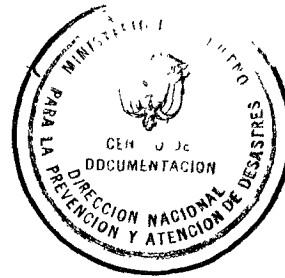


70 7164
363342

16



CONTENIDO

	Página
PRESENTACION	5
1 - CONCEPTOS BASICOS SOBRE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS ..	7
2 - CLASIFICACION DE LOS DESASTRES	13
3 - PLANES DE EMERGENCIA	17
4 - PLANES DE EMERGENCIA EN ESTABLECIMIENTOS E INSTITUCIONES PUBLICAS	19
5 - LOS MAPAS DE RIESGOS Y RECURSOS UN APORTE A LA METODOLOGIA ACTIVA Y PARTICIPATIVA	27
6 - PLANES Y NORMAS PARA EVACUACION EN MASA	32
7 - VOLCANES BENEFICIOS Y AMENAZAS	36
8 - TERREMOTOS	45
9 - TSUNAMI O MAREMOTOS	55
10- FENOMENOS DE REMOCION EN MASA Y/O DESLIZAMIENTOS	57
11- LA EROSION	68
12- LA DEFORESTACION	75
13- APRENDA A NO QUEMARSE	80
14- BASURAS	92
15- RADIATIVIDAD	101
16- SEQUIAS	105
17- INUNDACIONES	108
18- CONTAMINACION DEL AGUA	113
19- LAS HELADAS	117
20- QUE ES UN HURACAN TROPICAL	120
21- CONTAMINACION DEL AIRE	125

Ibagué, 1989

I. CONCEPTOS BASICOS SOBRE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

JAIIME FAJARDO S.

Arquitecto - Miembro Cruz Roja del
Tolima.

..."No hay razón para esperar que los organizadores se formen imágenes sobre desastres en forma deductiva mediante poderes de aprendizajes sobrenaturales.

Aprender sobre desastres sin una experiencia verdadera es un riesgo crítico para el estudio y práctica del manejo de experiencias"...

-Kartez Kelly-

Es evidente, que actualmente, se ha aumentado la comprensión de los DESASTRES y sus consecuencias, ante los crecientes costos sociales y económicos de los desastres naturales ocurridos.

La prevención y atención de emergencias ha permitido entender la razón de algunos peligros naturales, estimar los riesgos resultantes y tomar las medidas necesarias y adecuadas de precaución con anterioridad al desastre.

Igualmente, es claro manifestar que la PLANIFICACION anterior a los desastres sirve, al menos, para reducir algunos de los efectos más graves. Razón esa que nos induce a determinar que la primera fase en el proceso esquemático de la parte conceptual es la PLANIFICACION.

La fase de PREVENCION viene a constituirse en la fase crucial en la comprensión del manejo de desastres.

Por lo tanto, la planificación en previsión de desastres se ha de basar en hipótesis acerca del comportamiento humano, su análisis de vulnerabilidad y de riesgos. Cuadro N° 1.

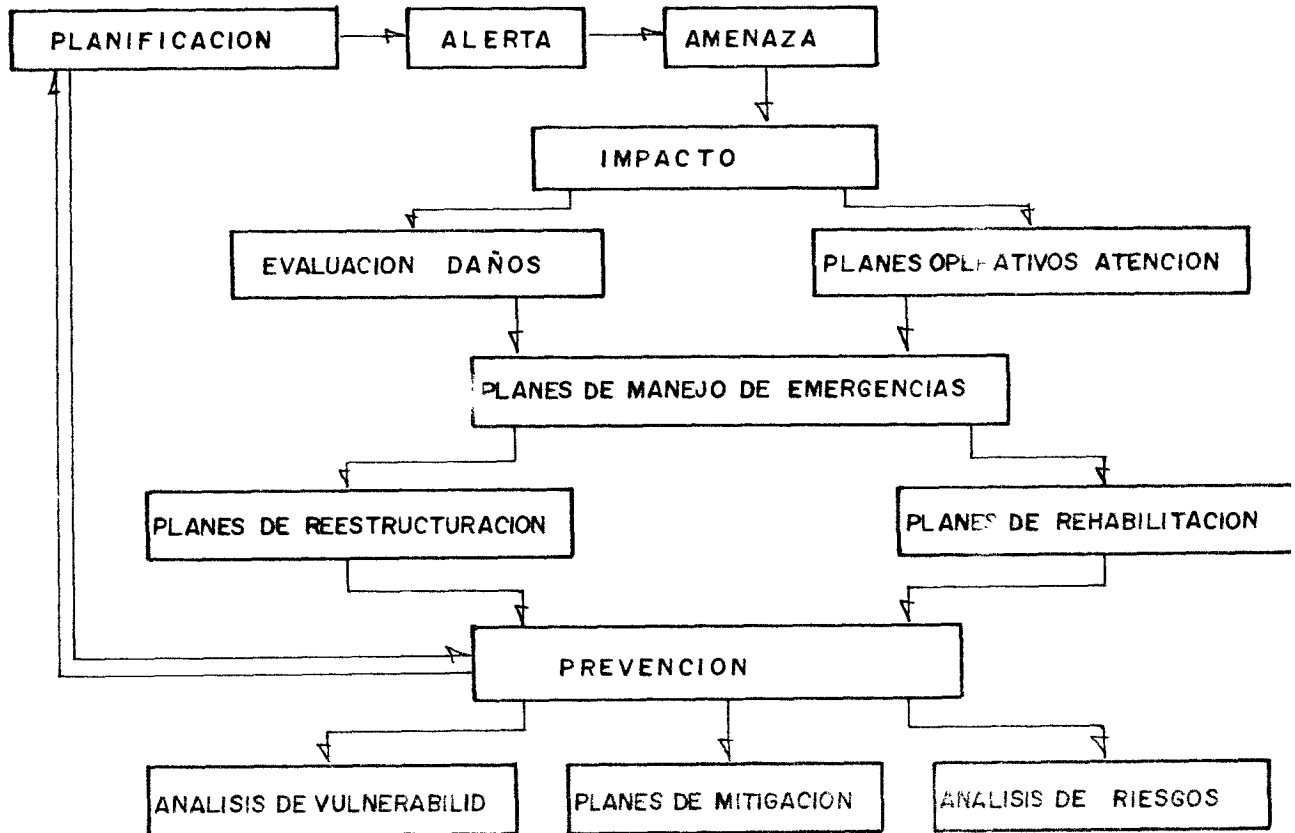
El cuadro N° 1 nos señala como el manejo del fenómeno de emergencias corresponde a un proceso compuesto por diferentes fases donde la INFORMACION, la COMUNICACION, y la POBLACION presentan aspectos diferentes, y las relaciones entre cada fase son distintas de acuerdo al evento o desastre natural presentado.

Es decir, las fases requieren de unos elementos conectores que son variables.

Los efectos producidos por las consecuencias reales y potenciales de los desastres, son los elementos relevantes de la Planificación, formando parte integrante de las políticas generales de desarrollo.

El crecimiento urbano no basta que se planifique; es necesario que este proceso de control del uso del suelo tenga en cuenta todos los riesgos naturales que nos permitan poner en ejecución un SISTEMA PREVENTIVO, DETECTIVO Y CORRECTIVO para las situaciones de emergencia en los asentamientos humanos, como elemento básico en las situaciones de catástrofe en uno o varios de los subsistemas que componen los asentamientos humanos.

CUADRO N° 1



PROCESO PARA EL MANEJO DE EMERGENCIAS

Es por ésta razón que pretendemos establecer una conceptualización que nos permita ir analizando y clarificando la terminología para poder llegar a establecer un verdadero significado que sea ampliamente aceptado.

En las actividades que tienen alguna relación con la prevención y planificación de emergencias existen términos y expresiones que ya son de uso común y que forman parte del contexto general.

Veamos algunos de ellos:

FENOMENO NATURAL.

La descripción, análisis e interpreta-

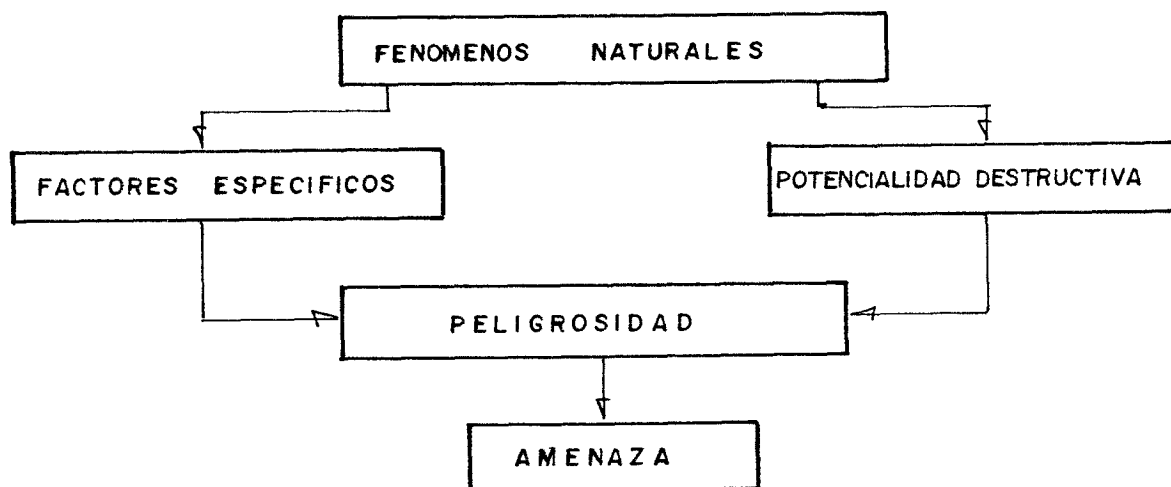
ción de los fenómenos naturales; su ocurrencia o, generación en catástrofe, se presenta cuando factores específicos y elementos potencialmente destructivos (acciones del hombre) alteran su estado natural y lo convierten en fenómenos de peligrosidad que generan amenaza (ver cuadro N° 2).

En términos de función matemática tenemos:

- $\sum_i N_i \rightarrow (x, y, z)$
- N= fenómeno natural
- Y= ambiente
- Y= población
- Z= infraestructura

x,y,z, son fenómenos dañinos o no.

x,y,z, son elementos constitutivos de la vulnerabilidad.



CUADRO Nº 2

PROCESO DE PLANIFICACION PARA DESASTRES

El proceso de anticipar la necesidad de una futura aplicación de recursos y de determinar los métodos de obtención y aplicación de los recursos durante y después de un desastre.

MANEJO DE EMERGENCIAS.

Analizar, planear, desarrollar, y mantener programas que minimicen la pérdida de vidas o bienes materiales (propiedades), a través de los recursos de la comunidad.

MANEJO COMPRENSIVO DE EMERGENCIAS

Compromiso o empeño al manejo de emergencias que progrese y evolucione; que esté basado en un análisis de riesgo y vulnerabilidad certero y preciso; y que cuente con el apoyo firme de los

niveles ejecutivos (políticos y gubernamentales).

Tiene cuatro componentes:

Mitigación.

Actividades que eliminan riesgos, reducen la probabilidad de que ocurran o reducen los efectos desastrosos de riesgos inevitables.

Preparación.

Planes para salvar vidas y minimizar daños, incluyendo sistemas de alerta o advertencia.

Respuesta

Actividad que proporciona asistencia durante emergencias

Recuperación

Actividades que siguen al período de emergencia para retornar a la normalidad.

RIESGO

Desde el punto de vista de función matemática:

$$R = f(t, e, o, h)$$

t= tiempo
e= espacio
o= ocupación
h= factor humano

En sentido global.

$$R = f(A, V)$$

A=amenaza=aleatoria
V=vulnerabilidad

Por lo tanto.

$$R = f(A, V) = f(t, e, o, h)$$

Es decir, el nivel de riesgo depende del nivel de vulnerabilidad, por cuanto la Amenaza es una (K) constante, no modificable, aleatoria.

ANALISIS DE RIESGOS.

Uno de los pasos más importante en el desarrollo de un proceso amplio sobre el manejo de emergencias. Es la base para:

- Estrategias de mitigación.
- Actividades de preparación y prevención.

- Respuestas (evaluación de "defectos")
- Recuperación y restauración.

El análisis de riesgos se define como una investigación sistemática de desastres potenciales la cual se hace mediante el análisis de la historia, la vulnerabilidad y la probabilidad.

PASOS EN EL ANALISIS DE RIESGOS.

1. Localice los riesgos.
2. Identifique los tipos
3. Estime la probabilidad
4. Describa (mapa de amenazas)
5. Añada vulnerabilidad
6. Considere que pasa si...
7. Establezca planteamientos de:

Mitigación - Respuesta - Recuperación.

CUADRO Nº 3 - Análisis de Riesgos.

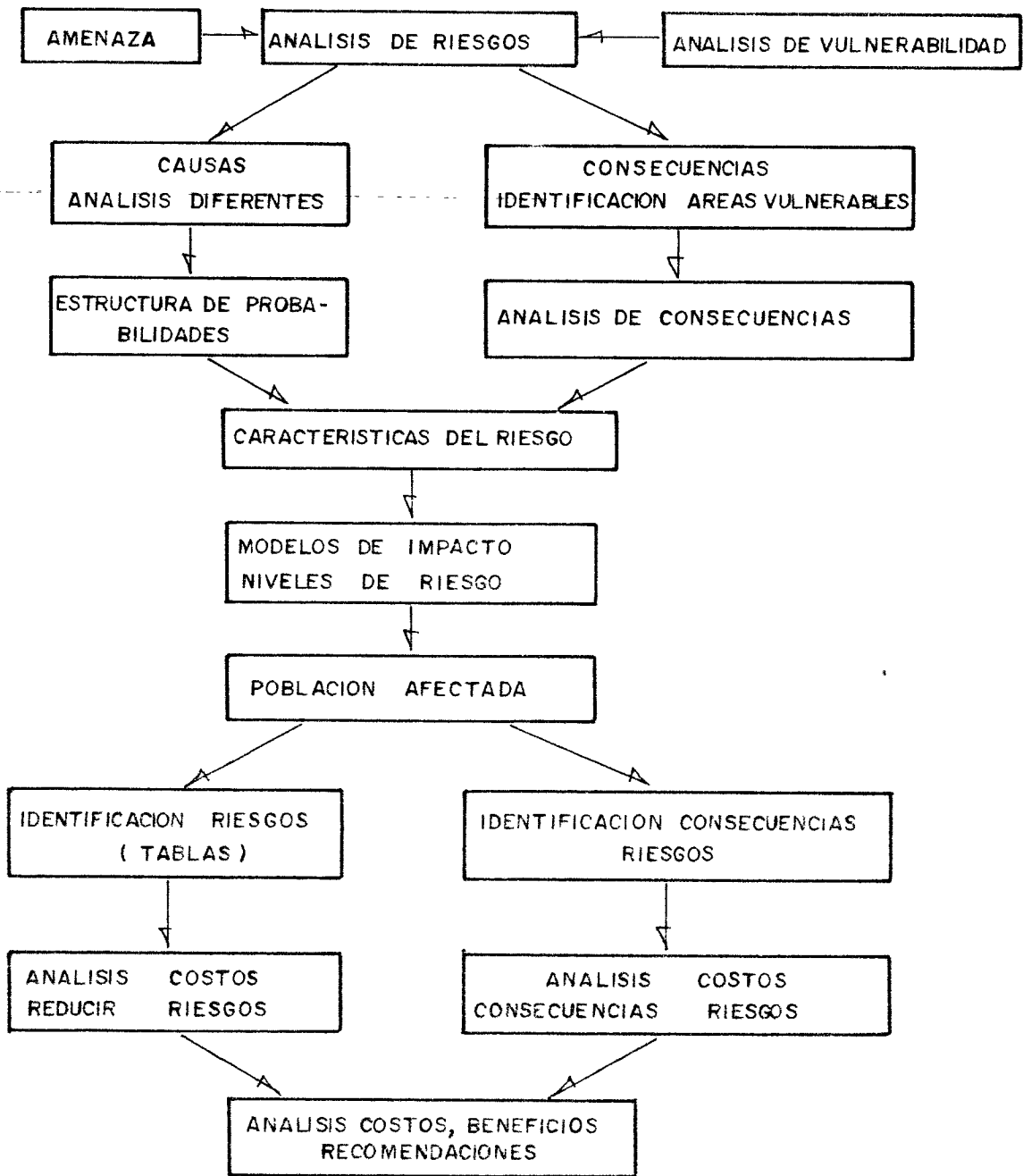
Causas y consecuencias resultantes de la intervención de una amenaza y una vulnerabilidad específica.

Debe concluir en el análisis de COSTOS, BENEFICIOS Y RECOMENDACIONES. (ver diagrama).

ANALISIS DE VULNERABILIDAD

Es la principal "Herramienta de trabajo" (y la menos tenida en cuenta) en el proceso de planificación para desastres. El análisis de vulnerabilidad presenta diversos niveles.

CUADRO Nº 3



ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD A ESCALA REGIONAL.

- Tipo de asentamiento humano (concentrado, disperso).
- Infraestructura (vial, abastecimiento, Energía etc.)
- Actividad económica (área agrícola, Industrial).
- Actividades específicas (oleoductos, subestaciones, etc.)

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD A NIVEL LOCAL

- Infraestructura (vial, abastecimiento, energía, etc.)
- Actividad económica local (predominante).
- Edificaciones de alta densidad (hospitales, escuelas, Estadios, centros comerciales, Iglesias).
- Elementos que causan desastres secundarios, (industria, químicas, represas).
- Areas de vivienda (ubicación, servicios,...)
- Análisis de la comunidad (socio-antropológico).

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD A NIVEL DE BARRIO.

- Estado, tipo y edad de la construcción.
- Uso de la construcción
- Densidad de la construcción.

- Características de la familia.
- Infraestructura de servicios (barrio)
- Impacto en la comunidad.
- Impacto en la economía familiar.

ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD Y EVALUACIÓN DE DAÑOS.

Estos dos temas son básicos para el esclarecimiento de los conceptos y requieren por lo tanto de una mayor profundidad en su plantamiento.

Los elementos que a lo largo del presente escrito, hemos señalado, tienen como objetivo servir de ilustración, no se pueden considerar como definitivos.

Dirigen la atención hacia los pasos iniciales y primordiales y a las alternativas requeridas en la planificación de desastres, la organización contra los desastres, los procedimientos de operación y el apoyo requerido para la ejecución de un Plan.

Esperamos que los lectores de éste documento profundicen en el objetivo de definiciones más precisas que las aquí consignadas para cumplir con los verdaderos requisitos.

BIBLIOGRAFIA

PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES:
Compendio de los conocimientos actuales. Vol. 1 al 12. Naciones Unidas

MANEJO OPERATIVO DE EMERGENCIAS. II Seminario. Costa Rica.

2. CLASIFICACION DE LOS DESASTRES

MARIA YOLANDA JARAMILLO GAVIRIA
 Licenciada en Ciencias Sociales
 Técnico Centro Experimental Piloto

ELIZABETH PATRICIA GALLO BOHORQUEZ
 Licenciada en Biología y Química
 Profesional Centro Experimental Piloto

ALBA LUCIA BELTRAN OSPITIA
 Licenciada en Biología y Química
 Asistente Educación Ambiental
 Secretaria de Educación

JULIA CRISTINA RENGIFO DONADO
 Socióloga - Consultora C.R.E.T.

Los desastres pueden ser analizados de acuerdo a diferentes variables, entre ellas: los efectos que producen, la intensidad de estos, la rapidez con que ocurren, el control que puede ejercerse sobre ellos, los daños potenciales en el sector que afecten, etc.

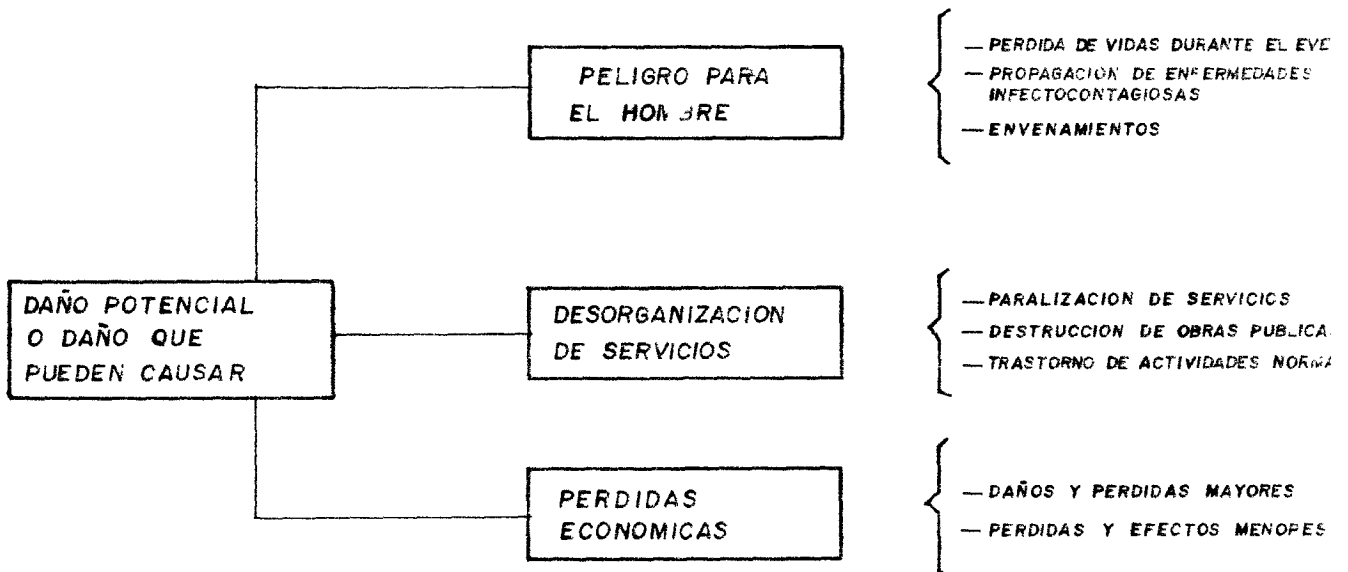
Una de las clasificaciones más aceptada es la que se refiere a la causa generadora de los desastres, a partir de dos grandes categorías: aquellas producidas por el hombre: antrópicos y los determinados por otros elementos de la naturaleza o no antrópicos.

De acuerdo al efecto que producen estos pueden causar: peligros al hombre, desorganizar servicios, y generar pérdidas económicas. (ver cuadro N° 1)

Los primeros, originados en la intervención del hombre, bien sea que éste actúe individualmente o en grupos y en donde existe una capacidad de razonar y

CUADRO N° 1

CUADRO CLASIFICACION DE LOS DESASTRES POR DAÑOS POTENCIALES



ejercer actos que dependen de la voluntad, hipotéticamente pueden ser mas facilmente manejados. No obstante, esta consideración es válida generalmente para ciertos hechos, ya que el comportamiento social se ve afectado por numerosas variables, tomando caminos diferentes a los propuestos por la comunidad, autoridades, o a quienes tengan la posibilidad de establecer medidas preventivas antes, durante y después de las emergencias.

Los fenómenos naturales causantes de situaciones que generan desastres se presentan cuando factores específicos y elementos esencialmente destructivos alteran su estado natural y los convierten en fenómenos de peligrosidad que generan amenaza. La acción desordenada del hombre está volviendo el medio ambiente mas propenso a los desastres y haciéndose el mismo mas vulnerable.

En este marco de referencia, diferentes autores proceden a establecer una subdivisión de acuerdo a categorías mas simples:

La revista Biocenosis: (Ver cuadro 2)

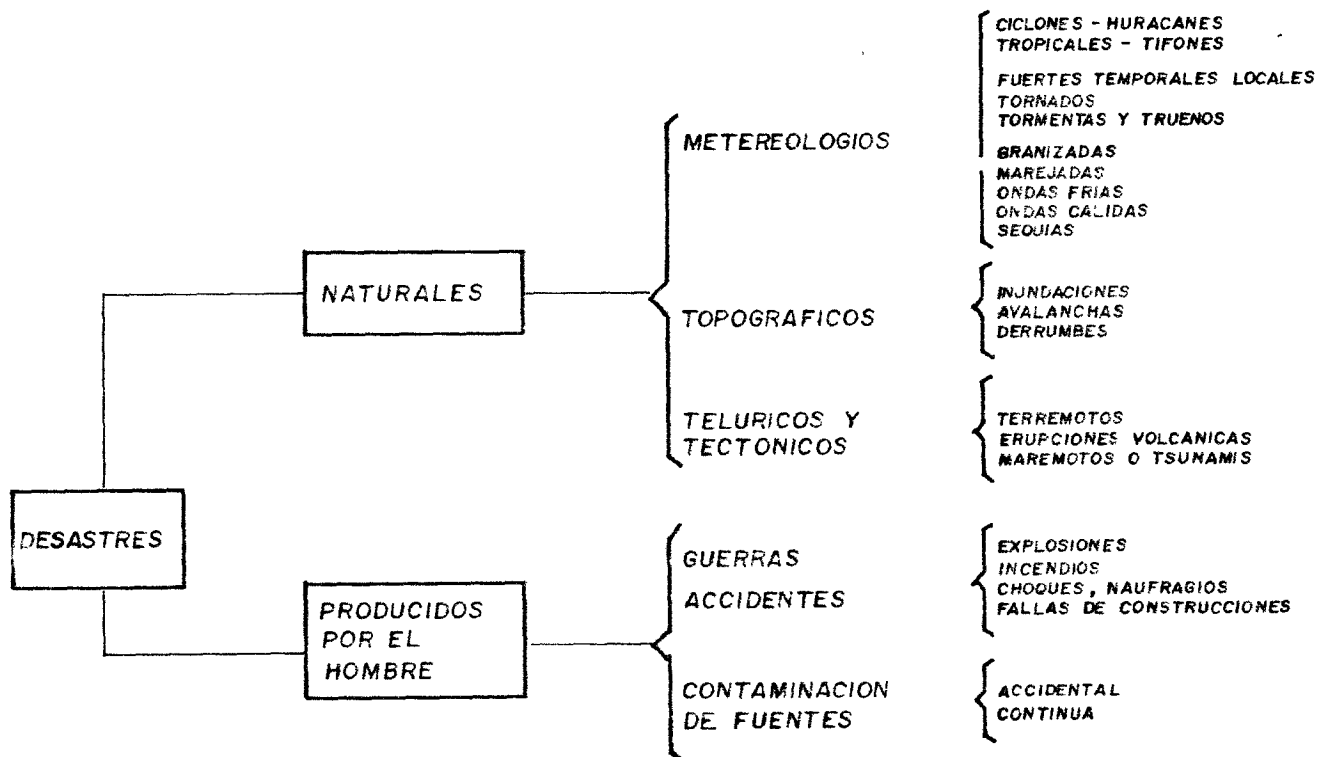
Presenta la siguiente clasificación Desastres Naturales: en donde se presentan:

Fenómenos Meteorológicos o sea aquellos que se encuentran en la atmósfera.

Fenómenos topográficos los que se originan en la superficie de la tierra.

Fenómenos Telúricos y Tectónicos: causados en nuestro planeta en la estructura de la corteza terrestre.

CUADRO Nº 2
CUADRO CLASIFICACION DE LOS DESASTRES SEGUN SU ORIGEN



Desastres producidos por el hombre producto de la falta de conocimientos del manejo de los fenómenos, uso inapropiado de tecnologías, falta de previsión de efectos que deterioran el entorno natural, estos son básicamente guerras y accidentes y contaminación de fuentes.

Es dentro de este contexto que se busca aportar en la adecuación de los programas curriculares los lineamientos generales de la temática sobre Prevención y Manejo de Emergencias.

El nuevo currículo contribuye en la formación integral del Colombiano; en casi todas las áreas del conocimiento hay objetivos que lo preparan para el manejo adecuado de las emergencias; por ejemplo las áreas de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales toman conceptos básicos sobre topografía, geología, climatología y demografía, así mismo

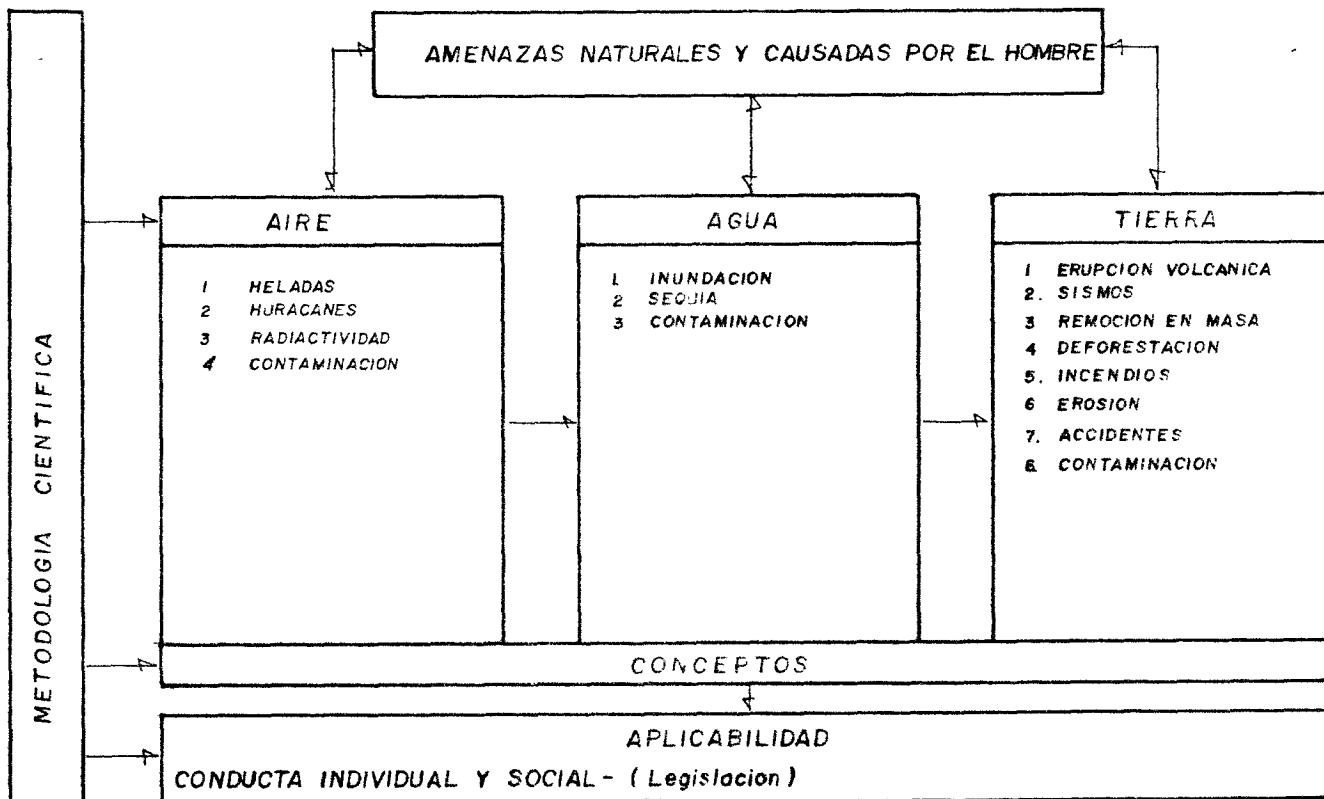
contempla el estudio de fenómenos naturales tales como terremotos, erupción volcánica, erosión, deforestación, considerando los riesgos de contaminación ambiental; también refuerza decididamente la participación comunitaria.

El proyecto de Adecuación Curricular es consecuente con esta estructura de los programas vigentes. (Ver cuadro N° 3).

Se considera que tanto los hechos originados en la actividad del hombre como los no antrópicos, interactúan para modificar en unos y otros: amenazas y riesgos que puedan ser desminuados en acción, comportamientos y actitudes para prevenir y resolver situaciones de catástrofe, etc.

CUADRO N° 3

ESTRUCTURA CONCEPTUAL DE AMENAZAS



En esta forma se genera una dinámica cuyo campo son los elementos básicos de la naturaleza: aire, agua y tierra a los cuales se agrega la energía. Dicho contexto relaciona las amenazas que son mas comunes en nuestro medio que son las siguientes:

Elemento aire: tornados, ciclones, - fuertes temporales locales y huracanes; heladas, radiación y contaminación.

Elemento tierra: erupciones volcánicas, sismos, la deforestación, incendios, accidentes, deslizamientos y contaminación.

Energía: radiactividad:

El modelo anteriormente descrito que incluye la clasificación de los desastres va más allá, pues su pretensión es contribuir a desarrollar una cultura de la prevención y manejo de estos.

En la medida en que la sociedad se afiance en un crecimiento de la personalidad colectiva para aprender a regular la naturaleza en una relación recíproca, tendrá mas cerca un sistema constructor del bienestar presente y futuro.

BIBLIOGRAFIA

Universidad Nacional de Educación
Distancia, Biocenosis Volumen 5
Costa Rica, 1.984.

Presidencia de la República, Atención
de Emergencias: bases para la elaboración
del Plan Nacional, Colombia
Bogotá, 1987.

GUZMAN GOMEZ Ney, Desastres Naturales
y Provocados por el hombre, Cali
Universidad del Valle, 1986.

3. PLANES DE EMERGENCIA

HECTOR DIAZ MOLANO
Arquitecto Coordinador Regional de
Emergencias.

Entiéndase por Plan de Emergencia el conjunto de normas y acciones específicas, que determinan las responsabilidades de las entidades públicas y demás personas naturales o jurídicas, en la Prevención y Manejo de una Emergencia.

El Plan de Emergencia será elaborado con la asesoría de las entidades que tengan las funciones de planeación sobre Prevención y Manejo de Emergencias, en cada municipio.

Para la elaboración del Plan de Emergencia, con base en los criterios que aquí sugerimos, se debe tener en cuenta que es un análisis de vulnerabilidad y un Plan de Contingencia.

- El análisis de vulnerabilidad: es el inventario de los recursos humanos, técnicos, financieros y materiales, así como el de las características de la comunidad, ya sea a nivel local regional o nacional realizado con el objeto de poder determinar los eventuales efectos de distintas modalidades de desastres y señalar la manera como pueda responderse ante una situación de desastre con tales disponibilidades e información.

- Plan de Contingencia; es el conjunto de normas y procedimientos generales que basados en los análisis de vulnerabilidad, facilitan prevenir o atender oportuna y adecuadamente una posible situación de desastre.

1. DATOS GENERALES:

1.1 Objetivo General

- 1.2 Objetivos Específicos
- 1.3 Ambito Geográfico
- 1.4 Funciones antes, durante y después
- 1.5 Instituciones integrantes.

2. ANALISIS DE VULNERABILIDAD:

- 2.1 Inventario de zonas de refugio determinando área, capacidad y ubicación.
- 2.2 Censo de profesionales, técnicos y voluntarios de cada institución
- 2.3 Inventario de suministros
- 2.4 Inventario de infraestructura
- 2.5 Inventario de transporte
- 2.6 Inventario de sistema de alarmas
- 2.7 Inventario de rutas de evacuación
- 2.8 Mapas zonificados y de amenaza existentes (Volcán del Ruiz, Volcán de Tolima, Volcán Machín, otros).

3. PLAN DE CONTINGENCIA:

- 3.1 Normas y procedimientos generales y específicos.
- 3.2 Activación del Plan
- 3.3 Indicativos
- 3.4 Tipos de alertas
- 3.5 Sistema de llamado

4. ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACION:

- 4.1 Temas a tratar teóricamente.

- 4.2 Temas prácticos
- 4.3 Simulaciones
- 4.4 Simulacros

Emergencias así como en el materia didáctico editado por el Subcomité d Educación del C.R.E.T.

5. MANTENIMIENTO DEL PLAN:

- 5.1 Sistemas
- 5.2 Reuniones

6. ANEXOS

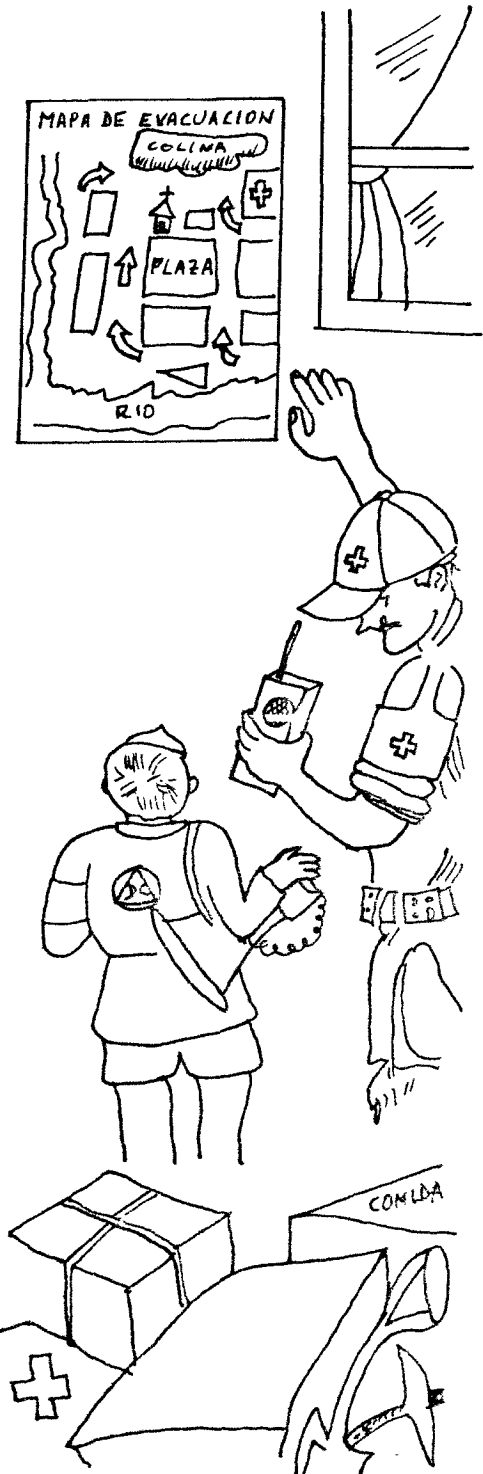
- 6.1 Mapas
- 6.2 Planos
- 6.3 Otros.

El sentido que tiene un Plan de Emergen cia es la preparación constante de los miembros y responsables de cualquier grupo social para manejar situaciones de emergencia.

Con la elaboración de los Planes de Emergencia se promueve en el individuo un sentido de responsabilidad, planifi- cación y manejo del medio en el que se encuentra para vivir y compartir de una forma mas segura.

El Plan de Emergencia brinda la posibili- dad de crear un espíritu de organiza- ción que le permite al individuo saber que hacer antes, durante y después de una emergencia y así no actuar improvi- sadamente. Los Planes de Emergencia son una tarea de todos.

Para promover y colaborar en la realiza- ción de los Planes de Emergencia se puede solicitar cualquier información que se requiera en la Alcaldía Munici- pal, o cualquiera de las entidades que existen en el municipio y que trabaje en Prevención de Riesgos o Manejo de



4. PLANES DE EMERGENCIA EN ESTABLECIMIENTOS E INSTITUCIONES PUBLICAS

JESUS ANTONIO RIVERA SANTOS, Asesor de Comunicaciones-Comité Regional de Emergencias del Tolima.

LUIS EDUARDO CHAMORRO R, Asistente Técnico Secretaría de Educación - Magister en Administración Educacional.

INTRODUCCION

Los desastres causados por fenómenos naturales o por efectos de otro origen, pueden crear estados de emergencia aún más graves o catastróficos en lugares de gran afluencia o permanencia de personas. Tal es el caso de las oficinas públicas, los hospitales, los cuarteles, los establecimientos educativos, los escenarios para la recreación y el deporte y las Iglesias.

Como una acción preventiva, en éstos establecimientos públicos se justifica la elaboración y ejecución de PLANES DE SEGURIDAD Y EMERGENCIA, entendidos éstos como los instrumentos de planificación en los que se describen y enuncian las amenazas, peligros o riesgos del respectivo establecimiento o institución, los recursos disponibles para la atención de emergencias; las acciones a ejecutar en las fases de prevención, emergencia y recuperación; las formas y procedimientos de administración del plan y los controles o evaluaciones a que será sometido para lograr su ejecución.

Esta actividad de elaborar un plan de seguridad y emergencias, sobre lo cual se pretende dar unas orientaciones mínimas en el presente documento, debe hacer parte de los planes más amplios de la institución o establecimiento y, en el caso de los establecimientos educativos, debe ser incorporado en el Plan Institucional de labores de cada año escolar.

Vale recordar que la Ley 46 del 2 d Noviembre de 1988, define los desastres como "el daño grave o la alteración grave de las condiciones normales de vida en un área geográfica determinada, causada por fenómeno naturales y por efectos catastrófico de la acción del hombre en forma accidental, que requiera por ello de la especial atención de los organismos del estado y de otras entidades de carácter humanitario o de servicio social".

