

COMISION NACIONAL DE PREVENCION DE RIESGOS
Y ATENCION DE EMERGENCIAS

DESLIZAMIENTOS
INUNDACIONES
SISMOS



Compilación:

Área de Formación y Capacitación

Revisión y Actualización:

Lic. Gerardo Monge Bolaños
MSc. Lidier Esquivel Valverde
MSc. Nuria Campos Sánchez
Lic. Leonardo Mendez Garita
Lic. Hugo Sánchez Campos
Sr. Matías Rodríguez Chacón
Sr. Luis Carlos Morales Méndez

DESLIZAMIENTOS





DESLIZAMIENTOS EN COSTA RICA

I. Antecedentes

Dentro de la variedad de amenazas que existen en nuestro país como: sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, fenómenos atmosféricos, etc. También están los deslizamientos, estos han ocasionado pérdidas en cultivos, viviendas y vidas humanas. Es común que en la estación lluviosa o después de un sismo encontremos obstruidas carreteras y caminos por desprendimientos de materiales de las laderas.

Costa Rica por sus características topográficas, geológicas y climáticas, en conjunto con factores antrópicos presenta áreas demasiado vulnerables a ser afectadas por deslizamientos.

II. Descripción:

Los deslizamientos se definen como el movimiento lento o rápido del material superficial de la corteza terrestre (suelo, arena, roca u otros materiales) pendiente abajo, debido a una pendiente muy empinada, a un aumento de peso, pérdida de la consistencia de los materiales o algún otro factor que genere un desequilibrio en la ladera.

A estas condiciones se deben sumar factores externos como la sismicidad, el vulcanismo y las lluvias. En un segundo plano, se deben considerar la deforestación, las aguas subterráneas, entre otras.

III. Origen de los deslizamientos:

A continuación se detallan los factores principales que contribuyen a la formación de este tipo de procesos:

A. Clima

El clima de acuerdo con las características que presenta, puede favorecer la inestabilidad del subsuelo al aportar una suficiente cantidad de agua. Ello debido a la presión que ejerce el líquido en los poros y fisuras del suelo. Así mismo, las lluvias y la formación de corrientes de agua por la superficie (escorrentía superficial) favorecen los procesos de erosión.

Las altas precipitaciones en combinación con el tipo de suelo, en algunos casos material muy alterado fomenta la formación y aceleración de los deslizamientos ya que un suelo arcilloso se satura por la cantidad de agua recibida, se hace más pesado y unido con el grado de pendiente se puede derrumbar o deslizar.

B. Topografía

Los deslizamientos ocurren con mayor frecuencia en terrenos de pendiente pronunciada y desprovistos de vegetación.

C. Geología:

Aporta un número de parámetros importantes para comprender la inestabilidad de las laderas.

a. Litología

Los tipos de rocas y la calidad de los suelos determinan en muchos casos la facilidad con que la superficie se degrada por la acción de los factores externos entre los cuales tenemos (meteorización, intemperismo, etc.)

b. Estructuras

Determinan zonas de debilidad (fallas, diaclasas y plegamientos), y la colocación de los materiales en posición favorable a la inestabilidad (estratos)

c. Sismicidad

Las vibraciones provocadas por sismos pueden ser lo suficientemente fuertes, como para generar deslizamientos de diversa magnitud, afectando extensas áreas. Un ejemplo, son los sismos en Puriscal, 1990 y Limón, 1991.

d. Vulcanismo

Es un elemento disparador de fenómenos de inestabilidad, tanto por la propia actividad volcánica (sismos volcánicos y deformación del aparato volcánico), como por la acumulación progresiva de materiales fragmentarios (cenizas, bloques, etc.) que por sus características físicas, favorecen la inestabilidad de los terrenos en áreas aledañas al aparato volcánico.

D. Factores antrópicos (actividad del hombre)

Todos los fenómenos descritos anteriormente forman parte del natural equilibrio geológico y que puede romperse con la actividad constructiva y destructiva del hombre. De esta manera, el ser humano contribuye a provocar o acelerar estos fenómenos.

Esto sucede, cuando la actividad humana se realiza sin una adecuada planificación, especialmente en obras viales (carreteras y puentes) explotación de tajos, desarrollos urbanísticos, rellenos mal hechos, corte en el perfil natural de laderas, deforestación: prácticas agrícolas deficientes en la conservación de suelos, entre otros. Todo esto promueve procesos de inestabilidad en suelos que en cierta medida son naturalmente vulnerables a esta clase de fenómenos y que tienen graves consecuencias en el futuro.

IV. Clasificación de los deslizamientos según el movimiento

Dependiendo de la velocidad, los deslizamientos se pueden clasificar en: rápidos y lentos.

A. Rápidos:

Alcanzan velocidades hasta de varios metros por segundo y se pueden originar en zonas con pendientes muy fuertes y empinadas, donde domina la caída de rocas y residuos que se acumulan formando un talud, o se pueden producir, al deslizarse una gran masa en segundos o minutos. Entre ellos tenemos, desprendimientos y flujos de lodo.

B. Lentos:

Las velocidades, son del orden de centímetros y metros por año. Se caracterizan por transportar gran cantidad de material.

Evidencias que muestran la presencia de un deslizamiento lento son: la inclinación de los árboles en la misma dirección de la pendiente, la inclinación de cercas, el agrietamiento de casas, etc.

Los efectos más importantes de los deslizamientos son:

- ⇒ Ruptura o agrietamiento del suelo
- ⇒ Erosión intensa
- ⇒ Sepultamiento de infraestructura
- ⇒ Pérdidas de vidas
- ⇒ Derrumbes
- ⇒ Represamiento y generación de embalses en causes fluviales, con desarrollo de eventuales avalanchas de lodo y rocas.

V. Deslizamientos de Costa Rica

En Costa Rica, los deslizamientos se han convertido en fenómenos tan cotidianos que pasan prácticamente desapercibidos. Se presentan sobre todo en la época lluviosa; o bien durante períodos de actividad sísmica importante.

Desde el siglo pasado, en Costa Rica se tienen registros de destrucciones importantes, formación de represas y posteriores avalanchas, a raíz de deslizamientos originados por la actividad sísmica, así como por las fuertes lluvias o temporales. En ese sentido, se debe mencionar que las características físicas y mecánicas de los suelos de nuestro país, en combinación con las condiciones climáticas y geológicas, los hacen especialmente vulnerables.

