

IV. DEFINICION DE LAS AMENAZAS

CLASIFICACION

Los eventos destructivos se pueden clasificar según su origen en Naturales o Antrópicos, (provocados por la acción del Hombre) y según su forma de Manifestación:

A. De Manifestación Lenta:

Son aquellos eventos de lento desarrollo, que por su duración, extensión y severidad, terminan traduciéndose en daños materiales y/o humanos con características de emergencia o desastre, por ejemplo: sequías, temporales, contaminación ambiental, desertificación, etc.

B. De Manifestación Súbita:

Son aquellos eventos de desarrollo intempestivo, las más de las veces violento, generando daños materiales y humanos con características de emergencia o desastre.

Otra clasificación se refiere al tipo de fenómeno que las origina: fenómenos naturales y fenómenos culturales.

- 1. Las amenazas generadas por fenómenos naturales** se enmarcan en dos grandes ámbitos, los de tipo geológicos en un extremo y los de tipo hidrometeorológicos en el otro extremo, sin embargo algunos de ellos se tocan y pueden ser gatillados tanto por fenómenos geológicos como por hidrometeorológicos.

- a. **Las amenazas de origen geológico**
 - Terremotos
 - Erupción volcánica
 - Tsunamis
 - b. **Las amenazas de origen hidrometeorológico**
 - Inundaciones
 - Tormentas
 - Sequías
 - c. **Las que se derivan de ambos**
 - Deslizamientos en general
 - Erosión
2. Amenazas de tipo **antrópicas** se denominan a todas aquellas que son causadas por el hombre y que pueden ser clasificadas conforme a la característica particular de cada una de ellas. También se conocen como amenazas de tipo tecnológicas antrópicas. Por ejemplo, son amenazas antrópicas:
- Incendios
 - Accidentes
 - Explosiones
 - Derrames
 - Contaminación ambiental

AMENAZAS DE ORIGEN GEOLOGICO

Terremotos

MOVIMIENTO VIBRATORIO DE LA SUPERFICIE TERRESTRE, CAUSADO POR FRICCIÓN, CHOCUE O SUPERPOSICIÓN DE PLACAS TECTÓNICAS.

a) Causas y características

La corteza de la tierra es una materia sólida que se encuentra en un estado de constante movimiento. Las fuerzas que actúan sobre los planetas del sistema solar producen movimientos de la superficie terrestre. Hace millones de años el eje de la tierra estaba en otra posición al actual haciendo variar los polos magnéticos. Estudios recientes indican que el material que está sobre el manto emana hacia la superficie por diferencias de presión y temperaturas formando movimientos cíclicos convectivos que causan el movimiento de grandes áreas de la superficie de la tierra llamadas placas. Estas placas semueven e interactúan de tres formas: se tocan y empujan en direcciones opuestas formando cordilleras, se rozan lateralmente con movimientos opuestos produciendo fallas y se introducen unas bajo otras produciendo zonas de subducción. Esta se conoce como

teoría de tectónica de placas, y hoy es aceptada como la principal causa de los terremotos. Las placas tectónicas tienen movimientos relativos de una respecto a otra y esto se traduce en presiones y acumulación de los materiales rocosos de las placas, hasta que este cede produciendo fracturas en algún lugar de la corteza.

Esta fractura que no es mayor a unos pocos kilómetros cúbicos es el foco del sismo. Desde este punto la energía mecánica es propagada en forma de ondas radiales a todo el cuerpo de la tierra.

Cuando esta energía llega a la superficie, a veces desde una profundidad de 700 kms., se forman ondas secundarias de largo período. La frecuencia y amplitud de las vibraciones producidas en la superficie de la tierra, dependerán de la cantidad de energía mecánica liberada desde el foco, la distancia y profundidad del foco y las propiedades estructurales de la roca o suelo de la superficie de la tierra en el punto de observación.

b) Efectos

Un terremoto fuerte es uno de los fenómenos naturales más devastadores. La energía liberada por un terremoto de magnitud 8.5 Richter es equivalente a 12.000 veces la energía liberada por la bomba atómica de Hiroshima.

b.1) Efectos primarios

El inicio de un gran terremoto es precedido por un ruido profundo y fuerte, seguido inmediatamente por una serie de violentos movimientos del suelo. A menudo se abren grietas en el suelo que pueden tener un gran desplazamiento. Edificios, puentes, represas, túneles y otras estructuras rígidas se quiebran o colapsan. Las vibraciones son tan severas que los grandes árboles son arrancados del suelo con sus raíces. Las personas no pueden mantenerse en pie por la aceleración lateral.