2. LA ESTRUCTURA MINIMA DE UN PLAN DE EMERGENCIAS PARA UN ESTABLECIMIENTO PUBLICO

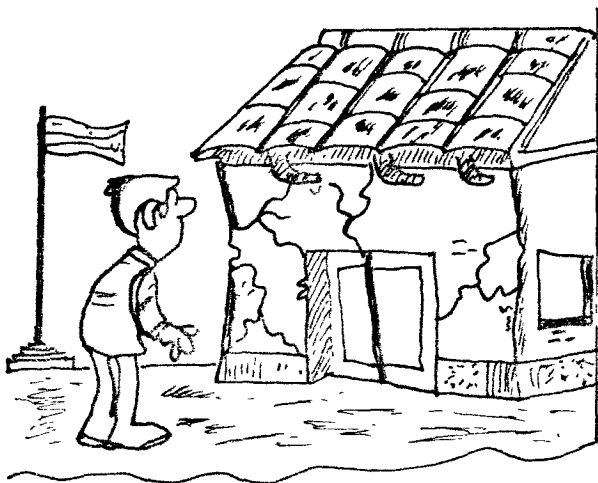
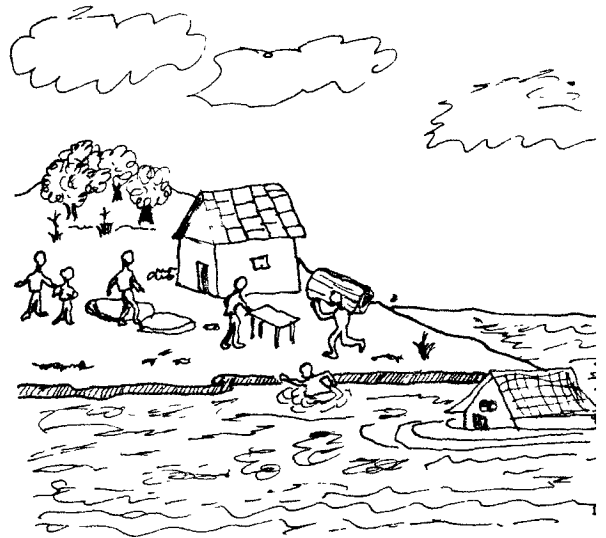
El documento que describe el Plan tiene la estructura muy similar a la de cualquier otro de la misma naturaleza:

2.1 IDENTIFICACION DE AMENAZAS Y RIESGOS (DIAGNOSTICO).

2.1.1 Identificación general de establecimiento: Nombre, municipio y dirección donde se encuentra ubicada; número de personas, funcionario o alumnos que habitual y ocasionalmente permanecen en el lugar; nombre de jefe, director, gerente, o rector de establecimiento o institución.

2.1.2 Identificación de las amenazas, peligros y riesgos: Se enuncian y describen los fenómenos potencialmente dañinos que puedan originar un desastre en la localidad y en el lugar específico donde funciona la institución o establecimiento objeto del Plan. De éstos fenómenos, se describen sus antecedentes y se delimitan las áreas de riesgo y los posibles daños o pérdidas en caso de su ocurrencia.

- . Terremotos y erupciones volcánicas.
- . Inundaciones, avalanchas y derrumbes



- . Huracanes, tornados, sequías, etc.

. Accidentes, incendios, explosiones; fallas en la construcción de los edificios (por calidad de los materiales, calidad de la construcción, por condiciones de la ubicación y del suelo, por accesos inapropiados para la circulación de personas).

- . Contaminación del agua, del aire y de la tierra.

- . Epidemias comunes entre los usuarios de la edificación o edificaciones.

2.1.3 Identificación de recursos: El ambiente, la población y la infraestructura, como queda dicho en otro capítulo, son los elementos constitutivos de la vulnerabilidad y el nivel de riesgo depende del nivel de vulnerabilidad.

Se hace indispensable, entonces, hacer un inventario de los recursos humanos, materiales y técnicos necesarios para la atención de un eventual desastre en la institución o establecimiento.

- Información básica sobre la comunidad donde esté ubicada la institución

- Inventario de la infraestructura.
 - . Comunicaciones (radio, teléfono) y sistemas de alarma.
 - . Abastecimientos de agua: Acueducto, alcantarillado, pozos, etc.
 - . Energía eléctrica.
 - . Vías de acceso.
 - . Zonas de refugio: Parques, zonas verdes, canchas.
- Inventario del equipo médico, quirúrgico y primeros auxilios.

- Inventario de equipo para extinción de incendios: extintores, equipos protección, mangueras, manilas, escaleras, botiquines y herramientas.

- Recursos humanos: Se indican los nombres y apellidos, la dirección y la especialidad de las personas, que podrían participar en la prevención y atención de una emergencia, tal como médicos, enfermeras, ingenieros socorristas, bomberos, miembros de la defensa civil y scouts.

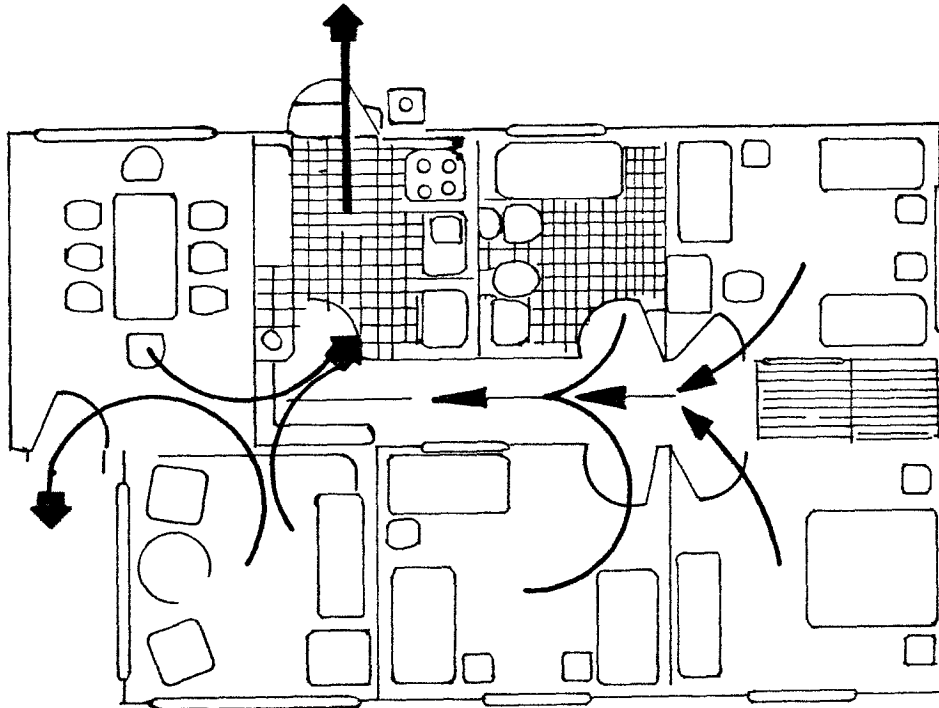
Este personal se puede relacionar en un cuadro como el siguiente:

LISTADO DE RECURSOS HUMANOS PARA CASOS DE EMERGENCIA

No	NOMBRES Y APELLIDOS	ESPECIALIDAD / CARGO	DIRECCION Y TELEFONO

2.1.4 Mapa de amenazas, recursos y rutas de evacuación: Se elabora o se

obtiene el plano o planos del establecimiento o edificio para localizar:



- . Sitios o zonas de peligro (alto, medio o bajo).
- . Sitios o zonas de refugio y espacios libres.
- . Vías o rutas de evacuación y escape. Salidas de emergencia.
- . Ubicación de oficinas o sitios de atención de emergencias; primeros auxilios, equipos para extinción de incendios, equipos de comunicación y alarmas, administración del edificio, etc.

del diagnóstico o identificación de amenazas, riesgos y recursos, elaborados previamente.

Generalmente están referidos a aspectos de organización general para casos de emergencias; metas y propósitos de educación y capacitación del personal para la prevención de amenazas y riesgos; organización y capacitación de grupos ó comités específicos de ayuda, etc..

3. LOS OBJETIVOS DEL PLAN

Los objetivos del Plan de Emergencias, estarán relacionados con las circunstancias y con los resultados

4. ACTIVIDADES A EJECUTAR

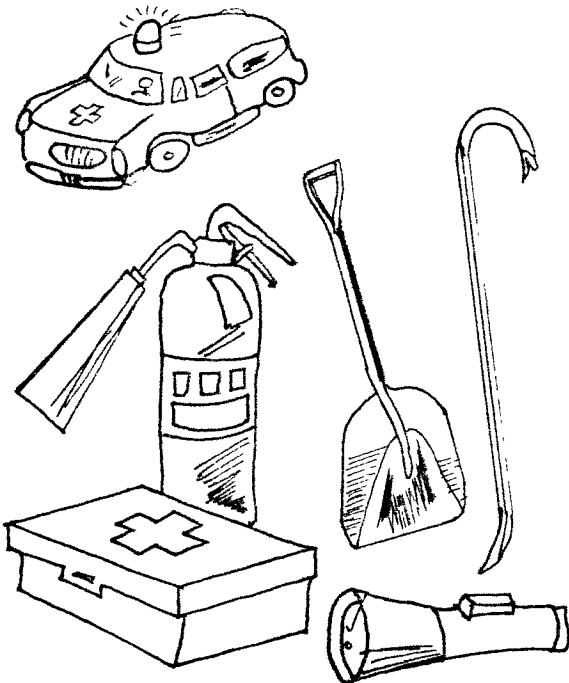
Se relacionan las actividades que pueden ser ejecutadas con los recursos disponibles o de fácil adquisición. Estas actividades pueden ser agrupadas, según los momentos o fases

de la planificación, atención y manejo de emergencias: Fase de prevención, fase de emergencia y fase de recuperación.

4.1 ALGUNAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN (ACCIONES ANTES DE UN DESASTRE).

4.1.1 Actividades de planificación y organización.

- Constitución del Comité de Seguridad y Emergencias del establecimiento o institución.
- Elaboración, adopción y divulgación del Plan de Seguridad y Emergencias: Identificación de las amenazas, riesgos y recursos; elaboración del plano o mapa correspondiente.
- Expedición y divulgación de normas de seguridad.



- Constitución y organización de grupos o comités de apoyo en comunicaciones, búsqueda y rescate, primeros auxilios, defensa civil, extinción de incendios, simulacros y evacuaciones.
- Organizar las alarmas audibles.
- Señalizar e identificar, rutas de evacuación, salidas de emergencia, sitios de peligro, etc.
- Organización del Servicio Social del Estudiantado en Prevención y atención de emergencias.
- Adquisición y almacenamiento de materiales y suministros básicos para la atención de emergencias.
- Definición de procedimientos para la información y la clasificación de heridos (triage).

- Adquisición de botiquín de primeros auxilios.

4.1.2 Actividades de capacitación:

- Capacitación técnica de los grupos de apoyo.

- Conferencias o seminarios para funcionarios, empleados o alumnos, sobre prevención y atención de incendios, terremotos, inundaciones, epidemias, primeros auxilios, etc.



- En los planteles educativos, adecuación de los programas curriculares para incorporar contenidos sobre prevención y atención de desastres.

- Realización de simulacros de evacuación.

4.2 ALGUNAS ACTIVIDADES DE ATENCION DE EMERGENCIAS (ACCIONES DURANTE LA EMERGENCIA).

Son actividades que se ejecutan en el momento del desastre e incluye:

- . Activación de alarmas.
- . Expedición de comunicados.
- . Acciones de salvamento y rescate.
- . Evacuación.
- . Atención, transporte y clasificación (triage) de heridos o lesionados.
- . Censo y evaluación de daños.
- . Organización de albergues.

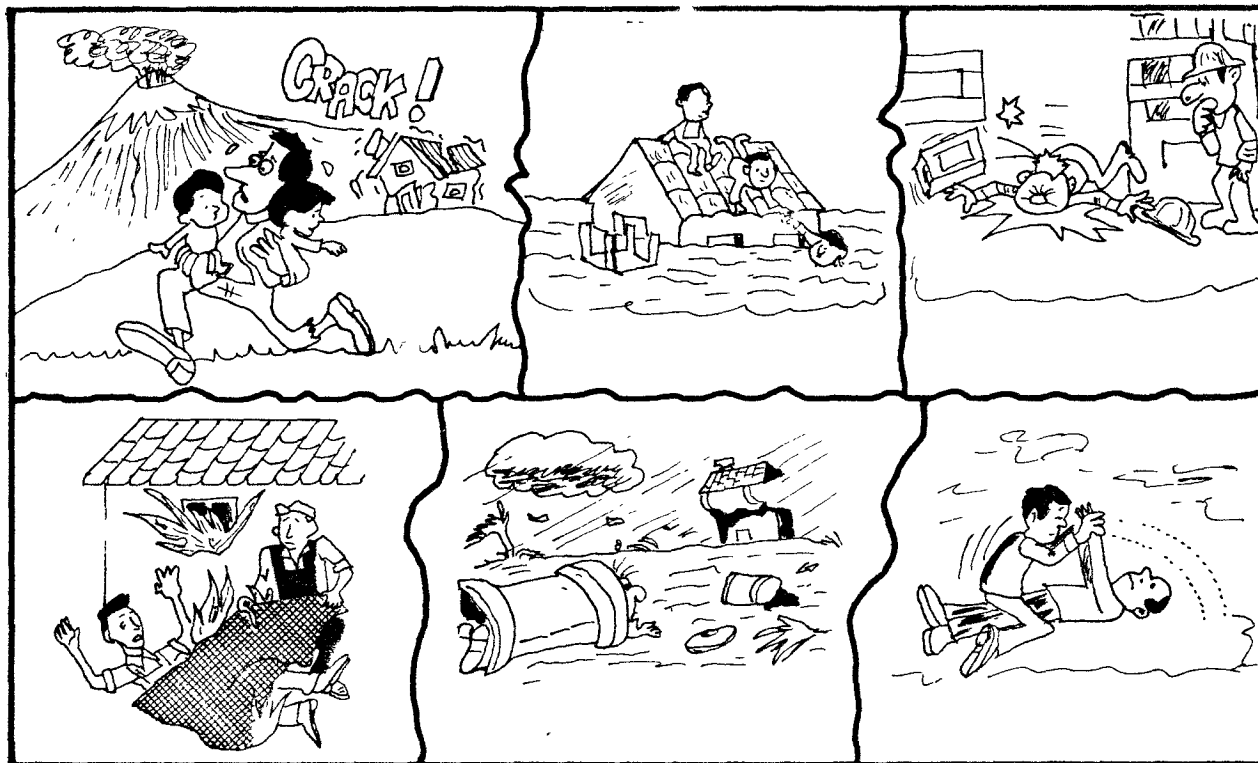
4.3 ACTIVIDADES DE RECUPERACION (ACCIONES DESPUES).

Incluye acciones de restauración, reconstrucción y rehabilitación.

4.4 Con el listado de actividades programadas, se elabora el respectivo **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**, que en cada caso indicará el tiempo y el responsable de su ejecución.

5 RESPONSABILIDADES EN LA ADMINISTRACION DEL PLAN

Se define quién o quienes responden por la Dirección y ejecución del Plan; además, qué forma o estrategia organizacional se adopta.



Las decisiones finales serán tomadas por los Gerentes, Directores o Jefes de las respectivas dependencias.

Los coordinadores o responsables de la ejecución de los planes de seguridad y emergencia en los establecimientos o instituciones, deberán coordinar con los respectivos Comités Operativos Locales de Emergencia y más concretamente con los Alcaldes ya que estos funcionarios, de acuerdo con la Ley 46 de 1988, son los responsables de la dirección, coordinación y control de todas las actividades administrativas y operativas indispensables para atender una situación de desastre.

En los planteles educativos, el Director o Rector, deberá presidir las reuniones del Comité de Seguridad y Evacuación; es el encargado de declarar el estado de alerta si fuere necesario y coordinará el trabajo de los grupos o comités que se integren para

la ejecución del Plan.

El profesor de Educación Física se hará responsable de la organización de Comité o grupo de búsqueda y rescate y el de extinción de incendios; el profesor de Comportamiento y Salud, e los planteles de Educación Secundaria y Media Vocacional, organizará los grupos de Cruz Roja y así, sucesivamente.

6. EVALUACION Y CONTROL DE LA EJECUCION

La evaluación del Plan será periódica a través de reuniones de los integrantes del Comité de Seguridad y Emergencias, que presidirá el respectivo Director, Gerente o Jefe de la Institución.

Cuando fuere del caso, éstas reuniones se harán con los Comités o grupos constituidos.

En cada reunión de evaluación se hará referencia al cumplimiento de los objetivos y metas del Plan; se hará un inventario de recursos utilizados y de las actividades ejecutadas y pendientes de su ejecución; las dificultades encontradas y, en fin, los resultados o productos logrados.

BIBLIOGRAFIA

OFICINA DE COORDINACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL SOCORRO EN CASO DE DESASTRES, Prevención y mitigación de desastres - compendio de los conocimientos actuales, Volumen II, Aspectos de preparación. N.U. Nueva York, 1986.

DEFENSA CIVIL COLOMBIANA. El municipio frente a las catástrofes. El Comité Operativo Local de Emergencias.

CHAMORRO RODRIGUEZ, Luis Eduardo
BELTRAN OSPITIA, Alba Lucía
RIVERA, Jesús Antonio. Planes de Seguridad y Emergencia en planteles educativos. Comité Regional de Emergencias del Tolima, Ibagué

DEFENSA CIVIL COLOMBIANA. Guía para un Plan de Seguridad y Evacuación de establecimientos escolares en caso de desastres. Febrero de 1985.

5. LOS MAPAS DE RIESGOS Y RECURSOS UN APORTE A LA METODOLOGIA ACTIVA Y PARTICIPATIVA

Centro Experimental Piloto del Tolima
Cooperación Técnica Italiana.

Adaptación: Julia Cristina Rengifo Donad
Socióloga - Master en Admini
Tración de Empresas.

Consultora Comité Regional d
Emergencias del Tolima.

La elaboración de mapas de Riesgos y Recursos dentro del ámbito de la educación formal, se considera como uno de los instrumentos que el maestro en su proceso creativo, de acercamiento al alumno y de ejecución de un trabajo referido a la realidad puede utilizar como una opción de aprendizaje.

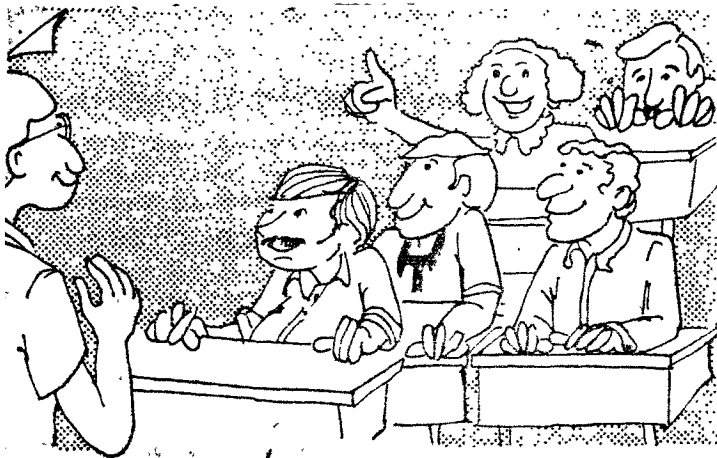
En el desarrollo de este proceso, el educando se comprometerá en un papel eminentemente activo durante las diferentes etapas que comprenden su realización ya que será el mismo quien responda gran parte de los interrogantes que se hallará tanto en su labor académica interna al aula como por fuera de ella.

El docente será un animador para que el mismo grupo desarrolle su espíritu crítico, curiosidad e interés.

Profesor, alumnos y comunidad se encontrarán involucrados en una práctica colectiva, en donde cada persona será un aportante y a la vez receptor valioso en la experiencia que se obtendrá.

Se considera además que el ejercicio se enmarca en una concepción integradora de las ciencias ya que le permite al alumno vivenciar su realidad como un todo y no en facetas aisladas del conocimiento; en este trabajo se unen las áreas de Sociales, Naturales, Artes, Lenguaje etc..

Al mirar su entorno, para descubrir escondidos en el mundo que forma parte de su cotidianidad, múltiples aspectos que afectan la vida de compañeros, amigos, familia etc. aparece una nueva percepción comunitaria que debe trascender a generar acciones y por ende a activar la personalidad con proyección social. En esta forma se contribuye a que la escuela deje su role pasivo para aportar a la región en donde esta se encuentra.

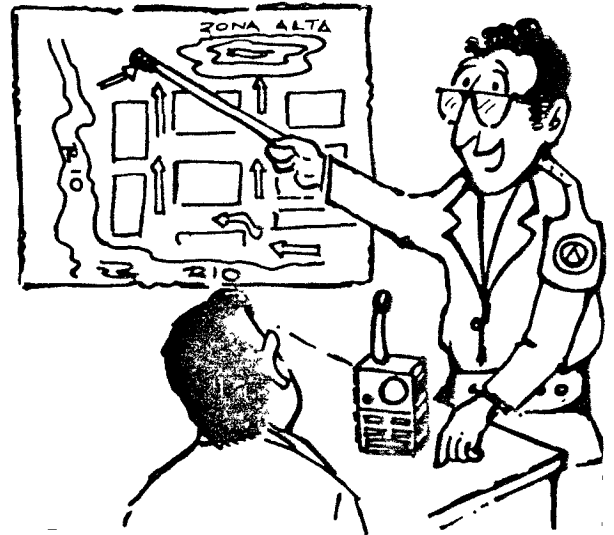


Los mapas de riesgos y de recursos elaborados por los alumnos o la comunidad no son producciones cartográficas especializadas porque reflejan el nivel de capacitación del grupo mismo.

Sirve de apoyo para desarrollar por parte de la comunidad las actividades de discusión y evaluación de los riesgos y recursos.

Con la elaboración de mapas de riesgos y de recursos se persiguen los siguientes objetivos específicos:

1. Desarrollar una actitud mental atenta a percibir riesgos propios de su ambiente relacionados tanto con los fenómenos naturales como los de la vida cotidiana.
2. Difundir una correcta información para prevenir y atenuar consecuencias de desastres.
3. Desarrollar procesos de coordinación entre comunidades y entidades de base (Comité de emergencia, personal de salud, Sena, Defensa Civil, Cruz Roja etc.).
4. Propiciar la conformación de grupos de voluntarios para desarrollar acciones que conlleven a soluciones viables de los problemas identificados.
5. Conformar Comités de emergencia de base; ejemplo: de escuela, de colegios, de vecinos, de manzana, de sector o de barrio, de fábrica y otros.



El trabajo se desarrolla en tres fases

- 1ª. Fase: Identificación de riesgo recursos de un área geográfica.
- 2ª. Fase: Elaboración de mapas d riesgos y de recursos.
- 3ª. Fase: Capacitación, integración y cooperación entre grup comunidad y entidades.



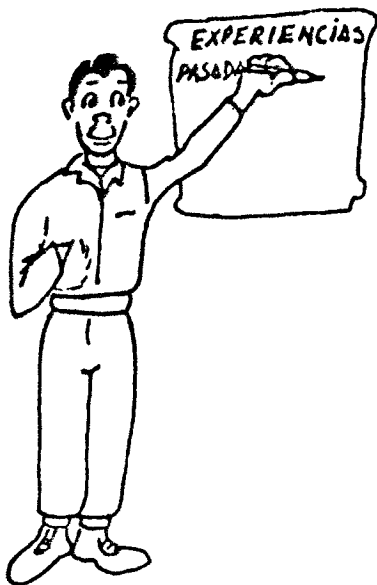
QUE DEBE HACERSE EN LA PRIMERA FASE ?

1. El docente o líder debe estimular el recuerdo del alumno sobre situaciones de desastre vividas o conocidas indirectamente que afectaron su comunidad.

Para realizar esta actividad debe designarse una persona del grupo quien registra la información resultante de la reunión.

El profesor o líder puede realizar preguntas tales como:

1. Qué desastre recuerdan ustedes ?
2. Ustedes han vivido directamente una situación de desastre ?
3. Alguien de su familia o de sus amigos vivieron situación de desastre ?
4. Si usted vivió esa situación que ocurrió ?



2. Una vez realizada esta primera par sobre comentarios de hechos pasado se procede a recolectar información sobre riesgos que se tienen en actualidad. Para ello puede realizarse preguntas que conlleven a identificar, por parte del grupo, los riesgos que se tienen y elaborar un listado por ejemplo:

- Caída de edificaciones.
 - Inundaciones causadas por lluvias prolongadas, maremotos, ciclones, represamientos, rupturas de embalses y otros.
3. Además de estos riesgos que se presentan en situaciones extraordinarias se debe elaborar otro listado donde se visualizan riesgos presentes en tiempo normal y que se agravan en caso de catástrofe.
 - Falta de higiene personal, del hogar de los mercados, de las calles.
 - Falta de saneamiento ambiental (basura, aguas negras, desagües, descargas industriales).
 - Utilización de aguas y alimentos contaminados.
 - Presencia de animales portadores de enfermedades (roedores, insectos, otro).
 - Otros identificados por el grupo.
 4. Elaborados los listados sobre riesgos se debe proceder a identificar los recursos existentes en el medio. Para esto se formularán preguntas como:
 - a. Con qué instituciones cuenta la comunidad ?

(Comité de emergencia, hospital, puesto de salud, Cruz Roja, Defensa Civil, Bomberos, Sena, otros).

b. Con qué servicios públicos cuenta la comunidad ?

- Para primeros auxilios: Personal sanitario, drogas, ambulancia, otros.
- Para la comunicación: Teléfono, radio aficionados, megáfonos, altavoces, alarmas, otros.
- Para el transporte: Barcos, carros, camiones, etcétera.
- Otros.

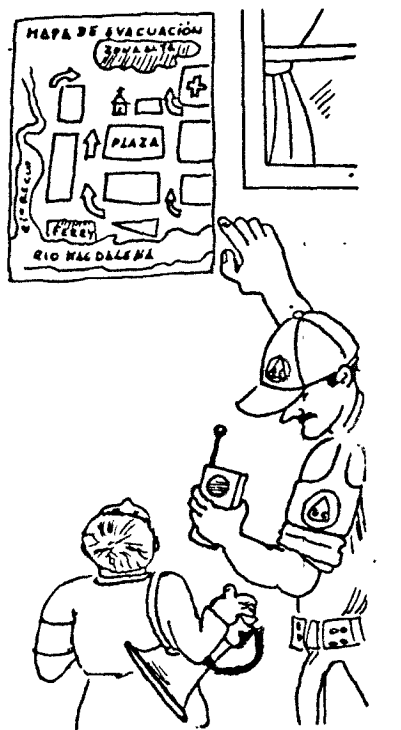
5. Identificados los riesgos y los recursos el grupo debe diseñar un símbolo para cada riesgo y para cada recurso.

QUE DEBE HACERSE EN LA SEGUNDA FASE ?

1. Programar una salida que tiene como objetivo investigar directamente los riesgos y los recursos en un área determinada. Para esto debe desarrollar las siguientes tareas:

- a. Delimitación del área geográfica motivo de investigación: Manzana, barrio, pueblo, vereda.
- b. Sectorización del área seleccionada que permita el desarrollo del trabajo por pequeños grupos.

Se sugiere conformar grupos de 8 a 12 personas para lograr la real participación de cada uno de los miembros del grupo a la actividad de identificación concreta de los riesgos y recursos.



La salida de pequeños grupos puede realizarse cuando se cuenta con la colaboración de otro personal docente o de personal voluntario de otras instituciones como Cruz Roja, Defensa Civil, Bomberos, personal de salud, Sena, otros.

2. Los grupos según las rutas establecidas van observando en la calle los riesgos y recursos ya identificados en la primera fase y, preguntando en las casas aspectos tales como:
 - a. Presencia o ausencia de servicios públicos: luz, agua, alcantarillado, recolección de basuras, transporte, o otros.
 - b. Presencia de personas vulnerables: Minusválidos, ancianos, enfermos, mujeres embarazadas, etcétera.
 - c. Presencia de personas que puedan prestar servicios específicos: Médico, enfermeras, personal especializado.
 - d. Otros aspectos relacionados.
3. A medida que van recolectando información van ubicando los símbolos correspondientes en el mapa de riesgos y en el mapa de recursos.
4. Terminado el recorrido cada grupo regresa a la clase o espacio establecido para presentar su trabajo y condensar su trabajo y condensar las informaciones en dos mapas globales: Uno de riesgos y otro de recursos, de toda el área delimitada.

QUE DEBE HACERSE EN LA TERCERA FASE ?.

1. Con base a los mapas de riesgos y de recursos elaborados en la segunda fase, se procede a establecer, en orden de prioridades las inquietudes relacionadas con los varios aspectos identificados.

2. Con esta capacitación básica, el grupo va a solicitar encuentro con entidades especializadas (personal de salud, Defensa Civil, Cruz Roja, Himat, Sena, Ingeominas, Inderena y otros), o va a generar un proceso de investigación propia o de análisis para dar respuesta a inquietudes y recibir información precisa sobre aspectos que son de su interés.

Con esta etapa el docente o líder desempeña un papel fundamental por ser el dinamizador de la integración entre el grupo y las entidades y el animador de otros procesos de aprendizaje que se generen.

3. Conformar y/o potenciar comités de emergencia y seguridad del establecimiento y grupos de voluntarios según los intereses de los participantes.
4. Los comités seleccionan contenidos que necesitan ser profundizados a través de encuentros, charlas, seminarios, cursos y actividades de preparación de la comunidad como por ejemplo:
 - Cursos de socorrismo (Cómo prestar los primeros auxilios a un herido, transporte de una víctima).
 - Presentación y ejercitación del plan de emergencia.
5. Partiendo de las experiencias y la creatividad de los grupos y comités, de la identificación de sus propios problemas, de la capacitación recibida, del conocimiento de los recursos con que cuenta y de la colaboración que pueda recibir por las entidades, se van a llevar a cabo acciones tendientes a solucionar problemas específicos que afectan al grupo y la comunidad.

6. PLAN Y NORMAS GENERALES PARA EVACUACION EN MASA

Sargento (R) CARLOS JULIO FIGUEROA
Supervisor Defensa Civil

CARLOS HERRERA
Voluntario Defensa Civil

1. GENERALIDADES.

Desde la creación, del hombre, situado en cualquier punto del globo y en todas las épocas, ha sufrido grandes calamidades que lo han obligado a tomar decisiones para sobrevivir.

Los desastres se presentan de una manera incierta e inesperada, afectando el comportamiento individual y colectivo; causando pánico y descontrol, con la consecuencia de grandes pérdidas humanas y materiales.

A través del tiempo la humanidad ha ideado medios y organizaciones para ayudar a minimizar los flagelos de la naturaleza y la destrucción causada por ella misma.

El tema que tratamos en este artículo, se basa en experiencias de situaciones de emergencia y en recopilación de escritos producidos por personas dedicadas al ramo de la seguridad.

2. RECOMENDACIONES PARA LA EVACUACION DE EDIFICIOS.

Toda situación de emergencia tiene una prioridad: proteger la vida humana.

El manejo de los desastres tiene un ciclo, en el cual se consideran tres fases: Preventiva, Atención y Recuperación y reconstrucción.

2.1 FASE PREVENTIVA.

Para alcanzar éxito en cualquier evacuación, es necesario tomar con anterioridad una serie de medidas y efectuar prácticas; si bien estas se hacen en situaciones diferentes a las que se dan en un desastre, los procedimientos por lo general no cambian.

La fase preventiva debe tener en la cuenta, los siguientes aspectos:

- a.- Inspección de medidas de seguridad.
- b.- Señalización de rutas de escape.
- c.- Ubicación de planos generales donde señalen rutas de escape, botiquines, extintores, vitrinas de seguridad, alto parlantes, sitios de seguridad, etc..
- e.- Conformación de grupos por pisos o sectores bajo la responsabilidad de un líder o guía que oriente el grupo en el cumplimiento de las normas previstas para evacuación en casos de emergencia
- f.- Elaboración, aplicación y práctica del plan previsto.
- g.- Determinar el sistema de alarma, que funcionará, para: Pruebas de funcionamiento, Entrenamiento y Evacuación inmediata.

El sistema debe tener en lo posible diferentes sonidos, o si es uno solo establecer toques diferenciales P.eje: Con un timbre; un toque para verificar si esta funcionando. Dos toques para entrenamiento; este podrá realizarse con o sin previo aviso para verificar las normas y recomendaciones de evacuación, esta actividad sirve para corregir errores o modificar el plan. Tres toques: Evacuación real e inmediata.

2.2 FASE DE ATENCION.

Debe procederse de la siguiente manera:

- 1.-Guarde calma para evitar el pánico.
- 2.-Acate todas las órdenes que dé el Jefe de piso.
- 3.-No corra.
- 4.-No se devuelva por ningún motivo.
- 5.-Las mujeres deben quitarse los zapatos de tacón alto.
- 6.-No utilice los ascensores (puede quedar atrapado).
- 7.-Baje por el lado derecho de las escaleras, esto con el fin de permitir que las unidades de socorro puedan subir por su lado izquierdo.
- 8.-No empuje a las personas, ni las obligue a correr.
- 9.-Antes de salir verifique la ruta de evacuación.
- 10.En caso de existencia de humo desplazarse agachado, aplique un pañuelo mojado sobre la nariz.
- 11.Cierre las vías de evacuación sin seguro.

12.-Dê prioridad a las personas de mayor exposición al riesgo.

13.-Si va a utilizar algún refugio de emergencia una señal para que las unidades de rescate sepan de su existencia.

14.-Una vez se esté en el sitio de seguridad se verificará la lista de personal, lo cual se hará por grupos (pisos).

15.-No regrese al edificio hasta tanto la autoridad competente no certifique que no hay más riesgo inmediato.

16.-De aviso a las entidades de socorro, como la Defensa Civil, Bomberos, Policía, otras. Indique QU PASO? DONDE FUE?, COMO FUE?, HAY HERIDOS?, QUIEN AVISA?..

17.-Cumpla y haga cumplir las medidas del plan, recuerde que las improvisaciones pueden ser desastrosas.

18.-No busque refugio en las partes altas, ni en pisos superiores con excepción de terrazas.

3.- RECOMENDACIONES PARA EVACUACION EN ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES:

Los establecimientos educativos deben atender las siguientes recomendaciones:

3.1 FASE PREVENTIVA.

- 1.- Conformar el Comité de Emergencia Escolar.
- 2.- Solicitar a organismos de seguridad (Defensa Civil, Bomberos, etc.) un reconocimiento técnico al establecimiento con el objeto de localizar y eliminar riesgos potenciales ya sea de incendio, fallas

estructurales, ubicación de depósitos de agua, hidrantes, características de vías de escape, falta o bloqueo de las mismas y otras.

- 3.- Con base en las características del establecimiento, determinar áreas críticas, zonas de seguridad, rutas de escape, salidas alternas y su graficación sobre el plano del establecimiento.
- 4.- Sectorización del plantel y asignación de responsabilidades a Directivas, Profesores, personal administrativo y auxiliar en cada situación.
- 5.- Determinar el sistema de alerta y alarma.
- 6.- Localización adecuada de:
Extintores, altavoces, equipos contraincendios, botiquines, etc.
- 7.- Programación de conferencias, información a nivel directivo y alumnado, tendientes a poner en su conocimiento el plan de seguridad y evacuación.
- 8.- Programar cursillos de Primeros Auxilios, Contraincendios, Rescate y Salvamento, para conformar con el personal administrativo, grupos que puedan tomar las primeras medidas de emergencia mientras se efectúa la evacuación de los alumnos y llegan los organismos de socorro.
- 9.- Elaboración de planos del establecimiento, ubicándolos en sitios donde los alumnos los puedan ver para que se enteren donde se encuentran los botiquines, extintores, etc..
- 10.- Concientizar al alumno sobre las órdenes que se den en la evacuación ya que estas son por el

bienestar de ellos, deben cumplirla: sin pensarlo dos veces.

3.2 INSPECCIONES.

Con la debida frecuencia y con anotación en el libro correspondiente, las autoridades o personas indicadas (jefe del comité de seguridad) deben llevar a cabo minuciosas inspecciones sobre:

- 1.- Estructura general del establecimiento.
- 2.- Instalaciones eléctricas, gas acueducto, escaleras, alcantarillado, etc..
- 3.- Vías de escape, incluyendo pasillos, puertas, ventanas, cerraduras, etc..
- 4.- Estado y funcionamiento de extintores, equipos y materiales.
- 5.- Contenido, estado y vigencia de los medicamentos, de los botiquines de primeros auxilios.
- 6.- Señales de alarma.
- 7.- Comportamiento del personal durante los ejercicios simulados.

3.3 EJERCICIOS SIMULADOS.

Deben ser preparados cuidadosamente para lograr los objetivos que se fijan partiendo de casos sencillos lógicos y prácticos para luego adicionar situaciones varias que signifiquen la participación de personal especializado y equipo adicional.

PRACTICAS.

Se recomienda efectuar:

- a.- Prácticas sobre casos particulares a nivel de curso bajo la dirección y control de un profesor o jefe de curso.
- b.- Prácticas de evacuación por cursos siguiendo las rutas preestablecidas hacia áreas de seguridad bajo la dirección y control de directivos.
- c.- Prácticas masivas de evacuación con aviso previo con base en un tipo de desastres (incendio, temblor, etc.) con participación de todo el personal que trabaja en el establecimiento, alumnado y organismos de ayuda y auxilio.
- d.- Prácticas de evacuación mixtas, de personal y materiales críticos (archivos, clasificados, valores, etc.).

3.4 FASE DE ATENCION.

- 1.- Si la alarma para evacuación suena cuando los alumnos están bajando ó subiendo escaleras o en el momento de cambio de clases, deben formar filas y desplazarse inmediatamente en la forma previamente determinada.
- 2.- Cada curso o grupo que se desplaza al punto del área de seguridad, debe permanecer en él, mientras se verifica que todo el grupo ha completado la evacuación.
- 3.- En edificios de dos o mas pisos, la disciplina y cumplimiento de las normas de seguridad adquiere mayor importancia.
- 4.- Recuerde que el mayor peligro está en las escaleras y en los ascensores.

5.- La evacuación de establecimientos cuyas aulas se hallan ubicadas en segundos pisos ó más deben seguirse básicamente a las siguientes instrucciones:

- a.- Al dar alarma, cada profesor o monitor en su aula ordena la evacuación.
- b.- Los cursos evacúan rápida y ordenadamente en una sola fila.
- c.- El alumno más cercano a la puerta, procede abrirla lo más rápido posible asegurándola al gancho.
- d.- Las dos aulas mas cercanas a las escaleras evacúan por el sector de la pared, lo más junto a ella.

Las dos siguientes aulas lo hacen por el centro hasta la zona de seguridad.

- e.- Las aulas de los primeros pisos ofrecen menor dificultad y deben evacuar por el centro de los corredores.
- f.- En todo momento se debe guardar la calma.
- g.- No corra, ni se devuelva por nada.
- h.- Acate todas las órdenes que emitan las directivas.
- i.- No regrese a los salones hasta tanto las autoridades no den el visto bueno, para ello.

7. VOLCANES

BENEFICIOS Y AMENAZAS

Alberto Nuñez
Geólogo Universidad Nacional

1.- CONCEPTOS GENERALES

En el interior de la tierra existen masas de roca fundida "MAGMA", que buscan ascender hacia la superficie, a través de grietas y fisuras, conformando los accidentes geográficos conocidos como "VOLCANES". El proceso por el cual este material es expulsado, suavemente o en forma explosiva, se denomina "ERUPCION VOLCANICA".

Las partes constitutivas de un volcán son (ver figura 1): la cámara magmática, localizada a profundidad y comunicada con la superficie por medio de la chimenea. El orificio de salida que se llama cráter. Los materiales arrojados por el mismo volcán y acumulados forman el cono volcánico. Igualmente pueden existir otros cráteres secundarios o adventicios, como ocurre con el Volcán Nevado del Ruiz, donde además del cráter principal Arenas, existen los cráteres Olleta y Piraña.

Las características físicas de las erupciones varían muchísimo de un volcán a otro y las de un volcán, en particular, cambian con el correr de los años. La frecuencia de las erupciones es, también, variable encontrándose volcanes que están en actividad eruptiva casi continua (Islas de Hawai), hasta aquellos que tienen manifestaciones cada cientos y aún miles de años (Volcanes Colombianos).

