

§:7: DESASTRES DE INDOLE GEOLOGICA

4.1.1. DEFINICION

Si la corteza de la tierra sufre local y superficialmente (considerando profundidades menores de 1.000 mts.) una variación en un estado de equilibrio cambiando la geomorfología y topografía de la superficie; produciéndose alteraciones en el flujo normal de los ríos, caños ó quebradas; interrupción en las vías de comunicación terrestre (carreteras, carrileras) por material que ha caído en su banca, variación repentina e imprevista de la topografía natural de las poblaciones , ciudades o en el campo, graves efectos en la capa vegetal por destrucción incontrolada de la flora; causándose en todos estos casos alarma dentro de las comunidades, daños materiales y víctimas de todo tipo, estamos entonces ante una calamidad de índole geológica.

Es conveniente analizar independientemente cada fenómeno geológico causante de calamidades haciendo énfasis en sus características diferenciales.

4.1.2. DERRUMBE:

Derrumbar significa que alguna estructura por ejemplo un edificio o un puente se destruye en forma imprevista y violenta esparciéndose en un área más o menos amplia, todo el material que la conformaba. Geológicamente también existen estructuras estables como montañas, montes, laderas, etc., que en algún momento por muy variadas razones sufren un colapso esparciendo material en una área amplia y destruyendo cultivos, viviendas, etc.

Las razones que conducen a un derrumbe con mucha frecuencia son -

originadas por el hombre: Caso frecuente es, que en terrenos pendientes y en la parte superior, se talan bosques desprotegiendo la capa vegetal por acción del agua, aire, etc.) desaparece quedando al descubierto la roca, la cual, si es sedimentaria, conformada por esquistos ó pizarras limoarcillosas (muy características en los bosques andinos en Colombia) con el agua aumentan su volúmen produciendo fuerzas que quiebran la roca iniciándose el derrumbe.