Como las vibraciones continúan, las estructuras responden de diferente forma conforme a la frecuencia del movimiento. Este es particularmente destructivo, ya que la amplitud de las vibraciones se incrementa (teóricamente sin límite) hasta que la falla estructural se produce. Otros edificios responden de buena forma y pueden vibrar sin que se produzcan daños estructurales importantes. En cualquier caso, si el esfuerzo elástico de una estructura es excedida el colapso puede darse. Chimeneas, edificios altos, tanques de agua y puentes son vulnerables a las vibraciones.

El agua en los estanques, represas y ríos es movida con violencia y puede abandonar su confinamiento. En lagos esta oscilación es conocida como "seiching" y se caracteriza por que el agua surge con movimientos desde una orilla a otra contraria, llevando y arrastrando grandes olas.

b.2) Efectos secundarios

Algunos efectos secundarios generados por los terremotos son los deslizamientos,

tsunamis, incendios e inundaciones.

El daño ocasionado por los incendios, generalmente se incrementa por la destrucción y colapso de los servicios básicos y especialmente los que tienen relación con las redes de agua. Las calles de acceso se encuentran bloqueadas con escombros que impiden la llegada de los equipos de extinción.

Otros efectos secundarios tienen que ver con la interrupción de la energía eléctrica por la caída de torres, postes y cables. Los movimientos del terreno afectan a las tuberías que transportan líquidos, tales como combustibles, agua potable, desechos y otros elementos indispensables para la actividad humana. También se ven interrumpidas o colapsadas todas las obras de infraestructura vial y férrea.

Erupciones Volcánicas

EMANACION DE MATERIAL FUNDIDO (MAGMA) QUE SE DERRAMA EN FORMA DE LAVA Y/O EXPULSION DE MATERIAL PIROCLASTICO Y GASES QUE SE PROYECTA POR LOS AIRES.

a) Causas y características

La actividad volcánica es el resultado de una serie de manifestaciones que se derivan de la actividad interna de la tierra. El magma, principal producto interno que genera actividad volcánica, es una masa viscosa de rocas fundidas que proviene de la zona del manto y que aflora a la superficie en forma de lava y otros productos, a través de fracturas y grietas que se producen en la corteza terrestre. Dependiendo de las características físicas y químicas del magma se producirán distintas manifestaciones eruptivas, como también distintos tipos de edificios volcánicos.

El volcán se presenta como una montaña cónica, de estratificación inclinada regularmente hacia el exterior, formada por la alternancia de capas solidificadas de lava con bancos de estratos de material piroclástico proyectado al aire.

b) Efectos

Los tres efectos más peligrosos que emite un volcán en actividad son la lava, los gases y piroclastos, y los flujos laháricos.

La lava es el producto más conocido de un volcán y corresponde al material magnético que brota a través del cráter o fisuras de la tierra. Los flujos de lava pueden ser efusivos y eruptivos. Los volcanes submarinos son del tipo efusivo y los continentales son eruptivos. Aunque a veces pueden darse variaciones.

Los productos que un volcán expulsa con fuerza hacia el aire es conocido como flujo de piroclastos. Este es formado por la rápida expansión de gases de la lava, o por explosiones de vapor internas. Estos materiales son expulsados violentamente hacia el aire, y pueden tener diferentes calibres, desde grandes bloques hasta fina ceniza.

Los flujos laháricos se producen por el repentino deshielo de la nieve o hielo sobre la cima del volcán, sea por contacto con los materiales incandescentes o por temperatura. El agua se mezcla con los materiales expulsados por la actividad y fluyen por las quebradas y valles a gran velocidad.

Tsunamis

OLA DE GRAN TAMAÑO O SUBIDA REPENTINA DEL MAR EN LAS COSTAS. SE PRODUCE POR UN VIOLENTO SISMO EN EL MAR QUE GENERA EL LEVANTAMIENTO O HUNDIMIENTO REPENTINO DE EL, LO QUE PRODUCE DESPLAZAMIENTOS BRUSCOS DE UN GRAN VOLUMEN DE AGUA EN EL OCEANO, ALTERANDO SU NIVEL NORMAL EN UNA GRAN EXTENSION DE SU SUPERFICIE.

a) Características

Los tsunamis son olas marinas de gran longitud y frecuencia de onda(respectivamente, la distancia y el tiempo entre crestas sucesivas). La longitud de onda oscila entre las decenas (litoral de poca profundidad) y las centenas de kilómetros(alta mar). La frecuencia de onda oscila entre los 5 y los 60 minutos. La velocidad de propagación de la ola aumenta con la profundidad del agua.