Existen deslizamientos activos que por el área y población que amenazan, desde hace algunos años han sido estudiados y vigilados. No obstante, esta no es razón suficiente para creer que los mismos no puedan generar problemas en cierto momento.

Este es el caso de: San Blas o Banderillas (Noroeste de Cartago), Tapesco (Santa Ana) Puriscal, Río Chiquito de Tres Ríos, Burío (Aserrí). También existen otros deslizamientos de menor tamaño que han causado daños de consideración como el de Piedras de Fuego, Pascua, Pavones, Chitaría, Tapezco, Aranabia (Miramar) y Chiz de Turrialba, Cerro Duan. También una gran cantidad se han localizado en las cuencas de los ríos Reventado, Candelaria, Pirrís, Orosi, Atirro y Caño Seco, entre otros.

Además cabe mencionar los terrenos de fuerte pendiente, cercanos a los cauces de los principales ríos del Valle Central, cada día más afectados por el creciente desarrollo urbano. Es el caso de los ríos Tiribí, Torres, María Aguilar, Virilla, Rivera, Cañas, Damas y la subcuenca del Río Cucubres (Desamparados).

Es muchos casos estos asentamientos son establecidos al margen de la Ley de Planificación Urbana, en sitios de mala respuesta, como rellenos sin compactar, laderas inestables y planicies de inundación. Allí generalmente se realizan

cortes en las laderas y movimientos de tierra sin asesoría técnica, muchas veces fuera del marco legal, con ausencia de sistemas para un drenaje de aguas servidas y donde es característico la deficiencia práctica constructiva, además el uso de materiales de construcción de mala calidad.



ALGUNOS DESLIZAMIENTOS EN COSTA RICA

Fecha	Ubicación	Zonas Afectadas
30/12/1888	Fraijanes	(Fraijanes) 5 muertos originó Laguna de Fraijanes.
30/12/1888	Patillos	(En la falda Noroeste del Volcán Irazú) 21 personas muertas, fincas ganaderas afectadas.
14-15-16- 17/10/1968	Carretera Interamericana Sur	Tránsito interrumpido entre San Isidro, Buenos Aires y Palmar Sur.
17/11/1968	Barrio México	Daños materiales 200 mts. Sur del Liceo San José
10/09/1987	Limón, San Antonio, La Pascua	Se mantiene vigilancia ante una posible reactivación del deslizamiento.
09/03/1988	Carretera Guápiles	Tránsito interrumpido por 12 horas.
06/08/1988	Carretera San José-Guápiles	Se presentó 4 km antes del río Sucio. Es el de mayor magnitud a la fecha 50m de largo x 20 de ancho, 1 ½ hora no hubo paso.
24/08/1988	San Sebastián	28 evacuados y 6 casas inhabitables en Bo. Las Tablas.
26/08/1988	Carretera Desmonte-Estanquillo	Paso interrumpido por 2 días en la carretera a Atenas-San Mateo.
27/10/1989	Alajuela, Itiquís	Destruyó 2 viviendas y otras tantas. Daño la carretera a Itiquís. Ocasiónó 2 muertos y 2 heridos.
27/06/1992	San José, La Uruca, Bo. Corazón de Jesús	3 casa destruidas. 40 familias en zona de alta amenaza. Ocasiónó 6 muertos.
Jul/1992	Alajuela, Pital de San Carlos, Río Toro	Evacuación de aproximadamente 3000 personas, de las cuales 2000 fueron alojadas en albergues, debido a la posible formación de avalanchas de lodo. No hubo desbordamiento, ni daños.
30/10/1993	Puntarenas, Miramar, Lagunas de Arancibia, Montes de Oro	Destrucción de una vivienda, escuela y centro comunal, así como áreas de cultivo. Zona de alta amenaza por deslizamiento. Ocasiónó 6 muertos.
08/12/1993	Turrialba, Barrio Campabadal	Destrucción de 2 viviendas. Ocasiónó 4 muertos.

VI. Actividades que pueden realizarse para prevenir los efectos de un Deslizamiento:

a. Actividades preventivas previas:

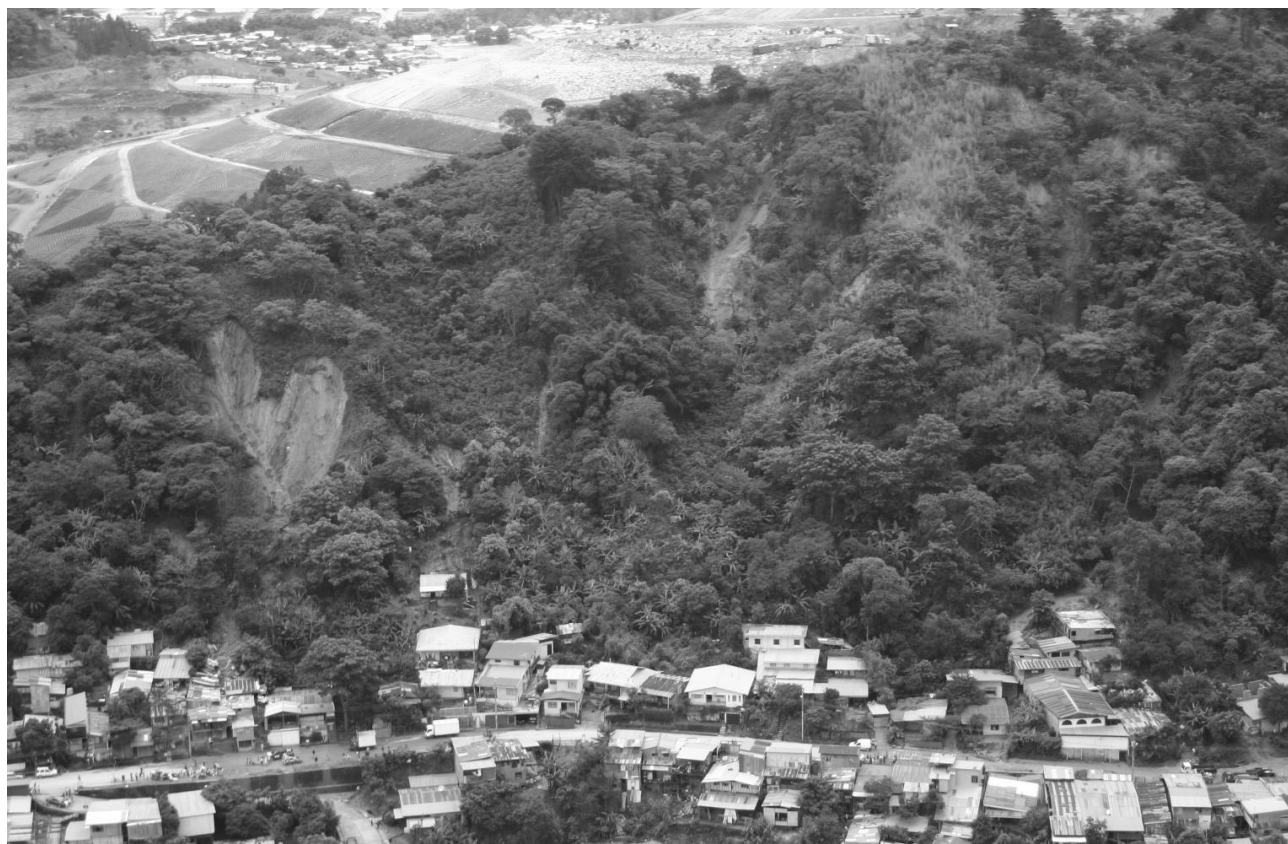
- ⇒ Conocer el área donde se va a construir.
- ⇒ Conocer bien el área donde se vive, identificando aquellas zonas vulnerables a deslizamientos.
- ⇒ No construir viviendas en lugares de fuerte pendiente o laderas.
- ⇒ Usar prácticas de manejo del suelo en actividades de cultivos, ganaderas de acuerdo con las características de la zona.
- ⇒ Utilizar el bosque racionalmente.
- ⇒ Tener identificadas vías de evacuación.