4.1.3. DESLIZAMIENTOS

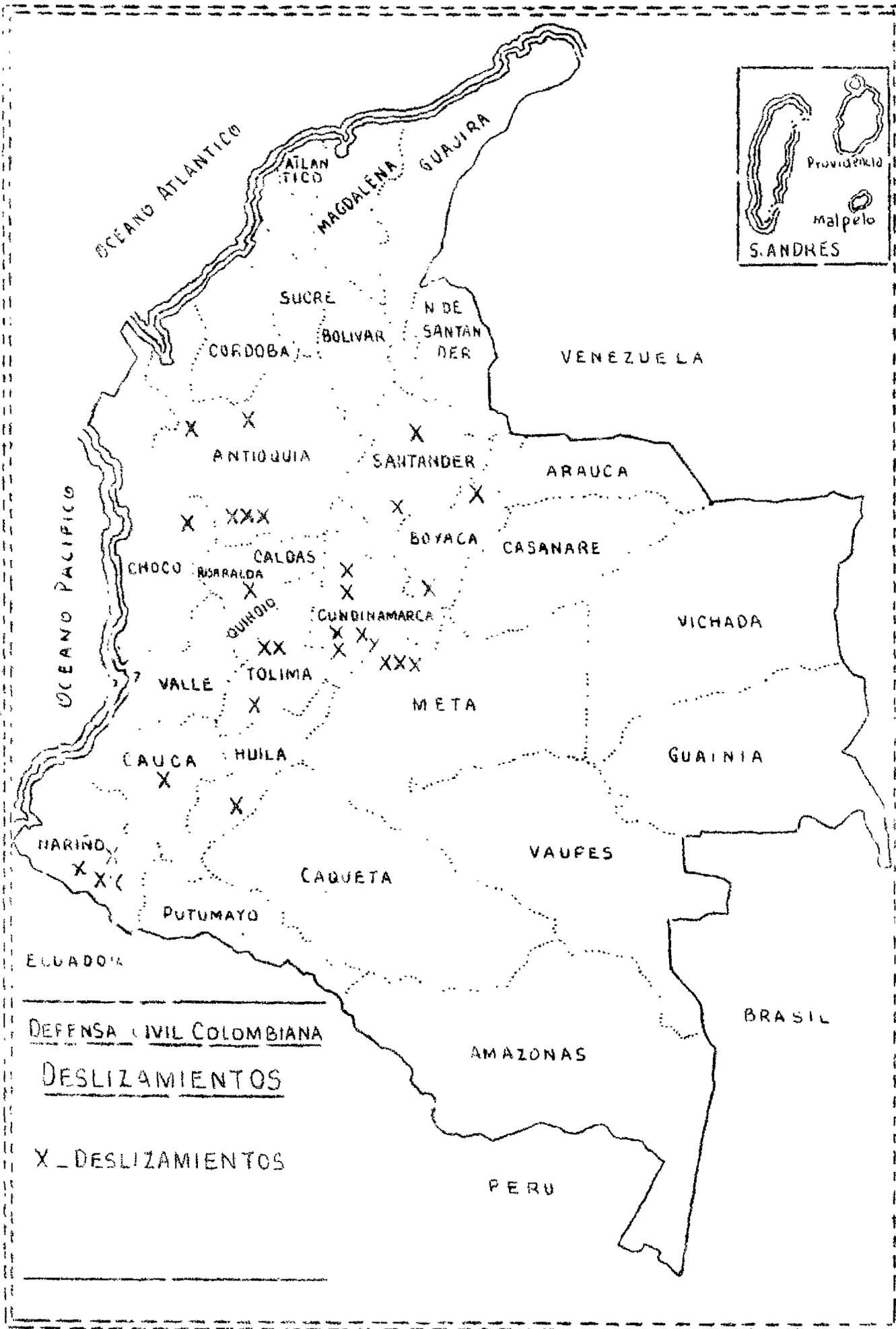
Es un fenómeno que se presenta como resultado de la acción lubricante del agua entre dos estratos o entre las fisuras verticales del mismo estrato y la acción de la gravedad. Un deslizamiento se identifica por una zona perfectamente demarcada, representada en una faja de terreno más ó menos larga, extendida en la dirección de la pendiente natural del terreno, con sus flancos laterales perfectamente limitados.

En la cabecera del deslizamiento existe frecuentemente un exceso de agua debido a : Un afloramiento del nivel freático, un brote de agua subterránea; una acumulación de agua debido a una depresión del terreno , etc., razón ésta, para que el terreno sobresaturado trate de fluír ó deslizarse ayudado por la pendiente, fenómeno conocido con el nombre de Soliflucción.

4.1.4. DESPLOME DE TALUDES

Es un problema muy generalizado en las carreteras de la región Andina del país.

Al construir una vía se realiza con frecuencia una socavación en la base del talud natural del terreno perdiendo éste sus condiciones de estabilidad y equilibrio; en las épocas invernosas, especialmente cuando se presenta una precipitación pluviométrica alta y constante, el ma -



terial se torna solifluído, lo cual colabora acelerando el rompimiento del equilibrio produciéndose la caída del material sobre la vía. En otras ocasiones falla la banca de la carretera debido a que no se previó en el diseño el drenaje necesario de la vía dando lugar a un fenómeno de deslizamiento.

También el caudal periódicamente abundante de algunos ríos que van encañonados, socavan los taludes de su cauce dando lugar al fenómeno y represándose el río como consecuencia.

Los tres fenómenos descritos anteriormente no deben considerarse aislados en su origen; cuando se presenta un problema de esta índole debe buscarse siempre la causa primaria en una acción negativa del agua.