Su peligrosidad se manifiesta en las costas, ya que allí decrece la profundidad, por tanto, las olas reducen su velocidad y su longitud de onda por el "efecto rebote" que produce el fondo oceánico, sin embargo, la energía permanece constante permitiendo que las olas se levanten varios metros, pudiendo destruir instalaciones costeras. Cuando los movimientos son en el fondo marino se origina un tren de ondas que se transmite por el océano en todas direcciones. Las olas producidas son de gran longitud (de 100 a 200 Km.). En mares profundos estas olas tienen alturas que oscilan entre los 30 y 60 cm. y como son más largas que altas, a veces son ignoradas por los observadores. La velocidad varía en forma proporcional a la raíz cuadrada de la profundidad del agua. Cuando decrece la profundidad en las cercanías de la costa, reduce la velocidad y comienzan a levantarse en la superficie, luego las crestas tienden a juntarse disminuyendo la longitud de onda, no obstante, el período permanece constante. De esta forma, al aproximarse a la costa alcanza alturas de 20 o más metros en un corto espacio.

La velocidad con la cual viaja un tsunami depende de la profundidad del agua por la cual se desplaza. Si la profundidad del agua disminuye, la velocidad de propagación del tsunami hace lo mismo. En el medio del Pacífico, donde las profundidades del mar alcanzan 4,5 kilómetros, las velocidades del tsunami pueden ser superiores a 700 kilómetros por hora.

b) Causas

b.1 Tsunami generado por un volcán

b.2 Tsunami generado por un derrumbe

Un tsunami puede ser generado por un derrumbe, especialmente hielo y rocas las que se precipitan al mar producto de algún movimiento sísmico que provoca el derrumbe de grandes cantidades de este tipo de material el cual es capaz de producir un tsunami.

b.3 Tsunami generado por terremotos submarinos

El mecanismo de generación de las ondas de tsunami, producido por terremotos submarinos, se deriva del desplazamiento de la corteza oceánica bajo la placa continental; en esta situación se puede producir un repentino desplazamiento vertical del piso oceánico hacia arriba o hacia abajo. El nivel del mar dentro del área de deformación mostrará una deformación similar, pero mientras la deformación del piso oceánico puede mantenerse en forma permanente, no sucede lo mismo con la superficie del mar. La vuelta del nivel del mar a su posición normal genera una serie de ondas que se propagan en todas direcciones, a partir de la zona inicialmente deformada.

Aunque los sismos que ocurren a lo largo de fallas de desplazamiento horizontal generan a veces tsunamis, ellos son locales y, generalmente, no se propagan a grandes distancias. Hay autores que señalan que sismos mayores que ocurrieron a lo largo de fallas de desplazamiento horizontal, cerca de las costas de Alaska y la Columbia Británica, Canadá, generaron tsunamis que fueron observables a distancias no superiores a 100 Km.

La mayor parte de los tsunamis ocurren después de un gran terremoto de foco superficial bajo el mar. Sin embargo, hay un número de ejemplos donde el terremoto (que produjo el tsunami) ocurrió tierra adentro. A partir de esto, se debe deducir que los tsunamis pueden ser generados ya sea por cambios del fondo del mar (fallamiento) o por ondas sísmicas superficiales que pasan a través de la somera plataforma continental. las ondas sísmicas superficiales de período largo (las llamadas ondas Rayleigh) tienen una componente vertical y transmiten una buena cantidad de energía del sismo al agua.

c) Efectos

El daño inicial a las estructuras costeras lo causan directamente las enormes fuerzas que caracterizan a una ola incidente. Pero la destrucción prosigue por medio de ciertos mecanismos indirectos que pueden hacer estragos en una población costera, causando muchomás daños a la larga que los provocados directamente por el tsunami. Las fuerzas de flotación y de arrastre pueden mover viviendas o volcar vagones; la inundación transforma los objetos que arrastra, como automoviles, troncos o escombros en proyectiles fatales; las fortísimas corrientes provocadas por un tsunami producen erosión de cimientos y el derrumbamiento de puentes y diques; se producen incendios a causa de l vertido de combustibles desde barcos afectados y depósitos de almacenaje; además se puede producir una liberación de sustancias tóxicas en las zonas inundadas con el consiguiente impacto medioambiental a largo plazo. Pero la pérdida fundamental es de vidas humanas.