El conocimiento moderno nos indica que el volcanismo es un fenómeno universal y no restringido, exclusivamente, al planeta Tierra. Este hecho fue comproba

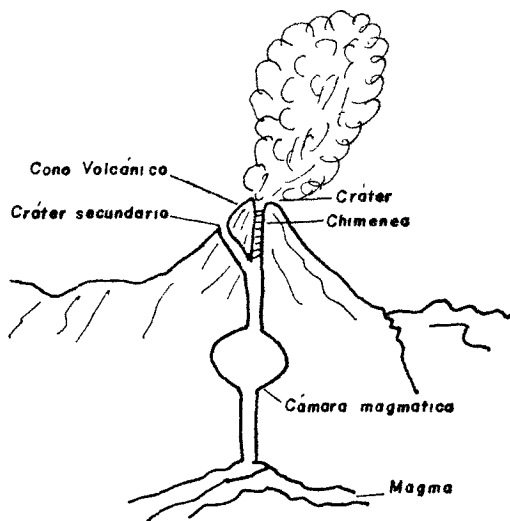


FIGURA 1: PARTES DE UN VOLCAN

do con el estudio de las rocas lunares y, más recientemente, por los datos enviados por vehículos espaciales como el Mariner 9 que descubrió, en Marte, el mayor edificio volcánico hasta ahora detectado por el hombre, como es el Monte Olympus, y el Voyager 1 que reportó erupciones en Io satélite de Júpiter.

- QUE BENEFICIOS NOS TRAE EL VOLCANISMO?

Paradójicamente un fenómeno aterrador, frecuentemente catastrófico, le ha deparado a la humanidad grandes beneficios. De hecho las investigaciones geológicas han demostrado que las primeras erupciones volcánicas, sucedidas hace cientos de millones de años, fueron decisivas para la formación de la atmósfera terrestre y la aparición del agua en la tierra. De otra parte se ha postulado, y está en vía de comprobación, la posible participación del volcanismo en el

origen de la vida.

Adicionalmente, después de un evento volcánico, si el clima es favorable se desarrollan, a partir de los productos volcánicos, suelos inmensamente fértiles que atraen al hombre, para su aprovechamiento agrícola y ganadero; la muestra está en nuestra Cordillera Central, en donde se encuentra la zona cafetera más rica de Colombia. Pero no sólo productos agrícolas y ganaderos se extraen de las zonas volcánicas, minerales y energía geotérmica son un recurso económico muy valioso que puede obtenerse de las áreas con volcanismo.

2.- CUALES SON LOS PRODUCTOS VOLCANICOS?

Los volcanes expulsan a través de sus cráteres y aberturas productos sólidos, líquidos y gaseosos. Los primeros constituyen los piroclastos que no son otra cosa que fragmentos de roca, especialmente piedra pómez o pumita, que de acuerdo a su tamaño reciben el nombre de BOMBAS (grandes bloques que caen muy cerca del cráter), CENIZA (tamaño similar a la arena, que se extiende por algunos kilómetros en la dirección del viento) y LAPILLI (polvo muy fino que puede viajar varios cientos de kilómetros). Estos fragmentos se derivan de las rocas que taponan el orificio de salida y que son pulverizadas en el momento de una explosión volcánica; también se forman por el contacto del magma, a altas temperaturas, con agua o nieve.

Los productos líquidos son incandescentes y constituyen los flujos de lava; los materiales gaseosos son los gases volcánicos, de los cuales el más importante y abundante es el vapor de agua; en forma subordinada existen compuestos de carbono CO_2 , y CO , azufre (SO_2) y otros elementos químicos. Los

gases pueden causar la muerte cerca de los orificios de salida (fumarolas y solfataras) cuando su expulsión es lenta.

3.- CUALES SON LAS AMENAZAS VOLCANICAS?

Durante un evento volcánico se producen daños en el medio ambiente que dependen, por lo regular de la magnitud de la erupción. Sin embargo el hombre, buscando suelos de gran rendimiento, ha invadido las zonas volcánicas, incrementando la posibilidad de pérdidas humanas y daños materiales.

Este desplazamiento hacia las zonas volcánicas se debe, también, al crecimiento de la población que demanda mayores fuentes de alimentación.

En el momento de una erupción habrá una zona, comúnmente muy reducida, de destrucción total; otra más o menos amplia en donde se modificará substancialmente el ecosistema y una zona periférica, muy extensa, que debe considerarse de simple influencia, en donde no se producen alteraciones duraderas de importancia.

A continuación se muestra cuales son los eventos volcánicos, sus características y áreas de amenaza, que producen riesgo sobre el ambiente y las personas que habitan los alrededores del volcán en actividad.

3.1 Flujos de lava.

3.1.1 Características.

Resultan de erupciones no explosivas, en las cuales el magma es expulsado lentamente y se desplaza paulatinamente, dando oportunidad a escapar caminando.

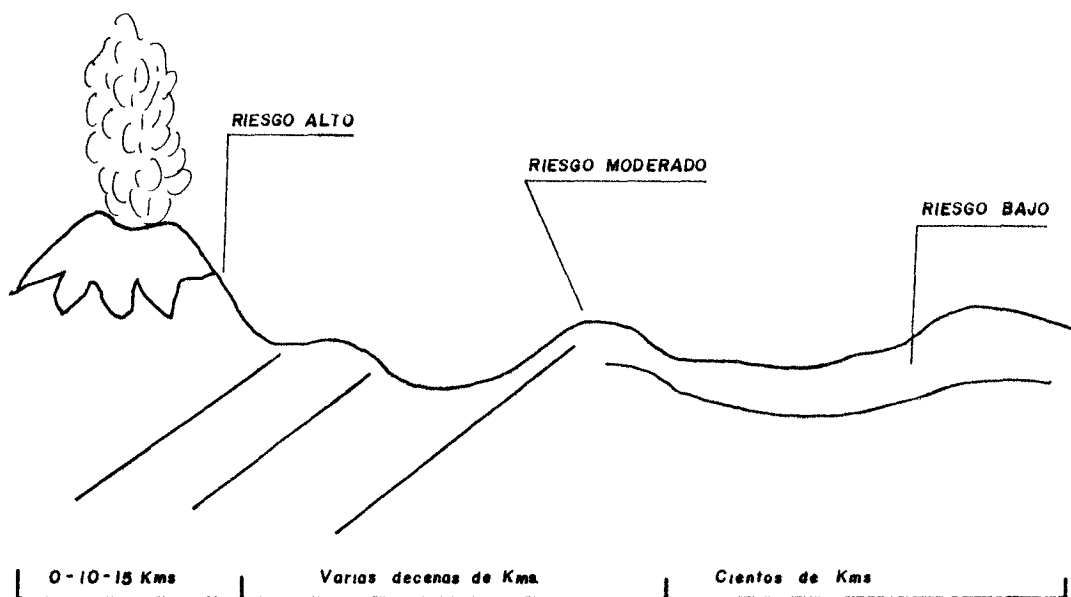


FIGURA 2: ZONAS DE AMENAZA VOLCANICA

3.1.2 Amenazas.

Están restringidos a áreas pendientes abajo del sitio de erupción; rara vez alcanzan más de 10 km. de longitud y cubren pocos km. cuadrados. La distribución es controlada por la topografía, analizándose a través de los valles que provienen del lugar de emisión.

3.1.3 Efectos del fenómeno en las áreas amenazadas.

Las tierras y objetos situados en las áreas amenazadas pueden ser sepultados, incendiados y arrasados. Si la lava fluye sobre las zonas cubiertas de nieve y hielo puede desencadenar flujos de lodo e inundaciones.

El riesgo para la población es bajo, ya que puede escapar fácilmente; para la propiedad, por el contrario, es alto.

3.1.4 Ubicación de las áreas amenazadas

Medidas de protección.

La ubicación de los sitios amenazados es relativamente fácil; la única medida preventiva útil es la evacuación de las zonas situadas sobre la vía que lleva el flujo de lava. Se han utilizado algunas medidas para desviar o solidificar los flujos de lava, pero ninguno de ellos es aún confiable.

3.2 Avalanchas o flujos ardientes - Flujos de lodo - Inundaciones.

3.2.1 Características.

Los volcanes explosivos y cubiertos de nieve son el origen principal de estas amenazas. Las avalanchas o flujos ardientes o incandescentes son nubes de explosión cargadas de gases y fragmentos de roca, a altas temperaturas, que descienden por los flancos del volcán y se canalizan por los valles de los ríos que nacen en él. Los flujos

de lodo resultan de la erupción de material caliente sobre la nieve o hielo o del rompimiento de cráteres que contienen lagos en su interior; también pueden ser debidos a removilización de material suelto (piroclastos), ubicados en las laderas del volcán.

Estos eventos se presentan súbitamente y se mueven a decenas de km. por hora.

3.2.2 Amenazas.

Su distribución está controlada por la topografía; más allá de los flancos del volcán sus efectos están confinados a los valles que descienden de él.

En zonas próximas los daños abarcan algunos km. cuadrados; por los valles de los ríos se extienden a decenas de km. y cubren varias decenas de km. cuadrados.

3.2.3 Efectos del fenómeno en las áreas amenazadas.

Tierras y objetos son sometidos a arrasamiento, enterramiento, incendio inundación.

El riesgo para la población y la propiedad es alto.

3.2.4 Ubicación de la áreas amenazada y medidas de protección.

Es relativamente fácil pronosticar la áreas amenazadas, ya que están restringidas a los valles y las zonas próxima al volcán. La evacuación total de la zonas de riesgo es la única medida preventiva segura.

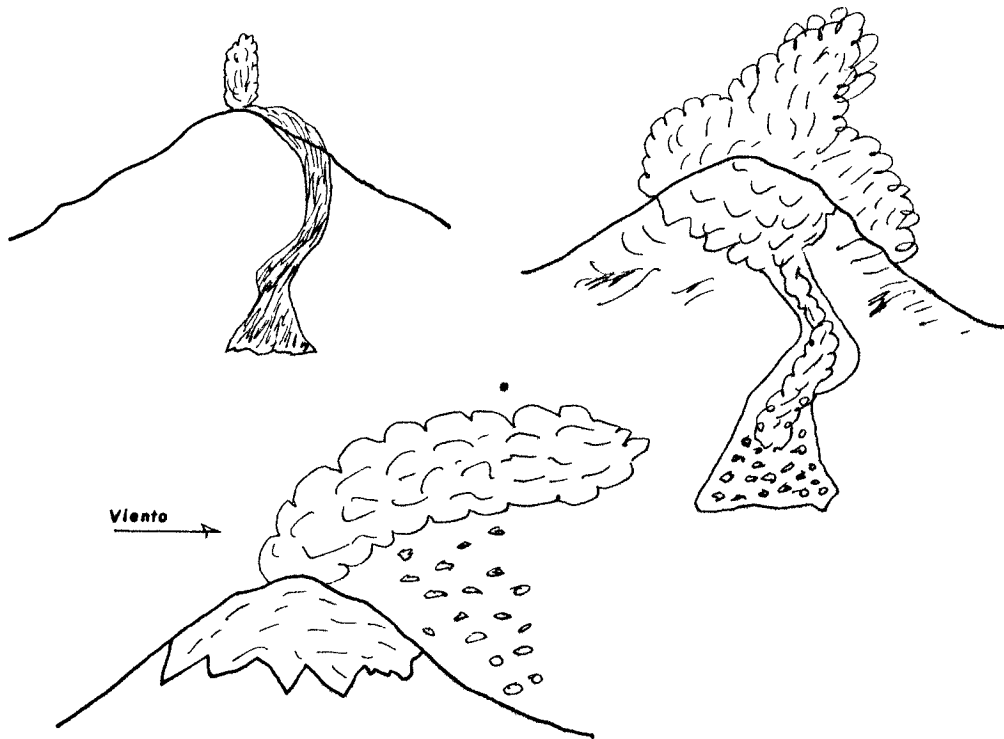


FIGURA 3: DISTRIBUCION DE LOS PRODUCTOS VOLCANICOS

3.3 Cenizas y gases volcánicos.

3.3.1 Características.

Se producen por la explosión, a velocidad, de fragmentos de rocas y gases formando columnas verticales, horizontales o de ángulo bajo. Los materiales pueden ser arrastrados a grandes distancias por acción de los vientos.

Su desplazamiento es de decenas de km. por hora.

3.3.2 Amenazas.

La distribución es controlada por la dirección, velocidad e intensidad de los vientos. Todas las áreas hacia las cuales sople el viento son susceptibles de ser afectadas.

Si la erupción es de gran volumen el área afectada puede ser de cientos de km. cuadrados.

3.3.3 Efectos del fenómeno en las áreas amenazadas.

Tierras y objetos situados cerca del lugar de erupción pueden ser sepultados y corroídos por los gases. En zonas más distantes puede haber oscurecimiento, niebla y presencia de olores.

El riesgo para la población y la propiedad decrece a medida que la zona se aleja del volcán.

3.3.4 Ubicación de las áreas amenazadas

La facilidad de predecir la zona amenazada es moderada y depende de la dirección y velocidad de los vientos, así como del tamaño de la erupción.

Las medidas de prevención son evacuar las zonas próximas al volcán; usar máscaras y otros elementos para respi-

rar a través de ellos; no exponerse a la caída de cenizas y evitar acumulación en techos.

4. QUE HACER ANTES DE UNA ERUPCION ?

La conciencia sobre la necesidad de estar preparados para eventos tales como erupciones volcánicas y asegurar protección, contra las mismas, en lugar de simplemente esperarlas y sufrirlas, ha ido aumentando en todo el mundo. Es necesario recordar que ante las manifestaciones más violentas, de la actividad volcánica, la única protección posible es la evacuación de las áreas amenazadas; estas evacuaciones masivas y otras medidas de protección son más efectivas si se planifican y organizan, antes de que ocurra la emergencia.

Por tanto, en períodos de quietud volcánica, si se habita en zonas de influencia, deben elaborarse planes de contingencia, evacuación y otras medidas preventivas que garanticen la supervivencia de las personas y sus semovientes. Para ello debe estarse en permanente comunicación con los organismos de socorro y las personas encargadas del monitoreo de los volcanes.

5. QUE HACER CUANDO UNA ERUPCION ES INMEDIATA O SE HA INICIADO ?.

Ante todo conserve la calma, evitando el pánico; recuerde que la pérdida de vidas, debidas a cada tipo de amenaza volcánica, decrece generalmente como se incrementa la distancia al volcán; por tanto: DURANTE UNA ERUPCION ALEJESE DEL VOLCAN, NO VAYA HACIA EL; EN LA ZONA PROXIMA AL VOLCAN Y EN LOS VALLES DE LOS RIOS QUE DESCENDEN DE EL LA AMENAZA A LA VIDA Y A LA PROPIEDAD ES MUCHO MAYOR. Si se encuentra a una distancia prudencial (más de 15 - 20 kilómetros) y la

ceniza volcánica empieza a caer ponga en práctica estas recomendaciones:

- Si está a la intemperie busque refugio bajo techo y permanezca allí hasta que el fenómeno cese. Si no encuentra refugio procure respirar a través de una tela, preferiblemente humedecida con agua o vinagre, esto evita el paso de los gases y el polvo volcánico. Además defienda los ojos cerrándolos tanto le sea posible.

- Recuerde que las caídas fuertes de ceniza pueden provocar oscurecimiento total; por tanto no intente conducir vehículos, pues el riesgo de accidentes aumenta debido a la oscuridad; además el vehículo puede resultar averiado por el ingreso de ceniza al motor.

- La acumulación de material volcánico sobre los techos, especialmente aquellos planos o de poca inclinación, es factible que provoque el desplome de ellos, con graves consecuencias para las personas que se encuentren dentro de la edificación. Este riesgo se incrementa si se presentan, simultáneamente, lluvias que saturan los materiales volcánicos aumentando el sobrepeso sobre las estructuras.

Los valles que descienden del volcán son la ruta de flujos incandescentes y flujos de lodo, avalanchas e inundaciones, los cuales arrasan lo que encuentran a su paso. Estos flujos avanzan mucho más rápido que lo que una persona camina o corre. Por eso:

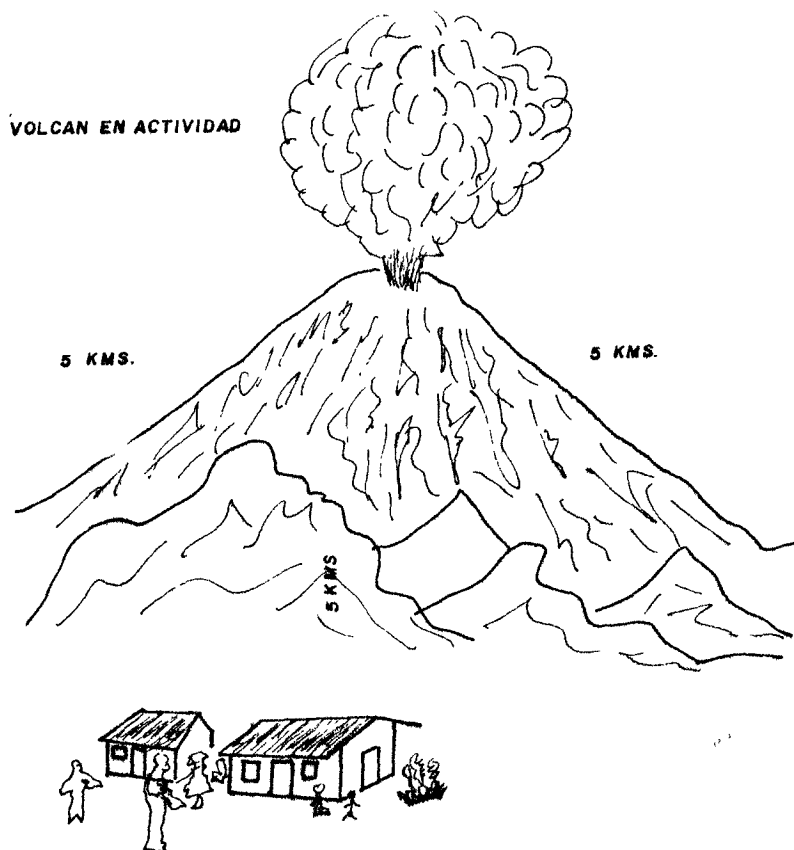


FIGURA 4: NO HABITE EN LAS PROXIMIDADES DE UN VOLCAN

- Busque protección desplazándose pendiente arriba por las paredes del valle; no permanezca cerca del canal del río.

- Antes de cruzar un puente observe la corriente; si uno de estos flujos se aproxima o está pasando no cruce el puente y aléjese del lugar, hacia zonas topográficamente más elevadas que el cauce del río.

6. SON PREDECIBLES LAS ERUPCIONES VOLCANICAS ?.

La mayoría de las erupciones están precedidas por signos premonitorios los cuales, si son reconocidos y entendidos, pueden avisar con algún tiempo sobre eventos inminentes. Estos signos, frecuentemente, son muy complejos y requieren de un estudio detallado y cuidadoso, antes de que sean correctamente interpretados.

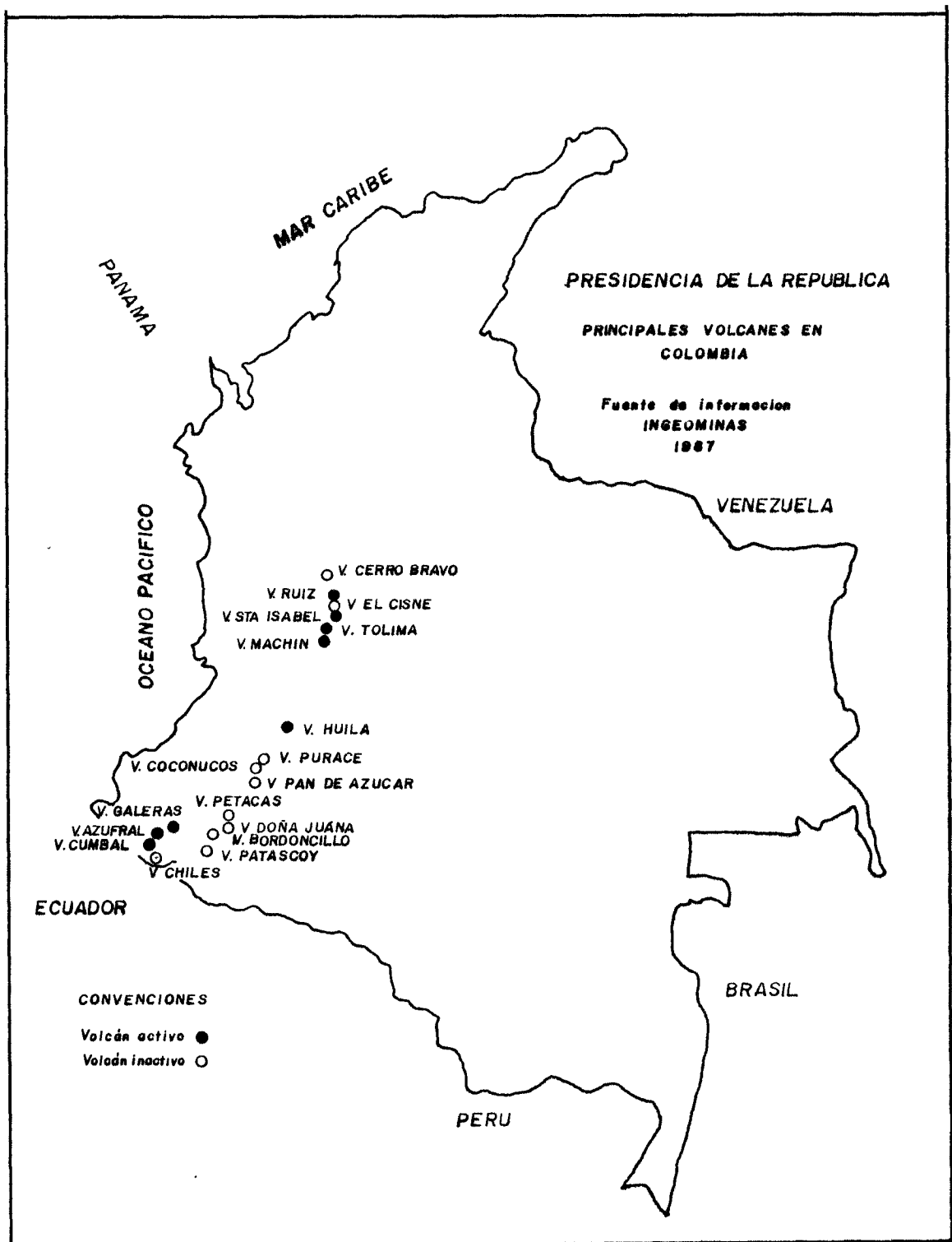
Existe una tecnología, cada vez más amplia y utilizada, que trata de recoger e interpretar los más leves cambios en el comportamiento de un volcán que indiquen la proximidad de una erupción; estas técnicas incluyen equipos tales como sismógrafos, aparatos de topografía y geodesia de altísima precisión, detectores y analizadores de gases y aguas, gravímetros, magnetómetros y un sinnúmero de aditamentos. Pero pese a los grandes avances de la humanidad no hay aún medio preciso para predecir fecha, hora y magnitud de una erupción volcánica. De hecho en mayo de 1980 estas técnicas se utilizaban en el Volcán Santa Helena, en Estados Unidos, y, aunque los vulcanólogos que vigilaban el volcán sabían de la inminencia de una erupción, no pudieron predecir el momento, la fuerza ni la extensión de la explosión.

Algunos volcanes que han sido vigilados por largos períodos y poseen un récord detallado de su actividad pre y post-eruptiva, facilitan identificar signos que permiten detectar la proximidad de un evento eruptivo. La volcanología se orienta, ahora, a investigar más sobre estos premonitorios.

7. DONDE ESTAN LOCALIZADOS LOS VOLCANES?

La gran mayoría de los volcanes activos, en el mundo, se localizan en el Cinturón de fuego del Pacífico que es una faja estrecha que, como su nombre lo indica, bordea la cuenca del Océano Pacífico, desde la costa occidental del continente americano, pasando por Alaska, el Estrecho de Bering y continuando por el oriente del continente asiático.

Los Andes Colombianos pertenecen a este cinturón y como tal nuestra Cordillera Central y parte de la Occidental poseen numerosos cuellos volcánicos algunos en reposo, otros quizás extintos y entre 8 y 15 en actividad (ver Mapa Nº 1).



BIBLIOGRAFIA

- ARANA, V. y ORTIZ, R. 1984. Vulcanología. Editorial Rueda. Madrid. 510 p.
- BIOCENOSIS, 1983-1984. Las manifestaciones volcánicas. Vol. 5 Nos. 1 y 2. Costa Rica. p. 24-30.
- COMITE REGIONAL DE EMERGENCIA DE CALDAS. Deslizamientos y Volcanes. Campaña de educación para la prevención de riesgos. Manizales: 23 p.
- DIXON, D., 1985. La Tierra, planeta desconocido. Traducción L. Romano. Círculo de Lectores. Edit. Printer Colombiana Ltda. Bogotá. 159 p.
- EARTHQUAKE Information Bulletin., 1980. U.S. Dep. of the Interior-Geological Survey. Vol. 12 N| 4 Reston (Virginia-USA). 127-167.
- MULLINEAUX, D.R., 1981. Hazard from volcanic eruptions. In: Facing geologic and hidrologic hazards, Earth Science Consideration. U.S. Geological Survey Profesional Paper 1240-B. Washington: 86-101.
- UNDRO-UNESCO., 1985. Volcanic Emergency Managment. (Versión al español de E. Parra - INGEOMINAS). Génova: 86 p.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA
OFICINA NACIONAL PARA LA PREVENCION Y ATENCION DE DESASTRES

A N E X O

SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCION Y ATENCION DE DESASTRES
EN COLOMBIA

PROPOSITOS NACIONALES

1. Red Sísmica Nacional en operación.
2. Red Vulcanológica Nacional en operación.
3. Red de Alertas Hidrometeorológicas en operación (Inundaciones, huracanes, maremotos).
4. Comités Regionales y Locales de Emergencia creados.
5. Recursos para prevención y atención de desastres en el presupuesto de entidades nacionales, regionales y locales de 1991 y en especial para reubicación de viviendas en alto riesgo.
6. Planes de emergencia en planteles educativos y lugares de afluencia masiva.
7. Cartillas únicas nacionales sobre las principales amenazas, editadas y distribuidas y biblioteca básica en los municipios del país.
8. Planes de Salud para Desastres en cada departamento, intendencia y comisaría.
9. Campaña Nacional para suprimir las basuras en los ríos y quebradas.
10. Inventario de amenazas por municipio y con ellos inventario nacional de amenazas.
11. Campaña Nacional para que no se autoricen más urbanizaciones en zonas de alto riesgo.
12. Plan nacional de Prevención y Atención de Desastres elaborado.
13. Campaña Nacional de Información Pública para la Prevención de Desastres.
14. Fortalecimiento de la organización de Cuerpos de Bomberos en el país.

8. TERREMOTOS

ARMANDO MURCIA

Geólogo Universidad Nacional

1.- QUE SON Y COMO SE PRODUCEN ?

Los terremotos son sacudidas de la corteza terrestre, originadas por fuerzas interiores del globo terráqueo. Cuando las rocas, que han sido distorsionadas más allá de su resistencia, se rompen. Están caracterizados por su corta duración, alcanzando algunas veces caracteres catastróficos, como los sucedidos en USA (1906), Japón (1923), México (1986) y Armenia - URSS (1989), donde murieron varios miles de personas.

Para que un terremoto se produzca se requiere una fuerza que provoque la ruptura del material; ella está dada por un proceso denominado fallamiento, el cual está asociado a zonas de inestabilidad tectónica. Las zonas de ruptura o de falla pueden ocurrir a dife-

rentes profundidades en la corteza terrestre, determinando lo que se denomina FOCO o HIPOCENTRO, o sea el punto donde se produce el movimiento.

El punto de la superficie más cercano al foco, se denomina EPICENTRO (Ver figura 1).

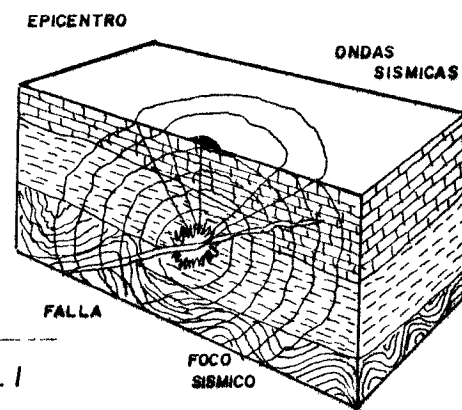


Fig. 1

2.- CLASIFICACION DE LOS TERREMOTOS

Los terremotos se clasifican de acuerdo a la profundidad del foco en: someros, intermedios y profundos. Los terremotos de foco somero son los más peligrosos y destructores, ya que suceden cerca de la superficie y se localizan en los primeros 70 km. de profundidad; los de foco intermedio están entre 70 y 300 km. y los profundos se encuentran entre 301 y 700 km. De acuerdo a Leet y Hudson (1980), las observaciones realizadas entre 1904 y 1946 indicaron que durante ese período el 85% de los terremotos ocurridos eran de foco somero, el 12% fueron de foco intermedio y el 3% restante correspondió a focos profundos.

3.- INTENSIDAD Y MAGNITUD

Dependiendo de la profundidad del foco, de la cantidad de energía liberada y de la vulnerabilidad de las comunidades que habitan en el área epicentral, un terremoto puede tener consecuencias graves o no, ya que los daños se reflejan en las obras civiles y en general en la vida de una comunidad. Surge entonces el concepto de INTENSIDAD que es una medida subjetiva de los daños causados por un terremoto, especialmente lo relacionado con el hombre y sus obras. Para medir la intensidad se utiliza la escala modificada de Mercalli, la cual, de acuerdo a los fenómenos observados, se ha dividido en 12 grados (ver tabla 1), siendo mayores los daños en los últimos grados. Sin embargo,

al ser una escala subjetiva, no permite conocer verdaderamente las características del terremoto y por eso se ha diseñado una escala basada en registros instrumentales, denominada MAGNITUD, que mide la cantidad de energía liberada en el foco. La escala de Magnitud o de Richter le asigna a cada terremoto un número de 1 a 10, el cuál representa el índice de la energía del choque en el foco. De acuerdo a esta escala un terremoto de magnitud 4.5 o más puede causar algunos daños muy limitados, uno de magnitud 6 se considera potencialmente destructivo y de magnitud 7 o más representa un terremoto fuerte. Leet y Hudson (1980) reportan que la magnitud más grande observada en la primera mitad del siglo XX, fue de 8.6, relacionada con los terremotos de Tumaco (Colombia) en 1906.

La escala de magnitud de Richter es de progresión geométrica: un terremoto de magnitud 5 libera la misma cantidad de energía que la primera bomba atómica, mientras que la energía liberada por un terremoto de magnitud 8.6 es tres millones de veces mayor que la de un terremoto de magnitud 5. No deben confundirse las medidas de intensidad y magnitud en un terremoto, ya que en una región deshabitada puede ocurrir un terremoto de magnitud muy alta, pero la intensidad será baja, ya que los daños serán pocos. El terremoto del 31 de Marzo de 1983, que destruyó a la ciudad de Popayán, tuvo una baja magnitud ($M=5.4$), pero la intensidad alcanzó el grado IX, debido a la mala construcción de las casas, a la baja calidad de los suelos y a la poca profundidad el foco (10 km.).

Cuando se produce un terremoto la energía liberada se propaga por medio de ondas terrestres, algunas en el interior de la masa en la que se generan (Ondas de Cuerpo) y otras se transmiten solamente a lo largo de la superficie (Ondas Superficiales). Dependiendo del

movimiento de las partículas, a medida que se propagan, las ondas de cuerpo se clasifican en primarias o longitudinales (Ondas P) y en secundarias o transversales (Ondas S), cuyo movimiento vibratorio es normal a la dirección de propagación. Cuando estas ondas llegan a la superficie terrestre producen las ondas superficiales (Ondas L) que muchas veces quedan grabadas sobre el terreno en forma de ondulaciones o pliegues del suelo.

4.- LOS SISMOGRAFOS.

Las características de las ondas sísmicas y de su propagación, han podido estudiarse gracias a unos aparatos que registran las vibraciones sísmicas, denominados sismógrafos. Estos aparatos están diseñados para medir y registrar desplazamientos del terreno y su fundamento se basa en la oscilación del péndulo. Tienen una masa que está suspendida a un resorte, para registrar movimientos verticales, o está unida a una varilla horizontal, para registrar los movimientos horizontales. Los movimientos son detectados por el sismógrafo y mediante un mecanismo especial son graficados en un papel, dando un Sismograma. Con un estudio cuidadoso del sismograma se pueden diferenciar las ondas primarias, secundarias y superficiales y, además, se puede determinar la hora en que se produjo el terremoto o sismo. Con un mínimo de tres estaciones sismográficas se puede determinar la distancia y la profundidad a la cual se originó el movimiento.

Basados en los estudios de la propagación de las ondas sísmicas, la tierra ha sido dividida en tres zonas: corteza, manto y núcleo. Los límites de estas zonas han sido deducidos a partir de cambios en la dirección y velocidad de las ondas. El límite entre la corteza y el manto está dado por la discontinuidad de Mohorovicic y su profundidad varía en diferentes partes de los continentes hasta unos 80 km.

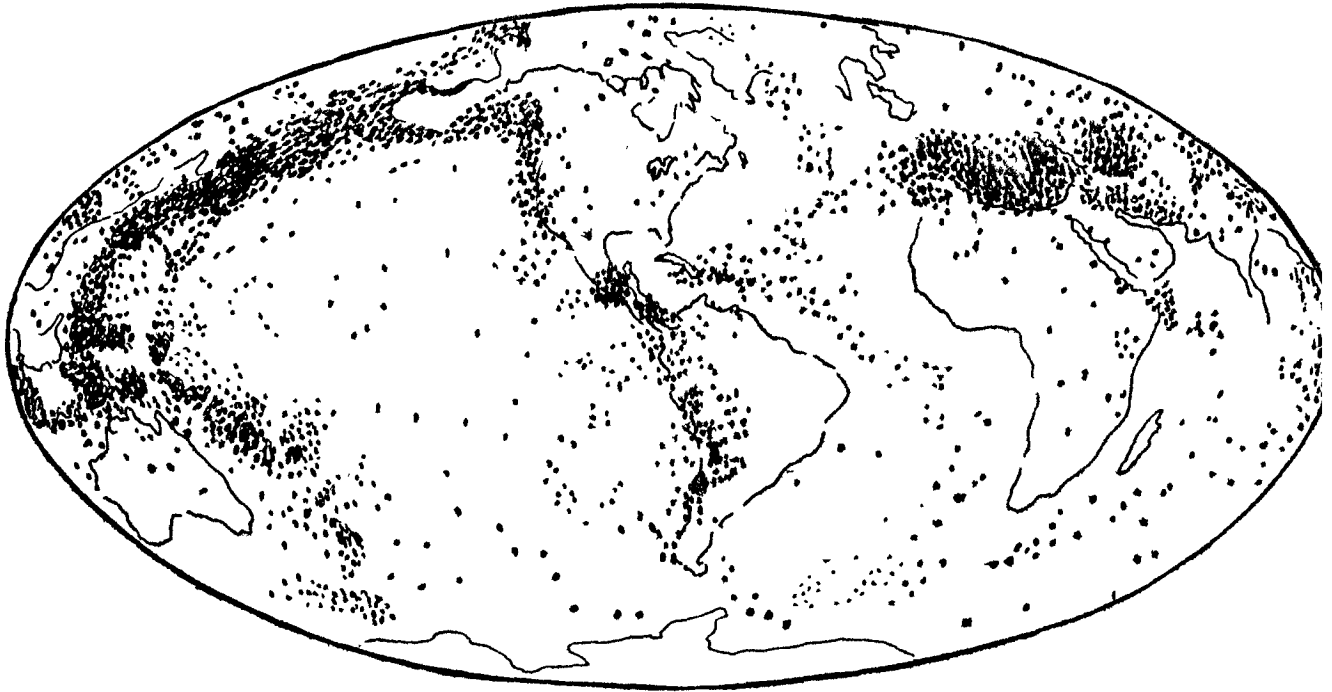
TABLA 1 ESCALA DE MERCALLI (Abreviada) PARA MEDIR INTENSIDAD DE TERREMOTOS

GRADOS	FENOMENOS
I	Sólo es sentido por algunas personas en circunstancias excepcionales.
II	Sólo es sentido por algunas personas, especialmente en edificios altos.
III	Sentido por personas que tienen actividades inmóviles.
IV	Sentido por muchas personas de actividades inmóviles, pero por pocas personas en movimiento.
V	Es sentido por casi todas las personas. Se caen algunos objetos inestables.
VI	Sentido por todos. Muchas personas corren. Daños leves en construcciones poco resistentes.
VII	Todas las personas corren; daños ligeros en construcciones de regular diseño y considerables en construcciones malas.
VIII	Daños ligeros en construcciones con buen diseño; considerables para las regulares y grandes en las malas, incluyendo caída de paredes y techos.
IX	Daños considerables en estructuras de buen diseño, graves en las regulares y destrucción total en las de mal diseño.
X	Algunas estructuras sismoresistentes destruidas; el resto con destrucción hasta las bases.
XI	Escasas estructuras quedan en pie, fisuras en la tierra.
XII	Daño total; se ven ondulaciones en la superficie de la tierra; hay objetos lanzados al aire.

Fuente: Comité Regional de Emergencias del Tolima - Ingeominas Riesgos Geológicos, 1988.

Fig. 2

ZONAS DE ACTIVIDAD SISMICA EN LA TIERRA



LOCALIZACION DE LOS FOCOS DE 3.737 terremotos que ocurrieron en 30 años (1899-1910; 1913-1930, inclusive), señalados en la proyección de igual área de Aitoff. Este mapa destaca la importancia de las regiones de relativamente poca actividad sísmica, puesto que no muestra el número de repeticiones en centros activos tales como Japón.

Preparado: por L. Don Leet.

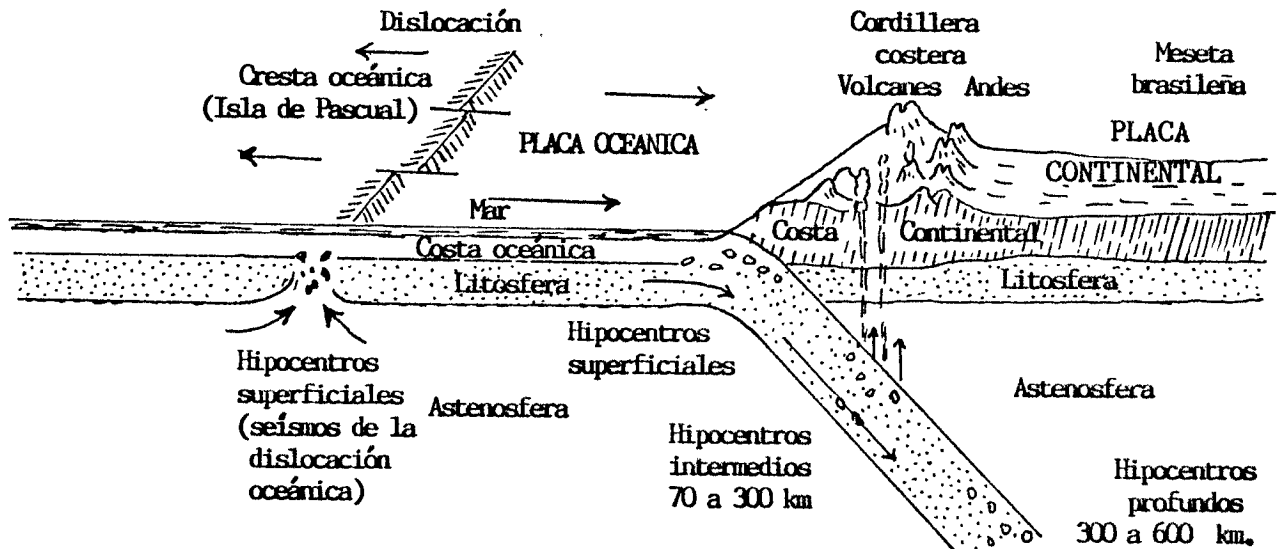
5.- TEORIA DE LA TECTONICA DE PLACAS.

Para explicar el por qué los terremotos están restringidos a ciertas partes del planeta (ver figura 2), se ha postulado la teoría de la tectónica de placas, la cuál propone que entre el núcleo y la corteza existe una capa en estado semiplástico, denominado Astenósfera. Sobre la astenósfera se está deslizando la corteza, subdividida en pedazos o placas tectónicas. Estas placas, en las cuales están localizados los continen-

tes y océanos, algunas veces chocan entre sí y en los límites de interacción se presentan los terremotos. Para caso de Colombia el país está localizada en la denominada Placa Continental Suramericana, que se desliza hacia Occidente, a una velocidad de 3 cm/año. En su recorrido choca con la Placa Oceánica de Nazca, que se mueve hacia el NE, a una velocidad de 6 cm/año. La placa oceánica es más densa, se dob

Fig. 3

CORTE TRANSVERSAL DEL PACIFICO SURORIENTAL



y se mete bajo la placa continental. En la zona de choque (zona de subducción), y debido a esfuerzos de compresión, se generan los terremotos. Por esta razón todo el occidente de Suramérica es una zona propensa tanto a la formación de terremotos como a la presencia de erupciones volcánicas, pues a determinada profundidad la placa subducida se comienza a fundir, dando origen al magma que saldrá en los volcanes (ver figura 3).