4.1.5. EROSION

Se define como el desprendimiento y arrastre del suelo por agentes meteorológicos como son el aire y el agua y se clasifica en dos clases :

- a) Erosión geológica o natural, definida como el desgaste normal de la tierra sin intervención del hombre y por tanto fuera de su control; este tipo de erosión contribuye a la formación del relieve, a la meteorización de rocas y a la formación de suelos.
- b) La erosión acelerada o antrópica, se debe al hombre con cuya acción se rompe el equilibrio entre los suelos, la vegetación y el agua ó el viento y ocurre con mayor importancia en los terrenos en ladera, pero también en los planos y casi siempre debe ser referida con el empleo de sistemas y herramientas inadecuadas en los cultivos, a la tala indiscriminada de bosques, la quema de vegetación, y la construcción de vías de comunicación no programadas o insuficientemente estudiadas.

Los agentes erosivos finales son en cualquier caso el viento (erosión eólica), el agua (erosión hídrica), esta última más frecuente en nuestro medio distinguiéndose en tres modalidades: La erosión pluvial debido a la fuerza de caída de las gotas de lluvias; la erosión por escorrentamiento producida por el agua lluvia que no alcanza a infiltrarse en el suelo y fluye por la superficie y, la erosión en masa que consiste en un movimiento masivo del suelo causado por la infiltración del agua y la acción de la gravedad. También son factores erosivos la temperatura, el flujo y reflujo del mar, la composición y antigüedad de las rocas, el clima y las inundaciones.

4.1.6. ERUPCIONES VOLCANICAS

Manifestación de las Erupciones:

Las manifestaciones de las erupciones son esencialmente de dos tipos : Gravimétrico y Eólico.

En el primero de ellos tienen cabida los flujos de lava, que a pesar de tener alguna consistencia, debido a su alta temperatura ruedan por los cauces naturales que le imponen la fuerza de gravedad y su peso. Si bien es cierto que estos flujos de lava no recorren grandes distancias porque al enfriarse se solidifican, causan graves perjuicios en sembrados y poblaciones, desvían cursos de agua o producen estancamientos o represas que también causan desastres.

Por las mismas causas, gravedad y peso, hay flujos de lodo que son producto de la erupción y que recorren distancias apreciables capaces también de cubrir áreas cultivadas, causar la muerte de personas y animales, así como de producir contaminación del agua y bloquear tomas de agua para acueductos y tapar desagües de cañerías.

En el caso del volcán de El Ruíz, por ser Nevado, pueden producirse deshielos que en primer lugar producen avalanchas de nieve y posteriormente producir grandes inundaciones en las partes planas de su recorrido que puede ser a gran distancia.

El segundo tipo de las manifestaciones de las erupciones volcánicas corresponde al Eólico, es decir, a la influencia que tiene el aire en esta clase de desastre.

Son ellos en su origen :

Nubes de Ceniza : Estas cenizas generalmente son producto del rompimiento del tapón del Volcán y de las paredes de la chimenea. Como su peso es poco, estas nubes pueden recorrer grandes distancias que dependen de la dirección y velocidad del viento. Estas cenizas al descender al suelo causan taponamientos en los acueductos y en los alcantarillados.