En el siglo pasado, 96 tsunamis destructivos causaron la muerte de unos 53.000 residentes en zonas costeras. Las investigaciones realizadas revelan que el 99% de las víctimas de los tsunamis se hallaban a menos de 400 kms. del epicentro del terremoto, y que debido a que los tsunamis se generan alrededor de la zona de levantamiento, la mayoría de las muertes se produjeron en las costas cercanas al punto de origen. Las olas necesitan sólo algunos minutos para llegar a la línea costera. Por ejemplo, en 1992, dos tsunamis destructivos causaron la muerte de 200 personas en Nicaragua, y de 2.000 en Indonesia. En ambos casos, los habitantes dispusieron de menos de 15 minutos para evacuar la zona inundada.

AMENAZAS DE ORIGEN HIDROMETEOROLOGICO

Inundaciones

De todos los fenómenos naturales capaces de provocar desastres, las inundaciones son, con gran diferencia, la causa más importante de pérdida de vidas humanas. La gravedad de todo desastre suele multiplicarse por las secuelas que acarrea: enfermedades, hambre, dolor, etc

El Concepto

La inundación se define como un fenómeno hidrometeorológico que da origen a efectos o consecuencias provocadas por los escurrimientos de aguas lluvias, fusión de nieve y hielo, marejadas, tsunamis, o la conjunción de dos o más de estos fenómenos, que se traducen en una concentración y saturación de agua en terrenos planos o depresiones, debido a la incapacidad de los sistemas naturales, o de aquellos sistemas creados por el hombre, para controlar la dinámica del fenómeno.

a) Características

El lecho de un río y los terrenos adyacentes son parte integral de todo curso natural de agua. Las inundaciones ocurren cuando los niveles de caudal de los cursos de agua, exceden y sobrepasan el lecho cubriendo tierras que son usadas para actividades humanas (viviendas y cultivos). Se conocen como inundaciones por crecidas.

La fuente natural principal del exceso de agua de un río o estero son las precipitaciones anormalmente intensas y persistentes o la descarga violenta de agua producida por un deshielo repentino de nieves y glaciares.

Las inundaciones más comunes, suelen ser las crecidas de los ríos, las cuales desbordan sus lechos y los lugares aledaños.

Para entender detalladamente su proceder, se debe desglosar que las inundaciones no tienen siempre la misma causa, dadas las complejas características de las áreas geográficas donde ellas ocurran.

Las inundaciones se pueden caracterizar como,

i) Inundaciones Regulares:

Son aquellas producidas en las regiones donde hay fusión normal de nieve.

ii) Inundaciones irregulares e imprevistas:

Son las producidas por lluvias intensas, en tal forma que pueden ser desastrosas.

Las inundaciones causadas por deshielo se producen por aumento repentino de las temperaturas, a veces acompañadas de lluvias, las que licúan la nieve en una proporción anormal.

Un incremento en la velocidad de una inundación es el resultado de la alteración del medio natural por parte del hombre. Los incendios forestales destruyen el suelo tan esencial para el drenaje de las laderas. Se destruyen cuencas con la tala de árboles ya sea para la agricultura o para desarrollo industrial y residencial.

Las inundaciones se dan generalmente en las partes bajas de la cuenca debido al aumento de caudal que genera la suma de los tributarios.

Las estructuras humanas pueden ocasionar inundaciones si no se conocen las características del medio físico. La historia está repleta de desastres causados por falla de represas y diques. Una mala construcción puede tener resultados desastrosos.

Los fenómenos geológicos locales también pueden gatillar inundaciones desastrosas, como los causados por deslizamientos que han bloqueado los lechos de ríos, inundando áreas aguas arriba. Aunque tales casos son poco frecuentes.

