.

La masa que se mueve se mantiene unida durante su recorrido y la velocidad que alcanza puede variar, dependiendo del tipo de material, la

pendiente del terreno y la cantidad de agua presente en la masa.

Por lo general, los deslizamientos involucran el desprendimiento de una mayor cantidad de material y afectan áreas mayores en comparación con las caídas de roca; además, tienden a ampliarse hacia atrás y hacia los costados.

El material acumulado en las partes bajas, como producto de la masa deslizada, se

denomina *coluvión* y conforma zonas potencialmente inestables. Dependiendo de la pendiente de la ladera, la masa deslizada puede seguir en movimiento a largo de cientos de metros, llegando incluso a alcanzar velocidades muy altas.

EFFECTOS DE LOS DESLIZAMIENTOS

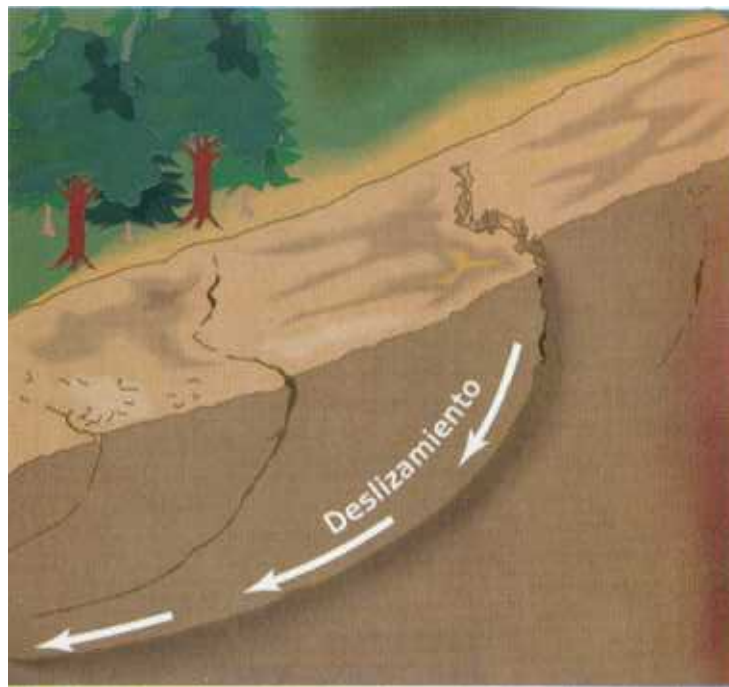
Los elementos afectados por un deslizamiento pueden estar ubicados sobre la masa que se desliza, en la línea de dirección y en la parte alta del mismo.

Las viviendas, vías y demás elementos que estén sobre la masa que se desliza sufren grandes daños, lo que puede llegar a ocasionar pérdidas de vidas humanas.

Las estructuras de las viviendas ubicadas al frente del deslizamiento sufren empu-



Quebrada Chiguaza
Aguas abajo carretera a oriente.
Deslizamiento rotacional
en material de Botadero.



DESPLAZAMIENTO ROTACIONAL.

Tiene lugar a lo largo de una superficie de deslizamiento interna, de forma aproximadamente circular y cóncava.



DESPLAZAMIENTO TRASLACIONAL.

La masa se desplaza hacia fuera y abajo, a lo largo de una superficie más o menos plana o suavemente ondulada.

les en su estructura y, dependiendo de la magnitud del empuje, esto puede causar desde agrietamientos hasta el daño total de la construcción. El material deslizado puede llegar a cubrir las viviendas parcial o totalmente.

Las viviendas situadas en la parte superior de la zona deslizada pueden llegar a perder sus cimientos, e incluso destruirse totalmente. Las casas contiguas pueden verse igualmente afectadas una vez que el movimiento avance hacia atrás.

¿DÓNDE OCURREN?

Los deslizamientos rotacionales inventariados se presentan en zonas cuyos suelos son de materiales arcillosos blandos, en depósitos recientes, como los coluviones, y en los rellenos hechos por el hombre. Por lo general, se localizan en las partes bajas de las laderas y en las zonas de ronda de los ríos y quebradas. En Santa Fe de Bogotá, las localidades más afectadas por este tipo de movimientos son Chapinero, Santafé, San Cristóbal, Rafael Uribe Uribe y Usme.

Los deslizamientos traslacionales son comunes en los frentes de explotación de las canteras abandonadas y casi siempre son producto de la excavación inferior de material, realizada como práctica de explotación. Es el caso del sector del Mirador de Marruecos, localidad de Rafael Uribe Uribe y El Espino, en la localidad de Ciudad Bolívar.

Flujos y avalanchas

¿QUÉ SON?

Los flujos son movimientos en masa que corren ladera abajo con menor o mayor velocidad. Según la cantidad de agua que contengan, los materiales involucrados actúan temporalmente como un fluido. El

agua juega un papel importante en este tipo de movimientos, siendo el factor responsable de su generación, debido a la pérdida total de la resistencia de los materiales.

Las zonas de deslizamiento o desprendimiento de materiales blandos pueden



originar flujos cuando estos materiales se acumulan y saturan de agua. Un ejemplo reciente de este tipo de movimiento es el *flujo de basuras* en el relleno sanitario Doña Juana.