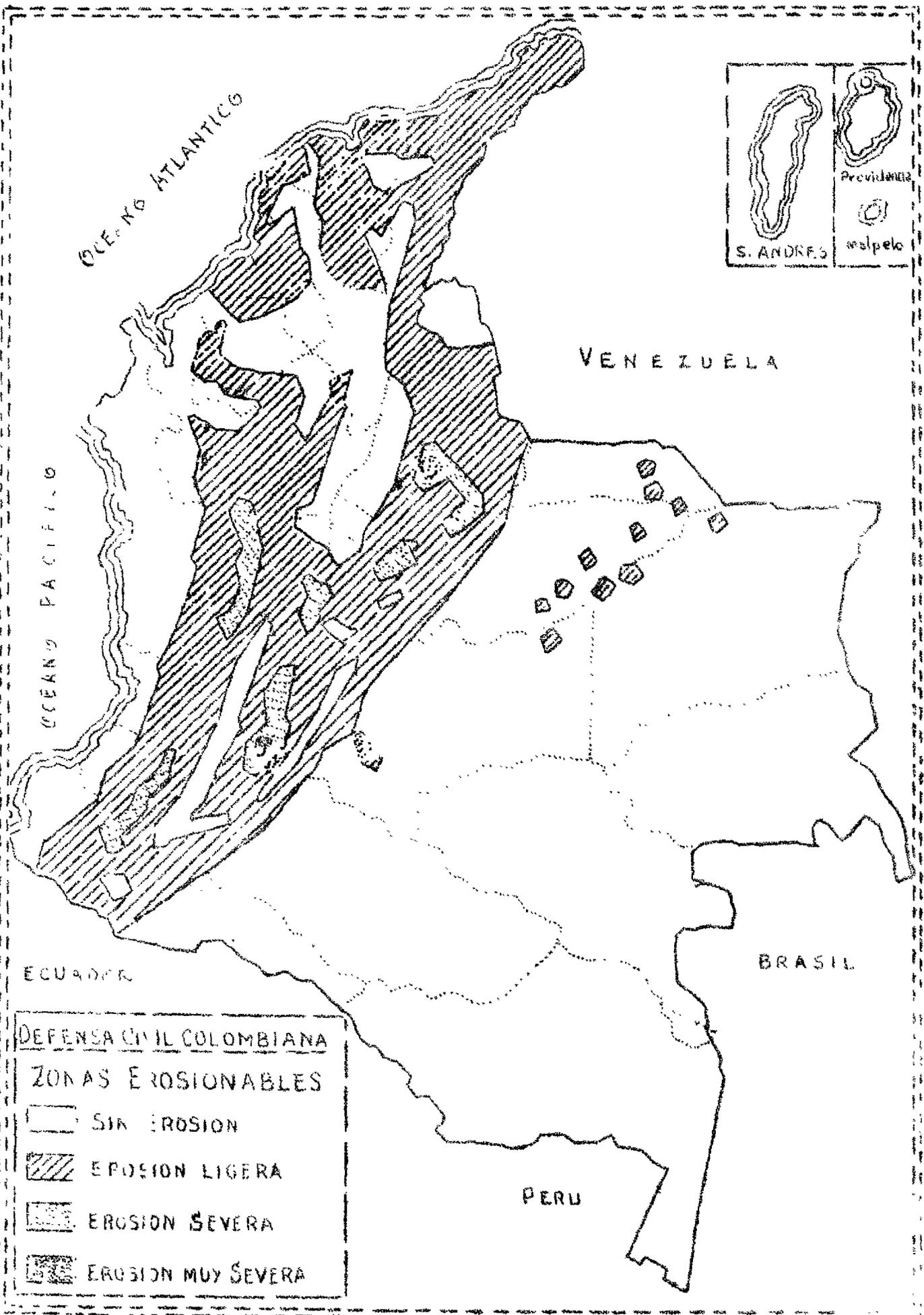
Las nubes ardientes están formadas por partículas sólidas de elementos minerales resultados de la erupción que ayudados por el viento y por reacciones en cadena de los minerales que las conforman pueden recorrer distancias medias. Al caer al suelo, se solidifican en bloques de tamaño mediano.

Por último están las nubes de gases contaminantes que son resultado de gases que expulsan el volcán en el momento de la erupción. Son llevadas por el aire, especialmente por vertientes encajonadas. Producen contaminación en el aire y hacen im potable el agua.