Causas

I) Causas Naturales:

- La topografía
- Las lluvias excepcionalmente fuertes y/o prolongadas
- La forestación inapropiada de riberas y zonas de influencia
- Los sistemas de forestación
- La existencia de reactivación de cauces olvidados

II) Causas Artificiales:

- Expansión urbana desmesurada que altera la topografía y la calidad del suelo
- Insuficiente infraestructura de colectores, desagües, defensas, etc.
- Supresión de cauces
- Rellenos ribereños con escombros y basuras
- Obras de infraestructura que no satisfacen requerimientos y normas exigidas

III) Causas Antrópicas:

- Pérdida del temor al río
- Acciones aisladas y sin coordinación frente al río
- Poco conocimiento y difusión de normas
- Adopción de soluciones provisionales
- Ausencia de Prevención
- Permisividad e improvisación

b) Efectos

Las inundaciones generan efectos psicosociales en la población tales como: Pánico, temor, inseguridad, traumas, incertidumbre, etc., como también provoca efectos en el nivel y calidad de vida, reconociendo los daños a los servicios vitales e infraestructura, erosión de suelos, sedimentación, deforestación.

b.1) Efectos primarios

Los efectos primarios o inmediatos de las inundaciones son los generados por la crecida misma y por la fuerza de la corriente. Toda construcción o emplazamiento de áreas adyacentes puede ser destruida, desplazada o afectada por el agua y los eventuales materiales arrastrados. La velocidad de la corriente y los sólidos en suspensión causan daños estructurales en viviendas, edificaciones, caminos, vías férreas y puentes.

Las instalaciones sanitarias, de energía, de agua potable y telefónica son dañadas y los sistemas se interrumpen.

Cultivos y plantaciones son arrastrados por la corriente y destruidos por la inundación. Las suelos para cultivos son erosionados.

El descalabro e interrupción causada por la inundación trae daños irreparables para la población afectada. Se pierde la calidez de un hogar cuando las viviendas quedan inutilizadas. Se interrumpe el transporte y las comunicaciones, como también se quiebra el lazo familiar producto de la evacuación y albergue. Los riesgos a la salud comienzan a aumentar, como también se generan situaciones de pánico infundadas. Con la interrupción de los servicios básicos, el agua escasea y se incrementan los problemas sanitarios. La fauna adopta mecanismos de autodefensa por el entorno irregular que pueden afectar a la salud de las personas.

b.2) Efectos secundarios

Las inundaciones causan un daño a la propiedad y los bienes y la continua interrupción de las actividades humanas puede prolongar los efectos sobre las áreas afectadas.

La educación y otras actividades pueden interrumpirse o dejan de funcionar temporalmente, con el consecuente detrimento para la educación, la actividad económica, el comercio y el empleo.

Sequía

FALTA O DEFICIENCIA PROLONGADA DE LLUVIA QUE LLEGA A AFECTAR ADVERSAMENTE LA VIDA ANIMAL Y VEGETAL DE UNA REGION, Y DISMINUYE PELIGROSAMENTE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO TANTO PARA EL USO DOMESTICO E INDUSTRIAL COMO PARA LA GENERACION HIDROELECTRICA, ESPECIALMENTE EN AQUELLAS REGIONES DONDE LA PRECIPITACION ES SUFICIENTE PARA TALES PROPOSITOS.

a) Causas

Las probables causas que explicarían las sequías pueden dividirse en tres grandes grupos:

I) Factores relacionados con la circulación atmosférica

La explicación de las sequías está directamente relacionada con los caracteres hidrometeorológicos generales de la región que se considere. Si el volumen de precipitación y el escurrimiento resultante se producen debido a un número limitado de grandes temporales, entonces la ausencia de un número suficiente de estas perturbaciones así como un descenso en la productividad de humedad de ellas constituyen los factores causantes principales desde el punto de vista hidrometeorológico.

Un ejemplo de distorción de los movimientos normales de las masas de aire lo constituye la persistencia del anticiclón del Pacífico frente a las costas chilenas en latitudes más altas que le corresponde normalmente y con una intensidad mayor a la normal durante ciertos períodos de tiempo. Estas y otras anomalías de la circulación atmosférica suelen obstaculizar el paso de las perturbaciones portadoras de lluvia hacia las zonas sur y central, causando una disminución en el rendimiento pluviométrico de las que logran pasar.

II) Factores relacionados con la circulación oceánica

La distribución de las áreas oceánicas cálidas y frías y su evolución en el tiempo están directamente relacionadas con el número y la productividad de las perturbaciones atmosféricas. Existe una correlación positiva entre la temperatura superficial del agua de los océanos y las precipitaciones medias sobre superficies continentales adyacentes. Si las condiciones de temperatura de los océanos varían, se modificarán también los procesos de evaporación sobre ellos y consecuentemente se producirían variaciones en la incorporación de vapor de agua a la atmósfera, lo que influiría en las posibilidades y potencialidades de precipitación. Esto último tiene especial relevancia, pues existen antecedentes sobre exceso y/o déficit de lluvia durante los períodos Niño y Antiniño.