Las zonas de mayor intensidad sísmica, en Colombia, están localizadas en las regiones de Nariño, Chocó, Caldas y Bucaramanga, liberándose en las dos primeras zonas la mayor cantidad de energía sísmica. Los sismos más fuertes, que se han sentido en Colombia, se

localizaron en Tumaco, el 1906 y 197 con magnitudes de 8.6 y 7.9, respectivamente. El que más daños ha ocasionado se registró en Popayán en 1983, cuando el sismo de magnitud 5.4 produjo muerte de 300 personas y ocasionó pérdidas por 450 millones de dólares. En la tabla N° 2 se puede observar la distribución de la población en Colombia según zonas de riesgo sísmico.

6.- QUE HACER CUANDO SE PRESENTA UN TERREMOTO ?

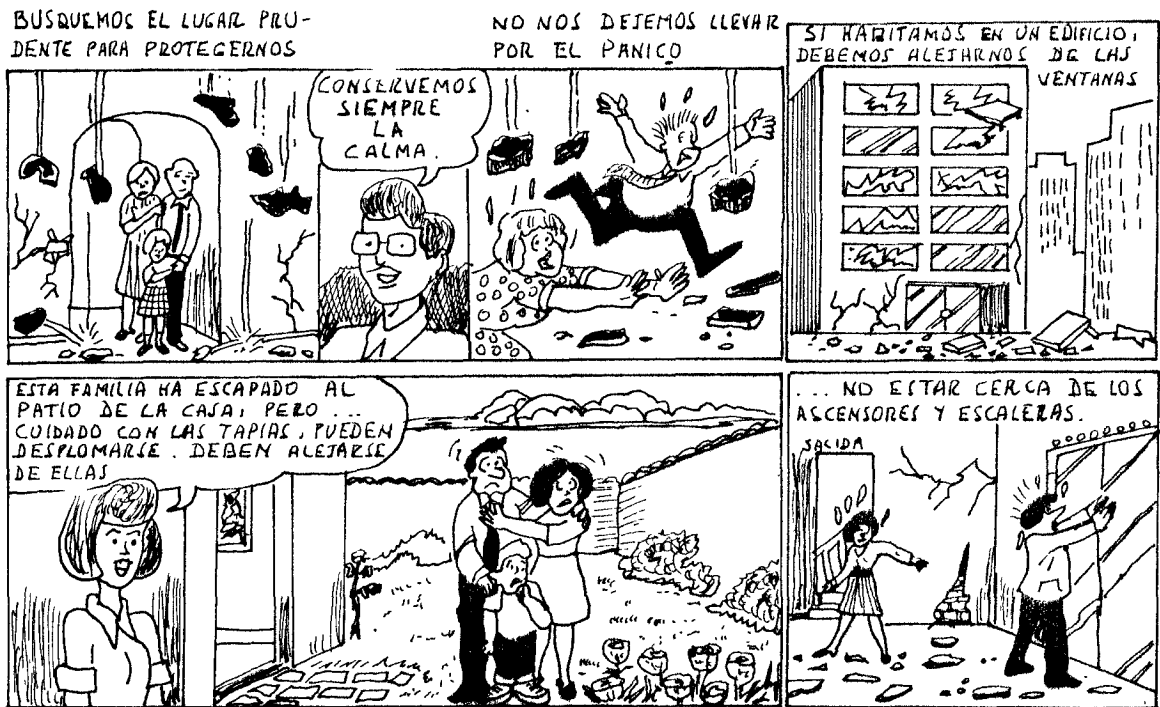
Los terremotos ocasionan daños graves en la vida y bienes de una comunidad. Muchas veces inducen a la formación de grandes deslizamientos de tierra, grietas

tas en el terreno, cambios de nivel del terreno, inundaciones e incendios, por causas colaterales. Por esta razón es necesario conocer algunas normas que

ayuden a mitigar los efectos desastrosos de un terremoto. A continuación se sintetizan las recomendaciones de Sarria, (1985) y algunos autores sobre como sobrevivir a un terremoto.

Fig. 4

QUE HACER ANTES DE UN TERREMOTO ?



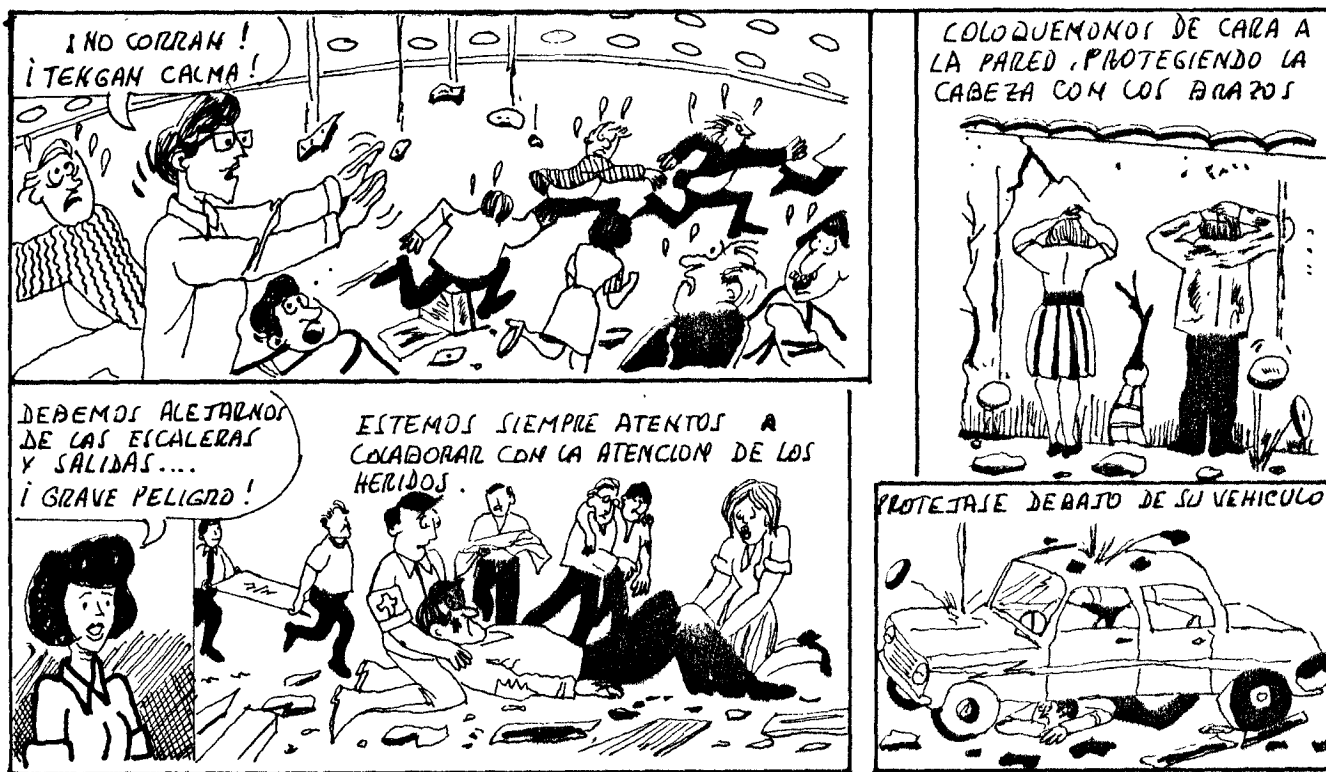
ANTES DE UN TERREMOTO:

1. Respete los códigos de construcción Sismoresistentes Decreto Ley 1400 de 1.984.
2. Respalde las prácticas y entrenamientos para caso de terremoto.
3. En casa, atornille los estantes y anaqueles a las paredes y quite cualquier objeto pesado que haya en los mismos. Retire las camas de la ventana. Tenga por lo menos dos extinguidores de incendios a la mano. Asegure en el piso los calentadores de agua y otros aditamentos de gas.
4. Enséñeles a todos los miembros de la familia cómo desconectar la electricidad, el gas y el agua en los principales puntos de control.
5. Tenga siempre un botiquín de primeros auxilios bien provisto. Aprenda cómo administrarlos.
6. Tenga siempre a la mano una linterna con baterías nuevas y un radio de pilas.

7. Almacene alimentos, agua, cobertores, jabón y desinfectantes en el hogar.
8. Desarrolle planes de acción entre los miembros de la familia sobre qué hacer si ocurriera un terremoto mientras algunos de los miembros de la familia está en la escuela, el trabajo en casa o de viaje.
9. No compre casa cerca o en zonas donde se sepa que existen fallas geológicas, en áreas de deslizamientos de tierras o bajo presas de agua.
10. Reconsidere si debe comprar una póliza de seguro contra terremotos y lea cuidadosamente la que ahora tiene respecto a incendios provocados por terremotos.

Fig. 5

QUE HACER EN UN TERREMOTO ?



DURANTE EL TERREMOTO:

1. No se deje dominar por el pánico. Conserve la calma. Piense en las consecuencias de cualquier acción que emprenda.
2. Si está en la casa, quédese adentro. Aléjese de las ventanas, de los muebles pesados que puedan correrse o volcarse, de los aditamentos que haya en el techo y de las paredes exteriores. Permanezca cerca del centro del edificio y protéjase debajo de una mesa o escritorio sólido o en el umbral de una puerta. Si esto no es posible arrímese a la pared, preferiblemente en un rincón, de cara a la

pared cubriendo la cabeza con las manos. Piense en correr fuera del edificio sólo en caso de que éste sea muy pesado, esté mal construido o sea viejo.

Si se encuentra en la parte alta de un edificio, no corra hacia salidas que puedan estar atascadas ni emplee ascensores que pueden fallar.

3. Si está a la intemperie, procure alejarse de alambres de corriente eléctrica, protéjase en el saliente

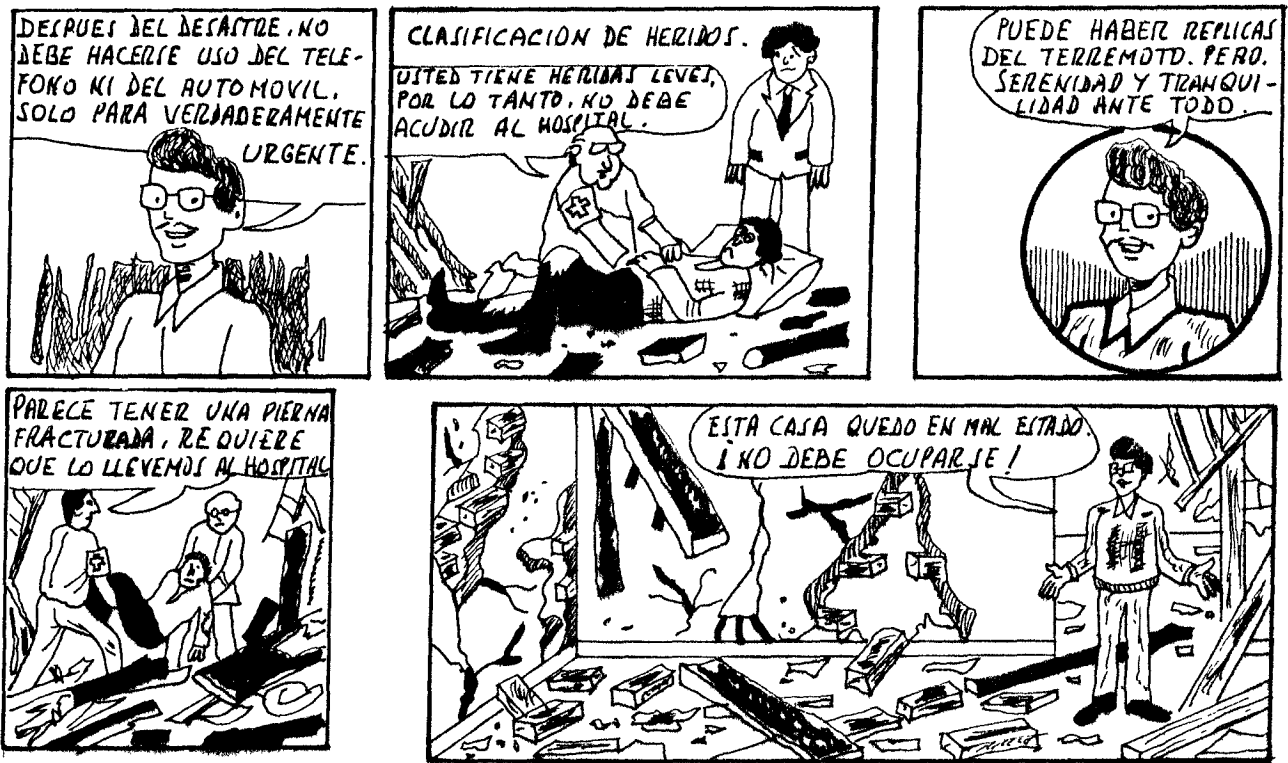
de fachadas, o colóquese e cara hacia la pared protegiendo la cabeza con las manos.

4. Si se encuentra en un vehículo en movimiento, aléjese de cualesquiera cables de corriente y de los puentes y permanezca en el interior.

5. No use velas, fósforos ni otras llamas descubiertas.

Fig. 6

QUE HACER DESPUES DE UN TERREMOTO ?



DESPUES DE UN TERREMOTO:

1. Revise en busca de heridas y lesiones y suministre primeros auxilios. Conserve puestos los zapatos para evitarse heridas con vidrios y cascajo.
2. Verifique si no hay incendios o peligros de fuego.
3. Revise todos los servicios del edificio y cierre o desconecte las líneas eléctricas, de agua y de gas en sus principales puntos de control. No use ni ponga a funcionar nada que pueda encender el gas hasta que ya esté doblemente seguro que no hay fugas. Asegúrese que las líneas de drenaje están intactas antes de utilizar los excusados. No toque los cables de corrientes eléctrica que se hayan caído. Si en su casa hay chimenea, inspeccione ésta en toda su longitud en busca de grietas y otros daños.
4. Tenga mucho cuidado con el agua y los alimentos que puedan contener pedazos de vidrio. Si no hay corriente eléctrica, procure ingerir los alimentos del refrigerador que son los primeros en echarse a perder. Si el suministro de agua ha quedado cortado, puede conseguir agua para emergencias en los calentadores, en los tanques de los excusados, en los alimentos enlatados y en los refrescos.
5. Encienda la radio o la televisión para que escuche los boletines de emergencia.
6. No use el teléfono, excepto para llamadas verdaderamente de emergencia.
7. Apéguese a los planes que haya preparado con anticipación en lo que se refiere a ponerse en contacto con o localizar a los demás miembros de la familia.
8. Mantenga las calles despejadas para que pasen los vehículos de emergencia. No viaje a menos que sea algo absolutamente necesario.
9. Manténgase preparado para otros temblores subsecuentes. No entre en edificios que estén seriamente dañados. Aunque las sacudidas posteriores, por lo general, son menos violentas que la primera, pueden ocasionar el derrumbe de estructuras que hayan quedado debilitados por el choque inicial.
10. En algunas áreas tendrá usted que mantenerse alerta contra marejadas (Tsunamis), deslizamientos de tierras o fallas de presas.

BIBLIOGRAFIA.

- SARRIA Alberto, Terremotos, debemos prepararnos. Colombia: Editorial Andes, 1985.
- LEET, D. E Judson, S. 1980. Fundamentos de Geología Física- Editorial LINUSA - México. 450 p.
- NUÑEZ Tello Alberto, Riesgos Geológicos, Ibagué: Comité Regional de Emergencias del Tolima - Subcomité de Educación, 1988.
- Presidencia de la República, Atención Emergencias: bases para la elaboración del Plan Nacional, Colombia Bogotá, 1987.

9. TSUNAMI O MAREMOTO

LUCIA ARDILA
Geóloga
Universidad Nacional

1. CONCEPTOS GENERALES

Se denomina tsunami o maremoto al fenómeno que se produce en el mar y está caracterizado por la formación de olas gigantes (15 metros o más), que se desplazan a altas velocidades (500 km/h), originadas normalmente por un sismo ocurrido en el fondo oceánico.

Es uno de los fenómenos más destructores de la naturaleza y afecta general

mente las zonas costeras bajas, amplia desembocaduras fluviales y las porciones insulares, alcanzando caracteres catástroficos como el ocurrido en Alaska e 1904 cuyas olas arrasaron playas cultivos en California, atravesaron el Pacifico y llegaron al Japón 31 hora después.

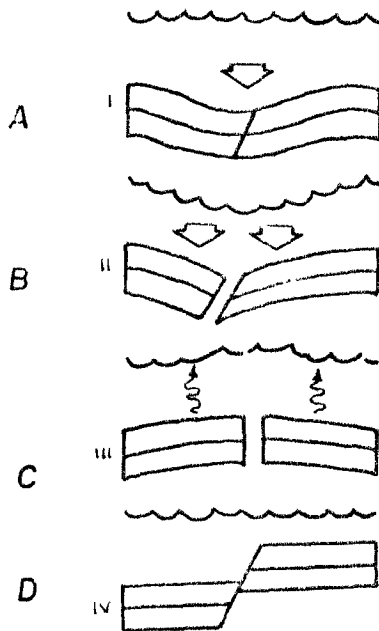


FIGURA 1. Representación esquemática del modelo más frecuente por el cual se produce un tsunami o maremoto. A: Fuerte presión sobre el fondo marino. B: Fractura y hundimiento de la superficie del agua. C: Por rebote el agua asciende y forma grandes olas a lo cual se denomina tsunami o maremoto. D: Restablecimiento del equilibrio con deformación del fondo oceánico.

2. CAUSAS

Las razones directas que originan un tsunami pueden sintetizarse así:

- a) Roturas o dislocaciones del suelo oceánico, en zonas de debilidad o inestabilidad, causado por fuerzas internas del globo terráqueo (Figura 1).
- b) Vibraciones de la corteza terrestre verticales y horizontales por acomodamiento de masas rocosas o por razones sísmicas.
- c) Grandes erupciones de volcanes submarinos o islas volcánicas dando origen a ondas expansivas y por consiguiente a un intenso oleaje.

3. EFECTOS

- a) Desplazamiento de enormes masas de agua: el oleaje va perdiendo energía en la medida que choca contra el fondo litoral y las tierras emergidas; si al llegar a la zona de costa aún conserva gran velocidad el resultado es catastrófico, afectando principalmente las viviendas y cultivos.
- b) **Inundaciones:** aun cuando el oleaje no tenga amplitudes mayores es posible que llegue al área litoral conservando velocidad suficiente como para derramar el agua muchos kilómetros adentro del continente.

4. QUE HACER DURANTE UN TSUNAMI ?

Si usted vive, trabaja o veranea en la costa y se produce un temblor de gran magnitud, es probable que se produzca un tsunami. No se deje dominar por el pánico. Conserve la calma.

Instruya a sus familiares y vecinos retírese hacia los cerros o partes más altas.

5. BIBLIOGRAFIA

- BIOCENOSIS. Revista de Educación Ambiental. Número Especial. Costa Rica. Junio /83 - Julio/84. 21-23 Pg.
- HAYS, E. 1981. Facing Geologic and Hydrologic Hazards. Washington, 32-36 P.
- KNEIFEL, H. 1973. La Tierra. Planeta Maravillas. Círculo de Lectores. Barcelona, 118-125 Pg.

10. FENOMENOS DE REMOCION EN MASA Y/O DESLIZAMIENTOS

MANUEL MORENO E.

Geólogo -- Universidad Nacional.

1.- INTRODUCCION

La superficie de la tierra está sometida a múltiples fuerzas destructoras ocasionadas por la acción de agentes externos como la gravedad, el agua, el viento, que combinados con los denominados factores de erosión (componentes que frenan o aceleran la acción de los agentes de erosión), causan su desgaste y transformación (Figuras 1 y 2). A la vez, otras fuerzas reconstruyen lo que las primeras destruyen; el mar arranca materiales a las costas y los acumula en otros lugares, los ríos, y en general las corrientes de agua, arrancan y transportan materiales para ser depositados en llanuras de inundación y en el océano. En conclusión los distintos procesos de destrucción y construcción de la superficie de la tierra, son procesos naturales e inevitables, que pueden ser frenados o controlados por el hombre a través del manejo racional de los recursos naturales y el medio ambiente. Ultimamente se ha venido creando conciencia sobre la responsabilidad del hombre frente al deterioro ambiental, inculcando en éste el respeto a la territorialidad de los ríos, los volcanes, y en general de fenómenos que puedan comprometer su tranquilidad.

Colombia, país tropical (temperaturas y regímenes pluviométricos altos y variables), de geología compleja, topografía montañosa (aún en proceso de formación), valles de ríos y quebradas en proceso de profundización con laderas inclinadas, actividad sísmica y microsísmica alta y falta de culturización del hombre frente a la naturaleza,

es un país propicio a los desastres naturales por fenómenos de remoción en masa (deslizamientos); no es raro en cualquier recorrido que se haga, encontrar pueblos completamente construidos en laderas que amenazan deslizarse, en llanuras de inundación de ríos, sol barrancos, etc.

El presente artículo no es una cartilla o recetario donde se indiquen, exactamente, las consecuencias o acciones a seguir frente a fenómenos de remoción en masa, ya que, debido a la complejidad de éstos, es más bien una guía de reconocimiento práctico con ejemplos de este tipo de fenómeno, que como muchos otros amenazan diariamente al ser humano, por culpa de su propia imprudencia o desconocimiento de la naturaleza.

2.- DEFINICIONES Y NOMENCLATURA EMPLEADA

DESLIZAMIENTO Y/O REMOCION EN MASA. Los términos deslizamiento y remoción en masa son unas de las tantas expresiones que se han tomado como sinónimo de movimiento de materiales, en forma natural sobre la superficie de la tierra; sin embargo la palabra **DESLIZAMIENTO**, en el pasado, fue ampliamente empleada para involucrar y describir todos los movimientos de remoción en masa, mirados en el sentido del proceso que gobierna el desplazamiento. El término sugiere y así debería ser, que debe ser aplicado sólo a materiales moviéndose a través de una superficie de deslizamiento bien definido, pero por costumbre y en un sentido amplio este término se ha utilizado, para describir cualquier

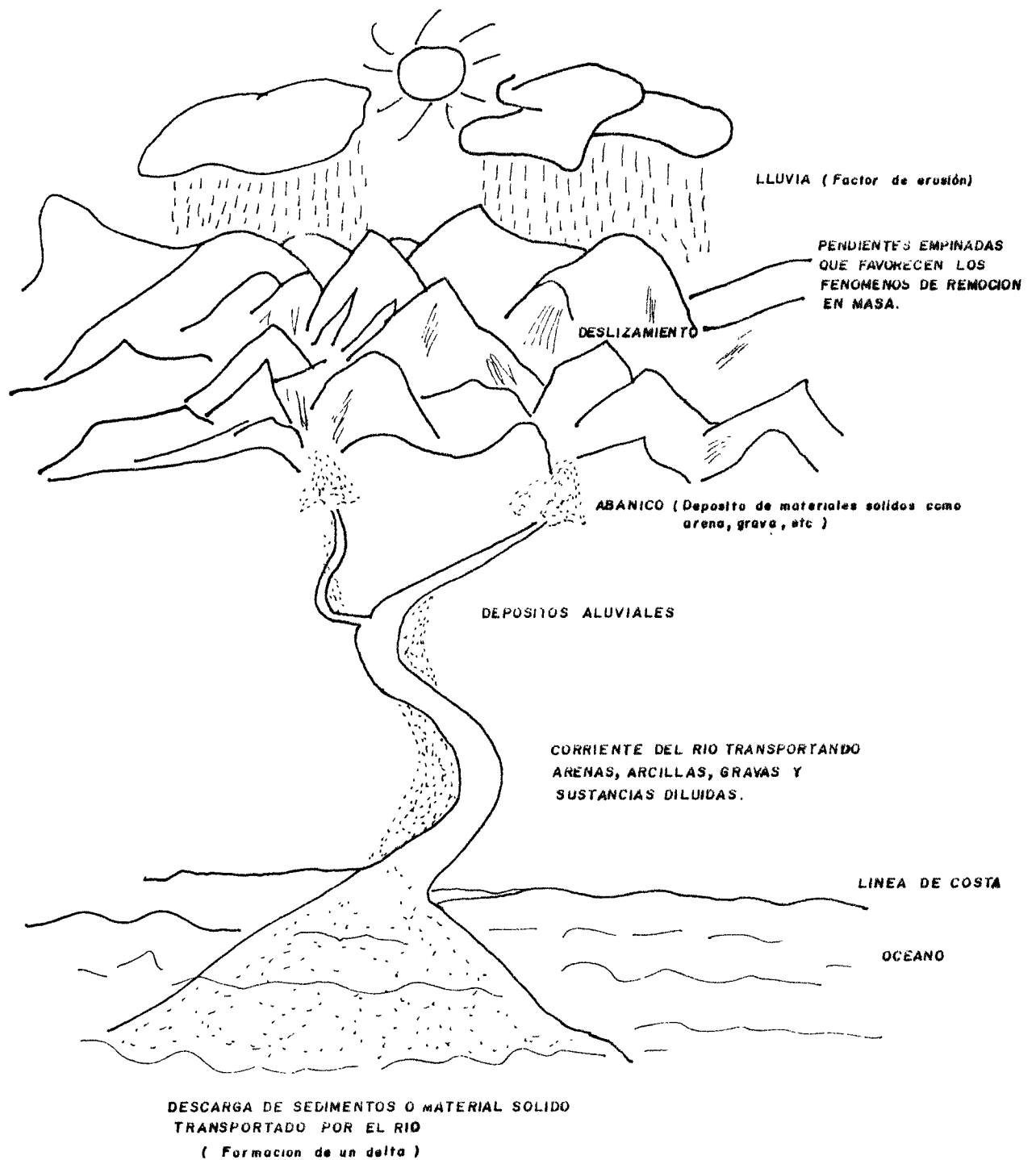


FIGURA 1.- La superficie de la tierra está sometida a múltiples fuerzas destructoras y rectoras.

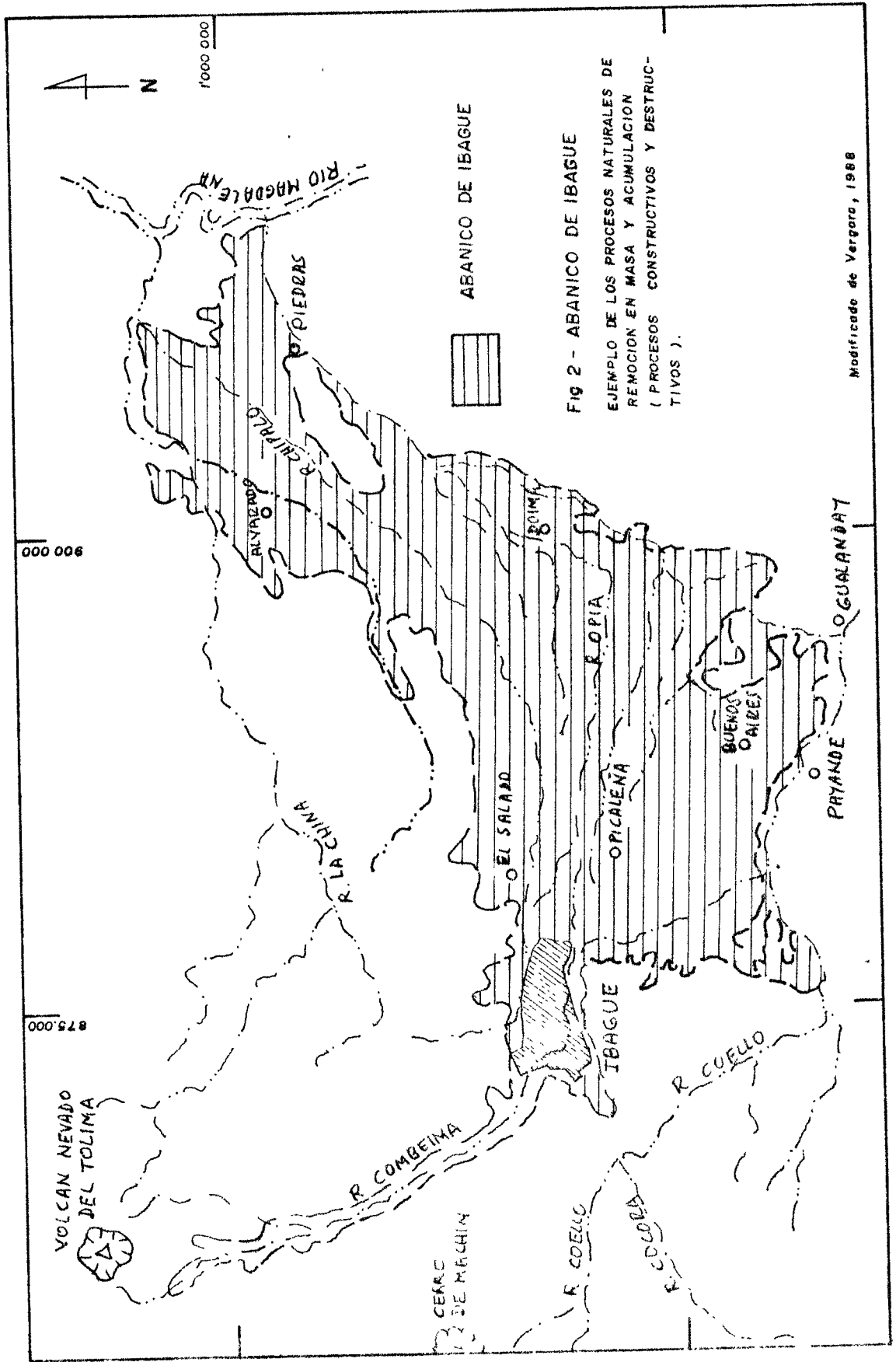


Fig 2 - ABANICO DE IBAGUE
 EJEMPLO DE LOS PROCESOS NATURALES DE
 REMOCION EN MASA Y ACUMULACION
 (PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y DESTRUC-
 TIVOS).

Modificado de Vergara, 1988

movimiento sobre las pendientes, es decir, sinónimo de REMOCION EN MASA.

3. NOMENCLATURA DE LAS PARTES DE UN DESLIZAMIENTO (Figura 3).

ESCARPE PRINCIPAL. Superficie muy inclinada sobre el terreno natural, alrededor de la periferia en la parte superior del deslizamiento, causado por el desplazamiento de material en movimiento. La continuación de la superficie del escarpe principal dentro del material afectado forma la superficie de falla o rotura.

ESCARPE SECUNDARIO. Superficie muy inclinada, ubicada sobre el material deslizado, producida por movimiento diferencial del material en movimiento.

PATA DE LA SUPERFICIE DE ROTURA. Intersección (algunas veces enterradas) de la parte interior de la superficie de rotura o plano de deslizamiento con la superficie original del terreno.

PATA. El margen del material deslizado más distante del tope del deslizamiento; también la porción del material deslizado que queda ladera abajo de la pata de la superficie de rotura.

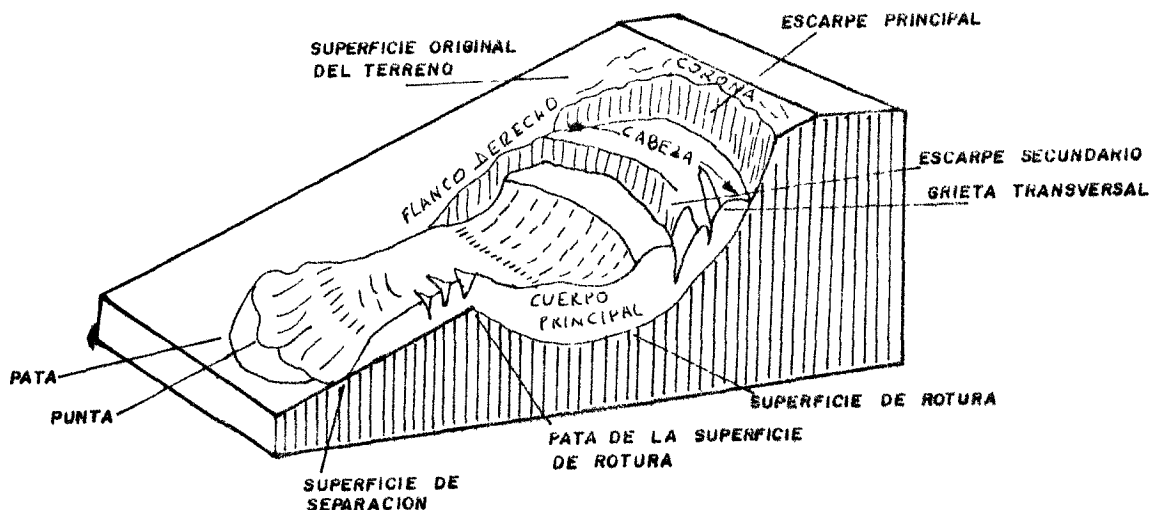


Figura 3.- Partes principales de un deslizamiento.

PUNTA. El punto de la pata más distante del tope.

CUERPO PRINCIPAL. Parte del material desplazado que sobreyace la superficie de rotura entre el escarpe principal y la pata de la superficie de la rotura.

FLANCO. Lado del deslizamiento.

CORONA. Material que está todavía en su sitio, casi sin desplazamiento, y cercano a las partes más altas del escarpe principal.

SUPERFICIE ORIGINAL DEL TERRENO. El talud que existía antes de que ocurriera el deslizamiento.

SUPERFICIE DE SEPARACION. Superficie que separa material movido del no movido.

GRIETAS. Aberturas en forma de "V" que se forman sobre la superficie del material involucrado en el movimiento.

4. CLASIFICACION GENERAL DE LOS PRINCIPALES MOVIMIENTOS EN MASA, RECONOCIMIENTO Y ALGUNAS RECOMENDACIONES.

En la literatura geológica y geotécnica existen numerosos sistemas de clasificación que difieren en gran medida, dependiendo de la perspectiva del clasificador, su conocimiento previo y el uso que pretenda darle. Es el caso de eventos similares que reciben nombres diferentes o al contrario, diferentes tipos de eventos reciben un nombre similar.

En forma general podemos clasificar los fenómenos de remoción en masa en dos grandes grupos, de acuerdo a su velocidad de propagación.

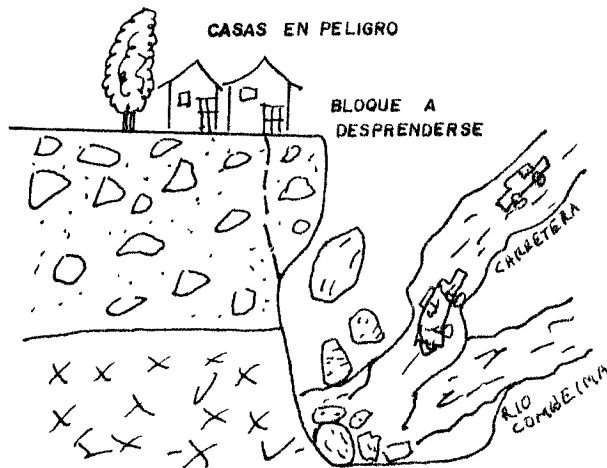
a. **Movimientos lentos.** Ocurren tanto en suelo como en roca; son difíciles de reconocer por desarrollarse en largos períodos. Se pueden tomar como sinónimo de reptación ("creep" en inglés).

b. **Movimientos rápidos.** Se incluyen todos los tipos de movimiento fácilmente reconocibles, algunos catastróficos y destructivos, y que se conocen con el nombre genérico de deslizamientos.

Un sistema particular de clasificación de fenómenos de remoción en masa, que ha sido muy aplicado en los tiempos modernos, es el propuesto por DAVID VARNES (1.978), conocido como sistema HRB (1.958) o TRB (1.978). Este sistema será el adoptado en el presente escrito por considerarlo de gran utilidad y que más se adapta a las exigencias de nuestro territorio. De acuerdo con VARNES (1.978) los movimientos son divididos en cinco grupos principales: (1) Caídas, ("Falls"). (2) Volcamientos ("Topples"). (3) Deslizamientos, ("Slides"). (4) Propagación lateral ("Spreads") y (5) Flujos, ("Flows"). El sexto grupo, denominado complejo, que son la combinación de dos o más de los casos anteriores.

4.1 **CAIDAS.** Se refiere al desprendimiento, desplome o derrumbe de roca o suelo, rápido o extremadamente rápido que puede estar precedido o precedido por movimientos menores. El material viaja la mayor parte del tiempo por aire en caída libre, brinco, saltos rodando.

En Ibagué, a lo largo del río Combeima se presentan algunos de estos casos, mismo que sobre carreteras o mantos de roca que sufren socavación. Las Figuras 4 - 5 ilustran este fenómeno.



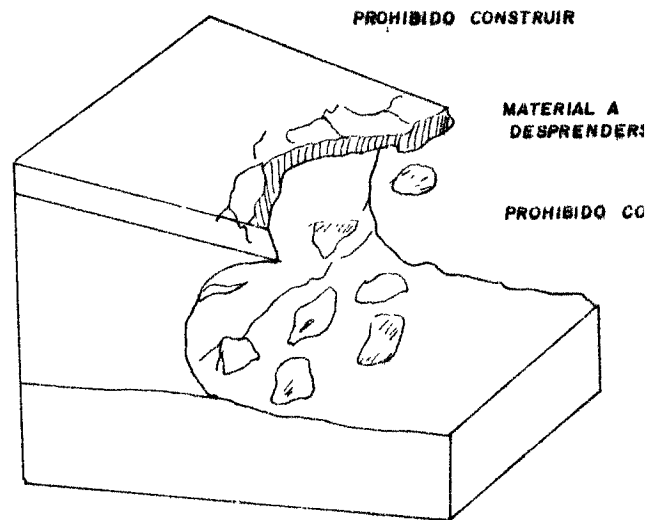
(Adaptado de Garcia, 1980)

FIGURA 4: NO CONSTRUYA SU CASA EN BARRANCOS, PROPENSOS A SUFRIR DESPRENDIMIENTOS.

4.3 DESLIZAMIENTOS. En este caso el movimiento del material involucrado se sucede a lo largo de uno o varios planos o superficies de deslizamiento, que son visibles o que pueden inferirse en forma razonable (Figura 3). Existen en general dos tipos de deslizamiento importantes: a) Deslizamientos Rotacionales, en los cuales la masa en movimiento sufre un giro alrededor de un punto y la superficie de rotura es cóncava hacia arriba; por lo general la masa se inclina hacia atrás con hundimiento en la corona (parte superior del deslizamiento) y elevación en el pie (parte inferior del deslizamiento), formando grietas y hundimientos, Figura 3. Caso típico de deslizamiento, con todos sus elementos identificables, lo podemos encontrar en la vereda El Rosal del municipio de Cajamarca (Tolima) sobre la vía a Anaime, cerca al cementerio, costado derecha de la vía. La Figura 7 esquematiza este tipo de deslizamiento.

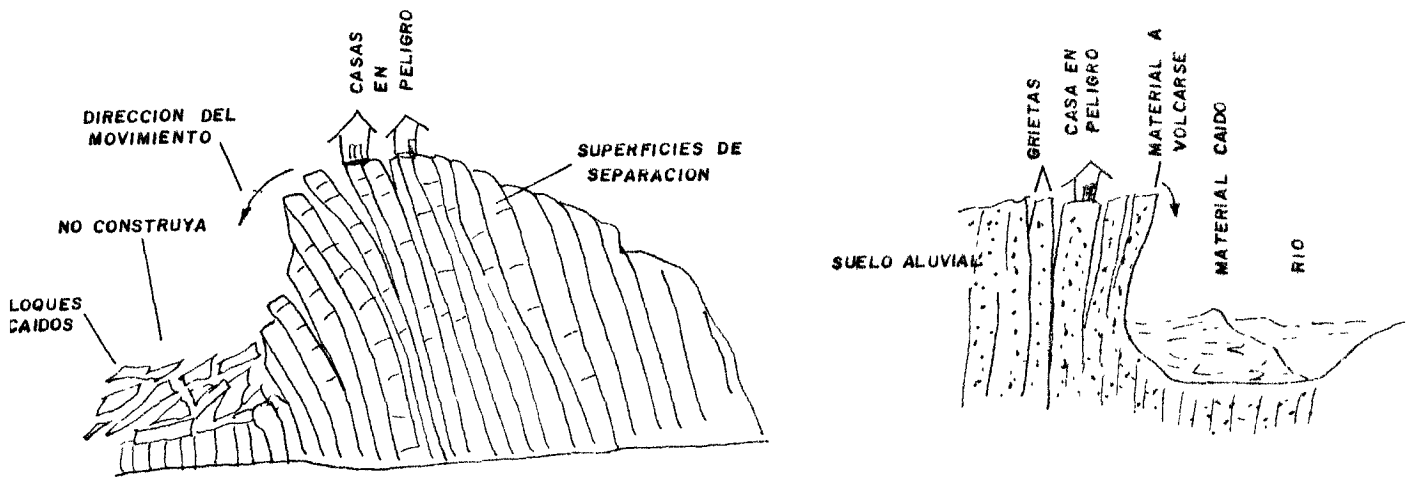
4.2 VOLCAMIENTOS. Consiste en la rotación o movimiento hacia adelante de suelo o roca, alrededor de algún punto. El material se mueve bajo la acción de la gravedad o de fuerzas ejercidas por unidades adyacentes o por fluidos en las grietas (aberturas). El volcamiento puede no culminar en caída o deslizamiento, dependiendo de la geometría de la masa involucrada y de la orientación y extensión de fracturas o superficies de separación.