4.2

CONTROL DE DESASTRES DE INDICE GEOLOGICA

Las causas que los provocan se originan generalmente en la acción in-



OCEANO ATLANTICO

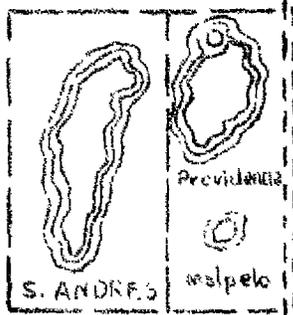
OCEANO PACIFICO

VENEZUELA

BRASIL

PERU

ECUADOR



DEFENSA CIVIL COLOMBIANA

ZONAS EROSIONABLES

- SIN EROSION
- ▨ EROSION LIGERA
- ▩ EROSION SEVERA
- ▧ EROSION MUY SEVERA

directa de la mano del hombre, por esta razón la etapa de prevención adquiere mayor importancia. En igual forma que en los capítulos anteriores, el control del problema será a través de las tres etapas fundamentales de atención a los desastres.

Etapa I	Prevención
Etapa II	Desastre
Etapa III	Reconstrucción y rehabilitación.

4.2.1. ETAPA I - Prevención

- 1) Ubicar dentro de la zona de la Delegación las regiones susceptibles a estos problemas haciendo énfasis en las más críticas; igualmente ubicar las zonas de seguridad correspondientes.
- 2) Analizar en las zonas críticas si el origen del problema es por exceso de agua corriente, por exceso de precipitación, por socavación de taludes, por desforestación, etc.
- 3) Si la causa es el agua, asesorarse con organismos locales, privados, oficiales o nacionales con el fin de organizar el correcto drenaje o riego de la región.
- 4) Si la causa es desforestación, efectuar programas de educación de la comunidad, con la finalidad de indicarles las consecuencias de la explotación forestal incontrolada y mal programada. Toda esta actividad debe efectuarse con la coordinación y ayuda directa de organismos locales, regionales, nacionales, etc.
- 5) Iniciar campañas de reforestación bien dirigidas. Hacer un inventario de las zonas que pueden ser cultivadas. Explicar la forma como se debe cultivar en zonas pendientes teniendo en cuenta que

la dirección de los surcos no debe ser la misma de la pendientes.

- 6) Estudiar todos los afloramientos de agua y conducirlos adecuadamente evitando que se produzca sobresaturación del terreno.
- 7) Programar obras para fortalecer la base de los taludes donde se ha producido socabación.
- 8) Establecer las señales de alarma con las cuales se identifique la proximidad de alguna catástrofe de esta índole.

4.2.2. ETAPA II - Desastre.

La duración de la calamidad varía mucho, desde algunos minutos, (derrumbe), hasta años como en el caso de la erosión y por tanto las tres etapas tienden a confundirse en cuanto al momento en que tienen lugar, pero - esencialmente como ya se dijo la preventiva es la que domina el panorama. En el momento del desastre deben tenerse en cuenta estos puntos :

- 1) Desalojar la zona ante la proximidad de un derrumbe, deslizamiento o desplome de taludes.
- 2) Si se trata de erosión efectuar o estudiar y poner en práctica sistemas de riego y reforestación preferiblemente con asesoría de entidades especializadas en la materia.
- 3) Dar aviso inmediato a la Junta de Defensa Civil más próxima y en su defecto a la Policía o cualquier otro organismo que esté en condiciones de actuar rápidamente, en caso de una calamidad diferente de erosión, la cual por su proceso lento tiene un tratamiento diferente y no se sabe cuando se inicia pero se pueden determinar las causas que lo producen.

- 4) Tratar de conseguir los servicios de médicos, enfermeras o personas adiestradas en primeros auxilios, para tratar enfermos o lesionados y en ausencia de expertos, las personas que estén en condiciones de hacerlo.