III) Factores relacionados con las áreas continentales

Tal como el desarrollo de áreas oceánicas frías o cálidas puede preceder las sequías sobre algunas áreas continentales determinadas, las propias áreas continentales muy frías (cubiertas por nieve y hielo) o las muy cálidas, pueden preceder o producir la ocurrencia de sequías sobre áreas continentales adyacentes.

b) Características

En general se puede decir que las propiedades más importantes que caracterizan a las sequías son:

- i) Duración
- ii) Extensión abarcada
- iii) Intensidad o severidad del fenómeno
- iv) Frecuencia o probabilidad de ocurrencia

De los estudios hechos hasta ahora principalmente en EEUU se desprende que las sequías pueden ser relativamente locales, confinarse a una determinada hoya hidrográfica o pueden abarcar extensas zonas continentales existiendo eso sí una relación directa entre la intensidad de ellas y el área afectada.

Las regiones más susceptibles a las sequías son aquellas en que las variaciones interanuales de las precipitaciones son mayores; aún más, en aquellas zonas en que el promedio de precipitación anual calculado a partir de estadísticas largas es más bajo, la variabilidad interanual de las lluvias es más grande (es el caso del norte chico y de la zona central de Chile).

c) Efectos

El avalúo de los daños y consecuencias causados por las sequías tiene las mismas características del avalúo de los destrozos causados por inundaciones. Hay pérdidas sociales y económicas directas e indirectas, con la diferencia que los efectos y daños provocados por las sequías son lentos en manifestarse pero persistentes, mientras los efectos causados por las inundaciones generalmente se presentan con mayor rapidez.

Los efectos más inmediatos se pueden resumir en:

- Disminución de la producción agrícola y deterioro económico de la misma.
- Daño al suelo, flora y fauna.
- Reducción del consumo de agua para uso humano.
- Proliferación de insectos y plagas.
- Daño al ecosistema global.

Los efectos indirectos de las prolongadas y severas sequías continentales son difíciles de apreciar porque involucran extensas áreas y muchas actividades sociales. La reacción en cadena de las consecuencias económicas y sociales de una sequía agrícola que abarque una extensa región se pueden resumir de esta forma:

- Pérdidas económicas en todas las actividades relacionadas directa e indirectamente con el agro.
- Desempleo.
- Migración campo-ciudad.
- Erosión y desertificación.

AMENAZAS DE ORIGEN GEOLOGICO E HIDROMETEOROLOGICO

Deslizamientos

MOVIMIENTOS RAPIDOS DE GRANDES PORCIONES DE TIERRA O ROCAS POR ACCION DE LA GRAVEDAD.

a) Características y tipos

a.1) Derrumbes de pendientes y taludes

La precipitación o el agua del deshielo sobre las laderas se filtra en la tierra y al aumentar el contenido de agua o la presión del agua de los poros de la tierra, se reduce la resistencia de la tierra, se pierde el equilibrio de las capas de tierra de las laderas, convirtiéndose repentinamente en derrumbes. Suelen ocurrir en las laderas con más de 30° de inclinación. Se pueden derrumbar también las laderas que tienen una topografía donde se concentre el agua de infiltración.

a.2) Flujos de Barro (Aluviones)

Con cierta periodicidad se producen en la zona de la precordillera y Cordillera de los Andes, grandes flujos aluvionales, en conexión con precipitaciones extremadamente intensas. Estos fenómenos se manifiestan por violentas "corrientes de barro" en esteros y quebradas, que provocan cuantiosos daños en obras civiles, instalaciones mineras, obras de riego, telecomunicaciones, etc., acompañados frecuentemente por pérdida de vidas humanas.

El término inglés "mudflow" (flujo de barro) es utilizado para designar un movimiento de material terroso fino, con alto grado de fluidez debido a su elevado contenido de agua, normalmente asociado a precipitaciones intensas.

Al iniciarse el flujo de barro, la grava, el limo y la arcilla se combinan con agua para formar un fluido denso. Los flujos de barro son muy densos y retardan el hundimiento de grandes bloques de roca, facilitando su movilización.

El término "flujo" comúnmente se asocia a un cierto contenido de agua, asumiendo que ésta es necesaria para inducir el movimiento, sin embargo, también se han detectado esporádicamente flujos de detríticos secos, movilizados en ausencia casi total de agua.