Casos de volcamiento se observan en barrancos situados a la orilla de corrientes de agua, en cortes de carreteras en rocas sedimentarias o foliadas. La Figura 6 ilustra algunos de los casos más frecuentes de volcamiento.



SI USTED OBSERVA UN CASO COMO EL ANTERIOR, TENGA CUIDADO AL CONSTRUIR, CONSULTE PRIMERO CON UN TECNICO

FIGURA 5.



(Adaptado de Gerold)

FIGURA 6.- Casos mas frecuentes de movimiento en masa por volcamiento. El segundo caso es uno de los mas comunmente encontrados en suelos de origen aluvial (materiales dejados por las corrientes). No construya nunca sobre estos barrancos o debajo de ellos.

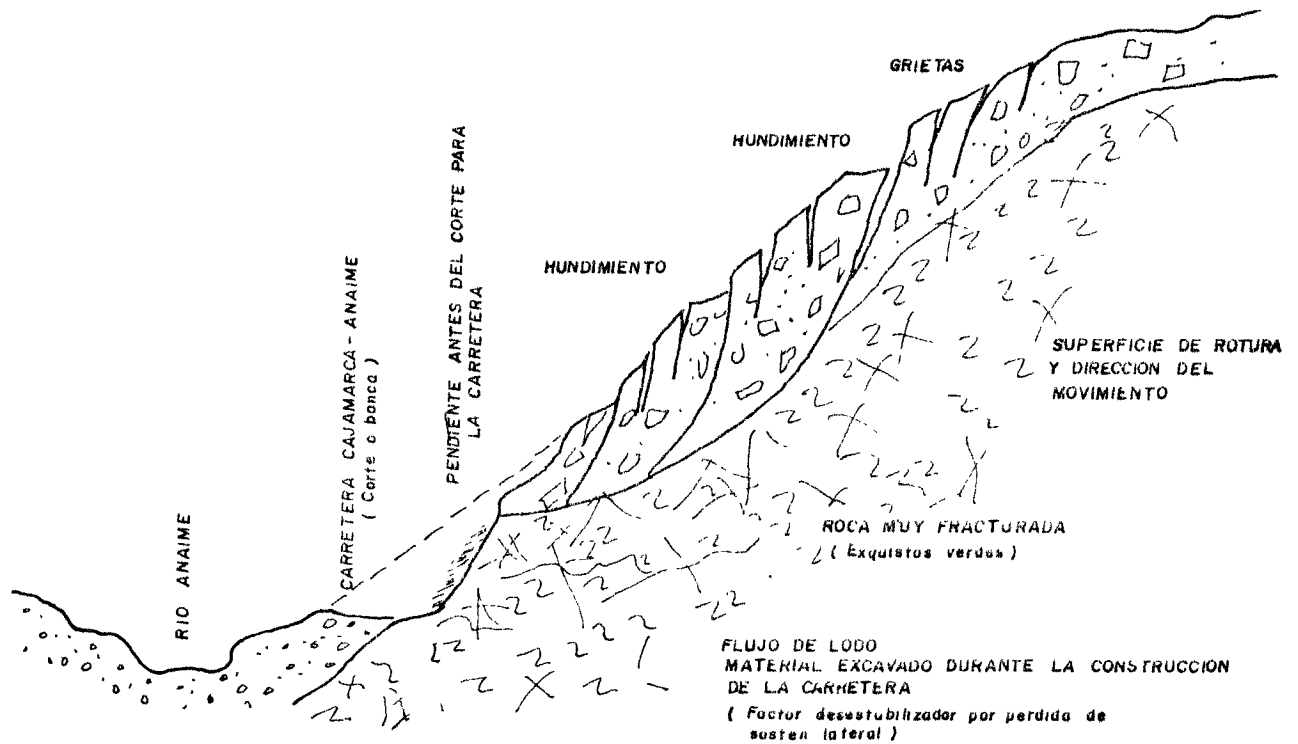


FIGURA 7.- Ejemplo típico de deslizamiento rotacional. Corte esquemático del deslizamiento ubicado en la vía Cajamarca - Anaime, costado derecho de la vía.

b. Deslizamientos traslacionales. Al contrario del tipo (a) éste ocurre a lo largo de las superficies planas, de topografía suave, con frecuencia controlado por superficies débiles, con fallas (grandes planos de fractura), diaclasas (fracturas), planos de estratificación (separación entre paquetes de roca), variación en composición de los materiales, poros, etc.

La figura 8 presenta un caso típico de deslizamiento traslacional.

4.4. PROPAGACION LATERAL. Son aquellas inestabilidades en las cuales el movimiento se distribuye extendiéndose lateralmente en una masa fracturada. Su mecanismo no es del todo conocido y hasta ahora no se tienen datos o conocimientos directos de este tipo de movimiento en masa en Colombia, por lo tanto no se tratará en detalle.

4.5 FLUJOS. VARNES (1.984) distingue dos tipos de flujos: a) Los flujos de roca y b) flujos de detritos (fragmentos) y de tierra (suelo). En el último caso la apariencia general, del material movido, es la de un cuerpo que se ha comportado como un fluido, por efectos del agua, la cual tiene la mayor importancia en el proceso. Ejemplo el flujo de lodo del barrio Cordobita en Ibagué, acaecido el día 5 de Enero de 1.989.

4.6 REPTACION (CREEP). VARNES (1984), introduce el término inglés CREEP, traducido reptación, dentro de los fenómenos de remoción en masa denomina dos flujos.

La reptación se manifiesta en climas tropicales o templados, como un desplazamiento muy lento de la parte superficial del terreno, aún los taludes de pendientes moderada y con cobertura

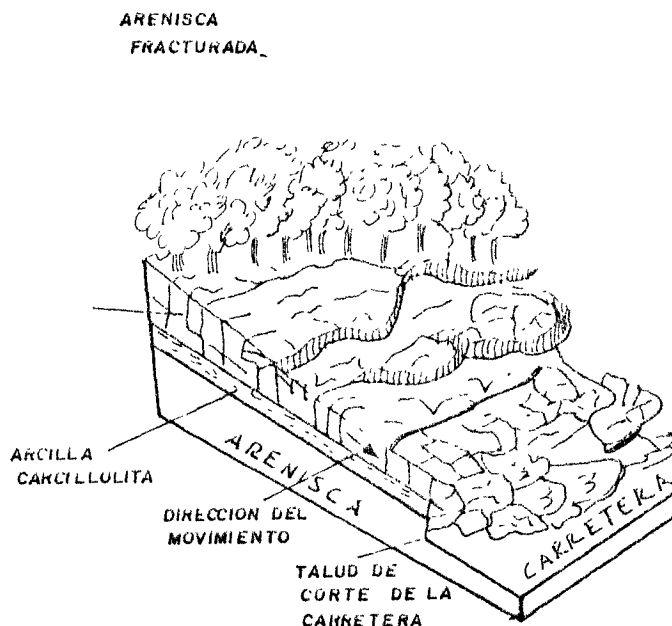


FIGURA 8: Diagrama mostrando un deslizamiento traslacional, taponando una vía carretable.

vegetal.

El fenómeno puede pasar inadvertido por el observador, puesto que alcanza velocidad promedio cercana a un cm/año, aunque puede ser nulo en épocas de verano activándose en temporadas lluviosas. Si embargo se puede evidenciar por la deformación en arrugas del terreno, migración de grandes bloques de roca, inclinación de troncos y árboles completos, lo mismo que de cercas, postes, corrimiento de líneas férreas, tensionamiento de raíces u otros efectos. La Figura 11 visualiza algunos de estos aspectos.

En la reptación, al contrario de los deslizamientos, no existe una separación definida entre la masa en movimiento la que permanece en su sitio, y puede estar ocurriendo en grandes extensiones abarcando la vertiente completa de una montaña.

3.2.1 La erosión hídrica superficial.

a.- La erosión pluvial.

Es producida por el impacto de gotas de lluvia al caer en superficies desprotegidas.

b.- La erosión por escurrimiento difuso

Es una forma de arrastre caracterizada por procesos de escurrimiento que se infiltran después de pocos metros depositando el material.

c.- La erosión por escurrimiento difuso intenso es parecida a la anterior con la diferencia de que el agua recorre más espacio y arrastra más material.

d.- La erosión laminar.

Se desarrolla cuando hay poca vegetación, el escurrimiento se hace en forma de láminas de agua. (ver figura 1).

e.- La erosión por escurrimiento concentrado.

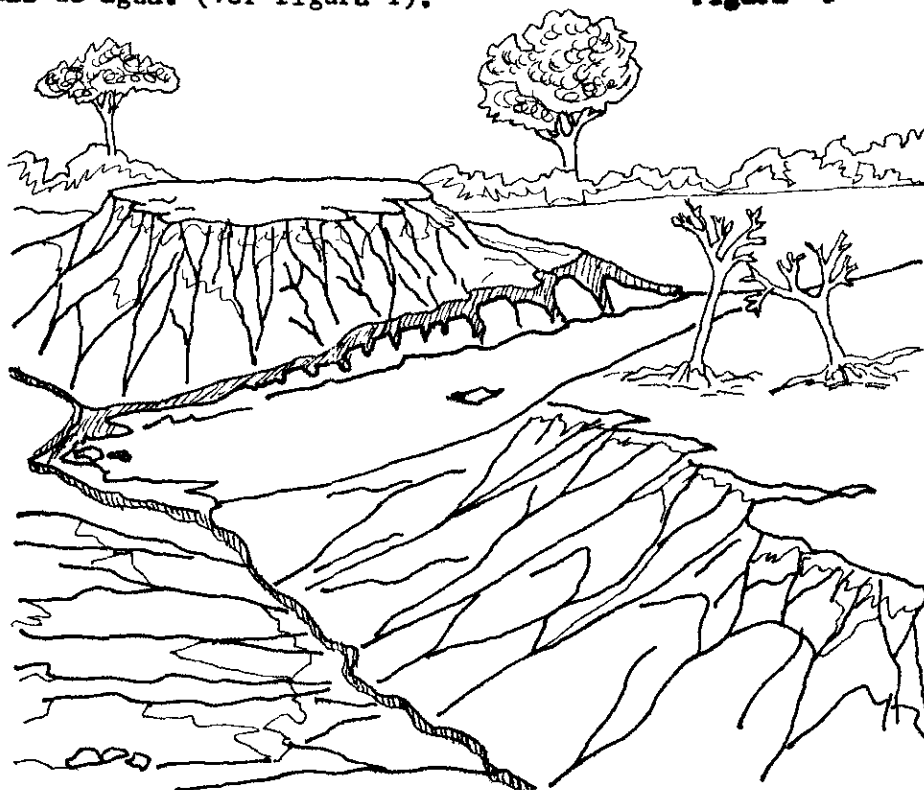
Se presenta por surcos o cárcavas

3.2.2 La erosión eólica.

Se da en regiones muy secas durante periodos suficientemente largos, para que las partículas del suelo pierdan su cohesión. Influyen también las condiciones edafológicas, la rugosidad de la superficie del terreno etc.

En general la existencia de cobertura vegetal impide toda erosión eólica.

Figura 1



4.- LA EROSION EN COLOMBIA

Tabla N° 1 Area de erosión.

TIPOS DE EROSION E INTENSIDAD	SUPERFICIE PARCIAL	SUP.TOTAL GRUPO PROC.	% DE SUP. PAIS
- AREAS SIN PROCESOS EROSIVOS DE CONSIDERACION		282.000	24.8%
- AREAS AFECTADAS PRINCIPALMENTE POR EROSION HIDRICA SUPERFICIAL		586.000	51.4
- De intensidad escasa a leve	415.000		36.4
- De intensidad leve a mediana	146.000		12.8
- De intensidad mediana a fuerte	7.000		0.6
- De intensidad fuerte a muy fuerte	18.000		1.6
- AREAS AFECTADAS PRINCIPALMENTE POR REMOCION EN MASA		268.000	23.5
- De intensidad escasa a leve	28.000		2.5
- De intensidad leve a mediana	233.000		20.4
- De intensidad mediana a fuerte	7.000		0.6
- AREAS AFECTADAS PRINCIPALMENTE POR EROSION EOLICA		3.000	0.3
- De intensidad fuerte a muy fuerte	3.000		
- SUPERFICIE TOTAL DEL PAIS		1'139.000	100%

En la actualidad es posible decir que la erosión en Colombia no resiste características graves en cuanto a la dimensión de las áreas afectadas, es probable que a un mediano plazo la situación cambie si no se desarrolla una política adecuada que garantice un mejor uso del suelo.

Datos históricos muestran que los terre

nos de Villa de Leyva y ciertos sectores de la cuenca alta del río Chicamocha fueron tierras de gran productividad agrícola no hace más de 200 años- encontrándose hoy día degradadas e improductivas.

Tomando como referencia la superficie total del país existe unos 21.000 Km² correspondiente al 1.9% del total de

tierras cuya intensidad de erosión es máxima. Conforman este grupo las 3/4 partes de la Guajira y una serie de áreas dispersas en la cordillera, coincidentes por lo general con climas locales muy agresivos, así se tiene por ejemplo los alrededores de Cúcuta y Bucaramanga, parte del cañón de Chicamocha, Villa de Leyva, el Valle del Magdalena entre Neiva y Villavieja y gran parte de la cuenca del río Cabrera.

Con una intensidad que ha sido calificada entre mediana y fuerte existen 14.000 km² correspondientes al 1.2% del país, de ellos la mitad corresponden a climas muy agresivos o están asociados con tierras del grupo anterior; sin embargo parte de esta erosión se debe a la acción del hombre asociada con otras condiciones morfológicas por ejemplo cultivos en pendientes muy fuertes, situación que se da en parte del Valle de Tenza en Boyacá, Mercaderes, La Unión Cauca, Buenos Aires (Cauca). Los restantes 7.000 km² restantes están constituidos por pequeñas áreas dispersas en las zonas montañosas del país caracterizado por pendientes abruptas, dentro de esta categoría caben ciertos sectores de la cuenca del río Negro en Cundinamarca, vertiente oeste de la Sierra Nevada de Santa Marta, etc.

Un tercer grupo está constituido por tierras que están erosionándose con una intensidad entre leve y mediana, correspondientes a 379.000 km² equivalentes a la tercera parte de la superficie total del país. Esta erosión corresponde a áreas tan disímiles como gran parte de los Llanos Orientales, el cañón del río Cauca, las estribaciones orientales de la Sierra Nevada de Santa Marta etc. Otra parte de esta erosión se encuentra localizada en la zona montañosa del país.

En un cuarto grupo están las áreas cuya intensidad de erosión se ha calificado entre moderada y leve es la erosión

normal que actúa en condiciones normales como es el caso de la Amazonia, en zonas onduladas de la vertiente del Pacífico y otras zonas de relieve suave, así como también en áreas de alta explotación como los altiplanos Nariñense y Cundiboyacense. En este grupo hay ciertas áreas de colinas bajas y climas de tendencia seco cuya cobertura vegetal densa de gramíneas protege el suelo de la erosión como algunos sectores del Valle del Magdalena. Las tierras afectadas por este tipo de erosión cubren una superficie de 443.000 km² equivalente al 38.9% de la superficie total del país.

Existe un grupo de tierras cuyas condiciones físicas no ha permitido la aparición de procesos erosivos. Son las llanuras y terrazas poco disectadas que ocupan gran parte de los Llanos Orientales, las llanuras de inundación de los ríos de la Amazonia y Orinoquia, las llanuras del Pacífico y los cursos medios y bajos del Magdalena y Cauca y los páramos. Estas tierras en total suman 282.000 km² equivalentes de 24.8% de la superficie del país.

5.- LA EROSION EN EL TOLIMA.

El Departamento presenta los terrenos de erosión más críticos en las áreas de la cuenca del río Cabrera y en los alrededores de Coyaima y Ortega.

- Las tierras con erosión entre mediana y fuerte están localizadas en la Cuenca de Coello - Combeima, con derrumbes y deslizamientos causados por el agua que al infiltrarse satura los suelos y hace perder su cohesión.

- Áreas cuya intensidad actual se ha calificado entre leve y moderada en las vertientes internas de la Cordillera Central y Oriental; allí se observan con mayor frecuencia surcos y cárcavas.

6.- CONTROL DE LA EROSION

6.1 TECNICAS CULTURALES - AGRONOMICAS

a. Uso del suelo. El uso que el hombre da al suelo y la cobertura vegetal es de primera importancia para frenar los procesos de desarrollo erosivo.

El bosque ofrece generalmente una protección óptima siempre y cuando se deje crecer el sotobosque. En vertientes muy quebradas y deleznales debido al peso del bosque de los árboles grandes es más aconsejable sembrar vegetación arbustiva.

b. Cultivos en contorno, estacas y barreras vivas (ver figura N° 2).

Estos tienen por objeto disminuir la escorrentía superficial y aumentar la infiltración. Los cultivos en contorno y las estacas y terrazas individuales son formas menores de aterrazamiento, no modifican la topografía general y no preturban la textura y drenaje natural de los terrenos.

c. Cultivos de cobertura y plateo. Pastos de corte.

Estos cultivos tienen como fin proteger el suelo con una cobertura vegetal permanente y continua. Las plantas leguminosas son utilizadas con frecuencia por su alto poder para fijar el nitrógeno del aire en sus raíces.

Estas plantas no deben presentar competencia para los otros cultivos.

d. Aislamiento faja protectora.

Cuando se detecta un proceso de erosión localizado se debe cercar para impedir en especial el paso de animales sueltos, es muy aconsejable mantener los ríos y quebradas con una faja

protectora de vegetación en sus riberas que impide la alta sedimentación.

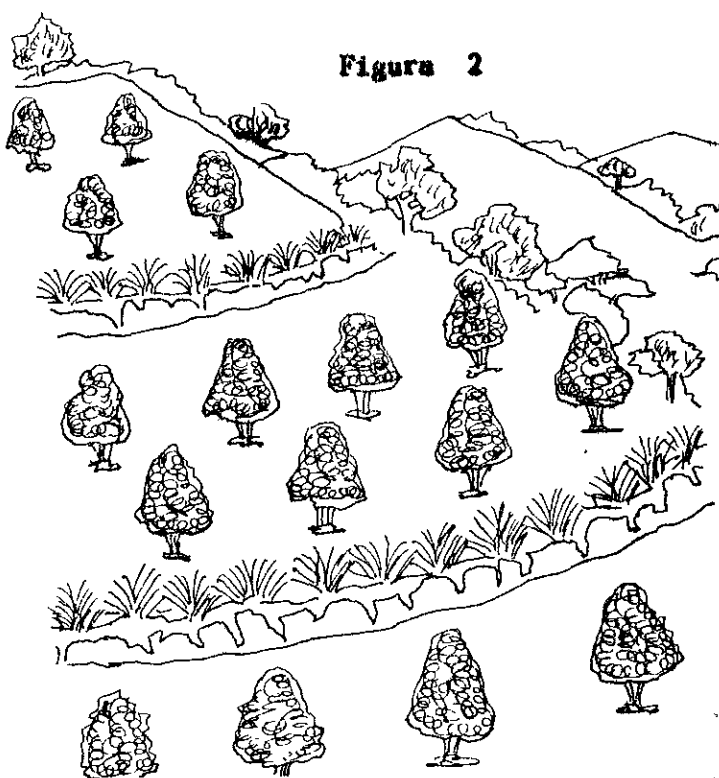
6.2 TECNICAS MECANICAS

a. Construcción de terrazas y bancales - zanjias de infiltración.

Estas técnicas sirven para reducir la velocidad del agua que se escurre por las vertientes y obligarla a infiltrarse por lo tanto, no son aconsejables en medios muy húmedos, empinados o deleznales.

b. Empalizadas, fajinas y trinchos.

Cuando la erosión es concentrada y en especial si hay cárcavamiento estos son los tipos de técnicas más usados ya que estabilizan el perfil longitudinal y detienen la sedimentación. (ver figura 3)



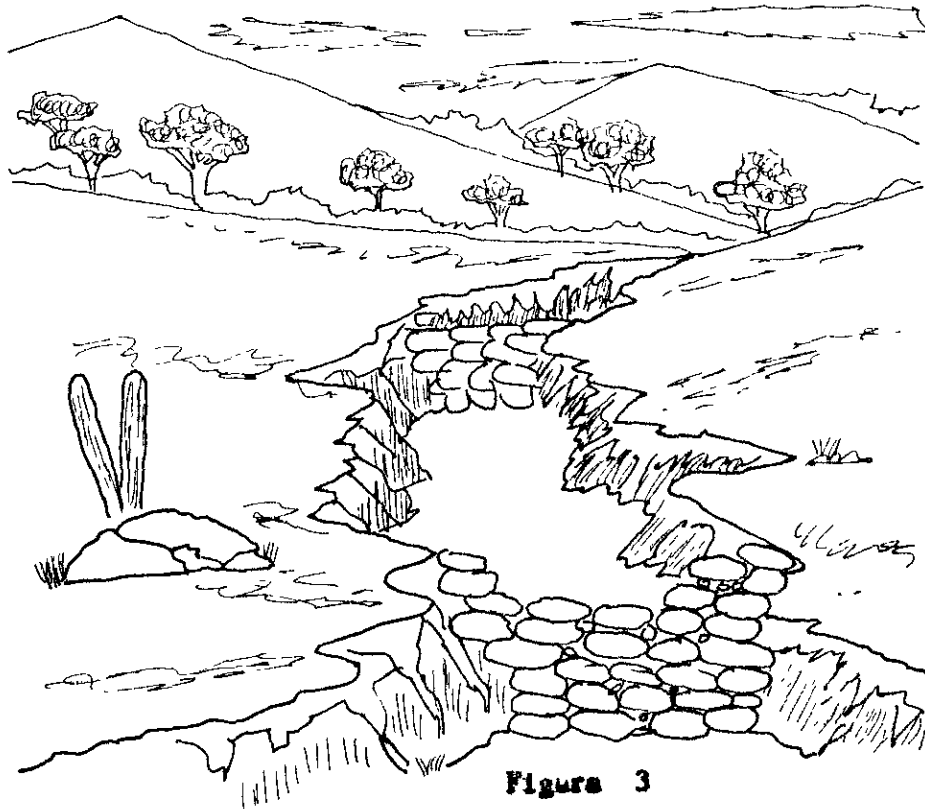


Figura 3

BIBLIOGRAFIA

1. Suelo y Vida. Bogotá, Fundación Alma. 1985.
2. INDERENA. La erosión de tierras en Colombia. Bogotá, 1977.
3. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. Tolima. Aspectos Geográficos, Bogotá. 1.984.
4. RAMIREZ, José Ernesto. Defendamos nuestro suelo. Bogotá, ACPO 1979.
5. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. Los suelos su uso y manejo. Bogotá. 1978.

12. LA DEFORESTACION

HACIA UN DESASTRE AMBIENTAL

MARIA YOLANDA JARAMILLO GAVIRIA

Profesional del Centro Experimental Piloto

CESAR AUGUSTO NUÑEZ TORRES

Grupo Ecológico Universidad del Tolima

1. CONCEPTOS GENERALES

Se entiende por deforestación la destrucción de un bosque con la finalidad de utilizar de manera irracional los recursos madereros o la tumba y quema de este para abrir paso a la agricultura.

Generalmente se piensa en un bosque en terminos de tablas, de metros cúbicos de madera, pero no como un ecosistema que se encarga de la conversión de energía, liberación de oxígeno, de la formación y protección del suelo, producción de biomasa, de servir de nicho y de habitat, regulador del clima y como fábrica de agua.

El bosque es nuestro punto de partida como especie biológica y aunque ya hace algunos miles de años la mayoría de los hombres no habiten directamente allí, a pesar de que hemos construido pueblos y ciudades para aglutinarnos, el bosque nos proporciona lo necesario para nuestras vidas.

2. ZONAS DE BOSQUES EN COLOMBIA.

Orográficamente Colombia se encuentra dividida en tres grandes zonas una de las cuales está representada por los bosques tropicales Andinos, en la otra

se localizan los bosques humedos trópicos, y los bosques Alto Andinos, los cuales cubren un área aproximada de 42'890.000 Has. que representan un 38% del área del país.

2.1 REGION AMAZONICA.

Se encuentra localizada al sur del país y hace parte integral de la mayor reserva forestal del mundo, comprende las Intendencias del Amazonas, Putumayo, las Comisarias del Vaupes, Guainía y Guaviare con un área aproximada de 38'020.000 Hectáreas, un 33.5% del territorio nacional. Una altura sobre el nivel del mar que oscila entre los 90 y 400 m.s.n.m. la Red Fluvial comprende cerca de 18 ríos de gran importancia económica.

SUELOS

Cuando se habla de la Amazonia es necesario e indispensable hablar de la fragilidad de sus suelos. Estas formaciones vegetales han desarrollado mecanismos eficaces para el reciclaje de nutrientes mediante la lluvia captada por las hojas, el denso despojo sobre el lecho vegetal, el humus y la masa de raíces, apareciendo un bosque frondoso que técnicamente crece sobre un desierto. Así al ser desmontada y quemada un área, se

desperdician los nutrientes que se encuentran a nivel superficial, dejando al descubierto un suelo carente de valor nutritivo.

En esta Región, se encuentran el nativo, los tradicionales pueblos forestales que cazan, pescan, cultivan, recogen alimento y emplean los árboles para construir casas y canoas; no degradan el bosque, a menos que su densidad demográfica supere la posibilidad de sustentación de este. El colono, son muchas las razones por las cuales se obliga a los hombres a buscar nuevas formas para sobrevivir: falta de trabajo de dinero etc. Y una de las soluciones que falsamente se plantea es la de buscar terrenos baldíos, explotarlos para poder sobrevivir.

Existen en Colombia muchos planes de colonización que pretenden en un momento dado la ampliación de la frontera agrícola y colateralmente la solución al problema agrario, sin embargo, estos planes no pueden dar resultados favorables mientras no existan estudios integrales sobre el aprovechamiento racional del bosque.

El colono inicialmente tala y quema el bosque e inicia la producción agrícola con unos altos rendimientos pero a la segunda cosecha estos disminuyen hasta en un 50% y a la tercera o cuarta cosecha caen hasta en un 80%, teniendo que buscar una nueva área e iniciar el proceso. Así cada año se destruyen más de 136.000 hectáreas de bosques.

2.2 REGION PACIFICA.

Se encuentra localizada al Occidente del país y va desde Panamá al Ecuador, es un área estimada de 4'960.000 Hectáreas, un 4.5% del territorio

nacional. Es considerada una de las regiones más húmedas del mundo y su altura oscila entre los 0 y 300 m.s.n.m.

SUELOS

Están sustentados sobre la base de un reciclaje de la materia orgánica, aunque en algunas zonas presenta un mayor contenido de nutrientes que los suelos de la región Amazónica. Los suelos Costeros son el resultado de los sedimentos traídos por los ríos, la mayoría de las veces formando pequeños Islotes a lo largo de la Costa.

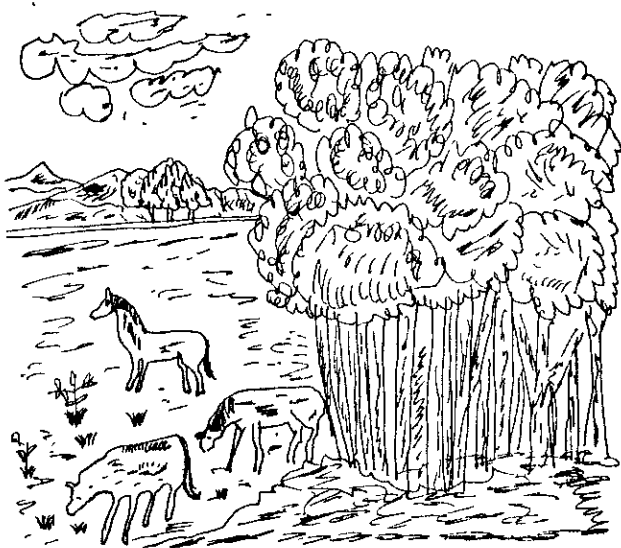
En la región del Pacífico el recurso forestal representa la mayor riqueza de la zona, su explotación se ha llevado a cabo con relativa facilidad y sin ningún tipo de control ó planificación dirigida; el resultado ha sido la extinción de las mejores especies y un aumento del costo de explotación de la extracción cada vez más difícil del recurso.

2.3 BOSQUES ALTO ANDINOS

Se encuentran localizados sobre nuestras tres Cordilleras y a alturas superiores a los 2.500 m.s.n.m. Han sido muy poco estudiados aunque en ellos se forman todos los ríos de los cuales depende nuestra agricultura, el agua de nuestros acueductos, y el agua que emplea la industria.

SUELOS

La mayor parte de los suelos de nuestras Cordilleras son fértiles, resultados de los productos de las erupciones volcánicas, sin embargo, muchas veces la fuerte pendiente los hace fácil presa de la erosión.



En los bosques Altos Andinos el avance de la agricultura y el establecimiento de potreros tienen al borde de la extinción estos bosques, llevando consigo el desequilibrio del ciclo hidrológico y la desecación de numerosas fuentes de agua. Al quedar estas zonas sin la protección del bosque comienza un acelerado proceso de erosión que casi termina con desplazamiento de grandes masas de suelo y roca, ayudadas por las lluvias, las pendientes han causado numerosos desastres en nuestro país.

3. EFECTOS DE LA DEFORESTACION.

En lo que se refiere al Tolima la deforestación irracional del bosque se efectúa principalmente en los municipios del sur y sur oriente del Tolima. En el Valle Alto del Río Magdalena, la desertización va ganando terreno. En regiones como Ortega, Coyaima y Ambalema, hasta hace unos pocos años crecía una vegetación que protegía bien el suelo del impacto directo de las lluvias; hoy podemos ver en estos lugares como la erosión ha dejado grandes cárcavas, una vegetación rala y espinosa y una modificación en el régimen climático.

Desafortunadamente Colombia en sólo 20 años ha destruido más del 40% del área total de bosques de la nación, por no haber podido evitar la tala indiscriminada, cada año se pierden aproximadamente 1'400.000 hectáreas, lo cual constituye una grave amenaza para Colombia, si lo que se está reforestando sólo alcanza el 10% de lo que se pierde cada año por la tala de bosques.

Y como dice Andrés Duque "Cuando el bosque es destruido se pierde para siempre toda la información acumulada, toda la fuente de salud y de alimentos que no hemos descubierto aún, porque estamos destruyendo incluso lo que no conocemos, perdiendo posibilidades y alternativas para nuestro avance en términos de solucionar a una creciente población mundial problemas de nutrición, salud y de una calidad de vida que esté a la altura de la dignidad del hombre.

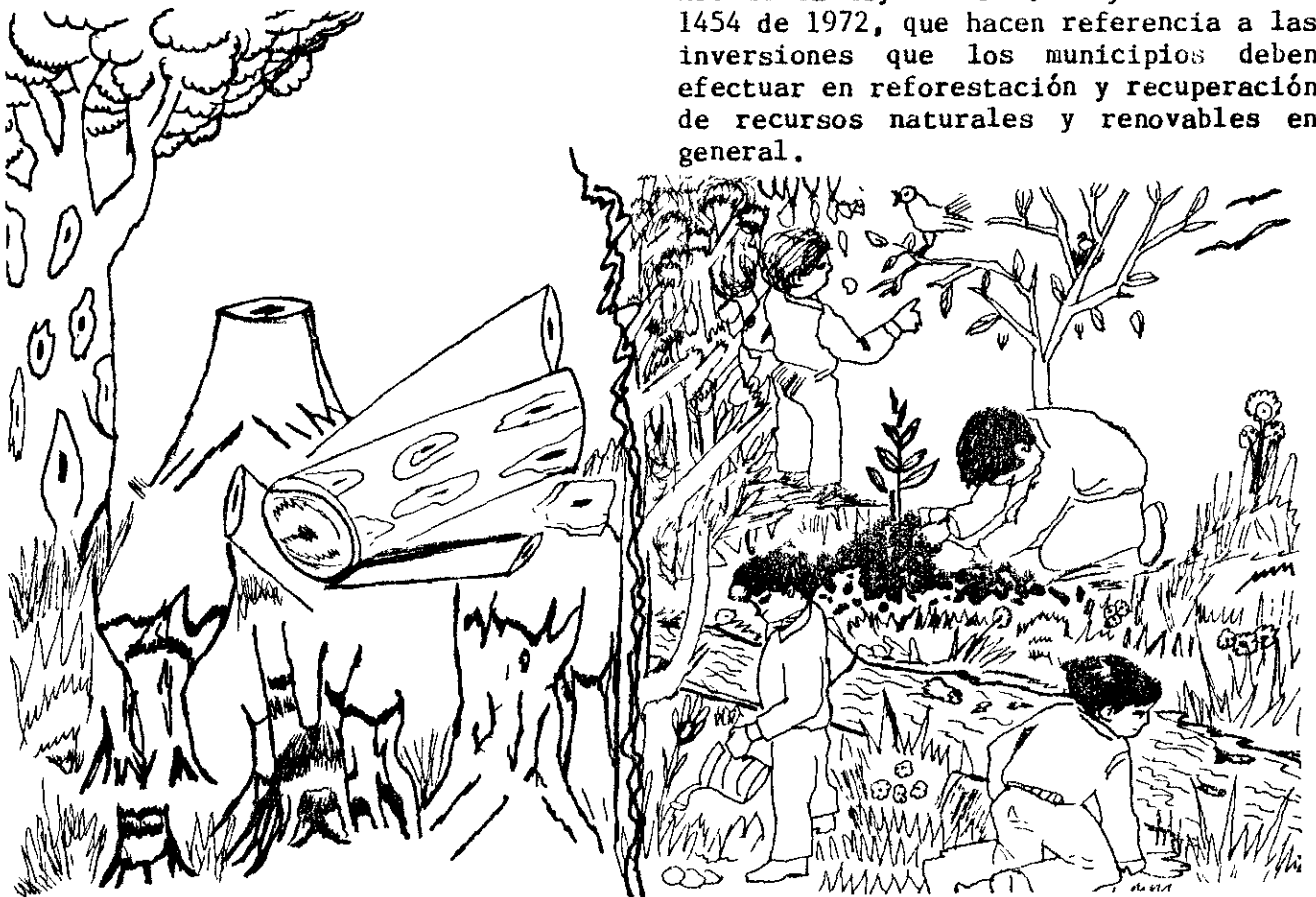
Por lo tanto el panorama que ofrece Colombia en el campo de los recursos naturales renovables, especialmente de los bosques, es francamente sombrío, resaltar las grandes fallas en la concepción y ejecución de las actividades de manejo de la riqueza forestal, compuesta no solamente por los bosques, sino por los suelos con especial aptitud para su crecimiento.

La alarmante tasa de deforestación en Colombia se origina en la tala indiscriminada e ineficiente del bosque y el inadecuado aprovechamiento del recurso donde no se prevé su reposición; la construcción de grandes obras de infraestructura en zonas con vocación forestal y la presión que ejerce sobre el recurso la demanda de madera para producción de energía (leña).

4.- LA URGENCIA DE REFORESTAR.

Para afrontar en su conjunto los graves problemas mencionados, solo se cuenta con una alternativa: reforestar. Esta acción no solamente resolvería tales desórdenes sino que está en capacidad de crear múltiples beneficios confluyentes en el desarrollo rural y el crecimiento del país, elevando el nivel de bienestar de las comunidades rurales y urbanas, porque adicionalmente, el programa reforestador lleva consigo la extensión de la red vial y otras clases de infraestructura y servicios públicos al área rural; induce la organización de actividades empresariales pequeñas y grandes para atender la cosecha, transporte, transformación y comercio de los productos del bosque, así como para abastecer a la población trabajadora con los artículos básicos.

La obtención de madera y de sus bienes ya transformados, en los bosques cultivados, absorbe gran parte de la presión sobre las selvas naturales, proporciona energía, ayuda a solucionar el déficit habitacional y puede constituir muy importante renglón exportador; todos esos beneficios que se obtendrían de la reforestación y los males que ella está en capacidad de corregir motivaron en 1979 al CONPES a promulgar el Plan Nacional de Reforestación, formulándose un programa con el cual se produjera la materia prima requerida por el país, antes que se debilitara la capacidad productora del bosque natural, y se atendieran las necesidades más apremiantes de protección de hidroeléctricas y distritos de riesgo, además se requiere hacer una divulgación de las disposiciones de la Ley 12 de 1.986 y del Decreto 1454 de 1972, que hacen referencia a las inversiones que los municipios deben efectuar en reforestación y recuperación de recursos naturales y renovables en general.



BIBLIOGRAFIA

BORRERO, J.N. Características Socio Económicas de Cuatro Municipios de la Costa Pácnica Nariñense. Plan de Acción Urbana y Regional de la Costa Pácnica de Nariño y Cauca. Corporación Autónoma y Regional del Cauca. Cali, Colombia. 1.983 pp 1-29.

DUQUE, Andrés. El Bosque. Centro de Formación Ambiental SENA, serie de reproducciones N° 4 pp 18, 1.984. Ibagué, Colombia.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. La Amazonía Colombiana y sus recursos. Proyecto Radargravimetrico de la Amazonía, tomo 1, Bogotá 1979, pp 590.

GOMEZ, Alberto. Retroceden los bosques S.O.S. ECOLOGICO, suplemento N° 6, Publicación del Grupo Ecológico de la Universidad del Tolima. Septiembre de 1979. Ibagué, Colombia.

PROBLEMAS ECOLOGICOS DEL TOLIMA. Grupo Ecológico Universidad del Tolima. Plegable 5 de Junio. Día Mundial del Medio Ambiente.

BOSQUE Y VIDA. Serie: Vida, N° 4 Fundación Alma, MEMORIAS, Bogotá. 1.986.

13. APRENDA A NO QUEMARSE

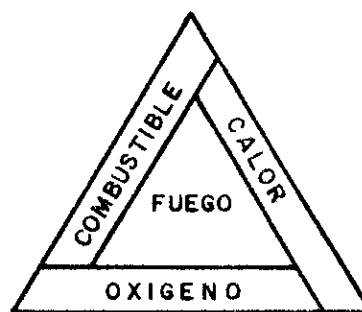
GILBERTO HERNANDO ZAMORA DUQUE
Capitán Ing. Agrónomo - Magister
Scientiae, Jefe Departamento de
Prevención y Seguridad - Benemérito
Cuerpo de Bomberos Voluntarios
Ibagué.

I. TEORIA DEL FUEGO

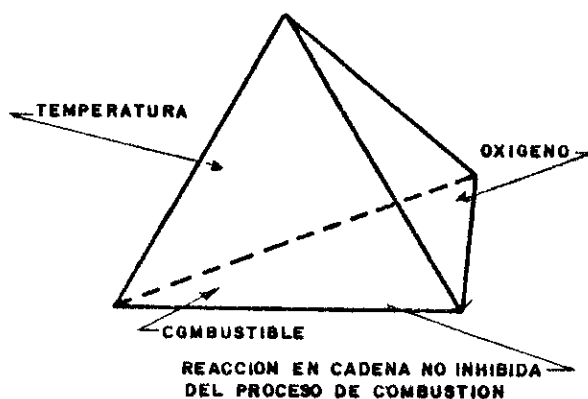
Muchos lo definen como "un proceso de combustión suficientemente intenso como para emitir calor y luz".

La combustión sin llama puede simbolizarse correctamente con el tradicional triángulo, en el que cada uno de los tres lados es contiguo a los otros dos y representa uno de los tres requisitos básicos: Combustible, Temperatura y Oxígeno.

La combustión con llama puede concebirse como un tetraedro, en el que cada uno de los cuatro lados es conti-



guo a los otros tres y cada uno representa uno de los cuatro requisitos básicos: Combustible, Temperatura, Oxígeno y Reacciones de Combustión en cadena no inhibidas.