Cuando un flujo se presenta a lo largo de cauces y hondonadas se denomina *avalancha*.

Las avalanchas no son frecuentes en Santa Fe de Bogotá; el último registro de referencia ocurrió en la quebrada Chiguaza, a la altura del barrio Quindío, originado por los materiales botados de la cantera El Zúque, en el cauce de la quebrada, y asociado a un periodo invernal.

EFFECTOS DE LOS FLUJOS Y LAS AVALANCHAS

Los flujos lentos pueden dañar las viviendas y demás elementos que se encuentran sobre el cuerpo de la masa que fluye. Sin embargo, debido a su baja velocidad, la ocurrencia de este fenómeno de remoción en masa permite tomar medidas oportunas de evacuación, previniendo que las personas sufran daños.

Por el contrario, los flujos rápidos y las avalanchas presentan un alto poder destructivo. Cuando se presentan existen probabilidades bajas de alertar a la población, excepto si se cuenta con un sistema de alarmas.

En la mayoría de los casos, estos procesos son difíciles de controlar y mitigar,





por lo que es aconsejable no habitar las zonas afectadas por flujos o áreas donde pueden generarse, como las rondas de quebradas y ríos.

¿DÓNDE SUCEDEN?

Los flujos y las avalanchas ocurren con mayor frecuencia en las laderas compuestas por materiales arcillosos, como es el caso de las partes altas de la localidad de

San Cristóbal y sobre la ronda del río Sar Cristóbal, de la quebrada Chiguaza y en drenajes secundarios, como los flujos identificados en el sector El Triángulo.

En la parte alta del barrio el Perdomo localidad de Ciudad Bolívar, se generan flujos de lodos en épocas de lluvias, debido al gran aporte de material por erosión que obstruye y tapona el sistema de alcantarillado de los barrios que se encuentran en la parte baja.

Sector Corinto- Manantial.

Flujo lento de suelo
sobre el Zanjón.

Indicios

Las manifestaciones o indicios con que podemos identificar las zonas inestables deben ser buscados en los alrededores donde se localizan las viviendas. Por lo general, las áreas afectadas se localizan hacia el frente del área que se mueve y en la parte posterior.

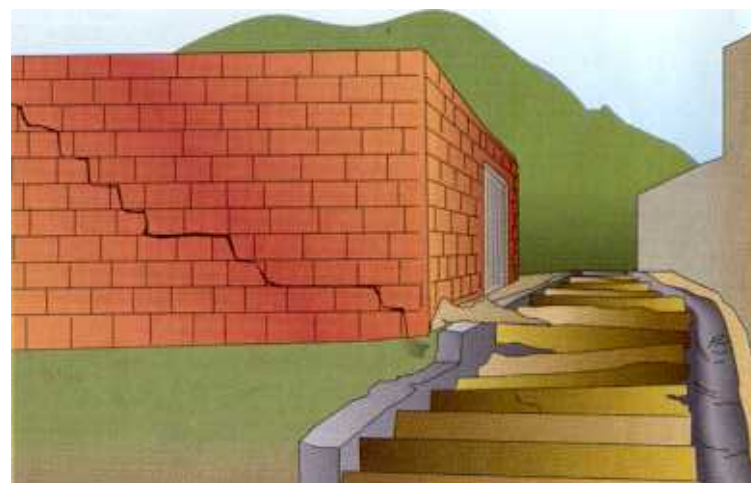
Las siguientes fotos y esquemas muestran algunos posibles indicios o situaciones que permiten identificar áreas inestables.



GRIETAS EN LAS VIVIENDAS

Por lo general, la ocurrencia de fenómenos de remoción se manifiesta como roturas en las estructuras (viviendas) que se encuentren dentro del área de influencia del fenómeno. Estas roturas se presentan aun con movimientos del terreno que no se aprecian a simple vista, como se observa en las siguientes imágenes.

El hecho de que las viviendas estén ubicadas en zonas estables no significa que no puedan, en el futuro, verse afectadas por la ocurrencia de algún fenómeno de remoción en masa.



Barrio Nueva Colombia.
Localidad Ciudad Bolívar.
Vivienda agrietada
por movimientos lentos en la ladera
cercana al Zanjón De Limas.



La ciudad cuenta con mapas donde se localizan las áreas inestables que hoy afectan cerros, las cuales han sido identificadas por especialistas; los mapas pueden ser consultados en la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias. Estos se denominan *Mapas de Inventario*.



Barrio Bogotá Sur. :
Localidad Ciudad Bolívar. :
Vivienda con grietas en :
las ventanas y desplazamiento :
de las columnas. :
.....



..... Cuando observe este tipo de inicios, debe acudir a un asesor técnico para que evalúe la magnitud del problema. En caso de que las grietas e presenten muy abiertas, es recomendable la evacuación de la construcción afectada para proteger la vida de las personas de cualquier riesgo.

Barrio Yomasita :
Localidad San Cristóbal. :
Muros agrietados :
desplazados en la vivienda. :
.....

- **Barrio El Peñón.**
- Localidad de Suba.
- Hundimiento y grietas en un relleno que evidencia un deslizamiento rotacional.