b. Si el deslizamiento se produce:

- ⇒ Evacuar a sitios de seguridad indicados.
- ⇒ No permanecer en el área de la amenaza
- ⇒ Esperar las recomendaciones de un organismo responsable.

c. Lo mejor cuando hay sitios donde se han producido deslizamientos es:

- ⇒ Reubicar a zonas de mayor seguridad.
- ⇒ Aplicar medidas de mitigación dadas por los organismos responsables.



INUNDACIONES





INUNDACIONES

Antecedentes

En los países del tercer mundo, como Costa Rica y todos los de Centroamérica, las inundaciones son parte de los principales desastres que han golpeado fuertemente las economías de estos pueblos.

Las inundaciones pueden ser eventos en cierta medida, controlables por el hombre, dependiendo del uso de la tierra cercana a los cauces de los ríos.

Estos eventos en muchas ocasiones, se encuentran directamente relacionados con la ocurrencia de avalanchas, cabezas de agua y lodo las cuales se dan con frecuencia en nuestro país.

Prácticamente todas las regiones del país son vulnerables a las inundaciones, que se han presentado inclusive en la quebradas y ríos más pequeños.

Descripción:

Las inundaciones se definen como la incursión o desborde del agua sobre zonas o áreas que en condiciones normales son o se encuentran secas. Pero por el efecto del desborde temporal de un río, lago u otro; se inundan o son anegados.

Principales factores que influyen en la ocurrencia de inundaciones:

A. Fenómenos Naturales

Lluvia estacional

La lluvia estacional es aquella que tiene períodos establecidos. Por ejemplo, en nuestro país se presentan períodos lluviosos con comportamientos diferentes según la zona. Así se da en la Vertiente del Pacífico y en la Vertiente del Caribe. En el caso de la Vertiente del Pacífico hay un período lluvioso bien definido de mayo a noviembre, con la presencia de un corto período seco en julio y agosto. Respecto a la Vertiente del Caribe, se presentan dos subzonas; la Costa y al Montaña (orográfica).

En la Costa del Caribe, el período lluvioso va de mayo a setiembre y de noviembre a enero, siendo diciembre el mes más lluvioso y en algunas ocasiones, enero. Lo anterior, por la presencia de algún frente frío o vaguada, depresión o tormenta tropical.

Respecto a la zona montañosa del Caribe, la lluvia se mantiene todo el año y disminuye en los meses de marzo y abril.

Lluvia de alta intensidad

Es aquella que cae en gran cantidad y en muy poco tiempo, es el tipo de lluvia que tiene una alta probabilidad de provocar inundaciones. Se mide en milímetros por hora, de lluvia que ha caído en un área de metro cuadrado.

Presencia de un fenómeno atmosférico (temporales, frentes fríos, vaguadas, huracanes)

Estos pueden fácilmente transformarse en fuertes cambios atmosféricos, generando tormentas o lluvias de corta duración, pero intensas y continuas. Esto provoca aumentos considerables en el caudal de ríos, acequias, torrentes y quebradas, hasta provocar el desbordamiento de los mismos.

Marejadas

Dado que Costa Rica se encuentra en una de las partes más angostas de América (Istmo centroamericano), sus condiciones climáticas son reguladas directamente por el océano Pacífico y el mar Caribe.

Esta situación le brinda al país beneficios, sobre todo en la regulación del clima. Sin embargo, también lo expone a eventos muchas veces catastróficos. Entre estos últimos, se encuentran las marejadas, con una altura de hasta 9 metros y con vientos de varias decenas de kilómetros por hora.

El fenómeno de las marejadas, puede ser producido por huracanes y tormentas, así como por mareas extraordinarias, lo que puede causar inundaciones, al introducirse el mar en la tierra.

Rompimiento de presas

Las presas pueden ser naturales o artificiales, ambas están expuestas a fallas y provocar una inundación destructiva o avalancha. Las presas naturales pueden fallar, por una mala conformación o por un evento sísmico fuerte.

Las presas artificiales o represamientos, son formadas por deslizamiento que caen el cauce de los ríos o quebradas, así como por el lanzamiento de desechos (basura). Este tipo de presa es muy frágil y conforme el embalse se hace más grande o de mayor volumen, aumenta el riesgo de producirse una ruptura, por el empuje que le produce el agua al querer fluir aguas abajo.

Cabezas de agua

Una cabeza de agua es un evento generado básicamente por dos fenómenos:

- Aporte de aguas subterráneas.
- Lluvias de alta intensidad y corta duración que se presentan, en las partes altas de la cuenca.

En algunas ocasiones, se le denomina cabeza de agua al rompimiento de un represamiento, cuando éste no ha sido bien identificado. La principal característica que presenta una cabeza de agua, es que aparece instantáneamente, sin que se presenten signos de que llueva aguas arriba de la zona afectada.