2. AGENTES DE LA COMBUSTION

2.1 COMBUSTIBLES:

Es un material que al ser oxidado se transforma en otro produciendo luz y calor; la reacción que se produce es **exotérmicas** o sea que convierte la energía química en energía térmica. Hay sustancias que arden con mas facilidad que otras como son la madera, gasolina, aceites y sustancias químicas.

2.2 AGENTE OXIDANTE:

Es un material que puede oxidar a un combustible (Agente Reductor) y al hacer esto se reduce a si mismo, generalmente el Agente Oxidante es el oxígeno que se encuentra en el aire. En el proceso el Agente Oxidante toma electrones tomándolos del combustible o Agente Reductor.

2.3 TEMPERATURA:

Es una medida de intensidad del calor, es el factor que hace desprender vapores inflamables al combustible poniéndolos en ignición.

2.4 REACCIONES EN CADENA:

Son una serie de etapas sucesivas entre los átomos del Agente Oxidante y el Agente Reductor. Una explosión atómica ocurre de una misma manera pero a niveles de energía extremadamente altos.

3. CLASIFICACION DE LAS CAUSAS QUE PRODUCEN FUEGO

3.1 QUIMICAS:

- Por reacción de dos o más sustancias.

3.2 MECANICAS:

- Por fricción o rozamiento.

3.3 BIOLOGICAS:

- Por descomposición de materias orgánicas a causa de la acción de los fenómenos o bacterias.

3.4 ELECTRICAS:

- Por corto circuito o por recargas en los conductores; también por electricidad estática.

3.5 TERMICAS:

- Por contacto con el fuego o materiales calientes con elementos combustibles, o por acción térmica del sol, especialmente cuando hay refracción de sus rayos, ejemplo: vidrios arrojados en potreros que originan incendios forestales; el vidrio actúa como una lupa.

4. TIPOS DE LLAMA

4.1 LLAMA DE GASES PREMEZCLADOS:

Mezcla previa entre combustibles y oxidante en las proporciones necesarias

para que no haya pérdida de combustible ejemplo: un soplete.

4.2 LLAMA DE DIFUSION:

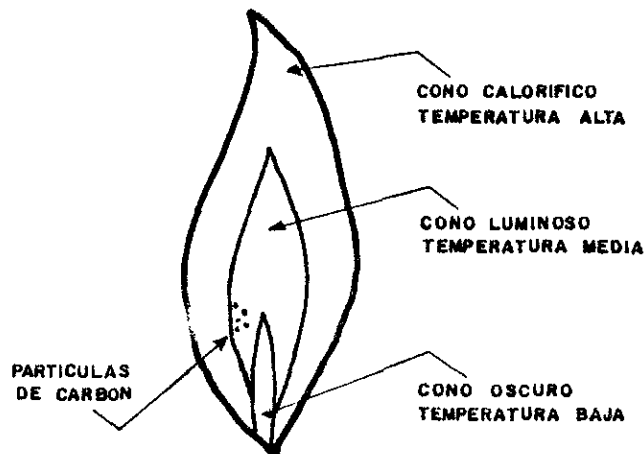
El oxígeno se difunde a través de la llama a medida que se quema el combustible. (No hay combustión completa, ejemplo: Incendio).

4.2.1 Cono oscuro o zona fría: Es la interior, la temperatura es menor que en el resto de la llama.

4.2.2 Cono luminoso o zona luminosa: Es la zona media, ya ha penetrado cierta cantidad de oxígeno y algunas partículas se ponen incandescentes originando la luz.

4.2.3 Cono calorífero o zona oxidante: Es la parte exterior de la llama, la temperatura es mayor que en el resto de las zonas, puesto que la oxidación es mayor.

EN LA LLAMA HAY TRES ZONAS QUE SON:



5. TIPOS DE FUEGO

Básicamente el fuego puede presentarse en dos formas generales que son:

5.1 CON LLAMA:

Es la combustión en el aire de los gases o vapores destilados por el combustible.

Los líquidos y gases inflamables arden siempre con llama; la mayor parte de los plásticos sólidos pueden considerarse como líquidos inflamables congelados y se funden cuando hay realimentación térmica suficiente antes de la combustión. La característica común a todos estos combustibles es que se vaporizan y mezclan con oxígeno inmediatamente antes de la combustión.

Para la combustión con llama hay más posibilidad de controlar el fuego y las explosiones.

Hay cuatro formas de realizar la extinción y son:

- Extinción por enfriamiento.
- Extinción por dilución del oxígeno
- Extinción por eliminación del combustible.
- Extinción por inhibición química de la llama.

5.2 SIN LLAMA:

El combustible adopta la forma de sólido incandescente, el oxígeno se encuentra en la superficie de contacto. Para la combustión sin llama, se utilizan los tres primeros métodos del literal 5.1. para su control.

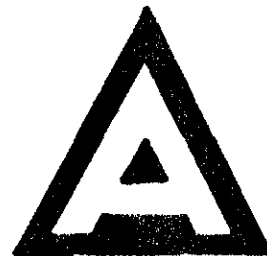
6. CLASES DE INCENDIOS

Teniendo en cuenta la naturaleza del combustible, se han clasificado en cuatro grupos:

6.1 INCENDIOS CLASE "A"

Aquellos fuegos que se presentan en materiales combustibles tales como madera, papeles, carbón, telas de hilo o algodón cartón y paja.

Se identifica mediante un símbolo que es un triángulo de color verde con la letra "A" de color blanco en el centro, para la extinción de este tipo de fuego utilizamos el enfriamiento de los combustibles sólidos, reduciéndose así y finalmente deteniéndose el ritmo de liberación de vapores y gases combustibles.



El agua al evaporarse, se expande a razón de 2.500:1 reduciendo grandemente el contenido de oxígeno en recintos o espacios cerrados.

6.2 INCENDIOS CLASE "B"

Son aquellos que se presentan en algunas sustancias tales como grasas, aceites, pinturas, gasolina y otros líquidos inflamables.

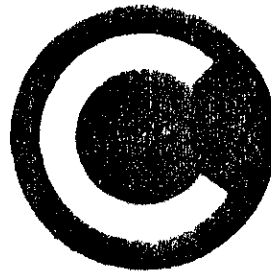
Se identifica mediante un símbolo que es un cuadrado rojo con la letra "B" de color blanco en el centro.



Para la extinción de este tipo de incendios se requiere la aplicación de un elemento sofocante.

La inundación total de espacios cerrados o semicerrados utilizando dióxido de carbono, para combatir un fuego, constituye un ejemplo típico de la utilización eficaz de la dilución del oxígeno.

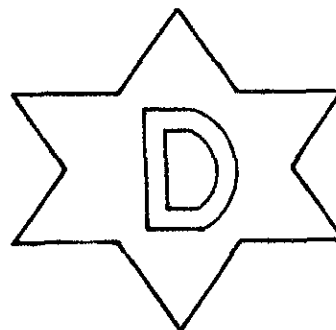
6.3 INCENDIOS CLASE "C"



A este grupo pertenecen los incendios que se presentan en los equipos eléctricos en tensión o vivos y para cuya extinción se requiere un elemento que no sea conductor de la electricidad.

Se identifica mediante un símbolo que es un círculo de color azul con la letra "C" de color blanco en el centro.

6.4 INCENDIOS CLASE "D"



Son fuegos que se presentan en metales combustibles tales como magnesio, sodio, potasio, etc.

Se identifica con la letra "D" de color blanco enmarcada por una estrella de color amarillo.

Para su extinción se requiere un elemento que absorba oxígeno, disminuya la temperatura y que no reaccione con los metales.

7. EXTINCION DE INCENDIOS

La prevención de los incendios es lo ideal, pero es necesario conocer como se combaten o extinguen, ya que en cualquier momento se pueden presentar.

7.1 TEORIA DE LA EXTINCION:

Si se presenta un incendio, basta con eliminar uno de los tres elementos que conocemos y que son el calor, el oxígeno y el combustible.

7.1.1 El Calor: Enfriando el material combustible ejemplo: El agua.

7.1.2 El Oxígeno: Aislándolo del combustible con un elemento sofocante como el polvo químico seco.

7.1.3 El Combustible: Muy efectivo en caso de escapes de líquidos o gases combustibles; en caso de un incendio en gas propano, con solo cerrar la salida de este cesará el fuego.

8. TIPOS Y USO DE EXTINTORES

Los extintores se dividen en dos grupos que son:

8.1 EXTINTORES DE TIPO ENFRIANTE:

Son aquellos que extinguen los incendios enfriando el material combustible, o sea disminuyendo la temperatura.

Son sumamente efectivos en los incendios de clase "A" y la mayoría utilizan el agua como agente enfriante; ejemplo: agua a presión.

8.1.1 Extintor de Agua a Presión: Es contraproducente en los incendios de combustible y líquidos inflamables, porque avivan el fuego y dispersan el combustible.

No se debe utilizar en equipos eléctricos en tensión, pues el agua es conductora de la electricidad.

Construcción:

- Un recipiente metálico, ya sea en acero inoxidable o lámina.
- Una válvula con manómetro.
- Una manguera con boquilla abierta.

Su tamaño es de 2.5 galones; su descarga aproximadamente es de 30 segundos y su alcance es de 6 a 9 metros.

Manejo:

- Retire el pasador de seguridad.
- Dirija la boquilla hacia la base de la llama.
- Oprima la válvula.
- Haga movimiento de la manguera en forma de abanico para dar un mayor cubrimiento.

Color:

El extintor de agua a presión lo encuentra de color verde o plateado.

Mantenimiento:

Se carga después de usarlo; con 2.5 galones de agua y agregándole 100 centímetros cúbicos de agua penetrante, se presuriza con nitrógeno en cantidades de 125 a 150 libras por pulgada cuadrada.

Se recarga cada año si no se usó y se debe revisar que no pierda la presión.

8.1.2 Extintor de Espuma - Descontinuado.

8.1.3 Extintor de Soda Acida - Descontinuado.

8.2 EXTINTORES DE TIPO SOFOCANTE.

Son aquellos que al cubrir el material en combustión, aíslan el contenido de oxígeno del aire. Son los bióxidos de carbono CO₂, los de polvo químico seco tipo A,B,C y B,C y los de líquidos vaporizantes.

8.2.1 Extintor de Polvo Químico Seco Tipo BC: Sirve para combatir fuegos en líquidos inflamables, lo mismo para incendios en equipos eléctricos, ya que no es conductor de la electricidad.

No se recomienda para fuegos de clase "A"; puede ser de algún valor si la cantidad de material combustible es muy pequeña, por razón de su efecto sofocante.

Construcción:

- Un recipiente metálico en lámina.
- Una válvula con manómetro.

- Una manguera con boquilla abierta o un pitorro corto.

Su tamaño es de 2.5, 5, 10, 20, 30 libras; los hay de 100 y 150 libras, que son satélites que llevan llantas para su transporte, un recipiente redondo, válvula y manguera de 3 a 6 metros con su respectivo pitón de control.

El tiempo de disparo varía de 30 segundos a un minuto, el alcance para los primeros es de 6 metros y para los segundos es de 8 a 10 metros.

Manejo:

Retire el pasador de seguridad.

- Se presiona la válvula y se dirige la descarga a la base de llama y haciendo movimiento en forma de abanico.
- En los incendios de líquidos inflamables se aplica desde el borde de la llama, en forma de abanico el movimiento y avanzando a medida que va apagando.

Color:

- El color del extintor de polvo químico seco, tipo BC es rojo.

Mantenimiento:

Deben ser recargados cada año si están a la sombra, si están al sol y al agua debe hacerse cada 6 meses; esto si no han sido utilizados; en caso contrario debe recargarse cada vez que sean usados, ya sean utilizados total o parcialmente.

El contenido del extintor es bicarbonato de soda o de potasio, tratados con algunos componentes para que el polvo fluya libremente, se presuriza con nitrógeno en cantidades que varían de acuerdo a su tamaño.

8.2.2 Extintor de Polvo Químico Seco

Tipo ABC: Este extintor funciona mejor en los incendios de clase "A", que el extintor de clase "BC", debido a que su contenido es de fosfato monoamónico; su color es amarillo y en el resto de items es igual al extintor tipo "BC".

8.2.3 Extintor Bióxido de Carbono CO₂

Este extintor funciona muy bien en incendios de la clase "B" tales como grasas, aceites, combustibles, etc.

Es efectivo también en incendios de la clase "C" o eléctricos, ya que no es conductor de la electricidad.

No actúa bien en incendios de la Clase "A".

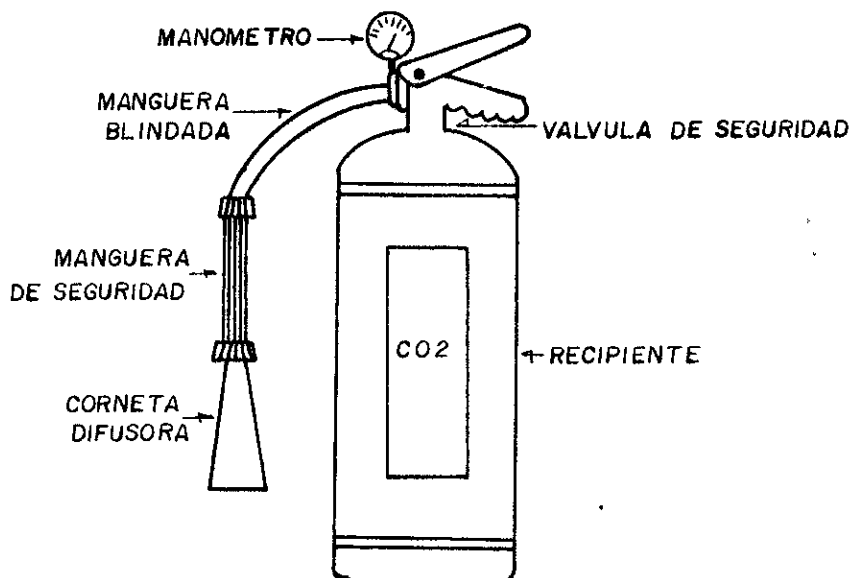
Construcción:

- Un cilindro de acero.
- Una válvula de seguridad
- Manguera de seguridad con corneta de descarga y abrazadera para asegurarla del cilindro.

Se construye en la actualidad en tamaños de 10, 15, 20, 100 y 150 libras; los dos últimos llevan ruedas para su transporte, manguera de 3 a 6 metros de largo y el tiempo de disparo va de 30 segundos a un minuto, el alcance del disparo varía de 1 a 3 metros.

Manejo:

- Se quita el pasador de seguridad.



- Se toma la corneta por el mango de caucho y se dirige al fuego disparando la válvula para que fluya el CO₂, realizando un cubrimiento total.
- Hay que tener cuidado de utilizar el CO₂, en recintos cerrados, ya que los efectos del CO₂ son tóxicos.

Color:

El extintor del CO₂, lo encuentra de color azul y rojo.

Mantenimiento:

Si al pasarse, hay pérdida del 10% de su contenido, debe recargarse. Esta revisión debe realizarse dos veces al año.

Si se usan deben recargarse inmediatamente, no requiere carga periódica.

8.2.4 Extintor de Halonn. 1211 Su Agente es el Halonn (BCF), Bromoclorodifluormetano, que es un gas utilizado a bajas presiones, no es corrosivo, no es conductor de la electricidad.

Trabaja muy bien en los incendios de las clases "A" "B" y "C", no se usa en incendios clase "D".

Construcción:

- Un recipiente metálico en lámina.
- Una válvula con manómetro.
- Una manguera con boquilla abierta o un pitorro pequeño.

Su tamaño es de 1.000, 2.000, 3.000,

4.000, 5.000, 6.000, 7.000, 8.000 y 9.000 gramos; presentándose que pueden instalarse balas de 75.000 gramos para inundación total (manual o automática), en recintos donde hay equipos de alto costo.

El tiempo de disparo varía de 18 a 30 segundos, su alcance varía de 1 a 4 metros.

Hay que tener cuidado al utilizarlo en recintos cerrados, ya que es tóxico.

Manejo:

- Retire el pasador de seguridad
- Oprima la válvula y dirija el disparo hacia la base de la llama en forma de abanico.

Color:

- El extintor de Halonn se encuentra de color azul y blanco.

Mantenimiento:

- Debe recargarse una vez sea utilizado total o parcialmente.
- Hay disparidad de criterios en si debe hacersele recarga periódica.

9. INCENDIOS FORESTALES, DE MONTE BAJO Y DE PASTOS

Estos incendios varían en dimensiones y duración, desde los pequeños incidentes molestos que pueden ser dominados por un par de Bomberos Voluntarios o los grandes incendios que pueden continuar durante días o semanas y exigen la participación de muchos hombres; los tipos de incendio y las tácticas y medios que se emplean para dominarlos varían considerablemente.

9.1 Cuando el fuego ataca la madera ya cortada y las ramas y desbroces que se encuentran en el suelo y, a veces se convierten en el tipo de fuegos de avance rápido, llamados de corona o sobre la superficie.

9.2 Hay muchas hectáreas pobladas de matorrales de tipo llamado chaparral que son muy inflamables y producen todos los años fuegos extensos y peligrosos que amenazan vidas humanas y bienes, normalmente en los cerros de Cunday, Prado, Dolores, Gualanday, Chicoral y otros.

9.3 Los incendios en pastos y algunos cultivos son problema constante, especialmente a lo largo de los tendidos de las vías del ferrocarril, pues los campos próximos resultan incendiados por partículas de carbón caliente que se escapan de la locomotora o las chispas de los frenos de los coches.

9.4 Tenemos que prepararnos para un futuro; para cuando se presenten los incendios en bosques artificiales que se están sembrando para la producción de pulpa, este tipo de incendio es denominado de Copa a Copa, ya que su avance se desarrolla por la superfi-

cie de las partes altas de los árboles.

9.5 Los incendios denominados internos son los que se presentan y propagan bajo la superficie del suelo.

A. CAUSAS DE LOS INCENDIOS:

Sin duda la causa principal de los incendios forestales es la acción descuidada, irresponsable o negligente de las personas. La segunda causa son los rayos, pero su frecuencia varía considerablemente en las diferentes zonas geográficas. La tercera causa de estos incendios es ignición espontánea, generalmente como resultado de la acción bacteriana sobre la materia vegetal.

B. CONTROL DE INCENDIOS:

1. Si el terreno es plano, se deben hacer barreras cortafuego, las cuales se construyen ya sea a mano quitando la maleza o arbustos o hacer la barrera o ronda con un tractor, la cual debe ser lo suficientemente anchas para evitar que las chispas alcancen el lado que se está protegiendo; inmediatamente encienda un contrafuego para que se encuentren las llamas y eliminar el incendio por falta de combustible.

2. La zanja debe ser lo suficientemente honda para evitar que el fuego se propague por la materia vegetal muerta y las raíces.

3. Los incendios de zonas salvajes no se propagan frecuentemente con un frente uniforme ni a una velocidad constante. Un cambio de dirección de los vientos representa un problema muy común; debe atacarse siempre con el

viento a favor de los que apagan.

4. Normalmente las mangueras no alcanzan por distancia para apagar el fuego y las herramientas utilizadas son ramas de los árboles cercanos y los capotes de protección; con las cuales se golpea el fuego para ir apagándolo poco a poco.

5. En zonas agrestes o montañosas el incendio por lo regular lo inician manos criminales o campesinos que hacen quemas para las siembras presentándose el paso del fuego a lotes vecinos, por lo regular lo inician en la sima y progresa hasta la cima, muchas veces dando la vuelta a la montaña. Normalmente se ataca de donde inicia hasta donde van las llamas, procurando apagar toda brasa que vaya quedando y procurar atacar lateralmente el avance de la cabeza del incendio, hasta sofocarlo.

6. El trazo para la siembra de bosques comerciales debe ser dirigido por Ingenieros Forestales para que tracen caminos que sirvan como cortafuegos limitados.

10. RECOMENDACIONES PARA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

- Los líquidos inflamables deben permanecer tapados y lejos de las fuentes de calor y los niños.
- El almacenamiento y transporte de líquidos inflamables no debe hacerse en recipientes frágiles.
- No mezcle gasolina a la cera para los pisos, puede producir posteriormente un incendio con un fósforo o una colilla.

- Cuando utilice cera en los pisos, abra puertas y ventanas para airear.
- No arroje líquidos inflamables en sifones, ya que se pueden presentar incendios o explosiones.
- No llene el tanque de la estufa, estando ésta encendida.
- Cuando se inicie un incendio en una estufa de líquido inflamable, no trate de arrojarla; utilice un extintor o aplique trapos mojados para sofocar la llama o utilice arena o tierra para cubrirla.
- No escape de gas propano, tenga en cuenta los siguientes:
 1. Al entrar a la casa o cocina y sienta olor a gas, procure no llevar zapatos que tengan la suela pegada con clavos, ya que al roce con el piso puede saltar una chispa y producir la explosión.
 2. No encienda o apague la luz, ya que al hacerlo se producen chispas.
 3. Abra puertas y ventanas para airear.
 4. Cierre la llave del cilindro y saque lo a un sitio al aire libre.
 5. Si siente el escape estando en la cocina haga una mezcla de agua y jabón, para esparcirla sobre la manguera, el regulador y el cilindro; en donde se produzca la burbuja, está el escape de propano.
 6. Nunca busque el escape de un cilindro de gas introduciéndolo en una alberca; es probable una explosión.
 7. Nunca busque los escapes de gas propano encendiendo fósforos, esperando que se encienda en donde está el escape.

8. En caso de fuego, procure cerrar la llave del cilindro, esto no representa peligro.

9. Si no puede cerrar la llave por estar muy caliente o derretida o trabada y hay otro cilindro cerca del que esta incendiado, saque primero el que está apagado; ya que si éste recibe calor exterior puede estallar.

10. Utilice un extintor, si no lo hay, arroje sobre el cilindro una frazada húmeda para apagarlo y proceda arrojar agua sobre él, hasta tener la seguridad de que no hay vestigio de fuego en ningún elemento cercano.

11. Nunca coloque velas encendidas bajo el cilindro, buscando que rinda un poco mas el gas que está por acabarse, se puede presentar un incendio.

12. Nunca acueste el cilindro de gas propano sobre asientos, buscando que salga un poco mas de gas es peligroso.

13. Procure cambiar la manguera que va del regulador hasta la estufa siquiera una vez al año.

- En la casa debe revisar permanentemente las instalaciones eléctricas.

- No recargue las instalaciones eléctricas; se puede producir un corto circuito.

- No deje la plancha eléctrica conectada, ni aún cuando se esta empezando a calentar se debe dejar sola.

- No deje espermias o velas encendidas cuando salga de la casa ni equipos conectados.

- En la casa si usa velas o veladoras manténgalas alejadas de adornos o material de fácil combustión.

- No fume en la cama, puede quemarse.

- No almacene pólvora en su casa.

- No deje fósforos o encendedores al alcance de los niños.

- Si alguna persona se incendia, hágala rodar sobre el suelo, envuélvala en una cobija; nunca le dispare un extintor sobre el cuerpo.

- En su casa, edificio u oficina, conozca las salidas de emergencias, no se deje llevar por el pánico.

- Si el lugar está lleno de humo, salga arrastrándose y cubrase la nariz y boca con un pañuelo o trapo húmedo.

- En caso de Emergencia en un edificio, nunca intente evacuar por los ascensores.

- Aprenda a manejar los implementos de las vitrinas contra incendio; tales como extintor, hacha, llave spander, manguera y pitón.

- Colabore con las entidades de Socorro, Bomberos Voluntarios, Cruz Roja, Defensa Civil, Policía, Ejército, Brigadas de Emergencia Voluntarias.

14. BASURAS

ELIUD DIAZ BARRETO- Supervisor de la División de Saneamiento - Servicio de Salud del Tolima.

PATRICIA GALLO B. Licenciada en Biología y Química - Profesional CEP.

- GENERALIDADES

La disposición sanitaria es uno de los fundamentos del saneamiento ambiental por ser la basura un medio de polución, propicia para el desarrollo de roedores, e insectos, vectores de diversas patologías que afectan el organismo humano tales como: fiebre tifoidea, colitis, amebiasis, difterias, tifo y otras enfermedades que causan gran perjuicio a la comunidad. Desde el punto de vista técnico se debe dar un tratamiento adecuado a estos residuos de acuerdo a las condiciones existentes en la comunidad por lo cual, es necesario conocer las características socio-económicas de la zona, así como:

1. Censo de edificaciones y su tipo.
2. Censo de habitantes.
3. Volumen de basuras producidas
4. Tipo de transporte a utilizar
5. Rutas
6. Estudios preliminares del sistema.

Dicho en otras palabras diagnosticar las condiciones sanitarias de la población a estudiar.

De acuerdo a la naturaleza de la basura y la definición que a estos se le ha dado se pueden clasificar en:

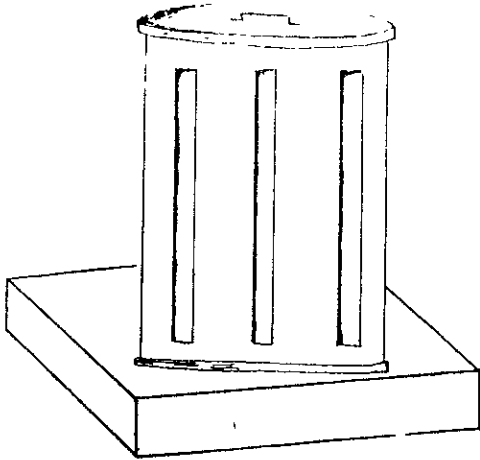
- Orgánicas e Inorgánicas
- Combustible y no combustible
- Especial (explosiva, radiactiva y

tóxica).

EL MANEJO SANITARIO DE ESTOS SE REALIZA EN 3 FASES:

1. Almacenamiento: El cual es responsabilidad de los ocupantes de casas y edificaciones; para obtener buenos resultados se deben observar las siguientes pautas:
 1. Cada casa o edificación deben proveerse de recipientes adecuados provistos de tapa de buen ajuste y suficiente capacidad, como complemento se deben usar bolsas plásticas.
 2. Hacer una clasificación de basuras en reciclaje y desecho.
 3. Los recipientes se deben mantener limpios, debiendo protegerse los desperdicios con papel o bolsas plásticas. Además se deben lavar después de ser vaciados; estos deben localizarse en sitios adecuados a fin de evitar su volcamiento por animales.

Se aconseja una plataforma de concreto de 0.30 cms. de alto a fin de evitar la humedad
4. El recipiente debe colocarse en un sitio accesible a la recolección y se debe sacar al andén, poco tiempo antes de pasar el vehículo recolector.



2. **Transporte:** Es la etapa complementaria de la recolección y segunda del proceso.

Para que se considere adecuada la recolección y el confinamiento de las basuras es necesario que se tenga en cuenta los siguientes:

1. Distancia hasta el sitio de disposición final.
2. Escogencia de rutas para reducir al mínimo el tiempo de los recorridos.
3. Cumplimiento estricto del horario de acuerdo a lo planeado.
4. Entrenamiento del personal de operadores.
5. Instrucción a la comunidad sobre los aspectos e importancia del programa.
6. Buenos equipos de recolección, los más indicados son los de tracción

mecánica con carga por los costados y atrás; las superficies interiores deben ser lisas y sus esquinas redondeadas a fin de facilitar el lavado.

3. **Disposición final:** Es la última etapa a que se sujetan las basuras para hacerlas perder su carácter de insalubridad uno de los sistemas más usados ha sido el Relleno Sanitario. Se considera el método más eficiente y quizás económico y de todos el sanitaria mente más aceptado; consiste en el enterramiento de las basuras por capas sucesivas apisonadas y cubiertas con tierra la cual es compactada.

Se basa en la producción de altas temperaturas de 60° a 80°C que descomponen la materia orgánica y destruyen gérmenes patógenos. Las así estabilizadas tienen un asentamiento que puede llegar hasta un 20% en dos años.

Los terrenos rellenados pueden usarse para edificaciones de poco peso, campos de deporte, jardines, etc.

Esta operación debe ser planeada y dirigida por personal capacitado con el visto bueno de los funcionarios de Saneamiento Ambiental de la población, también se pueden reunir municipios cercanos para construir rellenos sanitarios en un sitio equidistante, lo cual disminuye costos.

CRITERIOS DE SELECCION PARA UN RELLENO SANITARIO.

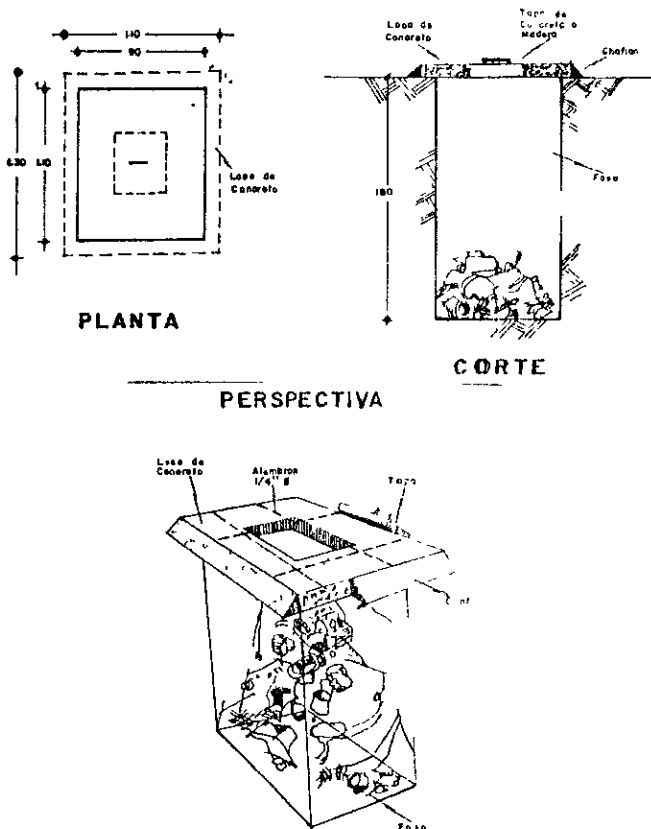
1. Distancia del sitio de producción al sitio de competencia o tratamiento.
2. Facilidad de acceso.
3. Número, tipo y estado de las vías que conducen al relleno.
4. Area de la población y volumen disponible para el transporte.

5. Topografía del sitio.
6. Profundidad del nivel freático y utilización del agua subterránea y sus alrededores.
7. Impacto ambiental.
8. Densidad de la población en el sitio y sus alrededores.
9. Permeabilidad.
10. Uso futuro del suelo.
11. Análisis del flujo vehicular.

Entre otros sistemas de disposición sanitaria de basuras para zona rural están:

1. Enterramiento.

Se excava un hoyo de forma rectangular de aproximadamente 1 metro de ancho por



1.20 de largo por 1.80 mts. de profundidad, cubriéndose con una loza de concreto, la cual estará provista por el centro de una tapa móvil de cemento o madera que facilita que el hoyo permanezca siempre tapado.

Se arroja la basura producida diariamente hasta una altura de 1.30 mts. dejando 50 cms. libres para cubrirlos con tierra proveniente de un hoyo adjunto.

En el cual se procederá a ejecutar de nuevo el proceso descrito. Utilizando una loza de concreto del primero.

En el proceso de descomposición de los residuos, la temperatura sube en un lapso de días entre 70°C a 75°C iniciando así el proceso de eliminación por bacterias.

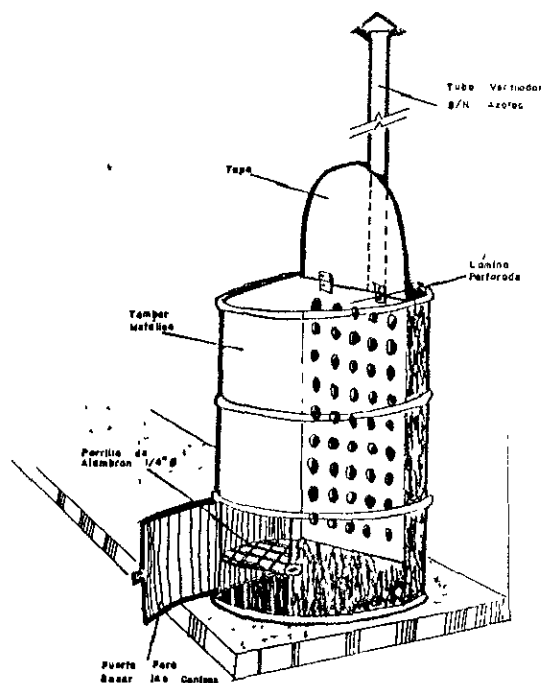
Al cabo de aproximadamente 6 meses se estima concluida la degradación pudiendo utilizarse el producto resultante como abono en cultivos. Al llevarse la primera excavación se debe proceder a realizar una segunda, y, así sucesivamente se podrán disponer las basuras en forma indefinida.

2. Incinerización.

Quemador doméstico para basuras, se construye con una caneca metálica de 55 galones en la siguiente forma:

1. Se coloca una lámina perforada que divida en dos (2) partes la caneca; 2/3 aproximadamente se destinará para la incineración de la basura, la otra 1/3 parte para la evacuación de los gases.

Para el funcionamiento la caneca deberá quedar cerrada en la parte superior, tanto en el tercio donde se instala el tubo de ventilación como en los dos tercios por donde se



vacea la basura a una altura de 5 a 10 cms. del fondo, con un diámetro igual al de la caneca.

2. Se coloca una parrilla, utilizando varilla de 1/4 pulgada, alambón o alambre de púas. Además se debe proveer de una pauta para la extracción de cenizas.
3. Se debe instalar un tubo ventilador de un diámetro de 2 pulgadas en el interior de la caneca, el cual debe sobresalir por lo menos 2 metros del nivel superior de ésta.

SISTEMAS TRADICIONALES DE DISPOSICION FINAL DE BASURAS.

Botadero a cielo abierto e Incineración al aire libre. Consiste en arrojar y quemar basuras en cualquier sitio sin cubrirlas, en Colombia es el sistema

comunente usual, sus condiciones son propias para la proliferación de Artrópodos, roedores y microorganismos, portadores y transmisores de enfermedades que afectan la comunidad.

PLAN DE DISPOSICIONES DE DESECHOS EN CASO DE EMERGENCIA.

Se debe disponer de bolsas plásticas y/o recipiente con tapa, lavables, en la siguiente cantidad:

- Dos bolsas plásticas por semana y por carpa, más un recipiente por carpa.
- Si existe un sistema adecuado de transporte es útil ubicar una caja estacionaria de fácil vaciado.
- Si el servicio de recolección existe, la basura debe retirarse por lo menos 2 veces por semana y llevarse al sitio de disposición final.



- Si no existe servicio de recolección, las basuras se deben enterrar en un hoyo de 1.50 m. de largo por 1 metro de ancho y 1.50 m. de profundidad, ó sea 3 metros cúbicos por cada 200 personas por semana, la basura debe cubrirse con una capa de tierra de 40 cms. de espesor, 2 veces por semana. El hoyo debe cercarse para evitar accidentes y debe estar a no menos de 50 m. del lugar donde están ubicadas las carpas.

EFFECTOS DE LOS DESECHOS SOLIDOS SOBRE LA SALUD.

Las basuras varían en su cantidad y composición de acuerdo con las costumbres y nivel de vida de una población determinada.

A medida que una sociedad se industrializa, aparecen en la basura nuevos desechos de origen industrial, comercial y agrícola, que se convierten en una nueva molestia o en una amenaza para la salud

y el bienestar humano.

Existen, en general, dos categorías de desechos: los desechos orgánicos fermentables, que se descomponen rápidamente, y los desechos no fermentables que se descomponen lentamente o no lo hacen. Al primer grupo pertenecen principalmente los desechos de alimentos.

Uno de los problemas más graves para la salud de la comunidad lo constituye la presencia de organismos patógenos en los desechos. Por tal razón debe prohibirse mezclar, con los desechos domésticos, las materias fecales y los desechos de hospitales o mataderos.

Los desechos también resultan perjudiciales porque incrementan otros problemas tales como la proliferación de insectos y roedores y la contaminación del aire y del agua.

Examinemos algunos de estos problemas:

1. Insectos: Diversas especies de moscas, en especial la mosca doméstica, se crían en la proximidad de las viviendas cuando hay cerca basuras, debido a que estas tienen un alto contenido de materia orgánica. Estas basuras son muy atractivas para las moscas, que son agentes propagadores de algunas enfermedades, actuando como vectores mecánicos de microorganismos patógenos. Se ha calculado que un kilogramo de materia orgánica puede producir aproximadamente 70 mil moscas en un basural abierto.

Por otra parte, la descarga, en condiciones antihigiénicas, de desechos sólidos en terraplenes descubiertos o en ríos, puede provocar la formación de criaderos de insectos, la presencia en las basuras de algunos recipientes que pueden almacenar agua, tales como botellas, latas, llantas, etc., permiten la cría de mosquitos que a su vez son vectores de enfermedades como fiebre amarilla, dengue, malaria, etc..

2. Roedores: La reproducción de ratas y ratones es favorecida por el alto contenido de los residuos alimenticios de las basuras, dispuestas inadecuadamente y sin ningún control. Estos roedores plantean un grave problema de salud pública, por ser propagadores de algunas enfermedades que en ciertos casos pueden ser mortales como la peste, el tifo endémico, la leptospirosis, salmonelosis y muchas otras.

3. La basura y los cerdos: En muchos países en vía de desarrollo es costumbre permitir que los cerdos se alimenten de la basura domiciliaria, lo cual representa un peligro potencial para la salud pública, ya que las basuras son un excelente vehículo para la transmisión de virus, bacterias y enfermedades parasitarias del cerdo como cólera, salmonelosis, aftosa, brucelosis y triquina.

4. Las basuras y la cadena alimentaria humana: En muchos países, los productos vencidos, como pescados, carnes, conservas, drogas y los alimentos decomisados en cantidades apreciables, son descargados en el basurero municipal debido a que no existen elementos o equipos tales como incineradores o trituradores para deshacerse de ellos. En estos basureros laboran personas que sin ningún escrúpulo disponen libremente de estos elementos, produciéndose un ciclo muy peligroso para la salud pública.

5. Las basuras y la contaminación del aire: Una de las formas más primitivas de eliminar las basuras es quemarlas al aire libre, trayendo como consecuencia la emanación de gran cantidad de humos y malos olores.

El humo disminuye la visibilidad, agrava las condiciones ambientales que desencadenan enfermedades pulmonares y causa además irritaciones nasales y oculares.

La combustión de basuras da lugar a la producción de partículas orgánicas e inorgánicas, muchas de las cuales, según se ha podido comprobar, causan algunos tipos de cáncer.

Por otra parte, en los basureros está corriendo continuamente la descomposición bacteriana de la materia orgánica, bien sea en aerobios o anaerobios, produciendo gases causantes de los malos olores en el ambiente.

6. Contaminantes de las aguas: Durante la descomposición o estabilización de las basuras ocurren reacciones químicas y biológicas que dan lugar a la conformación de productos finales tales como gases, sales y líquidos o jugos, los cuales son arrastrados por las aguas lluvias o aguas de superficie que penetran al basurero contaminando así a los arroyos, ríos o lagos a los cuales fluyen.

Igualmente, si el hombre vierte directamente la basura y su excremento en los ríos, convirtiéndose en canales de desecho, la contaminación es más grave porque se aumenta considerablemente los sólidos en suspensión, produciéndose una mayor demanda bioquímica de oxígeno (DRO) para poder degradar algunos materiales, lo cual trae como consecuencia una disminución del oxígeno disuelto en el agua. Esta disminución de oxígeno provoca a su vez una extinción de la vida acuática en el río, arroyo o lago donde se arrojan las basuras. En general, el manejo inadecuado de las basuras durante su recolección, transporte y disposición final, trae como consecuencia un deterioro del ambiente y de la salud humana.

7. Disposiciones legales: Mediante el decreto 2104 de Julio 26 de 1983 se reglamenta todo lo concerniente al manejo de basuras, partiendo de las definiciones, almacenamiento, presentación de basuras, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, barrido y

limpieza de vías y áreas públicas, recuperación de basuras, registro y autorización sanitarias de funcionamiento y planes de cumplimiento, sanciones sanitarias.

CICLO VITAL DE LA MOSCA Y SU IMPORTANCIA EN LA TRANSMISION DE ENFERMEDADES.

La peligrosidad de la mosca radica en su condición de diseminador de gérmenes, bien por inoculación o al posarse en los alimentos y en los utensilios de uso doméstico, pues su cuerpo y patas peludas se cubren de las bacterias patógenas que también conserva en su aparato digestivo sin ninguna alteración y las expulsa en su excremento o las regurgita en pequeñas gotas llamadas "manchas de vómito".

La mosca, por lo general, pone sus huevecillos en cualquier materia orgánica en descomposición. Comienza su postura de 3 a 20 días de su nacimiento, dependiendo de la temperatura y de su alimentación. Su vida es aproximadamente de 60 días. La mosca deposita de 120 a 150 huevos por postura, y puede hacerlo de 2 a 4 veces.