4.3.3. ETAPA III - Reconstrucción.

- 1) Hacer un censo de damnificados, afectados, heridos, muertos, desaparecidos, igualmente de las pérdidas materiales.
- 2) Trasladar los heridos a los centros hospitalarios más cercanos teniendo en cuenta prioridad según su gravedad.
- 3) Muy importante es evaluar o impedir la formación de embalses en los ríos. Si el embalse ya se ha formado debe prevenirse rápidamente a todos los pobladores ribereños, pues en cualquier momento puede producirse una creciente con gran fuerza devastadora.
- 4) Generalmente los embalses no deben destruirse sin un previo estudio de sus consecuencias; la eliminación del dique formado debe hacerse bajo la dirección de Ingenieros y Técnicos.
- 5) Si se inicia la obstrucción de un cauce de manera lenta, se debe por todos los medios posibles impedirlo, retirando todo el material que se trate de acumular.
- 6) Demarcar la zona del desastre e impedir su acceso pues pueden producirse accidentes debido a la muy poca estabilidad del terreno.
- 7) Debe establecerse contacto con las entidades capacitadas para efectuar la recuperación de la estabilidad de la zona de desastre.-

4.3. DESASTRES DE INDOLE METEOROLOGICA

Este tipo de calamidades son debidas a la acción violenta del viento cuando alcanza velocidades muy grandes y en general superiores a los 100 kms. por hora; van orientadas en cualquier dirección de forma constante o circular. Generalmente están acompañados estos fenómenos de precipitación, borrascas, tormentas eléctricas, etc.

También se constituye en un desastre de índole meteorológico un descenso pronunciado de la temperatura del medio ambiente, lo cual trae serias consecuencias en la agricultura.

El principio de acción del viento es el siguiente :

Quando una gran superficie se expone normalmente (perpendicular a la dirección del viento) y éste se proyecta sobre el área a gran velocidad, se originan fuerzas que superan en ocasiones las de la estructura que las soporta produciéndose el colapso de las mismas. Toda construcción civil erguida sobre la superficie de la tierra está sometida a estos esfuerzos debido al viento (edificios, puentes, torres, etc.) también puede producirse destrucción de cultivos y árboles frondosos. Se analizará a continuación característicamente cada fenómeno.

4.3.1. VEENTAVALES

Son precipitaciones acompañadas de vientos fuertes o únicamente vientos fuertes, que cambian bruscamente la dirección produciendo daños en techos de gran extensión o en viviendas donde se han utilizado materiales de tipo liviano para las cubiertas (zinc, Eternit, etc.) y que no han sido aseguradas debidamente. Este cambio brusco del viento es debido al choque de ondas frías y calientes.

El peligro estriba principalmente en la violencia con que son lanzados

estos materiales, los cuales pueden inclusive llegar a degollar un individuo.

En la Sabana de Bogotá son característicos estos fenómenos.

4.3.2. TORRENTAS O BORRASCAS DE TIPO ELECTRICO

Se caracterizan por fuertes vientos, abundante precipitación, gran actividad eléctrica de una nube a otra o entre las nubes y la tierra; son fuentes de incendios, accidentes aéreos, muerte directa de personas al ser fulminadas por un rayo, daños en las redes y centrales eléctricas y puede llegar a complicarse más cuando en las costas el mar es agitado con violencia e inunda poblaciones costeras.

4.3.3. HURACANES, CICLONES, TORNADOS O TORBELLINOS

Son masas de aire que giran a gran velocidad en sentido contrario a las agujas del reloj en el hemisferio norte; tienen un centro en el cual la presión es baja con valor menor que la presión atmosférica debido a las fuerzas centrífugas desarrolladas. Ese centro funciona como una chimenea que permite subir el aire a las capas superiores.

En la Región Andina del país sólo se presentan pequeños tornados o torbellinos de importancia local únicamente; pero en la Costa Atlántica y hacia la región de Centro América se forman huracanes que originan verdaderos desastres en cultivos, viviendas y personas, tanto más por cuanto su rumbo al desplazarse es errático, no permitiendo en muchas ocasiones tomar medidas preventivas. Sin embargo de los informes diarios que emite el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras (HIMAT) se deduce que los huracanes originados en el Pacífico en el Hemisferio Norte poseen una dirección dominante hacia el Noroeste.