Avalanchas

Una avalancha, es un fenómeno que se presenta en los ríos o quebradas, por efecto inicial de un deslizamiento. Una recarga de agua sobre laderas inestables hace que adquieran gran peso y se deslicen partes de la pendiente hacia el cauce del río o la quebrada, generando presas. Generalmente estos represamientos se producen, en las partes altas de la cuenca y es muy normal que los habitantes de las partes media y baja de la cuenca no se enteren.

Las principales características que presenta una avalancha son:

- Son espontáneas
- Viajan a velocidades muy altas y tiene en alto poder destructivo.
- Transportan una masa de agua con diferentes tipos de sedimentos, tales como: rocas, tierra, arena, ramas, árboles y en algunos casos: viviendas y animales.
- Se dan por el lanzamiento de desechos sólidos a los cauces como: basura, troncos, chatarra, escombros, etc.

B. Fenómenos Antrópicos

Ocupación de planicies de inundación o riberas de ríos y quebradas

Cuando se habla de planicies de inundación, nos referimos a las áreas o zonas que son afectadas por los caudales extraordinarios que producen las inundaciones, por un periodo de recurrencia definido. Por ejemplo: 1 año; 5 años; 10 años, 25 años; 50 años o más.

Es muy común en nuestro país que estas planicies sean ocupadas por asentamientos humanos, conformados por grupos familiares de muy escasos recursos económicos, de bajo nivel cultural y por ende con graves problemas sociales (precarios). Esto genera la reducción de la sección hidráulica o cauce de los ríos y quebradas, lo que constituye un factor que en porcentaje muy alto provoca las inundaciones.

Alteración de las cuencas o micro cuencas hidrográficas

Esta se produce por la deforestación o corte de los árboles de los bosques. Esta acción deja el suelo sin cobertura vegetal, en algunos casos con un simple pasto y generalmente desnudo, pues es deforestado para uso agrícola o ganadero. Al no existir vegetación, el agua de la lluvia, no puede ser retenida, ni infiltrada, por lo que discurre sobre el suelo lavándolo, dirigiéndose hacia los cauces de ríos y quebradas; aumentando el caudal y produciendo posteriormente las inundaciones.

Diseño inadecuado de estructuras hidráulicas

En la mayoría de las ciudades (Centro de San José, Desamparados, San Pedro), las obras hidráulicas como puentes, canales, alcantarillas y otras. Fueron diseñadas, sin visión a futuro; y hoy, con el auge del desarrollo urbano, la deforestación y los abusos de contaminación de los ríos con desechos sólidos, pierden la capacidad de su cauce. Con las primeras lluvias se desbordan, provocando inundaciones y la destrucción de obras.

Desarrollo urbano, sin o con mala planificación

Debido al desarrollo urbano, (proliferación no planificada de urbanizaciones) los ríos y quebradas, se han visto afectadas de diferentes maneras, pues en gran medida las urbanizaciones, envían las aguas servidas y pluviales a estos cauces, aumentando su caudal. A lo interior, debe sumarse el hecho de que la infiltración prácticamente es nula, pues la cobertura vegetal, ya no existe, dado que fue sustituida por pavimento, metal o asbesto. Esto provoca que el 90% del agua discurra a velocidades altas, disminuyendo su tiempo de recorrido. De ahí que el cauce de ríos y quebradas se sature con mayor rapidez y se desborde en zonas, donde en otros tiempos no ocurría, pues la vegetación interceptaba y ayudaba a infiltrar las aguas de las lluvias de la época, las cuales eran mayores que las actuales.

El desarrollo urbano, se ha dado sin planificación, desde el punto de vista del ordenamiento de las aguas, pues las instituciones que deben dar los respectivos permisos, no exigen un estudio de impacto hidrológico-hidráulico y ambiental, para verificar que no se altere el caudal de ríos y quebradas, ni a la estabilidad de la población.

Explotación o extracción de materiales de ríos y quebradas

Esto se da debido a la extracción indiscriminada de materiales, tales como piedra y arena por parte de algunas empresas que se instalan sobre las orillas de los cauces de ríos y quebradas. Esta actividad produce severos daños en el equilibrio hidráulico y ecológico de los ríos, provocando además un aumento de la velocidad del agua, si se da en la parte alta o media de la cuenca. Otros problemas que genera esta extracción de materiales son: la erosión de riberas o márgenes y la contaminación de las aguas para uso humano y animal.

Falta de mantenimiento de los cauces de ríos y quebradas

La falta de mantenimiento de los cauces de muchos ríos del país y los problemas de sedimentación existentes en estos, por efecto de la deforestación, provocan la pérdida de su capacidad en lecho del cauce, de ahí que se desborden fácilmente, con una lluvia de alta intensidad y de corta duración. Por ejemplo, ríos Banano, Sixaola, Térraba, etc.

Contaminación de los cauces, con desechos sólidos y líquidos

La contaminación de los cauces, con todo tipo de desechos sólidos (basuras doméstica, industrial, vegetal y chatarra), reduce en gran porcentaje la sección transversal de estos y en muchos casos, da origen a los represamientos. Esto es un fenómeno común, en los ríos y quebradas del Gran Área Metropolitana y provoca graves daños a las viviendas que se encuentran en las planicies de inundación, debido al enorme poder destructivo que alcanzan el agua y los desechos, capaz de arrastrar fácilmente viviendas, puentes y cualquier tipo de estructura que se encuentre a su paso.

Debe indicarse que este tipo de daños se da en gran parte, debido a la ocupación y estrangulamiento de los cauces, por parte de las viviendas que se instalan sin autorización, en precarios y sobre las planicies de inundación. Es decir, al margen de la Ley de Aguas, que regula el uso del suelo, en áreas cercanas a los ríos y quebradas.

A lo anteriormente dicho, se debe agregar el envío de desechos líquidos, por parte de empresas inescrupulosas, lo que genera dos problemas básicos; contaminación y aumento del caudal regular de los ríos.

Esto no solo afecta el ambiente, sino que contribuye a generar las llamadas inundaciones de ciudad. Un ejemplo típico, es el río Cucubres en Desamparados.

Manejo inadecuado de las cuencas hidrográficas

El manejo inadecuado de las cuencas de los ríos de nuestro país, por falta de aplicación de tecnología apropiada de uso sostenible de los recursos naturales, ha sido un factor determinante en el deterioro de las mismas.