- **Barrio La Carolina-
Mirador de Marrocos.**
- Localidad Rafael Uribe Uribe.
- Grietas en la parte superior de un talud. En la zona inferior del talud se observa material desprendido.

GRIETAS EN ROCAS Y SUELOS

Las grietas en rocas y suelos corresponden a superficies de debilidad, por las cuales se desliza o se cae el material del terreno. En las si-

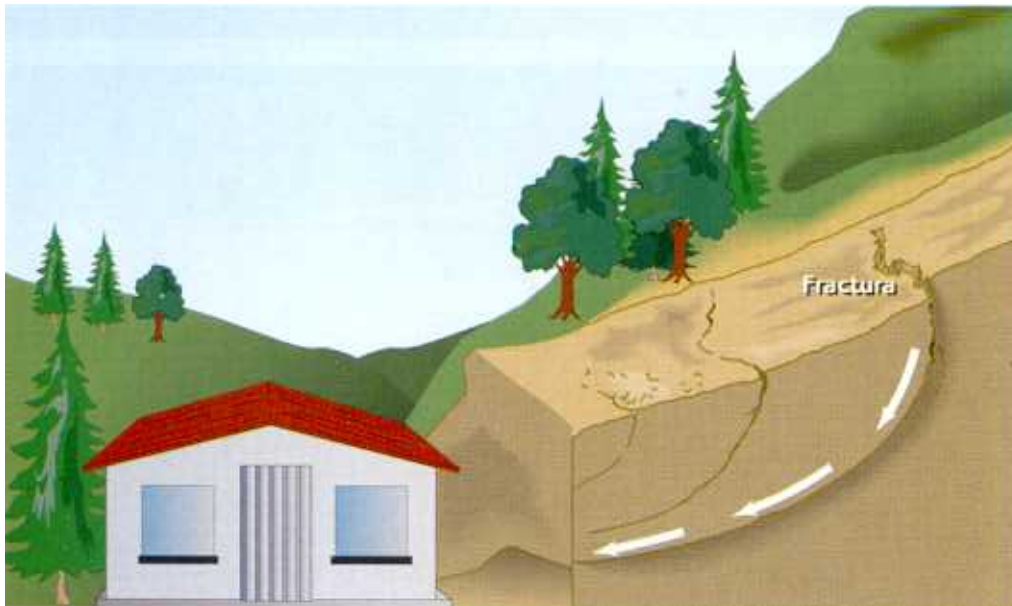
guientes fotos se muestran diferentes tipos de grietas.

Una vez que aparece la grieta en una superficie, el movimiento del material puede iniciarse en poco tiempo. Por esto, cuando se identifiquen situaciones similares a los

casos ya mencionados, deben ser reportadas a la alcaldía de su localidad o a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias. Los técnicos procederán a inventariar el fenómeno y emitirán un concepto sobre la gravedad del evento.



Barrio Playón-Playitas.
Localidad Rafael Uribe Uribe.
Hundimiento y grietas en la vía. Las viviendas ubicadas en la parte inferior de la vía desplazada han sufrido daños por el empuje del suelo.

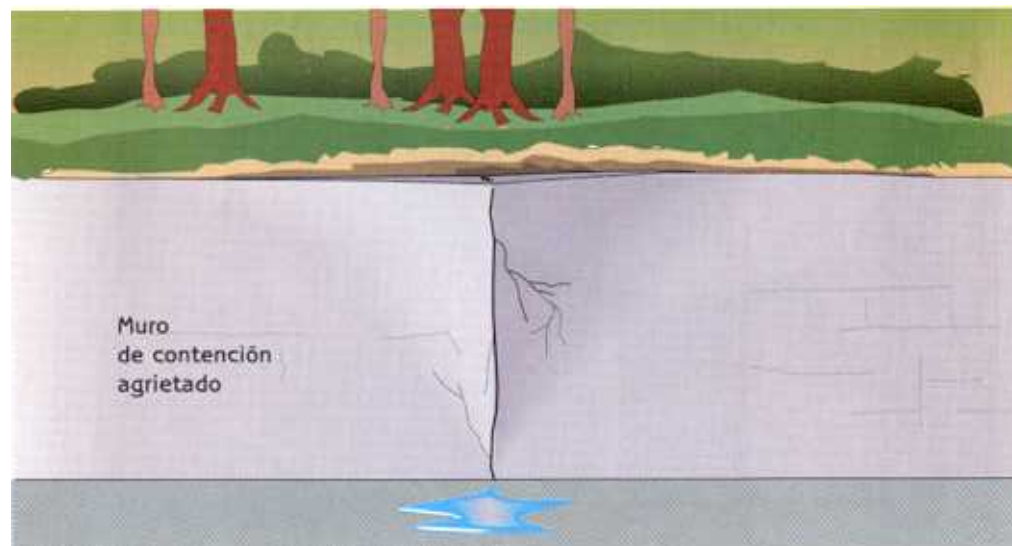


Barrio La Fiscala.
Localidad Usme.
Desprendimiento de rocas y material suelto ocasionado por la presencia de agua en las grietas.