Los flujos de barro se pueden producir en esteros y quebradas de cauces estrechos y de fuerte pendiente, rellenos de material fragmentado (normalmente secos y efímeros). También, se pueden producir en las laderas de los valles, donde la acción combinada de fuerte pendiente y acentuada disgregación de material superficial, crean taludes inestables, susceptibles de experimentar una caída, cuando factores externos (sismos, precipitaciones, deshielos, etc.) modifican su precaria condición de equilibrio natural.

Los flujos de barro ocurren en zonas montañosas donde se acumula gran cantidad de sedimentos en los lechos de pendientes pronunciadas de más de 25°, comienza a disminuir su velocidad en los tramos del lecho con pendiente de 10° y prácticamente se detiene en los tramos de 3-4° de inclinación.

a.3) Avalanchas de nieve

La avalancha de nieve es un proceso violento y rápido que afecta al manto de nieve de una ladera haciéndolo descender a gran velocidad.

Los riesgos de formación de una avalancha aumentan cuando:

- 1.- El espesor de nieve es de 30-50 cms.
- 2.- Fuerte viento que produce acumulaciones de nieve en las laderas contrarias.
- 3.- Aumento de la temperatura después de un largo periodo sin caída de nieve. Se produce una disminución en la cohesión interna de todas las capas de nieve, debido a la modificación de la forma de los cristales de nieve (metamorfismo).
- 4.- Presencia de una capa profunda de nieve frágil al interior del manto.

La avalancha de nieve se inicia cuando se rompen las condiciones de equilibrio.

b) Causas

Los deslizamientos se pueden categorizar de acuerdo al factor causante y por la combinación de ellos.

b.1) Erosión.

La erosión por agua, hielo y viento aporta distintos tipos de materiales y puede causar dos tipos de deslizamientos: Caída de rocas, donde el material rocoso cae sobre los fondos de valle sin disgregar el material; Avalanchas, donde la nieve se desliza a gran velocidad por la ladera arrastrando instantáneamente grandes masas de sedimentos.

b.2) Agua

Los aguaceros o lluvias intensas son capaces de modificar la condición de estabilidad en una ladera mediante dos tipos de deslizamientos, tales como las avalanchas que arrastran el material en la zona de desprendimiento y tránsito; y los flujos de barro, donde el material se licua y fluye corriente abajo generalmente por laderas muy inclinadas, dejando una depresión profunda en la parte alta y una colada de materiales sólidos en la parte baja.

b.3) Terremotos

Los deslizamientos son uno de los efectos secundarios de los terremotos de gran magnitud. Las vibraciones sísmicas causan deslizamientos de dos tipos: en el primer caso el material se suelta y cae por la ladera (avalancha de nieve), en el segundo caso, las partículas de suelo actúan como un líquido, generando fallas en el suelo desplazándose el material hacia abajo como si fuera arena.

b.4) Fallas ingenieriles

Las obras de ingeniería como caminos o líneas férreas pueden afectar y alterar el equilibrio de una ladera, por el corte que se ejecuta para realizar el trazado de la obra. Esta situación puede darse en la falla de los taludes de contención de represas, puentes y edificios. Si la estabilidad del talud ha sido mal calculado, la erosión gatillada por lluvias intensas puede producir deslizamientos destructivos.

c) Efectos

c.1) Efectos primarios

Los deslizamientos envuelven grandes cantidades de material que se mueve a gran velocidad y son depositados en otro lugar alterando el equilibrio natural del entorno. Generalmente, tras el paso de un deslizamiento todo es destrucción y desolación. En laderas con poca inclinación, la fuerza de la masa deslizada puede arrastrar toda una población con viviendas, calles y otras estructuras.

c.2) Efectos secundarios

Uno de los efectos secundarios se da en las olas causadas por un deslizamiento que termina en un lago o bahía.

AMENAZAS TECNOLOGICAS O CULTURALES

Incendios Forestales

INCEDIO FORESTAL SE DENOMINA A CUALQUIER TIPO DE COMBUSTION INCONTROLADA QUE SE PRODUZCA EN UN MEDIO FORESTAL Y EN LA QUE SE CONSUMEN COMBUSTIBLES NATURALES DEL BOSQUE O DE CUALQUIER OTRA NATURALEZA QUE ESTEN INCLUIDOS EN ZONAS DENOMINADAS FORESTALES.