Ello ha hecho que se talen y destruya el bosque primario y se altere el ciclo perfecto del agua (precipitación, evaporación, condensación) o (filtración, potabilización natural). A esto se debe agregar el empleo de suelos de vocación forestal, para la actividad agrícola, ganadera y urbana. Debe mencionarse que en nuestro país, existe una serie de instituciones que brindan apoyo y asesoría gratuita en el uso sostenible de los recursos naturales, entre ellas: La Dirección General Forestal (MINAE) y otras.

Tipos de Inundación

Se pueden distinguir dos tipos de inundación:

Lentas

Crecimiento lento de cauces de ríos y lagos, como resultado la precipitación de lluvias, durante un período largo de tiempo.

Repentinas

Crecimiento rápido de los cauces de ríos en zonas bajas, causando víctimas y violenta destrucción de propiedades.

Es importante mencionar también las inundaciones por mareas que se presenta en áreas que bordean los mares y lagunas. Sus principales causas son:

- Mareas excesivamente altas
- Vientos fuertes
- Tormentas
- Maremotos
- Combinación de varios de los factores anteriores

Efectos de la inundaciones

Entre los efectos de las inundaciones se puede mencionar:

- Arrastre de sólidos
- Extensas áreas cubiertas por agua
- Intensa erosión
- Proliferación de microorganismos
- Interrupción de vías de comunicación
- Viviendas dañadas
- Pérdida de vidas
- Destrucción de cosechas

- Depósito de lodo, arena y grava

Efectos secundarios:

- Enfermedades transmisibles
- Escasez de alimentos
- Problemas de eliminación de desechos y excrementos
- Contaminación del agua potable

Inundaciones y Avalanchas en Costa Rica

En Costa Rica, donde los grandes incrementos de población, así como la mala distribución y uso del suelo, se han combinado, con una geografía montañosa de pendientes pronunciadas, dando como resultado desequilibrios ecológicos importantes. Nuestro país, con un ancho que varía entre 100 y 150 Km, un clima tropical lluvioso, que además, es atravesado por un eje montañoso, con una elevación media de 1500 m, tiene como consecuencia que las inundaciones sean devastadoras, con desbordamientos súbitos, amenazando sobre todo, los sectores cercanos a los ríos y al pie de cerros y montañas.

En cuanto a las inundaciones, podemos distinguir en nuestro país:

- Las inundaciones en llanuras, generadas principalmente por lluvias prolongadas (temporales), donde el nivel del agua sube lentamente, provocando las pérdidas principalmente, en cultivos y servicios básicos.
- Además, están los sectores montañosos, donde al pie de estos, las inundaciones son provocadas por tormentas locales severas y repentinas.

También se da el fenómeno de intensas lluvias que provocan deslizamientos y como consecuencia se transforman en avalanchas de lodo.

En el caso específico de nuestro país, el fenómeno de inundaciones es muy frecuente y ha ocasionado grandes trastornos en nuestra sociedad tales como: daños a la agricultura, vivienda, comercio, líneas vitales (carreteras, acueductos, puentes, aislamiento y pérdida de vidas humanas).

Las comunidades más afectadas por inundaciones o avalanchas se presentan en el cuadro adjunto. Este presenta un detalle de la provincia, donde se localiza el río o quebrada, zonas más afectadas y el período de recurrencia de las inundaciones o avalanchas.



RÍOS Y QUEBRADAS CON MAYOR FRECUENCIA DE INUNDACIONES EN EL PAÍS

Nombre Río y/o Quebrada	Provincia	Zonas afectadas	Tipo de Evento	Período de Recurrencia
Quebrada Negritos	San José	Bo. Escalante Dent-San Pedro	Inundación	1 año
Quebrada Rivera	San José	Guadalupe – Tibás	Inundación	1 año
Río Cañas	San José	Desamparados – Aserrí	Inundación	1 año
Ríos María Aguilar	San José	San José Este y Sur	Inundación	2 años
Río Torres	San José	Guadalupe – San Pedro – San José	Inundación	2 años
Río Ocloro	San José	San Pedro – Zapote – Los Yoses Sur	Inundación	1 año
Río Cucubres	San José	Desamparados	Inundación	1 año
Río Tiribí	San José	Curridabat – San José - Desamparados	Inundación	1 año
Río Caño Seco	Puntarenas	Ciudad Neilly	Inundación	5 años
Río Parrita	Puntarenas	Parrita	Inundación	1 año
Río Claro	Puntarenas	Río Claro Coto (s)	Inundación	3 años
Río Coto	Puntarenas	Seilencio – Quepos	Inundación	2 años
Río Savegre	Puntarenas	Coto (s) Vaquillas y otras poblaciones	Inundación	1 año
Río Balsar	Puntarenas	Puerto Cortés	Inundación	2 años
Río Guarial	Puntarenas	Paquera Centro	Inundación	1 año
Río Grande	Puntarenas	Río Grande	Inundación	1 año
Río Barranca	Puntarenas	Barranca	Inundación	3 años
Quebrada Tanques	Cartago	Sector Sur Este	Avalancha	1 año
Ríos Purisil	Cartago	Purisil	Avalancha	5 años
Río Grande de Orosi	Cartago	La Alegría	Inundación	2 años
Río Turrialba	Cartago	Ciudad de Turrialba – Sector Este	Inundación	3 años
Río Colorado	Cartago	Turrialba – Sector Comercial	Inundación	1 año
Río Tuis	Cartago	La Suiza – Tuis	Inund-Aval	2 años
Río Macho	Cartago	Río Macho	Inund-Aval	5 años
Río Chirripó	Limón	Zent – Corina-B Line – Bristol	Inundación	1 año
Río Sixaola	Limón	Bribí – Daytonia – Chase – Soxaola – etc.	Inundación	1 año
Río La Estrella	Limón	Estrella – Pandora	Inundación	1 año
Río Limoncito	Limón	Limoncito – Envaco	Inundación	1 año
Río Banano	Limón	La Bomba	Inundación	1 año
Río Reventazón	Limón	Siquirres	Inundación	3 años
Río Matina	Limón	Matina Centro	Inundación	1 año
Río Pacuare	Limón	Pacuarito – Indiana – La Perla – etc.	Inundación	3 años
Río Sucio	Heredia	Sarapiquí	Inundación	1 año
Río Frío	Heredia	Sarapiquí	Inundación	2 años
Río Zapote	Alajuela	Upala	Inund-Aval	1 año
Ríos Póas	Alajuela	Itiquis	Inundación	2 años
Río Itiquis	Alajuela	Itiquis	Inundación	2 años
Río Abangares	Guanacaste	San Fco. – Las Juntas – Palo Hueco	Inundación	2 años
Río Tempisque	Guanacaste	Guardia – Filadelfia – Paso Tempisque	Inundación	5 años

Actividades preventivas y de atención ante una inundación

• Preventivas

- No utilizar las zonas tradicionalmente inundables, como son las riberas de los ríos, quebradas, lechos abandonados y llanuras de inundación para ubicar asentamiento humanos y uso del suelo.
- Si construye en la zona vulnerable a la amenaza deje un margen de altura conveniente calculando el nivel que puede alcanzar el agua desbordada.
- Planificación del uso del suelo. Realizar mapas de zonificaciones.
- Reforestar las riberas de los ríos así como las nacientes.
- Eliminar terraplenes cercanos al cauce del río o dentro de él.
- Reubicar aquellos asentamientos vulnerables a inundaciones.