DEFORMACIONES EN ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

La presencia de obras (muros) de contención indican que la zona ya ha sido afectada por movimientos en masa. Cuando en estas obras se evidencian grietas o deformaciones, se puede afirmar que el movimiento ha sido reactivado, como lo expresan las imágenes.

- Barrio Bosque Calderón.
- Localidad Chapinero.
- Muro agrietado
- por empuje de los suelos.





Al momento de identificar este tipo de indicios, no dude en avisar a las entidades encargadas, quienes llevarán a cabo el seguimiento del fenómeno.

Barrio Nueva Colombia.
Localidad Ciudad Bolívar.
Gaviones volcados y destruidos
por movimientos
de tierra.



Sitio: Vía circunvalar. :
Localidad Santafé. :
Árboles inclinados :
en la parte superior de la vía, :
como consecuencia :
de movimientos del terreno. :

ELEMENTOS DESPLAZADOS

La presencia de elementos desplazados, inclinados o caídos, como muros, postes, cercas, árboles, andenes, etc, son indicadores de áreas inestables; por lo general, estos indicios están asociados con movimientos lentos.

Algunos deslizamientos se inician con el desplazamiento de pequeños elementos (cercas y muros), y al poco tiempo pueden colapsar contra viviendas o zonas cercanas a éstas, poniendo en riesgo la vida de sus habitantes.



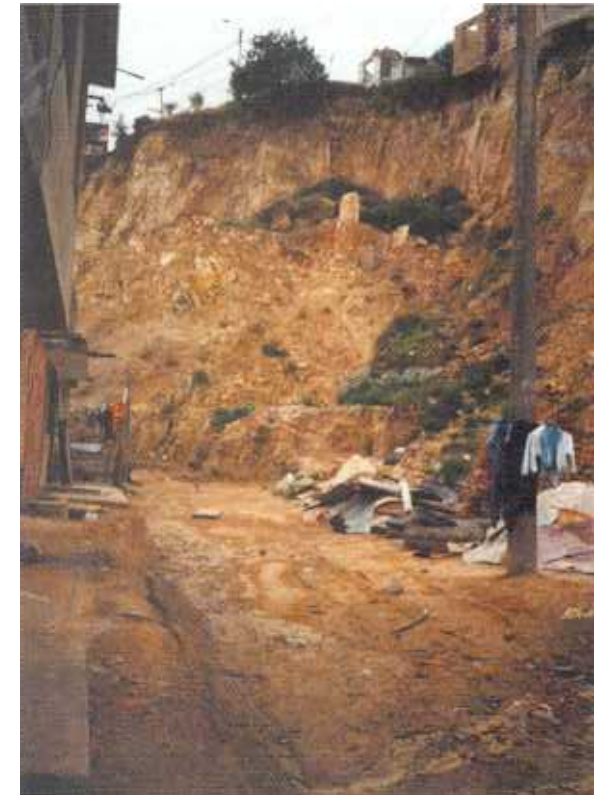
Sitio: Vía circunvalar. :
Localidad Santafé. :
Cercas inclinadas. :



Sitio: Universidad Distrital, sede «La Macarena». Localidad Santafé. Baranda metálica desplazada a causa del movimiento del terreno.



Barrio Playón-Playita. Localidad Rafael Uribe Uribe. Material desplazado cuesta abajo en un antiguo frente de explotación, que afectó varias viviendas.



- **Barrio Jerusalén-Canteras.**
- Localidad Ciudad Bolívar.
- Taludes verticales en áreas de antiguas explotaciones.



FORMAS TOPOGRÁFICAS

Las formas de las laderas naturales y de los taludes hechos por el hombre sugieren, en ocasiones, la presencia de procesos antiguos, procesos en movimiento o áreas potencialmente inestables. Los escarpes y taludes verticales son zonas donde se ha arrancado y desprendido material, mientras que las zonas con formas irregulares en escalones se asocian a masas en movimiento y las superficies abombadas a zonas de acumulación del material movido.

Las zonas de escarpes con hundimientos o abombamientos del terreno no deben intervenir ni extraerse allí materiales hasta no consultar con un técnico.



- **Barrio Nueva Gloria.**
- Localidad San Cristóbal.
- Escarpes y escalones que muestran suelo fresco y escarpes viejos cubiertos por vegetación.



Barrio Arborizadora Alta.
Localidad Ciudad Bolívar.
Erosión en cárcavas que afecta el talud superior de la vía principal.



Barrio Caracolí.
Localidad Ciudad Bolívar.
Zonas inestables en áreas de alta pendiente, con procesos de erosión en cárcavas.