4.3.4. NEBLINA

Es un fenómeno causado por la quietud del viento y el descenso de la temperatura, originándose la condensación del vapor de agua en el aire, siempre y cuando exista un valor elevado de humedad relativa.

El peligro principal que ocasiona es una alteración del normal desarrollo del tráfico automotor, aéreo, fluvial, marítimo y de los ferrocarriles.

4.3.5. HELADAS

El fenómeno es bastante similar al de la neblina con la diferencia de que la temperatura desciende a menos de 0° C produciéndose la congelación del rocío, lo cual causa enormes daños en la agricultura. El fenómeno se presenta en la madrugada y en época de verano en los páramos y especialmente en las Sabanas de Bogotá, Ubaté y Simijaca, afectando principalmente las siembras de papa, hortalizas y pastos.

4.4 CONTROL DE DESASTRES DE INDOLE METEOROLOGICO

Como se indicó anteriormente hay dos factores preponderantes causantes de estos desastres: El viento y la temperatura. De acuerdo a esto analizaremos el control:

4.4.1. ETAPA I - Prevención

a) Desastres causados por viento fuerte

- 1) Establecer señales de alarma e identificar las zonas susceptibles a estos problemas.
- 2) Prever la forma y los elementos con que se deben asegurar puertas y ventanas.
- 3) Prever refugios bajo tierra lo suficientemente seguros, de lo contrario: una cueva, un edificio en su parte baja, las esquinas in-

teriores en las viviendas, debajo de mesas o bancas pesadas pueden ser útiles.

- 4) Tener dispuesto con la debida anticipación la suspensión del servicio del fluido eléctrico, gas e inclusive agua o cualquier otro servicio que pueda volverse peligroso para las personas.

b) Desastres por descenso de temperatura

- 1) Identificar las zonas susceptibles a estos problemas y tener previstas las medidas tendientes, más que todo en el tráfico automotor y de ferrocarriles, para que se conduzca con las debidas precauciones.
- 2) Prever sistemas de abrigo, que aun cuando en nuestro medio no es grave, causa de todas maneras grandes molestias sobre todo a la población rural de clima frío y a los animales.

4.4.2. ETAPA II - Desastre

a) Por viento fuerte

- 1) Permanecer en las viviendas o sitios donde se esté laborando. Las personas que estén en la calle deben inmediatamente dirigirse a los refugios previstos o a las edificaciones seguras más próximas.
- 2) Se debe en las viviendas asegurar puertas y ventanas de acuerdo a la forma más rápida y eficiente según lo planeado en la etapa de prevención.
- 3) Si se va conduciendo y se presenta un violento viento de carácter alarmante debe buscarse protección en una depresión del terreno y no abandonar el vehículo; si hay algún refugio próximo dirigirse inmediatamente a él.

Si hay ~~tempestad~~ eléctrica no se debe abandonar el vehículo, es

más seguro permanecer en él.

b) Por descenso de la temperatura

- 1) Se pueden disminuir los efectos de una helada irrigando los cultivos ojalá por aspersión en las horas de la madrugada cuando el tiempo es más frío.
- 2) La presencia de niebla obliga a los conductores en las vías a hacer uso de las luces exploradoras, guiar a prudente distancia entre los vehículos, disminuir la velocidad, no adelantar otro vehículo y en fin todo tipo de cuidados que sean del caso evitando de esta forma sufrir accidentes graves o provocarlos.

4.4.3 ETAPA III - Reconstrucción

Como en cualquiera de los desastres estudiados hasta ahora (de origen sísmico o hidrológico, etc.) se debe efectuar todo tipo de asistencia de primeros auxilios, hospitalización, apoyo logístico, etc. que se requiera en la zona del desastre, por otra parte las pérdidas que se ocasionan en estos casos afectan a las personas de más escasos recursos, pues son las que poseen sus viviendas más débiles y son necesariamente quienes primero deben recibir ayuda de la Defensa Civil y de los organismos que están capacitados para hacerlo.