• De preparación

- No dejar objetos o bienes en zonas con peligro de inundación.
- Observar el aumento y disminución del río.
- Elaborar planes de contingencia para inundaciones a nivel comunal.
- Construir muros de contención o diques de defensa en las márgenes de los ríos.
- Establecer un mecanismo de alerta difundirlo a la comunidad.
- Realizar trabajos permanentes de limpieza de cunetas, alcantarillados, desagües, canales y acequias.
- Mantener una reserva de agua potable y alimentos básicos y ropa durante la época lluviosa.
- Conocer la ubicación de las tierras altas y como llegar hasta ellas.
- Preparar en casa un botiquín de primeros auxilios que incluya aquellos medicamentos que su familia necesite según indicación médica.
- Si las condiciones así lo exigen, designar una persona para que cuide la vivienda.
- Tener seleccionados los objetos básicos (ropa, alimentos) que la familia deberá trasladar con eficiencia y rapidez.
-

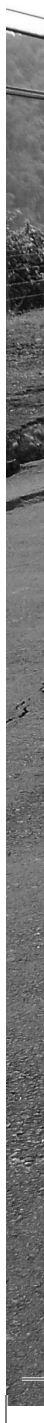
• De atención

- Mantener la vigilancia sobre el aumento repentino del nivel de las aguas.
- Mantener la vigilancia sobre el aumento en la turbulencia de las aguas, transporte de árboles, ramas y troncos.
- Conocer y estar atento a la señal de alarma dada por el comité de emergencia.
- Comunicar a los vecinos el punto de concentración donde deben reunirse para la evacuación.
- Reubicar los bienes de valor en las partes más altas y de mayor seguridad dentro de la casa.
- Evacuar las áreas que puedan inundarse según criterio y percepción.
- Dirigirse a las tierras altas llevando consigo el material de emergencia (áreas seguras).
- Alejarse de los lugares en que se pueden producir deslizamientos.
- No cruzar ríos, quebradas o acequias crecidas y lugares inundados.
- Alejarse de los postes con tendido eléctrico, caídos en áreas inundadas (puede sufrir descarga eléctrica).

- **Cómo actuar cuando ya ha pasado el peligro**

- Mantener sintonizado un radio transistor y televisor.
- Realice una inspección de su vivienda previniendo una amenaza por deslizamientos. No vuelva a habitar su vivienda, hasta asegurarse de que su casa esté en buen estado.
- No beber agua que no reúna las condiciones higiénicas. Colaborar con la apertura de desagües, para evitar el estancamiento de agua que podría ocasionar daños a la salud.
- Tener cuidado con los animales peligrosos (serpientes, alacranes, etc.) en las zonas secas, dentro de muebles.
- Enterrar los animales muertos y limpiar los escombros dejados por la inundación.
- No consumir alimentos que hayan estado en contacto con las aguas desbordadas.
- Clorar el agua o hervirla durante 15 minutos.
- No usar equipos eléctricos conectados en áreas mojadas.
- Mantener informado y seguir las recomendaciones de las autoridades.





SISMOS





SISMOS

Antecedentes

Los eventos sísmicos se han convertido en los últimos años, en uno de los fenómenos naturales más frecuentes en nuestro medio. Caracterizados por la rapidez con que se generan, el ruido que generalmente los acompaña, los efectos sobre el terreno, etc. Por esto ha sido calificado por la población como uno de los fenómenos naturales más peligrosos, debido principalmente a que ocurren en una forma repentina e inesperada y por su capacidad de destrucción.

Descripción

Un sismo, consiste en la manifestación superficial de la liberación de la energía interna de nuestro planeta, transmitida en forma de ondas sísmicas.

Origen de los sismos

Para comprender mejor el origen de los sismos, es necesario conocer la estructura interna del planeta, la cual está establecida por tres grandes capas que son:

- Núcleo
- Manto
- Corteza

El centro del planeta está constituido por el núcleo que se divide en núcleo interno compuesto de metales pesados en estado sólido y muy denso, el núcleo externo compuesto por metales pesados en estado viscoso denso y a altas temperaturas.

La capa intermedia, denominada manto, es sólida de gran espesor y se caracteriza por presentar en su parte superior, una zona en estado viscoso menos denso capaz de deformarse y fluir plásticamente.

Finalmente, existe una pequeña capa denominada corteza que es rígida y tiene un espesor muy pequeño en comparación con las otras capas (promedio de 35 km)

Esta corteza, aunque es rígida, se deforma, se pliega y fractura por fuerzas que son transmitidas desde el manto superior contribuyendo a conformar, los rasgos de la superficie terrestre actual.

Uno de los resultados más importantes de la “dinámica interna” de nuestro planeta, ha sido el hecho de que la corteza, se muestra dividida en una serie de “placas tectónicas”, parecido a un rompecabezas.

Estas placas se mueven unas respecto de otras, generándose en sus bordes la concentración de una gran cantidad de energía. Esta concentración de fuerzas, puede llegar a ser lo suficientemente grande, como para que se dé una liberación brusca de energía, originándose un sismo, el cual dependiendo de su posición y sus características, puede ser de interplaca (fallas de interplaca) o intraplaca (falla local).

Tipos de Eventos Sísmicos

Sismos de interplaca

Se generan en las zonas de contacto de las placas tectónicas. Se caracterizan por tener una alta magnitud (*7), un foco profundo (*20 km), gran liberación de energía y por lo general alejados de los centros de población.

Sismos de intraplaca

Su origen se da al interior de las placas tectónicas, en las denominadas fallas locales. Se caracterizan por tener magnitudes pequeñas o moderadas (<6), foco superficial y cercanos a los centros de población.