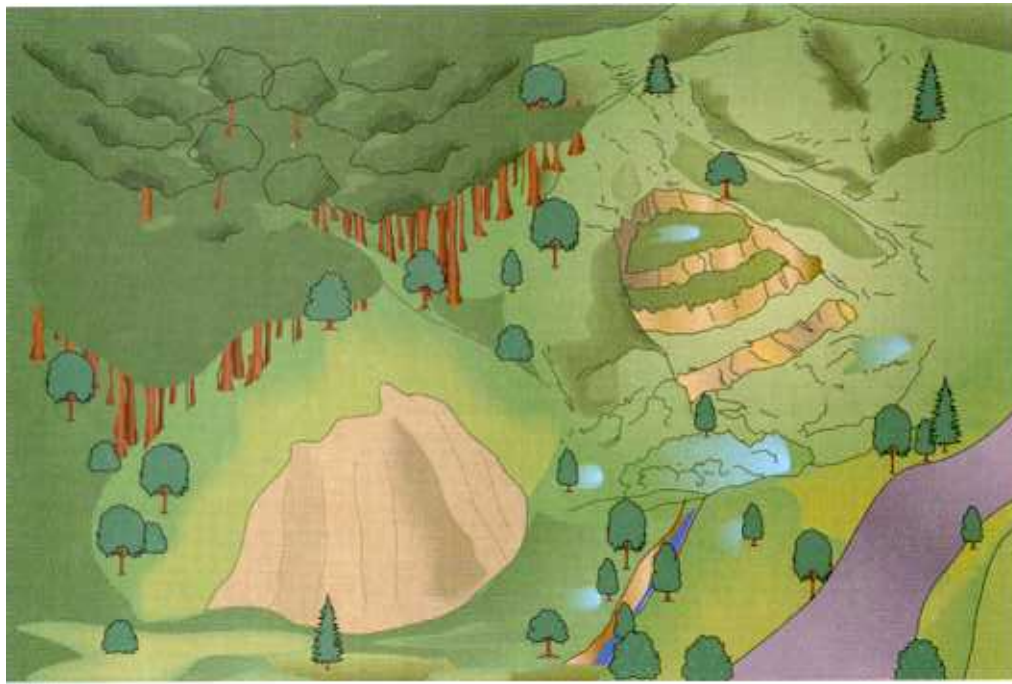


Sitio: Av. Circunvalar, frente a la **Universidad América.**
Localidad Santafé.
Superficies irregulares, hundimientos.



CAMBIOS DE TONALIDAD EN LA VEGETACIÓN EN LA VEGETACIÓN

Los cambios bruscos en la vegetación de una zona pueden indicar la presencia de algunos problemas de inestabilidad del área. Las imágenes ilustran zonas sin árboles con superficies irregulares del terreno y con diferentes tonos en el color del pasto como consecuencia de diferencias en el contenido de agua del suelo.



- **Sitio: Carretera a Oriente.**
- Localidad San Cristóbal.
- Obsérvense los tonos oscuros de la vegetación, que indican la presencia permanente de agua.

- **Barrio Manitas.**
- Localidad Ciudad Bolívar.
- Zonas sin árboles y con superficies irregulares.



- **Sitio: Av. Circunvalar**
- **Barrio Egipto.**
- Localidad Santafé.
- Nótense los cambios en la vegetación.



Marco

HIDROGRAF

- ▲ El sistema hidrográfico de la zona está formado por los cauces de los ríos Salitre, Turjelito, además las quebradas de Torca, La Conejera, que y Tintal, que drenan los cerros hasta desembocar en el Río Bogotá.
- ▲ Adicionalmente, la red de drenaje está formada por quebradas que drenan los cerros formando un sinnúmero de quebradas superficiales y que se caracterizan por ser quebradas que conforman regímenes torrenciales.
- ▲ Entre las quebradas destacan, al norte, las quebradas Novita, La Gita, La Flechera, Chorrera; en los cerros del sur están: El Chico, La Vieja, Las Delicias y el Cerro del Obispo; y en la zona central están: Dionisio Norte, y Manzanillo.

Barrio Paticos.
Localidad Ciudad Bolívar.

¿Cómo prevenirlos?

Somos vulnerables cuando no tenemos la capacidad de disminuir los efectos que desencadenan las amenazas. Por tanto debemos prepararnos para reaccionar de manera lógica y racional ante cualquier circunstancia. De acuerdo con lo anterior, la educación y la capacitación son fundamentales para modificar el comportamiento individual y comunitario frente a cualquier evento. Además, resulta indispensable adoptar patrones diferentes para mejorar y reforzar la infraestructura que el ser humano ha creado para su servicio; esto evitará que lo construido por el hombre se vuelva en su propia contra.

El conocimiento de los procesos generadores de daño, sus características y la forma como pueden llegar a afectar a una comunidad, constituye una necesidad de cualquier población humana. Así mismo, este conocimiento es un elemento básico en el trabajo de *prevención* al que todos podemos comprometernos.

Los efectos que pueden llegar a generar los fenómenos de remoción en masa que afectan los cerros de Santa Fe de Bogotá pueden ser minimizados siempre y cuando se adopten medidas como:

- Evitar la ubicación de viviendas en zonas de alta amenaza.
Intervenir adecuada y racionalmente los cerros de la ciudad.
Mejorar la calidad del entorno urbano y de las viviendas.

Las siguientes imágenes muestran algunas acciones que, aunque son comunes en los cerros de la ciudad, deben de ser evitadas para nuestro propio beneficio. En caso de necesitar ayuda para el manejo de cualquier evento, se puede acudir a la Dirección de Atención y Prevención de Emergencias.