El huevo tarda menos de 24 horas y se transforma en larva, alimentándose de la materia orgánica que la rodea. El desarrollo total como larva lo alcanza entre los 4 y 6 días, transformándose después en pupa, en estas condiciones abandona su lugar de nacimiento buscando protección en otro sitio sin humedad que le ofrezca abrigo. En estado de pupa se conserva de 3 a 6 días, pasados los cuales sale la mosca a la superficie en donde camina hasta que sus alas adquieren la resistencia necesaria para emprender el vuelo.

Las principales enfermedades que las moscas pueden transmitir mecánicamente, son: tifoidea, paratifoidea, disentería

bacilar y amibiana, diarrea infantil y otras más.

GLOSARIO

1. **BASURA.** Se entiende por Basura todo residuo sólido a semisólido, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprenden en la misma definición los desperdicios, desechos, cenizas, elementos del barrido de calles, residuos industriales, de establecimientos hospitalarios y de plazas de mercado, entre otros.
2. **RESIDUO SOLIDO:** Se entiende por Residuo Sólido todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, que se abandona, bota o rechaza.
3. **DESPERDICIO.** Se entiende por Desperdicio todo residuo sólido o semisólido de origen animal o vegetal, sujeto a putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos.
4. **DESECHO.** Se entiende por Desecho cualquier producto deficiente, inservible o inutilizado que su poseedor destina al abandono o del cual quiere desprenderse.
5. **RESIDUO SOLIDO DOMICILIARIO:** Se entiende por Residuo Sólido Domiciliario el que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a estas.
6. **RESIDUO SOLIDO COMERCIAL:** Se entiende por Residuo Sólido Comercial aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

7. **RESIDUO SOLIDO INSTITUCIONAL:** Se entiende por Residuo Sólido Institucional aquel que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.

8. **RESIDUO SOLIDO INDUSTRIAL.** Se entiende por Residuo Sólido Industrial aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

9. **RESIDUO SOLIDO PATOGENO:** Se entiende por Residuo Sólido Patógeno aquel que por sus características y composición puede ser reservorio o vehículo de infección.

10. **RESIDUO SOLIDO TOXICO:** Se entiende por Residuo Sólido Tóxico aquel que por sus características físicas o químicas, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, puede causar daño a los seres vivos y aún la muerte, o provocar contaminación ambiental.

11. **RESIDUO SOLIDO COMBUSTIBLE:** Se entiende por Residuo Sólido Combustible aquel que arde en presencia de oxígeno, por acción de una chispa o de cualquiera otra fuente de ignición.

12. **RESIDUO SOLIDO INFLAMABLE:** Se entiende por Residuo Sólido Inflamable aquel que puede arder espontáneamente en condiciones normales.

13. **RESIDUO SOLIDO EXPLOSIVO:** Se entiende por Residuo Sólido Explosivo aquel que genera grandes presiones en su descomposición instantánea.

14. **RESIDUO SOLIDO RADIATIVO:** Se entiende por Residuo Sólido Radiactivo aquel que emite radiaciones electromagnéticas a niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.

15. **RESIDUO SOLIDO VOLATILIZABLE:** Se entiende por Residuo Sólido Volatilizable aquel que por su presión de vapor, a temperatura ambiente se evapora o volatiliza.

16. **RESIDUO SOLIDO CON CARACTERISTICAS ESPECIALES:** Se entiende por Residuo Sólido con Características Especiales al patógeno, al tóxico, al combustible, al inflamable, al explosivo, al radiactivo y al volatilizable. Se incluyen en esta definición los objetos o elementos que por su tamaño, volumen o peso requieran un manejo especial.

17. **LODO:** Se entiende por lodo la suspensión de sólidos en un líquido, provenientes de tratamiento de agua, de residuos líquidos o de otros procesos similares.

18. **TRATAMIENTO:** Se entiende por Tratamiento el proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial, y en el cual se puede generar un nuevo residuo sólido, de características diferentes.

19. **DISPOSICION SANITARIA DE BASURAS:** Se entiende por Disposición Sanitaria de Basuras el proceso mediante el cual las basuras son colocadas en forma definitiva, sea en el agua o en el suelo, siguiendo, entre otras, las técnicas de enterramiento, relleno sanitario y de disposición al mar.

20. **ENTERRAMIENTO DE BASURAS:** Se entiende por Enterramiento de Basuras la técnica que consiste en colocarlas en una excavación, aislándolas posteriormente con tierra u otro material de cobertura.

21. **RELLENO SANITARIO DE BASURAS:** Se entiende por Relleno Sanitario de Basuras la técnica que consiste en esparcir las, acomodarlas y compactarlas al volumen más práctico posible, cubriéndolas diariamente

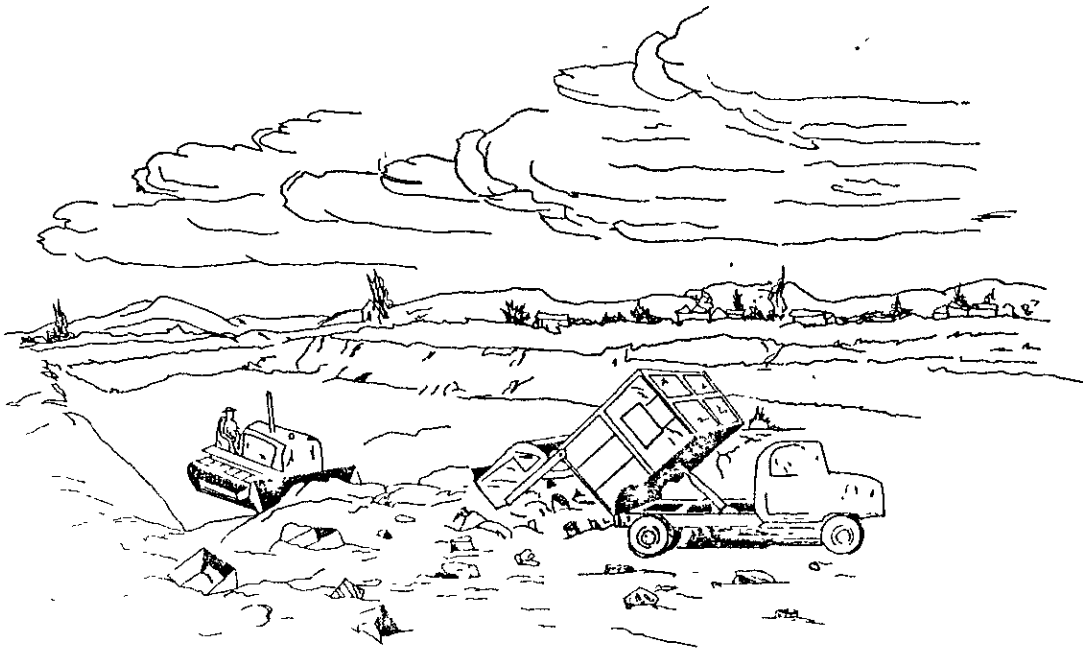
con tierra u otro material de relleno y ejercer los controles requeridos al efecto.

22. DISPOSICION SANITARIA AL MAR: Se entiende por Disposición Sanitaria al Mar la técnica utilizada para descargar las basuras al mar en condiciones tales que se evite al máximo su esparcimiento por efecto de corrientes y animales marinos.

23. ENTIDAD DE ASEO: Se entiende por Entidad de Aseo la persona natural o jurídica, pública o privada, encargada o responsable en su municipio de la prestación del servicio de aseo, como empresas, organismos, asociaciones o municipios directamente.

BIBLIOGRAFIA

1. Manual de Saneamiento (Vivienda, agua y desechos). Dirección de Ingeniería Sanitaria, Sección de Salubridad y Asistencia. Editorial Lemusa. 1980. México.
2. Disposiciones Sanitarias sobre Basuras. Ministerio de Educación Nacional. 1983.



RELLENO SANITARIO

15. RADIATIVIDAD

MARIA YOLANDA JARAMILLO GAVIRIA
Licenciada en Ciencias Sociales
Técnico Centro Experimental Piloto
del Tolima.

1.- INTRODUCCION

Desde el momento del descubrimiento de la fisión atómica (nuclear) en 1939, el hombre ha manipulado grandes cantidades de material radiactivo. Y lo más notable, ha desarrollado, probado y utilizado bombas atómicas y puesto en funcionamiento reactores atómicos para la generación de energía. Todas estas actividades van acompañadas necesariamente de la producción y la eliminación de los desechos radiactivos, cuya producción es inevitable por lo tanto entran necesariamente en el ecosistema global del hombre. La única influencia que se puede ejercer en ésta materia - es la de decidir cómo y dónde estos desechos serán introducidos, de modo que produzcan el menor trastorno posible a la vida sobre la tierra.

La radiactividad presente sobre la tierra antes del siglo XX era derivada de radioisótopos que han sobrevivido a la historia de ésta. Por consiguiente, estos radioisótopos han de tener vidas muy largas, por ejemplo la media vida del uranio. ²³⁸ natural, es de 4.500 millones de años. Las radiaciones de estos materiales más el efecto de la radiación que llega a la tierra del espacio exterior se designa como radiación de fondo, se ha demostrado que la radiación acelera el proceso de la mutación genética, la vida sobre la tierra ha existido siempre en presencia de una radiación de fondo y, hecho las mutaciones inducidas por la radiación han constituido un factor en el desarrollo de las especies.

2.- IDEA PRINCIPAL (CONCEPTO)

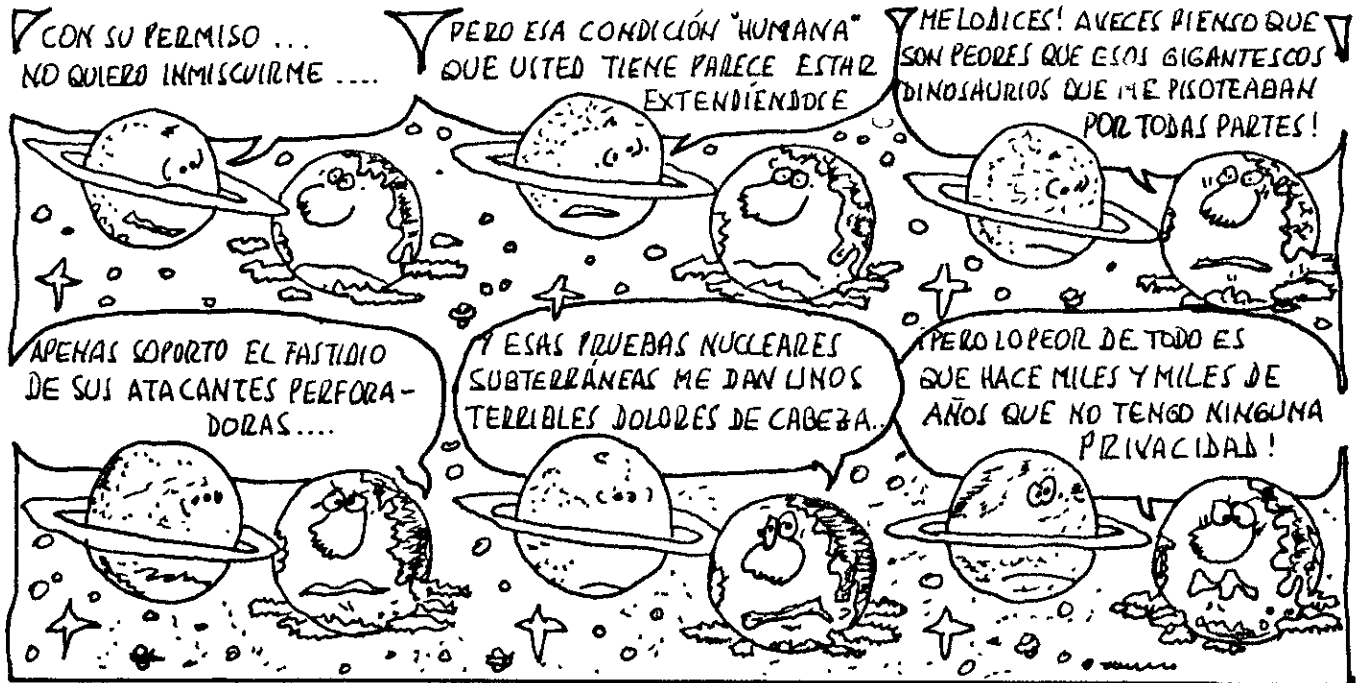
Son venenos radiactivos los átomos y moléculas que penetran al organismo, acumulándose en ciertos órganos y tejidos sometiéndolos a una radiación dañina. (Gráfico N^o 1).

3.- MARCO REFERENCIAL

Desde el momento del descubrimiento de la fisión atómica (nuclear) en 1939, el hombre ha manipulado grandes cantidades de material radiactivo, probado y utilizado bombas atómicas y puesto en funcionamiento reactores atómicos (nucleares) para la generación de energía.

A consecuencia de las explosiones atómicas norteamericanas, rusas, inglesas y francesas la atmósfera se ha cargado de polvo radiactivo, que al caer a través de la lluvia, éste puede producir en un término más o menos largo, efectos perjudiciales sobre la humanidad. Es cierto que la radiactividad va disminuyendo después de cada explosión; pero no deja de persistir por lo menos durante años y viene a aumentar el número de las radiaciones naturales a las que los hombres, los animales y las plantas están sometidas desde hace milenios.

JUSTO Y FRANCO



4.- EFECTOS DE LA RADIATIVIDAD.

El efecto de la radiactividad sobre la vida depende de dos clases de factores:

- a) De la clase de radiactividad presente (la intensidad y los tipos de rayos producidos).
- b) De la química de los radioisótopos que influyen sobre la traslación de estos y, especialmente sobre su traslación a lo largo de las cadenas de alimentos.

La alta energía que acompaña la radiactividad produce cambios químicos. Estos cambios incluyen alteraciones de las células vivas y son prácticamente nocivos.

La radiación puede afectar cualquier parte del organismo humano, por ejemplo puede perjudicar la sangre destruyendo leucocitos y mediante lesión de la

médula ósea, el bazo y los nódulos linfáticos. Otros efectos específicos, susceptibles de ser producidos por grandes dosis de radiación, son los tumores pulmonares, cáncer de la piel, daño en los huesos, esterilidad y cataratas.

Los efectos de pequeñas dosis son más difíciles de precisar, pero por lo que actualmente se sabe, la cantidad más pequeña de radiación intensa (una partícula) puede dañar el núcleo de una célula individual. Una célula dañada, o una de sus descendientes, puede convertirse en cancerosa. Si una célula germen es alterada, la lesión genética resultante puede transmitirse a las generaciones futuras, puesto que la química de los radioisótopos influye sobre su modo de traslación a través del ecosistema global.

El estroncio es químicamente similar al calcio, que constituye un elemento importante en los huesos de los animales.

En los mamíferos, el calcio es transmitido a las crías por la leche de la madre. Los herbívoros, como las vacas, obtienen su calcio de la materia vegetal de sus alimentos. Si una vaca se alimenta en una zona contaminada por la lluvia radiactiva, ésta sustancia será transportada juntamente con el calcio y se acumulará en los huesos de la vaca y en su leche, por lo tanto hay posibilidad de ingerir estas sustancias a través del consumo de éste alimento.

La mayoría de los radioisótopos tienden a concentrarse en el esqueleto, como el radio y el estroncio, y el plutonio se almacena no sólo en los huesos sino también en el hígado, bazo y otros tejidos blandos.

RADIOISOTOPOS - Núcleos atómicos inestables.

RADIATIVAS - Sustancias en que existen los radioisótopos.

5.- ELIMINACION DE DESECHOS RADIATIVOS

Anteriormente vimos que los desechos radiactivos son productos necesarios de las reacciones en cadena y que la materia radiactiva tiende a distribuirse a través de un ecosistema como si no fuera radiactiva. Por lo tanto el hombre interviene para controlar esta distribución, no vierte los desechos radiactivos del medio ambiente en forma fortuita y accidental, así para evitar las lluvias de cenizas radiactivas se han establecido las siguientes precauciones:

- Cálculo anticipado de los vientos y de su altura para determinar los puntos de caída de estos desechos que es generalmente el mar.

Ultimamente se ha comprobado en el Japón que los peces se vuelven radiactivos, por lo tanto su consumo sería extremadamente peligroso.

Actualmente se manejan procedimientos alternativos como por ejemplo:

- Colocar los desechos enfriados, concentrados y solidificados, en una mina o cueva de sal abandonadas de las que se espera que permanecerán secos y sin trastornos por miles de años.

- Producir una especie de cemento que incorpore la materia de desecho radiactivo. Este "cemento caliente" se inyecta luego en grietas subterráneas de roca biológicamente estable.

Antes que los desechos radiactivos lleguen al lugar final, presentan riesgos de manipulación y transporte. Hay casos supuestos, de pérdidas de materia radiactiva en tránsito.

En resumen los productos de desecho que se almacenan, podrán ser relativamente inofensivos después de algunos miles de años, pero si los procesos de eliminación de desechos son continuos, habrá siempre algún material físico presente y, de esta forma, el peligro no disminuye.

6.- ACCION MUNDIAL ANTINUCLEAR (MANOS ROJAS)

En Osaka el 26 de Octubre, día designado por el gobierno japonés como DIA NUCLEAR decidieron emprender una campaña extensiva al mundo para mostrar que la presencia de centrales nucleares no es solo problema regional, sino de interés mundial. Así fue como Colombia tomó partido, en especial Ibagué y Armenia; ciudades bandera

ecológicamente en el país. Se recolectaron centenares de manos rojas provistas de firma, estas fueron recolectadas entre integrantes de grupos ecológicos, estudiantes de colegios y universidades y personas preocupadas por los efectos que dichos accidentes pueden ocasionar a habitantes del planeta.

Ninguna de las amenazas que se cierne sobre la humanidad resulta tan tenebrosa, para el ciudadano común como el peligro de la radioactividad; mirando atrás, vemos como la dosis de radiactividad que ha llegado naturalmente del sol; se ha presentado durante millones de años y ha permitido al hombre, el desarrollo de mecanismos de defensa y protección, sin embargo, desde comienzos de este siglo ha aumentado en forma rápida y progresiva; la radiación que el hombre debe soportar. A fines de 1979 existían alrededor de 50.000 artefactos nucleares; con sólo 2.000 de ellos es posible terminar con la humanidad.

Si bien es cierto que el mundo tiene una sed insaciable de energía y la energía nuclear puede suplir esta falta, no lo es menos que los riesgos que envuelven son grandes y lo que es peor desconocidos a futuro, pero creemos que el mayor peligro que entraña, es que las centrales nucleares de energía son el puente encubierto e indispensable, que lleva tarde o temprano al armamentismo nuclear, que ya pende sobre la humanidad como una gigantesca y fatídica espada de Damocles.

BIBLIOGRAFIA

1. AMOS TURK WITTES, Ecología contaminación, medio ambiente, Departamento de Química, City University of New York, City College.
2. BERGIER, Jneques, El mundo de la Ciencia, Secretario General del Instituto Francés de Documentación Científica y técnica, academia de Ciencias de Nueva York, Salvat Editores. 1973.

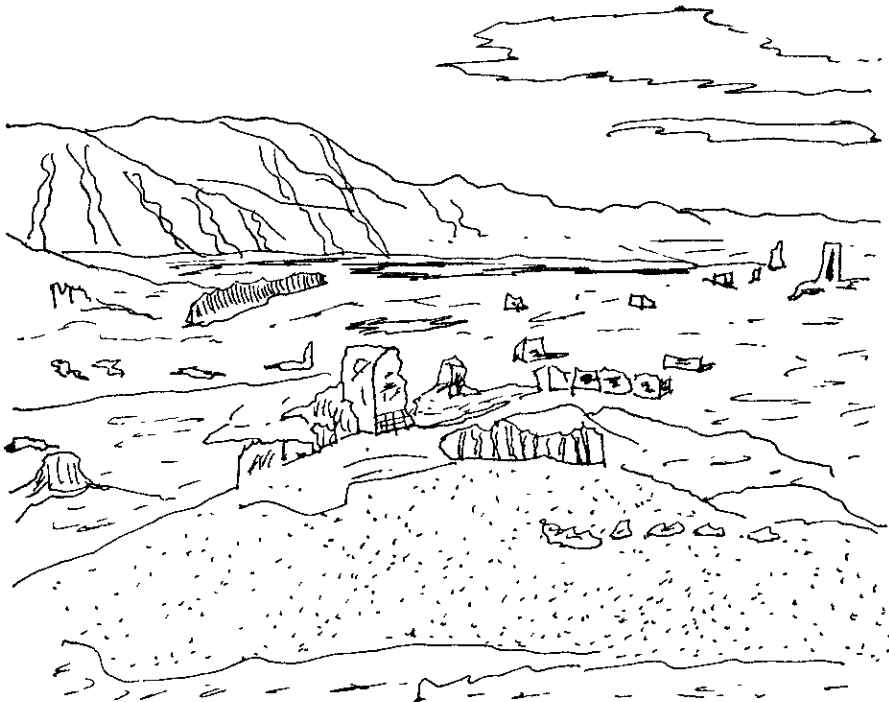
16. SEQUIAS

Revisión bibliográfica
Por: CESAR AUGUSTO NUÑEZ T.
Ingeniero Agrónomo - GRUPO ECOLOGICO
Universidad del Tolima.

1.- EL AGUA DEL PLANETA

En nuestro planeta Tierra, el cual es tres cuartas partes de agua, ésta se encuentra en un 97% en los Océanos y cerca de un 3% en la tierra; en los Casquetes Polares y Glaciares se encuentra el 2.31% y un 0.66% en las aguas freáticas quedando un 0.029 en los ríos y lagos y apenas un 0.001% en la atmósfera en forma de vapor de agua, de nubes.

Aunque la cantidad de agua que se encuentra en el planeta y la atmósfera sea constante lo que si no lo es, su distribución, así encontramos áreas en el planeta donde la precipitación a través del tiempo es una constante (bosques), mientras que en otras es mínima o ninguna (desiertos), áreas donde se origina una precipitación repentina e intensa dando lugar a las inundaciones y otras áreas donde la falta de lluvia acaba con los caudales de los ríos, con lo verde, con lo vivo.



2.- EL CICLO DEL AGUA

Todas las condiciones enunciadas anteriormente tiene una explicación, una clave, el ciclo hidrológico que no es más que la relación entre el agua, el suelo, el bosque, la atmósfera y el sol.

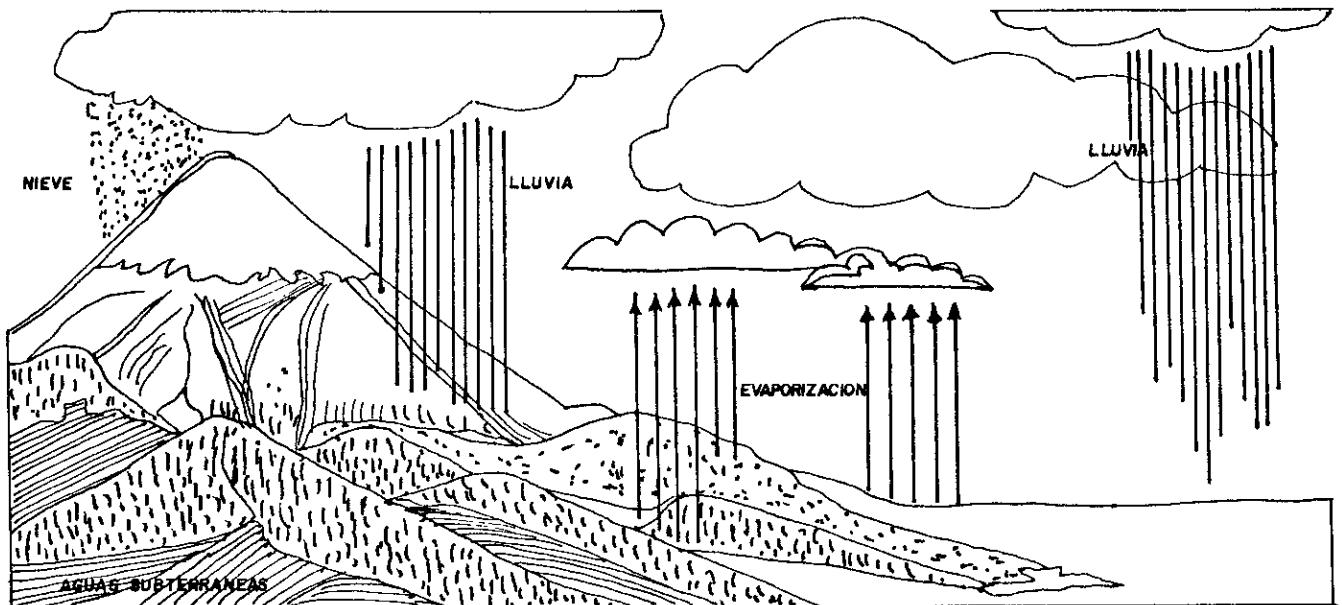
El vapor de agua que se origina de la evaporación al incidir la energía solar sobre los Océanos, ríos y lagos y de la transpiración producto de la respiración de los organismos vivos, constituyen las nubes que a su vez son arrastradas por el viento, hasta encontrar las condiciones necesarias para su precipitación.

Aquí es donde juega un papel importante al poder atrapar las nubes y generar un vapor de agua caliente que al contacto con la nube fría produce la lluvia,

para después almacenarla en el suelo, en el musgo, en la hojarasca e ir la soltando lentamente en el verano. Así es como podemos afirmar que si no hay bosque no hay lluvia, si no hay lluvia hay sequía.

Ya en muchas áreas de Colombia ocurren sequías que dejan sin posibilidades económicas y sin salud a sus moradores al deteriorarse y arruinarse las cosechas, los pastos, al tener que efectuar racionamientos de agua y energía eléctrica, mientras que en otras áreas la precipitación es tal que causa inundaciones, desastres; todo producto del rompimiento del ciclo hidrológico.

En el Tolima el ciclo hidrológico presenta unas características que lo hacen muy particular: la evapotranspiración se efectúa en su mayor parte en los



valles de los ríos Magdalena, Saldaña, y Coello; las masas nubosas formadas se dirigen luego por la dirección del viento hacia la Cordillera Central donde se encuentran los Volcanes y Nevados del Ruiz y Tolima, Formaciones Vegetales como los Páramos y Bosques achaparrados que son los encargados de retener las nubes y posteriormente hacer que se precipiten en forma de lluvia.

La Tala Comercial de los Bosques por encima de los 2.500 m.s.n.m. origina un desequilibrio ecológico manifestado en un desarreglo del ciclo hidrológico regional, un desarreglo en los caudales de los ríos produciendo inundaciones y sequías además de la extinción de la fauna silvestre.

La Tala de Bosques además contribuye con los procesos erosivos ya que el bosque no sólo sirve de regulador hídrico sino que además protege al suelo de la fuerza de la precipitación y de la escorrentia que va generando procesos de pérdida de suelo "LA EROSION".

3. LA EROSION EN COLOMBIA.

En Agosto de 1987 un estudio realizado por los expertos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, demostró que el 49.54% (56.543.796 Ha.) del territorio nacional sufre de algún tipo de erosión, este mismo estudio mostró que las zonas que presentaban una erosión muy severa contaban ya con un área de 829.575 Has. localizadas en las extensas planicies de la Guajira, el Cañón de Chicamocha en Santander, Villa de Leyva, Villa Vieja en el Huila; 41 millones más de hectáreas muestran erosión entre moderada y ligera (Serranías de Bolívar, Atlántico, Córdoba, Antioquia, Chocó, Huila y Tolima). La Zona Andina que representa el 26% de nuestro territorio nacional se encuentra muy seriamente afectada.

Con las estadísticas antes enunciadas, la importancia del bosque dentro del ciclo hidrológico necesariamente tendremos que pensar en el aumento de zonas en donde se produzcan sequías y de otras zonas donde las inundaciones sean una constante.

4. OTROS EFECTOS.

Fuera de las consideraciones anteriormente expuestas debemos agregar algo sobre los cambios climáticos que se vienen dando en el planeta por causa del efecto invernadero. Este fenómeno que se viene presentando es causado por gases que se concentran en la atmósfera y que como en un invernadero, retiene el calor que la tierra recibe del Sol. Hasta hace unos decenios, se consideraba que los mayores problemas se derivaban del exceso de dióxido de Carbono en la atmósfera, creado básicamente por la combustión del carbón, del petróleo y de la madera. Sin embargo, parece que otros gases se están acumulando rápidamente, tales como los Clorofluoro-carbonados que se desprenden de los aerosoles y de otras fuentes, los óxidos nitrosos que se desprenden de los combustibles fósiles y los fertilizantes químicos, y el metano que sale de la materia orgánica.

Si esta concentración de gases continúa aumentando al ritmo actual en algún momento entre los años 2.025 y 2.050 la temperatura de la superficie terrestre podría haber aumentado en promedio de 1.7 a 5°C. Esto podría causar una elevación de 30 a 120 cms. en el nivel del mar, con las consecuencias lógicas que esto entrañaría, más sequías y más zonas inundadas.

17. INUNDACIONES

ALBERTO NUÑEZ

Geólogo Universidad Nacional.

Las crecientes de los ríos y quebradas constituyen fenómenos totalmente naturales, no así para las personas que habitan y realizan obras de desarrollo en sus riberas y llanuras de inundación.

Desde tiempos inmemoriales las inundaciones han interesado a los hombres y es así como muchas civilizaciones crecieron y florecieron por el control de las inundaciones.

No obstante la falta de previsión y la necesidad, cada vez más apremiante, de espacio físico para obras de desarrollo y habitación, hace que se ocupen zonas propensas a las inundaciones.

DEFINICION

La inundación es un fenómeno por el cual una parte de la superficie de la tierra es cubierta, temporalmente, por el agua debido a un ascenso anormal del nivel de una corriente de agua, un lago, el mar, un embalse de agua, etc.

Las inundaciones se deben, en su gran mayoría, a factores naturales y, en menor proporción, a la actividad humana. De todas formas, en los últimos años, el crecimiento acelerado de la población mundial está causando mayor incidencia en las inundaciones debido a factores que se analizarán más adelante.

En general todas las corrientes de agua poseen, a lado y lado del cauce, una zona plana, con una amplitud que depende del tamaño del río o quebrada, que regularmente es inundada en algunas épocas del año; esta zona es conocida

como llanura de inundación. Al producirse, por diferentes causas, un aumento en el caudal de agua ésta rebasa los límites naturales o artificiales del cauce y se desborda sobre la llanura de inundación. (ver Figura 1).

CAUSAS NATURALES DE LAS INUNDACIONES: Los eventos naturales que ocasionan inundaciones son, entre otros, los siguientes:

- Lluvias torrenciales en un período de tiempo relativamente corto.
- Aguaceros continuos que provocan saturación del suelo, por consiguiente elevación del nivel freático y desbordamiento de ríos y quebradas.
- Represamiento de una corriente de agua por derrumbes originados por aguaceros fuertes, terremotos, erosión natural, etc.
- Destrucción de una presa o dique, natural o artificial, debido a causas naturales como terremotos, deslizamientos, erosión, etc.
- Elevación del nivel del agua de un lago, laguna, o el mar o cualquier depósito natural o artificial de agua, debido a lluvias continuas y prolongadas u obstrucción del desagüe por causas naturales.
- Ascenso del nivel del mar o lagos por fenómenos meteorológicos como ciclones, huracanes, etc.
- Ascenso del nivel del mar o lagos por efectos de un tsunami.

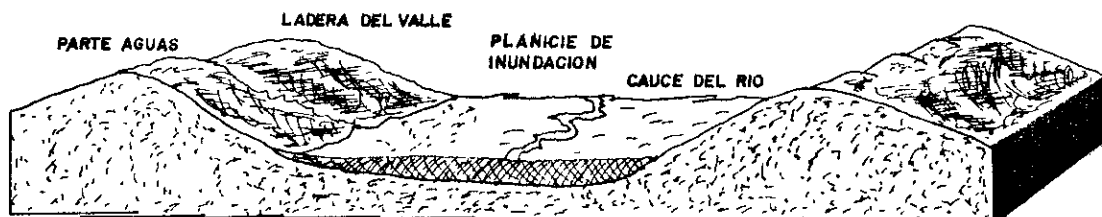


Figura 1

ACTIVIDADES DEL HOMBRE QUE CAUSAN INUNDACIONES. La actividad humana, en los últimos años, ha permitido que los daños causados por las inundaciones sean mayores. La actividad del hombre, de por sí pocas veces produce inundaciones; sin embargo, en los últimos años, ha ocasionado que los daños causados por las inundaciones sean mayores. Las causas o actividades principales, que repercuten en los efectos de las inundaciones son:

- Tala y quema de bosques y potreros, en zonas de precipitaciones y pendientes topográficas altas. Esto lleva a la disminución de la capacidad almacenadora de agua y obliga a su incorporación inmediata a las corrientes superficiales, aumentando el caudal de ríos y quebradas, sembrando destrucción por inundaciones y avalanchas. Además conlleva a la presencia de sequías en épocas de verano.

- Sobrepastoreo y técnicas inadecuadas de cultivo. Afectan en lo que se

refiere al aumento de zonas inestables, propensas a deslizamientos, que pueden represar corrientes de agua y originar inundaciones.

- Diseño inadecuado de obras civiles. Aumentan el riesgo de deslizamientos que represan ríos y quebradas. Los casos más comunes se deben a carreteras mal trazadas, explanaciones para edificaciones, mal diseño de obras de alcantarillado y desagüe de zonas urbanizadas.

- Ubicación de presas, diques y tanques de almacenamiento en zonas inestables, fáciles de deslizarse.

- Construcción de obras civiles en zonas sometidas a inundación en el pasado.

- Obstrucción de alcantarillados y conductos de desagüe por basuras, desechos de construcciones y cualquier otro tipo de material.

CLASES DE INUNDACION.

Las inundaciones pueden ser clasificadas, de acuerdo con la extensión areal afectada y con el tiempo que tarda desarrollarse el proceso, en: Regionales o locales y lentas o repentinas.

Las inundaciones regionales se presentan en épocas invernales cuando las precipitaciones son abundantes y constantes en regiones extensas que afectan, regularmente, grandes áreas en donde tienen nacimiento varias corrientes fluviales. Este es el caso de las inundaciones periódicas de los ríos Magdalena, Cauca, Sinú, San Jorge y varios otros del territorio colombiano. Este tipo de inundaciones es, casi siempre, lento y dá aviso oportuno por la subida progresiva del nivel de las aguas.

Las inundaciones locales se deben a aguaceros torrenciales, cortos o prolongados, en cuencas hidrográficas restringidas. Este tipo de inundaciones ha ocurrido en 1959 y 1987 en la cuenca del río Combeima y en numerosas quebradas y ríos del departamento y la nación. Estas inundaciones si bien son previsibles si observamos el comportamiento de las lluvias y la gran precipitación es, la mayoría de las veces, de carácter repentino especialmente aguas abajo del área sometida a la lluvia.

Las inundaciones repentinas también se pueden producir por el rompimiento, natural u ocasionado por el hombre, de presas o diques, naturales o artificiales, que cierran almacenamientos de agua. Son las más destructivas de las inundaciones debido a que hay poco tiempo para reaccionar y, la ola inicial, arrasa todo lo que se encuentra en su camino. Adicionalmente involucran rocas, suelos, árboles y cualquier otro tipo de material originando avalanchas, flujos e lodo y flujos de escombros que son fenómenos naturales de alta peligro

sidad.

CARACTERISTICAS DE UNA INUNDACION.

En una inundación existen varios parámetros que pueden ser medidos y permiten caracterizar una inundación; esos parámetros son:

1. **Altura del nivel de las aguas.** Este dato es importante para el diseño de edificaciones que se construirán aledañas a zonas de posible inundación.
2. **Area inundable.** Importante para el ordenamiento del uso del suelo, ya que esta zona debe ser evitada al máximo, para cualquier tipo de desarrollo.
3. **Volumen de la inundación.** Es necesario conocer la cantidad total de agua desbordada durante una inundación, con el objeto de diseñar y planificar obras de almacenamiento de agua, irrigación, control de inundación, etc.
4. **Duración de la inundación.** Es menester establecer la duración del evento para planificar las medidas a tomar mientras dura la emergencia.
5. **Planos, perfiles y gradientes de las cuencas y canales.** Son de utilidad en la preparación de mapas de amenazas por inundación.

PREDICCIÓN DE LAS INUNDACIONES

Desafortunadamente a pesar de la alta tecnología desarrollada por la civilización actual distamos aun mucho de predecir o pronosticar, con un grado alto de acierto, las temporadas invernales o los aguaceros inesperados. De otra parte no existen, en todas las regiones de nuestro país, sistemas de alarma que puedan indicar a tiempo las combinaciones favorables para que una inundación se presente.

Se requiere, entonces, tener un registro histórico de las inundaciones periódicas y de las repentinas, con el fin de estar preparados. Adicionalmente se necesitan pluviómetros que nos indiquen, en tiempo real, la cantidad de agua producida por un aguacero, para calcular si esa cantidad es capaz de originar una inundación.

Por tanto medidas preventivas y de atención de inundaciones, como las siguientes deben ser puestas en práctica:

QUE HACER PARA DISMINUIR O ELIMINAR LA POSIBILIDAD DE DAÑOS OCASIONADOS POR INUNDACIONES.?

No construir edificaciones en zonas tradicionalmente inundables, como son riberas de ríos y quebradas, antiguos lechos de ríos y quebradas y llanuras de inundación.

Construir en unión con la comunidad y el gobierno, obras de protección y defensa, como muros, presas, diques, canales. Vigile su conservación y mantenimiento.

Si se presentan lluvias y aguaceros torrenciales es necesario permanecer atento a la acumulación lenta de agua o a crecientes repentinas. **NO SE DEJE SORPRENDER.**

Mantenga observación periódica, especialmente en temporada invernal, sobre el cauce de corrientes de agua. Si se detecta represamiento, dé aviso oportuno y trate de removerlos. Su rompimiento provoca inundaciones repentinas. Adicionalmente realice limpieza de colectores de agua y alcantarillados.

Infórmese sobre los planes de seguridad en donde se detallan procedimientos y normas para la evacuación, lugares de seguridad, obras de defensa y

otras. Si existen embarcaciones y otros medios de navegación mantenerlos en condiciones de uso.

No destruya bosques ni vegetación en los nacimientos, ni cerca al cauce de corrientes de agua. Los vegetales sirven como amortiguadores y almacenadores de agua, en los períodos invernales, controlando y regulando las inundaciones. Además protegen el suelo de los deslizamientos.

QUE SE DEBE HACER CUANDO SE PRESENTA UNA INUNDACION. ?

Orientar esfuerzos hacia la protección de personas. Si la inundación es lenta no espere la salvación para última hora. Lleve a lugares seguros primero a las personas con limitaciones físicas, niños y ancianos. Luego si le es posible ganado, muebles y enseres.

No transite o atraviése a pie, en animales o vehículos por calles o caminos inundados o terremotos, ya que puede ser arrastrado por la fuerza de la corriente. Si es imprescindible hacerlo, utilice un bastón o palo para tocar el suelo y una soga para sostenerse.

QUE SE DEBE HACER DESPUES DE UNA INUNDACION ?.

De regreso a las zonas afectadas es indispensable colaborar en la apertura de desagües, para evitar el estancamiento del agua, que ocasiona perjuicios a la salud.

Es fundamental enterrar los animales muertos y limpiar los escombros dejados por la inundación.

Se deben tomar medidas para prevenir enfermedades del estómago y sistema respiratorio. Si se generalizan es necesario dar aviso a las autoridades sanitarias.

Colaborar en campañas de saneamiento ambiental y reconstrucción.

BIBLIOGRAFIA

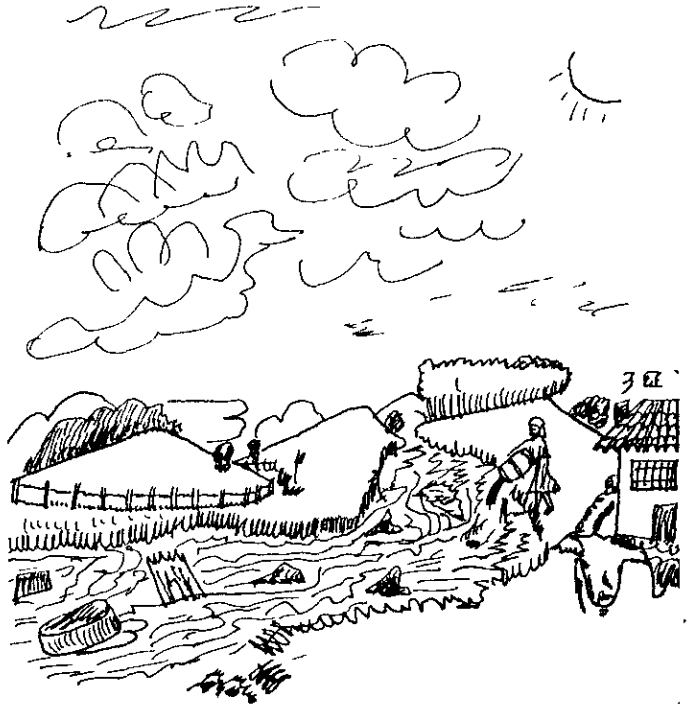
1. BIOCENOSIS. 1983 - 1984. Las manifestaciones Volcánicas - Vol. 5 Costa Rica. Universidad de Educación a Distancia, 1984.
2. COMITE REGIONAL DE EMERGENCIAS DEL TOLIMA.- Riesgos Geológicos para Prevención y manejo de Emergencias, 1988.
3. EDELEN, G. 1981. HAZARDS From Flood En: W.W. Hays. Facing. Geologic. en Hydrologic. Hazards. U.S. Geological Survey Profesional Paper 1240-B.
4. DON LEET, L E JUDSON, S. 1980. Fundamentos de Geología Física. Editorial Zimusa. México. Quintaimpresión.