Sismos Volcánicos

Se producen como consecuencia de la actividad propia de los volcanes y por lo general, son de pequeña o baja magnitud y se limita en el área que cubre la montaña o cerro volcánico.

Sismos provocados por el hombre

Son originados por explosiones, o bien, por colapso de galerías en grandes explotaciones mineras.

Escalas de medición

Por los movimientos que ocurren entre las superficies de contacto de las placas mencionadas, se acumula una gran cantidad de energía que al liberarse, se convierte en ondas que se propagan desde el lugar de origen en la falla denominada FOCO o HIPOCENTRO, hasta los diferentes puntos de la superficie terrestre, causando movimientos a los que llamamos temblor o sacudida sísmica.

El sitio de la superficie de la tierra más cercano al foco sísmico, es denominado EPICENTRO, siendo la distancia entre estos dos, (Epicentro e Hipocentro) la profundidad del sismo.

El poder destructivo de un terremoto, depende de varios factores, entre los cuales destacamos los principales:

- Magnitud y profundidad.
- La velocidad, aceleración, período y duración del movimiento.
- Las características de las rocas por donde viajan las ondas sísmicas y el tipo de suelos locales, en el sitio donde se siente el sismo.
- El tamaño, la forma, los materiales y en general, la calidad de construcción de las edificaciones y la infraestructura, ferrocarriles, etc.

Magnitud

Es la medida de la cantidad de energía liberada en el foco, la cual es calculada, conociendo el efecto de las ondas sísmicas, sobre un sismógrafo situado a una distancia determinada del epicentro.

La magnitud es un factor que no varía con la distancia del epicentro. La escala de magnitudes más conocida en nuestro país es la RICHTER, la cual en teoría, no cuenta con un límite superior.

La escala RICHTER es logarítmica y por lo tanto, pasar de un grado a otro puede significar un cambio de energía liberada entre diez y treinta veces mayor.

Intensidad

Es la medida de la fuerza del movimiento que sacudió el terreno; de la forma en cómo fue sentido, en un determinado lugar y de los efectos y daños causados.

Esta escala en algunas ocasiones, depende de factores que son dependientes del evento sísmico o de las características del terreno, tales como la calidad de las construcciones o del grado de objetividad de las personas del lugar donde se haga la medición.

La intensidad disminuye en función o la distancia de la fuente sísmica, la escala más utilizada es la denominada ESCALA MODIFICADA DE MERCALI (MM)

Esta escala, ordena de mayor a menor grado la posible destrucción que puede causar en los bienes y estructuras; y va desde I grado (solo detectable por instrumentos muy sensibles como los sismógrafos hasta, grado XII catástrofe, destrucción total)

Efectos de los sismos

Cabe mencionar que muchos de los daños causados por un terremoto, se deben no solo a la violencia de la sacudida del terreno y de las edificaciones, sino también, en muchas ocasiones, de otros fenómenos igualmente destructivos que pueden acompañar el evento sísmico. Los efectos más comunes provocados por los sismos en el país, son los siguientes:

Destrucción de viviendas

La destrucción de viviendas, puede considerarse como el efecto de mayor impacto y con un alto costo social y económico para la población.

Destrucción de infraestructura (carreteras, líneas vitales y puentes)

Además de los inconvenientes que se genera durante la atención de los desastres, la destrucción de vías de comunicación terrestre, se causa un impacto importante en la economía, al impedir el transporte eficiente de productos, así como el intercambio de bienes y servicios, con la región afectada.

Daños diversos al suelo

Por las características de algunos de nuestros suelos, esta clase de fenómenos se presentan con mucha frecuencia, causando problemas importantes a nivel de infraestructura, líneas vitales y a la actividad agrícola. Los daños

más importantes, han sido fracturas, asentamientos, licuefacción (el terreno se comporta como arenas movedizas o bien presenta expulsión de lodo de manera súbita). Por ejemplo, los volcanes de arena que se formaron por causa del terremoto de Limón en abril de 1991.

Deslizamientos o derrumbes

Permanentemente sus efectos causan graves daños a la ecología, viviendas, edificios, carreteras, puentes, líneas de transmisión eléctrica, acueductos, etc.

Tsunamis o maremotos

Aunque estos fenómenos, son casi nulos en nuestras costas, la mayoría se originan por eventos sísmicos de gran magnitud, con epicentro en el fondo del mar.

Amenaza sísmica en Costa Rica

En Costa Rica el origen de la actividad sísmica, obedece principalmente a la interacción de las placas Cocos, Caribe y Nazca, ya sea por subducción (desplazamiento de una placa debajo de la otra) de las placas Cocos-Caribe o por desplazamiento lateral de estas, con la placa Nazca. Asimismo las fallas locales, dentro de la placa Caribe, también son un fenómeno muy común.

En nuestro país se han logrado distinguir tres regiones a partir de su estructura geológica general y la característica de los eventos sísmicos:

Región del pacífico

Se extiende a todo lo largo de la costa Pacífica y se caracteriza por la incidencia directa del choque de las placas Cocos-Caribe. Se caracteriza por eventos de magnitudes mayores a 7 grados Richter, intensidades entre VIII y X grados en la escala de Mercalli y son eventos que se sienten en todo el país.

Región del interior del país

Son los eventos por fallamiento local, con magnitudes catalogadas de moderadas a bajas (menores a 7 grados en la escala de Richter), con focos superficiales y cercanos a la población. Estas dos últimas características, son determinantes para que estos sismos sean los que posean el mayor potencial destructivo.

Región norte del país y llanura del Caribe

En cuanto a la tasa histórica de actividad, esta región es la que presenta la más baja sismicidad. Sin embargo, se ha caracterizado por eventos de muy alta magnitud (ejemplo Matina, 1953 y Limón, 22 de abril 1991).