EVITAR LA UBICACIÓN DE VIVIENDAS EN ZONAS DE ALTA AMENAZA

Los mapas de amenaza son una herramienta importante en la planificación y prevención del riesgo, porque muestran las zonas o áreas que presentan una probabilidad similar de ocurrencia de fenómenos amenazantes que puedan poner en riesgo la vida y los bienes de las personas que construyan allí o que puedan llegar a hacerlo.

La ciudad cuenta con un mapa de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa, a escala 1:10.000, que puede ser consultado por Localidad en la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias. Al consultar el mapa usted puede:

- Identificar áreas con FRM activos o evidentes, que no son aptas para la localización de viviendas.





Barrio Manantial.
Localidad de San Cristóbal.
Movimiento Compuesto.

Identificar zonas con FRM inactivos o poco evidentes, que deben ser intervenidas en forma apropiada para no generar inestabilidades de sus laderas.
Localizar las zonas donde no hay FRM para construir viviendas allí.

Los mapas de Amenaza y de Inventario son complementarios. Mientras que el primero indica la tendencia de una ladera a la inestabilidad, el segundo muestra las zonas afectadas por fenómenos de remoción en masa.

Es importante que tenga en cuenta lo siguiente:

Una vez que se ha identificado una zona afectada por deslizamientos, caídas o flujos, se debe EVITAR ocupar estas zonas y sus alrededores. Los movimientos en masa tienden a arrastrar sus partes altas y empujar el material ladera abajo.
NO SE EXPONGA.

EVITAR construir viviendas u obras de infraestructura en zonas potencialmente inestables, como: frentes de explotación de canteras y depósitos recientes (coluviones o rellenos). Observe los casos que se ilustran en las fotos anteriores y procure no imitarlos.

Todos los que habitamos en zonas de montaña estamos expuestos a una emergencia; sin embargo, no todos corremos con los mismos riesgos. Estos dependen del nivel de exposición y la resistencia de los elementos amenazados (construcciones, vegetación, postes, muros, etc.)



Barrio Soratama.
Localidad de Usaquen.



Barrio El Espino.
Localidad de Ciudad Bolívar
Desplazamiento translacional
de roca y suelo.

- **Barrio Palermo.**
- Localidad Rafael Uribe Uribe
- Las laderas utilizadas para la descarga de basuras, escombros o tierras, se convierten en zonas inestables.
- Se pueden presentar movimientos que involucren los depósitos por la retención de agua lluvia en estos materiales y movimientos del suelo natural por el sobrepeso de los mismos.

INTERVENIR ADECUADAMENTE LOS CERROS DE LA CIUDAD

Para poder controlar las causas de origen humano que generan o aceleran la ocurrencia de los fenómenos de remoción en masa, la comunidad debe aprender a conocer y mejorar la relación hombre-naturaleza. De esta manera podrá actuar adecuada y racionalmente al momento de planear cualquier intervención sobre los cerros de Santa Fe de Bogotá.

Las fotos siguientes muestran algunas de las acciones que deben ser evitadas y con ellas se busca mostrar los efectos negativos que algunas acciones incorrectas producen sobre el medio y sobre las mismas personas.





Barrio Danubio Azul.
Localidad de Usme.
La foto muestra una alta
intervención del drenaje natural
por la formación de botaderos que
obstruyen el cauce de la quebrada
de la Olla del Ramo, construcción
sobre la ronda y sobre
el mismo relleno.



Barrio Santo Domingo.
Localidad Ciudad Bolívar.
Los frentes de explotaciones
abandonados generalmente se dejan
sin un adecuado terminado,
por lo que se presentan problemas
de inestabilidad.



Barrio el Quindío.
Localidad San Cristóbal.
Invasión de la ronda por
construcción de viviendas que reducen
la capacidad hidráulica del cauce,
acelerando los procesos de socavación
y deslizamientos de la margen opuesta.



MEJORAR LA CALIDAD DEL ENTORNO URBANO Y DE LAS VIVIENDAS

La pérdida o destrucción de la capa vegetal durante y después del proceso de urba-



nización, por lo general inicia o acelera los procesos erosivos sobre las laderas desnudas. Esto crea condiciones para que se presente inestabilidad en los terrenos.

La baja calidad de las viviendas construidas sin ningún tipo de normas técnicas, hacen que éstas sean muy susceptibles al impacto de materiales, como rocas u otros elementos, durante las caídas o desprendimientos.

Igualmente, la estructura de las viviendas resultan afectadas por el empuje que ejerce la masa que produce, por ejemplo, un deslizamiento. Teniendo en cuenta lo anterior, son especialmente vulnerables las construcciones tipo "palafito" o "casas en el aire".

Por otra parte, la mayoría de urbaniza-

ciones de los cerros de la ciudad carece de una cobertura de servicios públicos básicos, situación que se convierte en muchos casos en un factor grave que causa la inestabilidad de las laderas.

Ante esta situación es importante que tenga en cuenta:

Evitar la descarga de aguas negras y lluvias sobre las laderas y taludes empinados.

Evitar fugas al momento de construir redes para la recolección de las aguas sanitarias y de lluvia (alcantarillado). Así mismo, prevenir cualquier derrame de agua en el tramo del transporte de agua potable, ya sea por mangueras o por tubos (acueducto).