Los incendios se producen cuando se juntan tres elementos: Combustible, Oxígeno y Calor. En el bosque, tanto el combustible como el oxígeno abundan, faltando sólo el calor para completar el triángulo, y dar comienzo a la combustión

a) Causas

La principal causa de los incendios forestales en Chile, la produce el hombre en un 99%

- Colillas de cigarrillos botadas desde vehículos.
- Fogatas mal apagadas dejadas por excursionistas.
- Arrieros que prenden fuego para juntar sus animales.
- Quemadas sin control en las actividades agrícolas.
- Y principalmente en forma intencional.

b) Características

Los incendios o fuegos forestales pueden ser divididos en tres clases:

- a) Superficiales.
- b) Aéreos o de Copa.
- c) Internos o subterráneos

Cuando se inicia el fuego, este arde en forma circular desde el punto de partida y, luego, generalmente toma forma elíptica por efecto del viento o la topografía. Los fuegos de copa normalmente sólo avanzan en la dirección del viento, las pavesas encendidas son transportadas por el viento y dan lugar a otros fuegos delante del original (fuegos secundarios).

Cuando el incendio es suficientemente grande, se torna independiente de las condiciones de viento reinantes, pudiendo crear tremendas corrientes locales de convección, capaces de elevar e impulsar a grandes distancias pavesas de cualquier tipo.

La velocidad o rapidez con que el fuego puede propagarse es expresada de varias formas. Uno es el número de Km/hr de avance del fuego, otro es hectáreas quemadas por hora, pero la mejor forma de expresión es la longitud del perímetro desarrollado por hora, que muestra directamente la extensión de la línea de fuego que a de ser combatida.

c) Efectos

De una manera general, los incendios son siempre perjudiciales a toda producción forestal; no obstante en ciertos casos pueden sus resultados ser beneficiosos.

c.1) Efectos adversos:

- Daños a los árboles maderables o de tamaño comercial.
Con frecuencia acontece que el árbol, por grande que sea, muere siempre y cuando su cambium haya sido destruido por el fuego.

Estudios realizados al respecto, indican que la temperatura letal para que ocurra la muerte instantánea del cambium, oscila entre 65 y 70 grados centígrados. Si el cambium es destruido a lo largo del contorno o perímetro del tronco, el árbol muere (depende del grosor y tipo de corteza del árbol).
- Daño a los árboles jóvenes. Los árboles jóvenes, las plantaciones recién hechas tienen cortezas más delgadas, son más fácilmente aniquilados y consumidos por el fuego, (incluso por aquellos de poca intensidad).
- Daño al suelo. Los incendios forestales afectan más a las propiedades físicas que a las propiedades químicas del suelo. La influencia del fuego sobre las propiedades físicas estriba más que todo en la disminución del contenido de la capa orgánica, ya que el humus bien descompuesto es en efecto, la clave de una buena condición física del suelo, a la vez que influye sobre las propiedades hídricas de las capas superiores.
El fuego a menudo crea condiciones favorables para el inicio y avance de la erosión tanto hídrica como eólica.
- Daños a la capacidad productiva del bosque. El fuego afecta la capacidad productiva del bosque de las siguientes maneras:

- * Degradación de la capacidad florística. Con frecuencia la maleza y la vegetación arbustiva toma lugar del área previamente ocupada por especies arbóreas, como resultado de los fuegos.
 - * Reducción de la densidad del bosque. Se altera el dosel (formado por la copa de los árboles) y de esta manera se reduce el número de árboles por debajo de la densidad requerida para obtener una producción óptima en cuanto a calidad y cantidad.
 - * Daño causado por tala forzosa. Cuando una cosecha forestal es destruída antes del final de la rotación, es obligatorio hacer una tala forzosa, alterando los planes de explotación del bosque.
- Menoscabo a los valores recreativos y escénicos de un bosque. Las áreas que han sufrido los efectos del fuego carecen de todo atractivo como sitio de recreo o esparcimiento.
 - Daños al pastoreo. El fuego consume generalmente el pasto y muy especialmente las plantas de valor forrajero, que generalmente son las especies más apetecibles y más alimenticias.
 - Daños a la fauna silvestre. Los incendios directa o indirectamente, ocasionan alteraciones ecológicas y/o la destrucción de muchas especies de aves, mamíferos y peces.
 - Daños causados al bosque como agente protector. Todo bosque debidamente cimentado proporciona gran protección contra el inicio de los procesos de deslizamientos, derrumbes o desprendimientos, además evita avalanchas, impide la formación de las arenas movedizas y protege, en general, contra todos los estados iniciales de erosión.