ALGUNOS SISMOS IMPORTANTES EN LA HISTORIA DE COSTA RICA

Fecha	Región	Zonas Afectadas	Magnitud Escala Richter
30/12/88	Terremoto de Fraijanes	Daños en edificios y viviendas en Alajuela y San José. Un deslizamiento causó 5 muertos y originó la Laguna de Fraijanes.	
04/05/1910	Terremoto de Cartago	2da.destrucción de Cartago.362 Muertos (Aunque otras fuentes suministraron el dato de 0 a 600 muertos)	5.5
27/02/1916	Terremoto(cerca de playa del coco en Golfo de Papagayo)	Daños en Sardinal y Santa Cruz	7.5
04/03/1924	Terremoto de Orotina (San Mateo, San Ramón)	Sacudió violentamente el valle Central y dejó Daños en una amplia región (San José Heredia y Alajuela)	7.8
21/12/1939	Fuerte Temblor en la región del Golfo de Nicoya	No hay reportes de daños	7.3
05/12/1941	Fuerte Temblor cerca de Golfito	No hay Reportes de daños	7.5
05/12/1950	Terremoto de Guanacaste (Desembocadura del Rio Tempisque)	Daños en Puntarenas	7.7
30/12/1952	Terremoto en patillos (Falda Noroeste Volcán Irazú)	21 Muertos a Causa de deslizamientos	
07/01/1953	Temblor de Limón	Daños moderados en limón	
01/12/1955	Terremoto de Toro Amarillo Bajos del toro, Grecia	Daños en Valle del Rio Toro Amarillo	5.8
14/04/1973	Terremoto de Tilarán	Daños en la región de Tilarán, 23 muertos a causa de deslizamientos	6.5
02/04/1983	Terremoto de Osa, Golfito	Daños moderados en viviendas, caminos, escuelas, en una amplia región, principalmente en una amplia en Pérez Zeledón y San José	7.3
03/07/1983	Terremoto de Pérez Zeledón	Daños importantes en la región de San Isidro, ocasionando daños estructurales a 600 viviendas y al Hospital. Ocasiónó un muerto.	6.1
25/03/90	Terremoto de Cóbano	Causa destrucción parcial en centros educativos y viviendas. Daños importantes en edificios públicos en Cóbano. Mata de Limón y Puntarenas Centro	6.5
30/07/1990	Sismo de Puriscal	Daños importantes en escuelas, iglesias, centros comunales y caminos	5.0
22/12/1990	Sismo de Puriscal, Piedras Negras	Afecto el área de Alajuela y Puriscal. Daños en Iglesias, escuelas, y viviendas. Ocasiónó 1 muerto	5.8

22/04/1991	Terremoto de Telire Provincia De Limón	Este Sismo es catalogado como uno de los más fuertes de América. Daños en infraestructura vital (puentes, carreteras, caminos vecinales, línea ferroviaria, acueductos alcantarillados, agricultura. Ocasionó 48 muertos.	7.5
09/08/1991	Sismo Zona de los Santos	Daños en 17 viviendas aproximadamente	4.8
30/05/1992	Sismo de Naranjo	Daños Menores en algunas construcciones cerca de naranjo.	6.0
09/08/1993	Sismo de Pejiballe	Zonas afectadas: Turrialba y Jiménez. Daños en viviendas, locales comerciales, centros educativos. Ocasionó 2 muertos.	5.2

Actividades que se deben realizar para prevenir, mitigar y atender los efectos de un sismo

Los Sismos no se pueden predecir con exactitud. No sabemos a ciencia cierta donde y cuando ocurrirá un sismo. Es debido a esto, que debemos realizar actividades que ayuden a evitar que un sismo impacte en grandes proporciones sobre un sistema determinado.

Para prevenir por si ocurre un sismo

- Evaluar la Calidad de las edificaciones, esto con el fin de tomar medidas para reforzarlos en caso de que sea necesario.
- Debe asegurarse de conocer si las edificaciones se construyen tomando en consideración la resistencia ante un sismo de magnitud importante.
- Establecer mapas de Zonificación sísmica.

Para prevenir por si ocurre un sismo

- Determinar cuáles son los sitios más seguros de la casa o edificio, para utilizarlos como sitios de protección cuando ocurra un sismo fuerte.
- Reubicar objetos pesados que se encuentren en las partes altas para evitar que restos caigan durante un temblor. Es recomendable asegurar las estanterías, de esta manera se disminuye el riesgo por daños personales y económicos.
- Desarrollar planes de contingencia que indiquen como actuar durante un sismo.
- Estos planes deben incluir la ubicación de aquellos sitios más seguros de la casa o edificios, así como las salidas de emergencias disponibles. Se debe establecer además los procedimientos para realizar una evacuación segura y ordenada posterior a la ocurrencia de un temblor fuerte. Estos planes deben ser conocidos por todas las personas que permanecen frecuentemente en la vivienda o edificio y ponerse a prueba mediante simulacros.
- Determinar si en la localidad donde usted vive o en la empresa donde trabaja, existe algún comité de emergencia. Si no existe, plantearle a sus vecinos o dueños de la empresa la necesidad de contar con dicho comité. Para tal efecto se debe de solicitar información al comité de emergencia o a la Comisión Nacional de Emergencia.
- Tener siempre a disposición para casos de emergencia, alimentos enlatados, leche en polvo, agua potable, botiquín, foco, radio de baterías, etc.

Si ocurre un sismo se debe:

- Mantener la calma
- Poner en práctica el plan de acción elaborado y practicado previamente.
- Actuar en forma más segura, ordenada y rápida e instar a las demás personas que lo acompañan a hacer lo mismo.
- Alejarse de manera prudente de sitios peligrosos como por ejemplo estanterías con objetos pesados que puedan caer y acudir a sitios seguros previamente identificados.
- Buscar salidas de emergencia.
- Desalojar rápido la casa o el edificio.

Cuando ya ha ocurrido el sismo se debe:

- Brindar ayuda a otras personas que lo requieran.
- Evaluar los daños que pudieran presentarse en la construcción y determinar si su permanencia en la misma es segura o no. Para esta evaluación se recomienda contar con la opinión de un profesional en la rama de la construcción.
- Estar al tanto de las indicaciones que brinde la Comisión Nacional de Emergencias y los comités locales a través de los medios de comunicación.
- Emplear el teléfono, vehículo solamente en ocasiones que lo ameriten o en extrema necesidad.



BIBLIOGRAFIA

Cruz Roja Colombiana; SENA. Prevención y atención de desastres:
Terremotos, Armenia, Colombia : FUDESCO, s.f. 43p.

Cruz Roja Colombiana; SENA. Prevención y atención de desastres:
Inundaciones, Armenia, Colombia : FUDESCO, s.f. 31p.

Cruz Roja Colombiana; SENA. Prevención y atención de desastres:
Deslizamientos, Armenia, Colombia : FUDESCO, s.f. 38p.

Esquivel, Lidier... et.al. Uso del suelo con fines constructivos en áreas de amenaza
natural. San José, C.R.: Imp. Tica, 1993. pp. 13 - 15