- Evitar la formación de charcos o pozos en la parte media o superior de las laderas y drenar el área mediante cunetas en tierra. Construir cunetas de drenaje de aguas lluvias en la vías peatonales y vehiculares.

Barrio El Codito. :

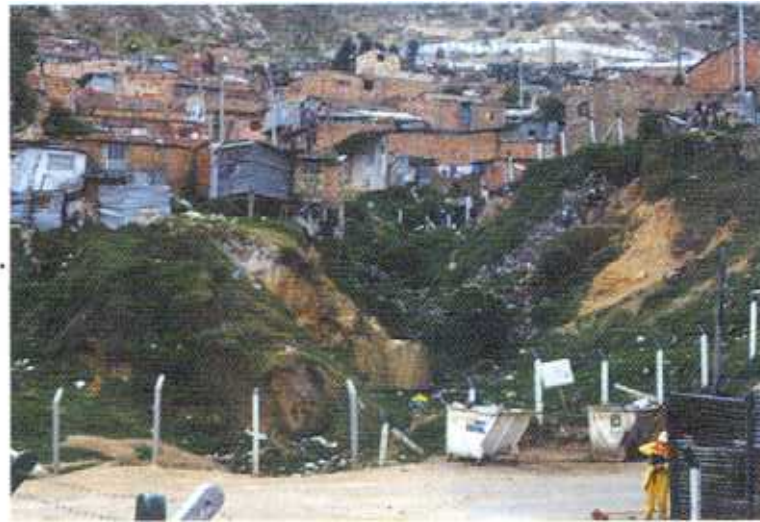
Localidad Usaqué. :

Mejoramiento del manejo :

de aguas gracias a la :

construcción de cañerías. :

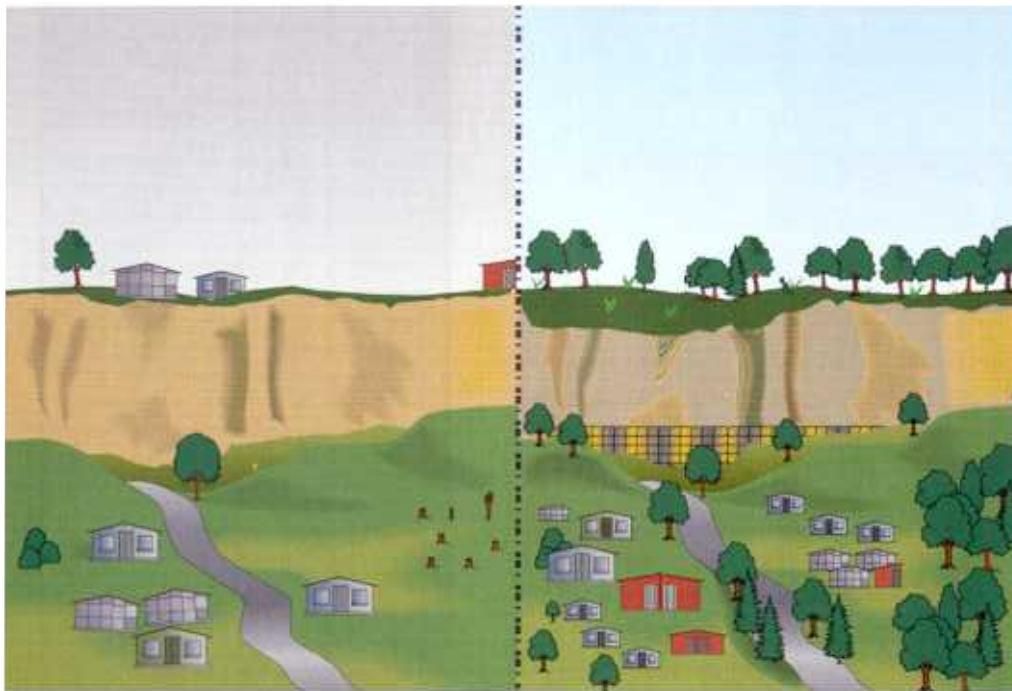
- **Sector Zanjón de Limas.**
- Localidad Ciudad Bolívar.
- Área de invasión de ronda.



- **Barrio Candelaria La Nueva.**
- Localidad Ciudad Bolívar.
- Zonas estables con cobertura de servicios públicos básicos.



- **Barrio la Carbonera.**
- Localidad Ciudad Bolívar.
- Zona inestable, en riesgo alto, que se encuentra en proceso de urbanismo, sin cobertura de servicios públicos.



Barrio Santa Viviana.
Localidad Ciudad Bolívar.
Arcos sin manejo de aguas
de escorrentía y servidas.

Barrio El Mirador.
Localidad Usaquén.
Construcción vulnerable por el tipo
de apoyo (estructuras palafíticas).

¿A quién acudir?

La ciudad cuenta con un sistema para la prevención y atención de emergencias, coordinado por la *Dirección de Prevención y Atención de Emergencias*. Su misión es la de contribuir a la reducción de los niveles de amenaza y vulnerabilidad que puedan ocasionar pérdidas humanas, daños materiales y efectos negativos sobre la sociedad, la economía, la infraestructura y el medio ambiente de Santa Fe de Bogotá.

Asimismo, la Dirección cuenta con las áreas de Análisis de Riesgos, Gestión Local y Coordinación Interinstitucional, las cuales han sido creadas como cuerpos consultivos y asesoras de las alcaldías locales y Comités Locales de Emergencia, como apoyo a las secciones de la prevención, mitigación, atención y rehabilitación, a través de la formulación de políticas, programas y proyectos para el desarrollo territorial y comunitario con relación al tema.

Al final de la cartilla usted encontrará un listado de las entidades, con

direcciones y teléfonos, a las cuales se puede acudir en caso de emergencias, o para buscar información y asesoría relacionada con la prevención y/o ocurrencia de fenómenos de remoción en masa.

En caso de presentarse alguna emergencia, por ejemplo la ocurrencia de un evento, se deben llamar a los Bomberos, que es la entidad distrital encargada de evaluar las situaciones del caso y dar alerta al Sistema de Prevención y Atención de Emergencias.

En las localidades, el SDPAE actúa a través de los Comités Locales de Emergencia, que son órganos de coordinación interinstitucional local, encargados de emprender todas aquellas acciones encaminadas a reducir los riesgos específicos de una localidad y atender situaciones de emergencia que se den en este ámbito, y cuya magnitud y complejidad no lo superen.

Las comunidades pueden dirigirse a su Alcaldía Local respectiva, y presentar ante su Comité las propuestas e inquietudes que tengan sobre la temática. Igualmente, si se detecta un evento amenazante de origen natural o antrópico no voluntario que ponga en peligro sus vidas.

INFORMACIÓN PARA CONSULTAR

La Dirección ha venido adelantando una serie de estudios de sitios puntuales, encaminados a la definición de obras y acciones para mitigar los efectos de la amenaza, y estudios regionales de zonificación de riesgos por fenómenos de remoción en masa e inundación, básicos para el desarrollo de los programas y proyectos que, de manera sistemática, busquen la reducción de los niveles de riesgo de origen natural a que está expuesta la ciudad.

Algunos de los estudios son:

• **INGEOCIM LTDA.** "Zonificación por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santafé de Bogotá D.C". 10 Vol. Diciembre, 1998.

• **INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS LTDA.** "Zonificación de riesgo por movimientos de remoción en masa en 101 barrios de la localidad de Usme". Mayo, 1998.

• **GEOINGENIERÍA LTDA.** "Zonificación de Amenaza por fenómenos de remoción en masa para tres sectores de Santafé de Bogotá". Diciembre, 1998.

• Estudios de riesgo por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseño detallado de obras para establecer las laderas en diferentes sectores de la ciudad.



AGENDA**ALCALDÍAS LOCALES****DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN
Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS**

Diagonal 47 No. 77 B-09

4297414
4297415
4297416**BOMBEROS**
119EAAB
116ETB
114**GAS NATURAL**
164CODENSA
115**CRUZ ROJA**
132**DEFENSA CIVIL**
144**POLICÍA MAL.**
112**INFORMACIÓN**
113**LOCALIDADES****DIRECCIÓN****TELÉFONO**

| LOCALIDADES | DIRECCIÓN | TELÉFONO |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1 Usaquén | Carrera 7ª No. 118-23 | 213 35 78 - 213 33 98 |
| 2 Chapinero | Calle 50 A No. 13-58 | 249 48 99 - 255 56 42 |
| 3 Santafé | Calle 21 No. 5-74 | 342 17 09 |
| 4 San Cristóbal | Calle 22 sur No 1-40 Sur | 206 30 64 - 207 96 11 |
| 5 Usme | Plaza principal | 766 00 41 - 766 00 98 |
| 6 Tunjuelito | Carrera 7ª No. 51-52 Sur | 205 45 67 - 279 02 20 |
| 7 Bosa | Carrera 14 calle 14 esq. Bosa | 775 04 15 - 775 04 20 |
| 8 Kennedy | Carrera 71 No. 37-73 Sur | 273 10 01 - 273 65 17 |
| 9 Fontibón | Calle 25 No. 99-02 | 267 18 99 - 267 18 66 |
| 10 Engativá | Calle 71 No. 73A-44 | 251 44 32 - 252 65 80 |
| 11 Suba | Calle 143 No. 90-57 | 681 51 78 - 682 45 49 |
| 12 Barrios Unidos | Calle 74 A No. 50-98 | 240 13 69 |
| 13 Teusaquillo | Calle 46 No. 14-26 | 285 37 05 |
| 14 Los Mártires | Carrera 22 No. 23-82 | 268 37 76 - 268 36 36 |
| 15 Antonio Nariño | Carrera 17 Sur No. 18-49 | 272 92 40 |
| 16 Puente Aranda | Carrera 31 D No. 4-05 | 277 41 80 |
| 17 La Candelaria | Carrera 5ª No. 14-46 | 286 03 18 - 284 09 25 |
| 18 Rafael Uribe Uribe | Calle 22 Sur No. 14 A-99 | 239 26 61 - 209 11 26 |
| 19 Ciudad Bolívar | Carrera 80 No. 57 X-46 Sur | 719 00 90 - 719 00 26 |
| 20 Sumapáz | Carrera 34 No. 27 A-76 Sur | 202 59 69 - 202 91 11 |