18. CONTAMINACION DEL AGUA

MARIA YOLANDA JARAMILLO GAVIRIA
Profesional del Centro Experimental
Piloto.

1. INTRODUCCION

"La vida en nuestro planeta se originó en el agua". Sin el agua no podrían darse todos los procesos biológicos que caracterizan la vida; ella propicia el ambiente perfecto para que se manifiesten los fenómenos que posibilitan la existencia de los animales, de las plantas, de nosotros mismos. El agua es uno de los elementos más abundantes de la Biosfera; el 75% de la superficie del mundo está formada por aguas oceánicas y es el agua el principal componente de los seres vivos. En verdad todo organismo contiene agua, y para vivir, debe contenerla y renovarla, por lo tanto el agua es uno de los más importantes de los recursos naturales renovables, esencial para la vida y para el logro de buena parte de las metas del hombre; siendo a su vez uno de los elementos más amenazados por la acción humana que continuamente deteriora su calidad.



2. IDEA PRINCIPAL.

Veamos entonces que es Contaminación: Por contaminación se entiende el fenómeno de desequilibrio en el medio ambiente, causado por la presencia de sustancias o elementos contenidos en los desperdicios y residuos originados por la actividad humana.

CONTAMINACION DEL AGUA.

El agua se contamina cuando se le echa excretas humanas o animales, basuras,

tierra, plaguicidas y animales muertos.

3. FACTORES QUE INCIDEN NEGATIVAMENTE EN EL RECURSO AGUA.

El volumen de agua de que dispone el país para la satisfacción de las diferentes demandas, directas y derivadas, se ve afectado en su cantidad de distribución por efecto de la tala de bosques, influyen también la destrucción de los recursos de Fauna y Flora, lo mismo que la disminución en el valor comercial de

vastas extensiones de tierra, a las cuales se les reducen sus posibilidades de utilización, también el deterioro que se produce en la naturaleza que nos rodea, con la consiguiente merma en la calidad de la vida.

Otro de los factores, es la materia orgánica procedente de los desechos de alimentos, de residuos de fábricas, todo esto es desintegrado en el agua por bacterias, protozoarios y diversos organismos mayores, convirtiéndose esas sustancias ricas en energía en sustancias pobres en energía, mediante reacciones químicas que utilizan oxígeno. Por supuesto estas conversiones tienen lugar tanto en la tierra como en el agua, la diferencia entre estos dos medios es que el oxígeno atmosférico a disposición de los animales terrestres es remplazado en forma rápida por la vida vegetal y en esta forma no se agota. En cambio el oxígeno disuelto en las aguas puede agotarse más rápidamente que aquel remplazado desde la atmósfera, afectando por consiguiente la vida acuática, especialmente los peces, ocasionando su putrefacción, lo cual da paso a variedades de animales, como el siluro, sanguijuelas y gusanos que se alimentan de basuras.

4. AGENTES DE CONTAMINACION.

Estos pueden agruparse en dos grupos principales; sustancias naturales y sustancias sintéticas.

4.1 Sustancias Naturales, hacen relación a todo lo natural, sea orgánico (de los seres vivos) o inorgánicos (de los minerales). Por supuesto las sustancias naturales no son agentes contaminantes en sí mismas, pues la naturaleza está en capacidad de transformarlas, de descomponerlas e involucrarlas a sus procesos. De esta forma la naturaleza puede recuperarse ante la disposición

de un residuo de origen natural (por ejemplo un desecho animal). Pero ¿qué sucede cuando los residuos son en cantidad tal que la naturaleza ya no puede transformarlos, y por lo tanto, ésta no puede recuperarse? la respuesta es que sobreviene la CONTAMINACION. Por ejemplo las aguas negras de una ciudad están constituidas por desechos biológicos humanos, que son sustancias orgánicas de origen natural y por lo tanto biodegradables, es decir, que la naturaleza puede descomponer; pero cuando son vertidas a los ríos en cantidad tal que superan la capacidad de transformación en el agua, se tornan en contaminantes, por que afectan la calidad del ecosistema acuático.

También son agentes naturales de contaminación, los contaminantes físicos del medio ambiente, sólidos suspendidos que hacen relación a la presencia de partículas en el agua a efecto de la EROSION de las vertientes de los ríos, igualmente por la construcción de carreteras y la explotación de canteras etc.. Estas partículas enturbian las aguas, inhiben la penetración de luz y por ende, el proceso de fotosíntesis de las algas y las plantas acuáticas, reduciendo el proceso productor de oxígeno.

En cuanto a los agentes naturales inorgánicos o minerales, como los nitratos y fosfatos, el mercurio, el plomo, el cobre, el zinc etc., su origen son las actividades agropecuarias, industriales y la descomposición de la materia orgánica.

Los nitratos y fosfatos son compuestos presentes en los abonos de uso agropecuario, llegan a los ríos y a los lagos transportados por las lluvias. En nuestro país es conocida la contaminación por mercurio, originada por vertimientos de industrias de productos químicos especialmente en la Bahía de Cartagena, en donde se ha llegado al caso de prohibir la pesca por poseer en sus tejidos

niveles de mercurio que afecta la población humana que se alimenta de ellos.

4.2 Sustancias sintéticas. En este grupo se distinguen dos tipos de compuestos los detergentes y los agroquímicos.

4.2.1 Los detergentes son de amplio uso en labores domésticas principalmente. Su efecto sobre el agua se resume en que son tóxicos para las plantas y los animales, deteriorando las condiciones del medio, al formar una capa que impide la aireación de las aguas, con lo cual se inhiben poblaciones de microorganismos que cumplen funciones de descomposición de la materia orgánica.

4.2.2 Los Agroquímicos llegan al agua procedentes de los cultivos donde son utilizados como insecticidas, herbicidas, fungicidas y abonos. Su efecto tóxico es muy alto especialmente el DDT, ALDRIN, HEPTACLORO estos compuestos no son biodegradables y permanecen activos en el agua por más de 20 años. Lo más grave de estos productos sintéticos, es que se acumulan en los organismos a través de las cadenas alimentarias, algunos estudios han revelado la presencia de DDT en la leche de madres lactantes.

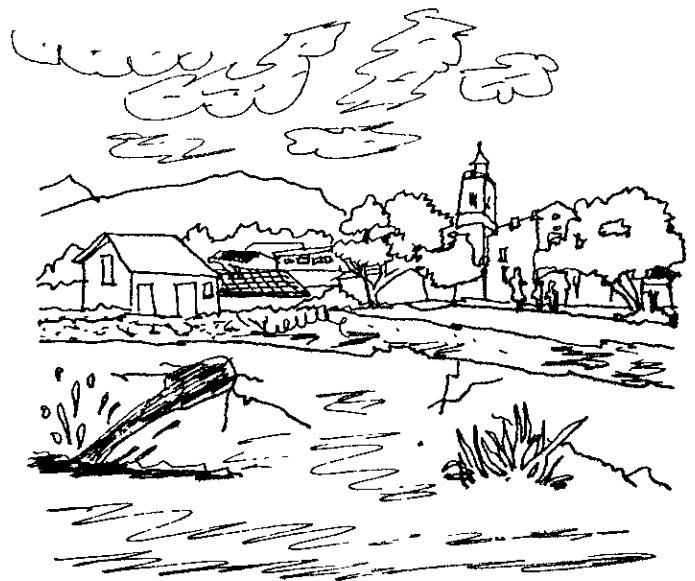
5. LO QUE DEBEMOS HACER FRENTE AL PROBLEMA DE LA CONTAMINACION.

Las tecnologías disponibles para el saneamiento y conservación de las corrientes naturales de agua, especialmente en las grandes ciudades están dirigidas fundamentalmente al tratamiento de las aguas negras o residuales. Este tratamiento consiste básicamente, en la separación de materiales

gruesos y finos de las aguas residuales, mediante lagunas de oxidación o de descomposición, transformar los desechos orgánicos en ellas contenidos. (Las lagunas de oxidación, constituyen un cuerpo de agua donde se realiza la descomposición de las sustancias orgánicas contenidas en las aguas negras).

En las comunidades pequeñas las aguas pueden, conducirse a una laguna o estanque antes de verterse a las quebradas o los ríos, allí por la acción de las bacterias, las sustancias orgánicas se descomponen aproximadamente en un mes.

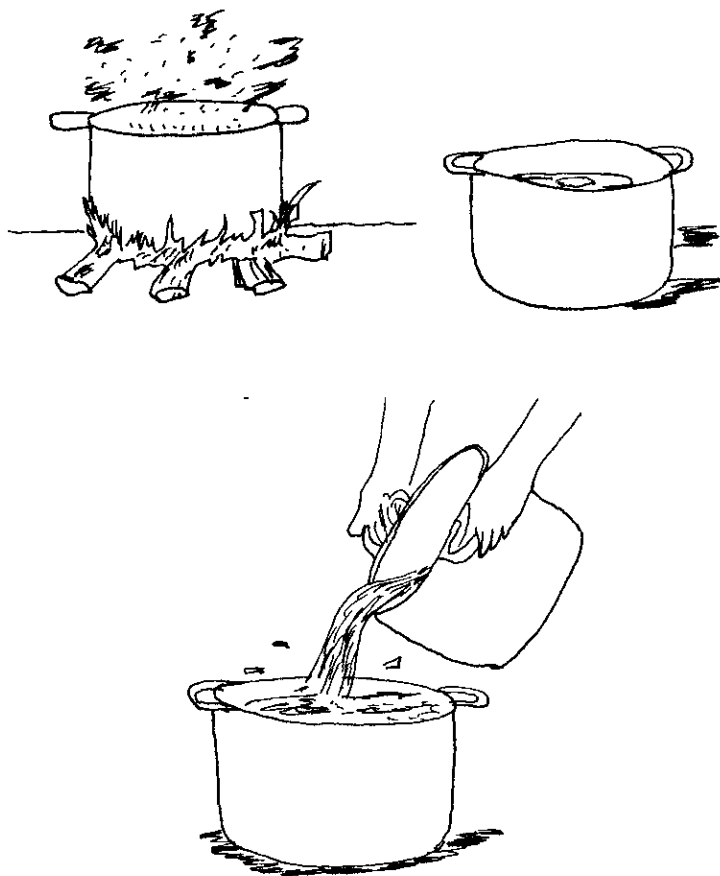
En las viviendas rurales se debe utilizar letrinas o pozos sépticos, nunca arrojar las aguas residuales directamente a los ríos o quebradas, y las basuras enterrarse en lugares alejados de las fuentes de agua.



Con respecto a los detergentes y plaguicidas y abonos químicos, es necesario regular su uso, siendo importante aprender a remplazar los abonos químicos por abonos orgánicos.

6. COMO HACER PARA QUE UN AGUA CONTAMINADA SEA BUENA PARA EL CONSUMO HUMANO.

Para quitar todas las impurezas del agua debemos filtrarla antes de hervirla.



Hierva durante 20 minutos el agua de beber, el calor mata los microbios y el agua queda apta para el consumo.

Después de hervir el agua déjela reposar, pásela de una vasija a otra para airearla, así recupera el sabor agradable, se debe tener cuidado de que las vasijas estén muy limpias; después de airearla tápela, y así se evita que le caigan basuras, polvo, animales y otros contaminantes.

CUIDE LAS AGUAS NO LAS CONTAMINE EL AGUA CONTAMINADA ES PELIGROSA PARA NUESTRA SALUD.

BIBLIOGRAFIA

- ROLDAN, Gabriel y Velásquez, Luis Fernando Machado, Ecología la Ciencia del Ambiente, Bogotá. 1981.
- AMOS TURK WITTES, Ecología contaminación, medio ambiente, Departamento de Química, City University Of. New York, City College.
- Serie Vida, Agua y Vida. Nº 3 Fundación Alma, tercer seminario ecológico y del medio ambiente, Bogotá. 1985.
- VALDERRAMA Barco, Jairo, Educación Ambiental Fundación Segunda Expedición Botánica. 1987.
- Ministerio de Salud, Unidad educativa Nº 11 Dirección de participación comunitaria.

19. LAS HELADAS

Según el HIMAT el fenómeno meteorológico denominado "helada" es uno de los mayores azotes económicos para los agricultores de los Altiplanos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño.

Este fenómeno es de común ocurrencia durante los períodos secos de Diciembre a Marzo y Julio-Agosto, en los cuales se presentan condiciones meteorológicas propicias para el mismo, como son: los días soleados, noches despejadas, bajo contenido de humedad en el aire y con viento en calma que permite el libre escape hacia la atmósfera superior de la radiación de onda larga de la tierra con la consecuente caída de la temperatura de la superficie del suelo a niveles iguales o inferiores a los 9°C.

COMO SON LAS HELADAS

Son bajas de temperatura del aire, tan grandes, que el frío del mismo aire llega a congelar las plantas.

Se conocen porque hay días en que amanecen las plantas con las hojas marchitas como si hubiesen sido apaleadas o como si se les hubiese pasado por las llamas.

Hay plantas especialmente sensibles, como la calabaza, cuyas anchas hojas verdes y alegres, al amanecer caídas y tristes, anuncian al agricultor que acaba de ocurrir una helada.

Tomado de: Agricultura de las Américas - Agricultura Tropical Vol. 16 N° 1-1960
Pedro J. Alarcón.
Recopilación Bibliográfica - Ingeniero Agrónomo César Nuñez - Grupo Ecológico Universidad del Tolima.

NO DEBEN CONFUNDIRSE

Muchos agricultores llaman hielo o heladas, a un sorpresivo ataque de hongos en los cultivos, aun en los climas calientes.

Así, llaman hielo a enfermedades del arroz, a la gota de la papa y a la gotera del café.

Estos hielos, no son efectos de las heladas. Son ataques de hongos que ocurren cuando hay especial humedad con calor y que con aspersiones de fungicidas se pueden evitar.

COMO OCURREN LAS HELADAS

Una explicación sencilla del fenómeno de las heladas sería la siguiente:

Cuando la noche es muy fría, la temperatura del aire va bajando a medida que avanza la noche.

Entonces, el momento de más frío será el de las cinco y media de la madrugada.

En ese momento, o algo antes, el aire se ha enfriado tanto, que produce la congelación del jugo de las plantas.

Es decir que la savia de la planta y el contenido jugoso de cada célula, se pueden convertir en hielo duro en ese momento.

Y es sabido que cuando el agua se conge la aumenta el volumen.

Así, cuando se guarda agua entre una botella o entre un vaso y se colocan en el congelador de una nevera, al congelarse el agua se rompe la botella o el vaso.

Lo mismo ocurre en las plantas. Cuando se congela el jugo de las células se rompe cada pared celular.

Entonces una planta, con las células rotas, está destruida. Por eso las plantas jugosas, cuando sufren heladas, casi no se pueden reponer.

En heladas muy fuertes, pueden verse hasta árboles destruidos por la fuerza de la congelación. Así ocurre, por ejemplo, en los papayos, cuyo tronco jugoso amanece reventado después de una intensa helada.

QUE CONDICIONES AYUDAN A PRODUCIR LA HELADA.

Habría tres condiciones importantes en el aire y dos en las plantas que ayudan a acelerar este fenómeno:

En el aire, la primera condición es el frío. Las noches frías de Diciembre, por ejemplo, son propensas a las heladas, y a la hora más probable, la de la madrugada.

La segunda condición del aire, es la quietud. Cuando el aire está quieto como un remanso, se enfrían mucho más.

Y la tercera condición del aire, es la sequedad.

Cuando hay humedad, es decir, cuando ha llovido o se ha aplicado riego, se demora más el aire en enfriarse.

Las condiciones de la planta son:

La primera, que sea propensa. Hay plantas muy propensas a las heladas, como la calabaza, el maíz, los papayos y los alcaparros (arbustos leguminosos).

Pero hay otras plantas resistentes, como la arveja y la zanahoria.

La segunda condición de la planta, para que sea propensa a la helada, es que el jugo vegetal esté pobre en sales.

Si se ha aplicado abono químico abundante a la papa, por ejemplo, está menos propensa a la acción congeladora de las heladas.

DAÑOS QUE CAUSAN LAS HELADAS.

Son tremendos los daños causados por las heladas.

Años ha habido en que las heladas han echado a perder casi en su totalidad las cosechas de trigo, de papa y de maíz de la Sabana de Bogotá.

Unas veces han ocurrido en Julio y otras en diciembre. Pero las más frecuentes son las de diciembre y enero. En el Brasil, las heladas en años anteriores dañaron la cosecha de café.

En todos los climas, donde hay épocas del año de intenso frío seco y de quietud del aire, hay el peligro de pérdida de las cosechas, o de daño en los árboles por este fenómeno.

COMO PUEDE EVITARSE EL DAÑO DE LA HELADA.

Sobre esto, hay mucho que hacer en Colombia. Porque hasta ahora casi ningún agricultor se ha preocupado en serio por hacer algo para que las

heladas no dañen sus cultivos.

Y piensan que como se trata de un fenómeno atmosférico de proporciones inmensas, el hombre y su cultivo son una mísera partícula incapaz de enfrentarse a tan gigantesca amenaza.

Pero es lo cierto que puede salvarse un cultivo de este magno riesgo.

De lo que acabamos de explicar en los párrafos anteriores, pueden sacarse instrucciones prácticas para salvar los cultivos.

Para moderar el intenso frío, pueden ponerse fogatas del lado del viento, con lo que se cubre de un humo tibio el cultivo.

En algunas regiones fruteras del mundo, ponen debajo de cada árbol una lámpara encendida, para calentarlo.

Para remediar la quietud del aire, se ha acostumbrado desde tiempo muy antiguo el disparo de cañones, verticales para que el aire se mueva. Y en naranjales, se ponen a funcionar hélices eléctricas parecidas a las de los aviones, las cuales producen viento benéfico que mueve las ramas de los árboles.

Y para corregir la sequedad del aire, se aplica riego a los cultivos. El invierno moderno del riego de aspersion, o lluvia artificial que llaman, es un excelente remedio contra las heladas.

Además, para el semestre más peligroso en cuanto a heladas, que en la Sabana de Bogotá es el de fin y principio de año, deben cultivarse solamente plantas resistentes, las cuales, además, deben abonarse bien.

PERO TENEMOS UNA DIFICULTAD PRINCIPAL

Parece que en un momento de peligro de heladas, podemos tomar precauciones para que no se congelen las plantas.

Pero ¿Cómo sabemos que se acerca el peligro ?.

Los agricultores ya tienen un sentido muy desarrollado para presentirlo. Pero esto no es suficiente.

Entonces, habrá instrumentos precisos que señalan aquellas condiciones críticas del aire, que pueden desencadenar una terrible helada ?.

Si los hay.

Y los tenemos ya en funcionamiento en las Estaciones Meteorológicas de Colombia.

Pero falta un servicio de anuncio del peligro de heladas. En regiones agrícolas que tienen este servicio, se usan avisos, sirenas, mensajes por radio, alarmas para avisar a los agricultores que sus cultivos están en peligro, porque las condiciones del aire están propensas a producir la congelación vegetal.

Y en ese momento de la noche, todos los interesados se levantan, con una rapidez admirable y prenden fogatas, prenden lámparas, ponen a funcionar el riego de aspersion y sí, cuando pasa el peligro de las cinco y media de la madrugada, al amanecer el nuevo día, tienen la satisfacción de ver sus cultivos intactos, a pesar del peligro con que los había amenazado la intensa ola de frío.

20. QUE ES UN HURACAN TROPICAL ?

Recopilación Bibliográfica:

La primera parte es tomada de Biocenosis 1983-1989- Costa Rica , Universidad de Educación a Distancia.

ALBA LUCIA BELTRAN OSPITIA - Asistente de Educación Ambiental - Secretaría de Educación del Tolima.

JULIA CRISTINA RENGIFO DONADO - Socióloga

PARTE I

1. GENERALIDADES

Este fenómeno constituye una de las fuerzas más poderosas y devastadoras de la Naturaleza. Cada año sus efectos cuestan la vida a muchas personas y los daños materiales ocasionados en las construcciones y en las costas en general, así como tierra adentro, suponen inmensas cantidades de dinero para las economías de los países afectados.

Durante los días que preceden al ciclón tropical, llamado también huracán en América o tifón en el sudeste asiático, el aire está generalmente en calma; la presión atmosférica es superior a los 1013 mb, que es la presión normal y en el cielo aparecen filamentos de cirros que dan al Sol o a la Luna un halo, lo que indica la existencia de fuertes vientos en las capas superiores de la atmósfera.

A medida que se acerca el huracán, se observa en el barómetro que la presión comienza a descender y se levanta un viento que rápidamente puede alcanzar velocidades superiores a los 120 km/h, dependiendo de las diferencias de presiones en el área. En el mar se origina la marea de tempestad lo que significa que el oleaje crece más de metro y

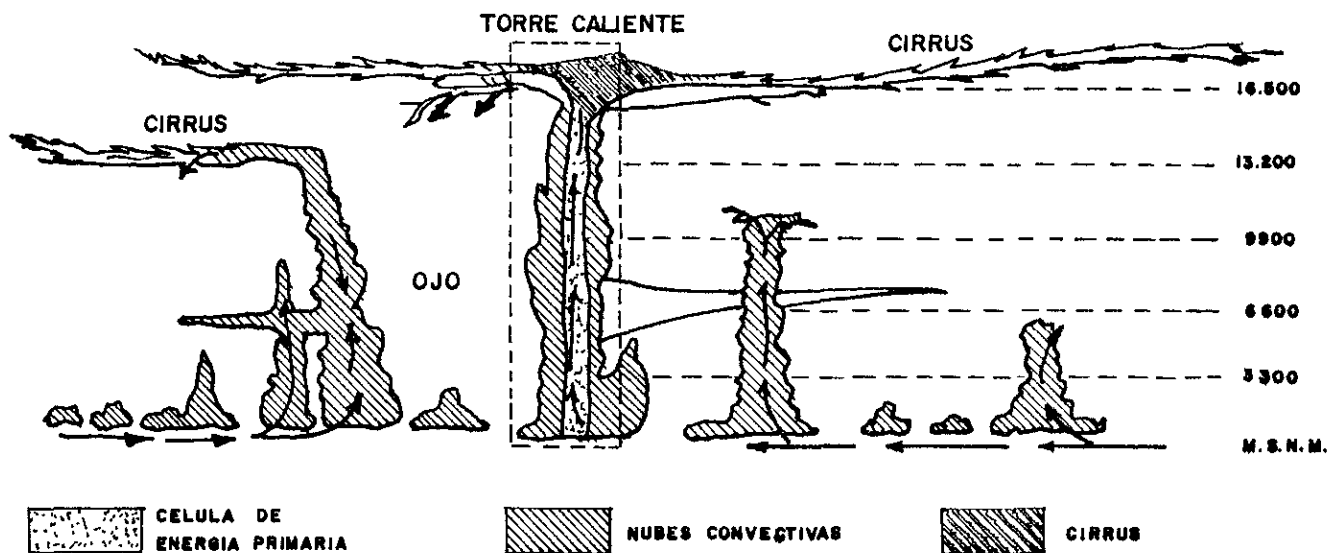
medio por encima de lo normal y grandes olas rompen sobre los litorales, barcos e instalaciones portuarias.

A medida que el huracán comienza a avanzar, el observador nota que durante varias horas continúa esta borrasca, la que será seguida de un cielo despejado, con una calma absoluta y de un aumento de la temperatura. En este lapso, que puede durar varias horas, el barómetro alcanza su punto más bajo, lo que representa el ojo o centro del huracán que no es más que una especie de vacío que se produce por el movimiento rápido del aire, que se desplaza en forma de espiral.

2. ¿ COMO SE ORIGINA UN HURACAN TROPICAL ?.

Hay que señalar en principio que la atmósfera que nos rodea se moviliza según grandes patrones. La atmósfera de las regiones ecuatorial y tropical recibe mucho calor y la superficie del mar alcanza temperaturas medias de 27°C, lo cual es de importancia primordial en la formación de la borrasca.

Este calentamiento origina la dilatación física de los cuerpos lo cual a su vez significa que el aire se expande. Esta



expansión hace disminuir la densidad del aire, o sea, lo hace más ligero, por lo cual tiende a ascender hacia las capas superiores de la atmósfera.

Al ser el aire más ligero, su peso es menor y se forma entonces allí un área de baja presión. A su vez, en las zonas polares, el aire es mucho más frío, más pesado; aumenta por tanto la presión y se genera un área de alta presión. El desigual calentamiento produce inestabilidad general, diferencias de presión y por lo tanto vientos o sea corrientes de aire que se mueven desde las zonas de altas presiones a las de bajas presiones, en trayectorias curvas debidas al movimiento de rotación de la Tierra (efecto de Coriolis).

¿ Dónde se presentan con más frecuencias los huracanes ?.

Los huracanes se desarrollan en latitudes comprendidas entre los 8° y 15°

N y S, en regiones donde existe un fuerte calentamiento sobre el océano y vientos también calientes y con gran contenido de humedad.

El movimiento ciclónico suele iniciarse por la convergencia de los vientos alisios que, en vez de seguir la dirección normal comienzan a girar alrededor de ellos mismos. Este centro de baja presión que se encuentra girando, comienza a succionar o hacer converger aire hacia su centro, obligando a elevarse al aire húmedo y caliente que se encuentra dentro. La elevación de esta masa húmeda provoca un alto grado de condensación, con lo que se produce una gran liberación de calor. Este calor causa de nuevo un aumento de la temperatura del aire que está girando, el cual se vuelve más ligero y asciende con mayor rapidez. Según el aire se va elevando, más aire tropical húmedo entra al torbellino a ocupar el espacio del que se elevó, lo que a su vez vuelve a producir más y más condensación, la cual se

difunde en el área afectada por el fenómeno, originando espesos mantos de nubosidad alrededor del ojo.

Tales masas nubosas cargadas de humedad se vierten en forma de lluvias intensas que persisten durante varios días (temporales).

Se producen inundaciones catastróficas y se alteran los quehaceres diarios de los sectores afectados. La agricultura y los transportes son las actividades más dañadas por las inundaciones y los derrumbes de tierra.

La intensidad de los huracanes se mide de acuerdo a una escala establecida que aparece en la tabla 1.

Los ciclones tropicales en el continente americano se presentan entre los meses de mayo a noviembre, en un área localizada al norte del paralelo 10°, con una mayor frecuencia en el Caribe y con trayectoria (corriente directa) que se define como un corredor, por el cual se desplaza, año tras año, la furia de los huracanes.

PARTE II

3. COMO ACTUAR EN CASO DE HURACAN.

3.1 ANTES DE QUE SE INICIE EL HURACAN.

- Asegúrese que su radio de transistores y su linterna funcionen, tenga pilas nuevas de repuesto.

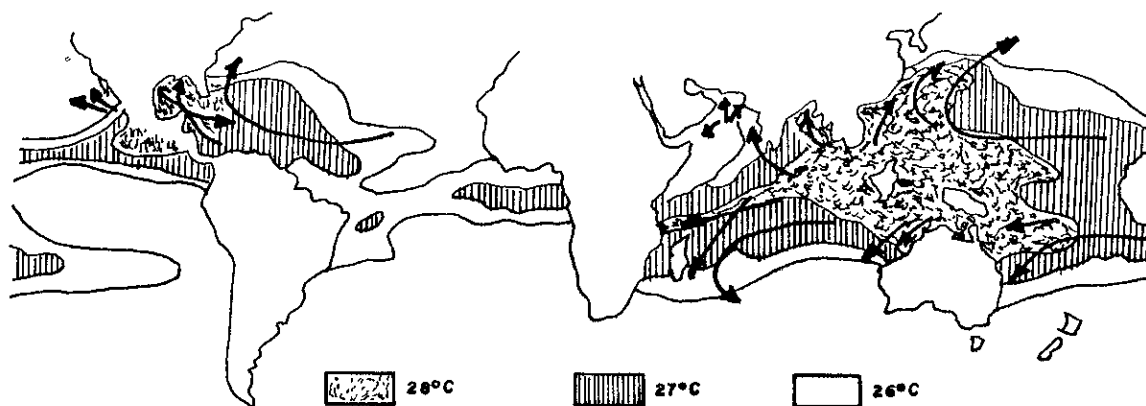


Tabla 1: ESCALA DE INTENSIDADES DE LOS HURACANES Y SUS EFECTOS

GRADO	Intensidad de los vientos o mareas de tempestad	Efectos en las construcciones	Efectos en la naturaleza	Efectos en el hombre.
I	De 119 a 152 km/h marea de tempestad de 1.21 a 1.52 m por encima de lo normal.	Ningún daño en los edificios; daños en casas con cimientos falsos. Daños leves en los muelles. Daños en techos, puertas y ventanas de los edificios y en los muelles. Rotura de amarras de las pequeñas embarcaciones sin protección.	Se dañan arbustos y árboles. Inundaciones costeras en el litoral.	
II	De 155 a 176 km/h o marea de tempestad de 1.82 a 2.43 m. por encima de lo normal.	Daños estructurales en edificios pequeños y en construcciones auxiliares.	Daños considerables en la vegetación. Inundaciones en las carreteras costeras de salida.	
III	De 178 a 209 Km/h o mareas de tempestad de 2.79 a 3.64 m por encima de lo normal.		Las inundaciones costeras destruyen construcciones pequeñas y los escombros flotantes dañan otras. Las tierras inferiores a 1.5 m. de altitud pueden inundarse hasta un radio de casi 13 km.	
IV	De 210 a 249 km/h marea de tempestad de 3.95 a 5.47 m por encima de lo normal.	Fisuras generalizadas en los muros de las construcciones, con derrumbe completo de toda la estructura del techo. Daños graves en los pisos bajos de los edificios cercanos a la costa.	Inundaciones de terrenos situados muy lejos de la costa. Erosión grave en las playas.	
V	Superiores a los 249 k/m o marea de tempestad de más de 5.47 m por encima de lo normal.	Derrumbe completo de los techos en residencias e instalaciones de todo tipo. Algunos edificios son destruidos totalmente y el viento trasladado velozmente los restos. Impacto fuerte en los sistemas de transmisión y distribución de energía eléctrica y en el abastecimiento de agua. Los barcos son alzados en vilo y arrastrados tierra adentro.	Derrumbes, crecidas, fuertes inundaciones. La vegetación es arrancada violentamente.	Se produce un saldo de muertos, heridos y personas perdidas, con los consiguientes problemas de atención médica, identificación y búsqueda de desaparecidos.

- Compruebe la solidez del tejado de su casa.

- Almacene alimentos anlatados, recipientes con agua, equipo de primeros auxilios; en las partes más seguras y fuertes de su casa.

- Limpie los alrededores de su casa de objetos sueltos que pueden ser arrastrados por el viento fuerte.

- Si en su localidad hay refugios contra ciclones asegúrese de que esto está listo.

- Eche gasolina a su automóvil.

- Asegure con tablas o con cinta aislante las ventanas.

- Asegure los objetos sueltos de su casa.

- Encierre los animales domésticos.

- No salga de su casa en lo posible.

- Escuche su radio o televisor para alertas futuras.

3.2 CUANDO LLEGUE EL HURACAN.

- Permanezca dentro de la casa.

- Refúgiase en la parte más sólida de la casa o en un refugio contra huracanes si lo hubiese.

- Protéjase con colchones y mantas o métase bajo una mesa sólida.

- Tenga cuidado "con el ojo en calma", permanezca dentro de su casa hasta que se avise que el huracán haya pasado.

3.3 DESPUES DEL HURACAN.

- Escuche su radio de transistores o atienda las señales de televisión para recibir información e instrucciones.

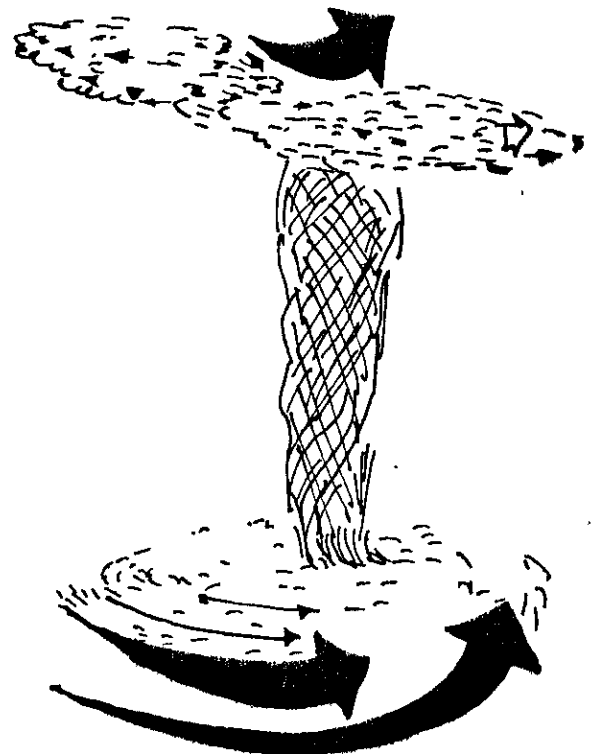
- No interfiera la central telefónica a menos que sea necesario.

- Permanezca en la casa o refugio hasta el anuncio de que el huracán haya pasado.

- Evite viajes innecesarios a las áreas afectadas.

BIBLIOGRAFIA.

Naciones Unidas, Oficina para el socorro en caso de desastres. Prevención y mitigación de desastres, Volumen 11. New York, 1986.



21. CONTAMINACION DEL AIRE

MARIA YOLANDA JARAMILLO GAVIRIA
Profesional del C.E.P.

1. INTRODUCCION

El aire es indispensable para la vida en la tierra y la conservación de su pureza es tan importante, ya que es una de las propiedades para mantener la vida. El hombre necesita del aire puro para realizar sus actividades normales y su requerimiento es mayor, a medida que su actividad aumenta.

Algunas personas definen los contaminantes del aire como elementos que no se consideran componentes "naturales del mismo;" desde el punto de vista conceptual se trata de definir una sustancia llamada, "aire puro" considerando todos los demás integrantes como contaminantes.

Analizando los componentes del aire tenemos que es una mezcla gaseosa de: nitrógeno, oxígeno, gases inertes, bióxidos de carbono, metano e hidrógeno, mas cualquier humedad complementaria que pueda estar presente. Por supuesto toda variación significativa de estas composiciones podría resultar perjudicial; por ejemplo un aire que contuviera 10 por 100 de $C O_2$ (Bioxido de Carbono) sería venenoso, y un aire que contuviera H_2 , (Hidrógeno) o 10 por 100 de CH_4 (metano) sería explosivo. Así pues, el CO_2 (Bioxido de carbono) en altas concentraciones en un contaminante.

En forma análoga se consideran todos los demás gases, independientemente de la concentración y de si son o no de origen humano, así como la materia en partículas, como contaminantes.

Todos conocemos que por nuestro organismo pasan cada día más de doce (12) metros cúbicos de aire y que los fenómenos respiratorios son la base de nuestro metabolismo celular; por lo tanto es indispensable unir esfuerzos que eviten las continuas alteraciones físico - químicas del aire.

2. IDEA PRINCIPAL (CONCEPTO).

CONTAMINACION: Es toda la emisión de sustancias gaseosas, líquidas y sólidas, cualquiera que sea su origen, que tenga un efecto perjudicial en la salud humana, en los animales, en las plantas, en los bienes, el ambiente y en las condiciones de vida.

CONTAMINANTE: Es algo que al ser, introducido en la atmósfera reduce el contenido de oxígeno o cambia, en forma significativa, su composición.

CONTAMINACION DEL AIRE: Se contamina cuando la proporción de sus componentes se altera, o cuando en él se detecta la presencia de sustancias extrañas que en una u otra forma son perjudiciales para los seres vivos.

3. CLASES PRINCIPALES DE CONTAMINANTES-GASEOSOS (Anexo N° 1).

3.1 OXIDOS DE CARBONO

El bióxido de carbono, CO_2 , es un componente natural del aire; por consiguiente, no se le considerará por regla general como contaminante. Sin embargo, el

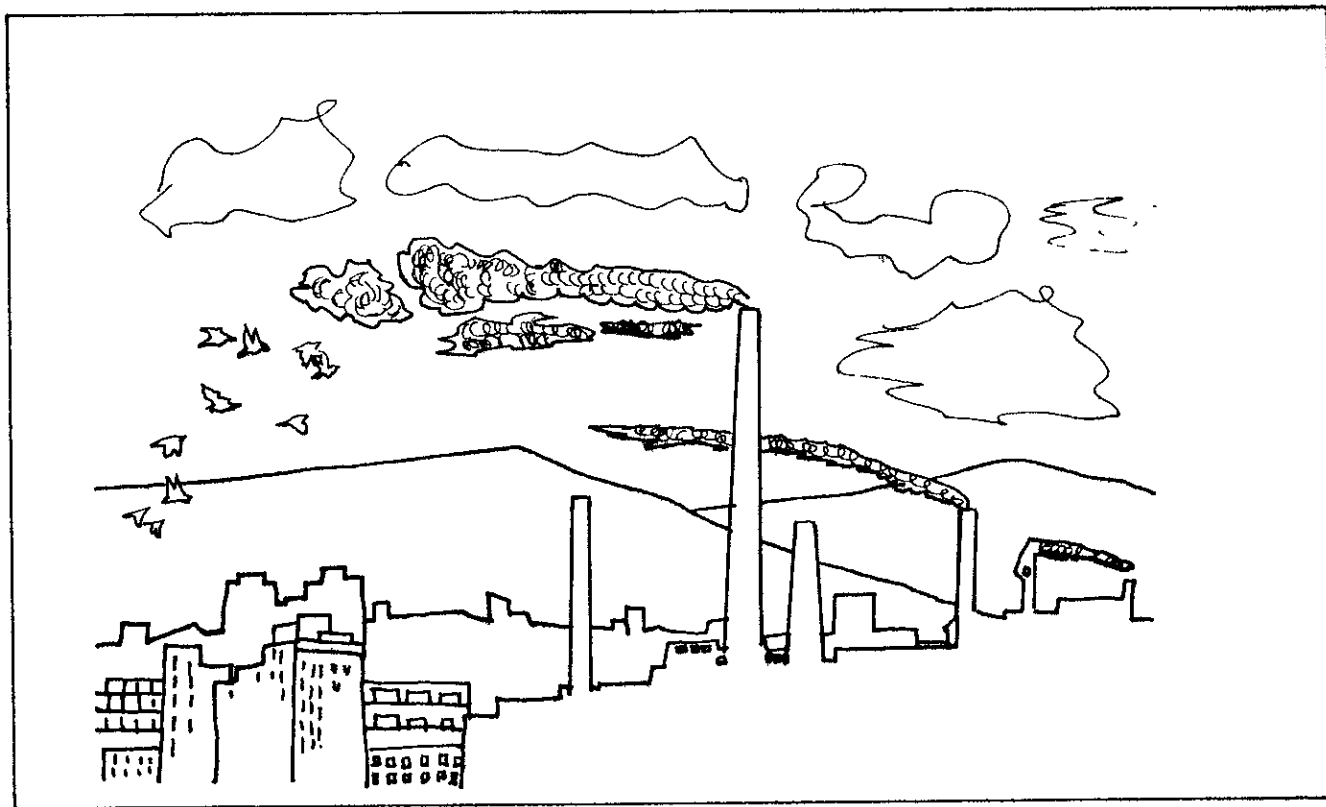
quemar carbón, petróleo y gas natural como combustibles produce grandes cantidades de CO_2 , sus moléculas a diferencia de los demás componentes del aire puro, poseen la propiedad de absorber la radiación infrarroja (calor) del sol. Por lo tanto, cuanto más CO_2 (Bióxido de carbono) haya en la atmósfera, tanto más calor puede ésta absorber. No sabemos cuán grave pueda ser el efecto de esto sobre la tierra. Una de las consecuencias posibles sería el derretirse los casquetes de hielo polares, con la inundación de vastas áreas costeras en todo el globo.

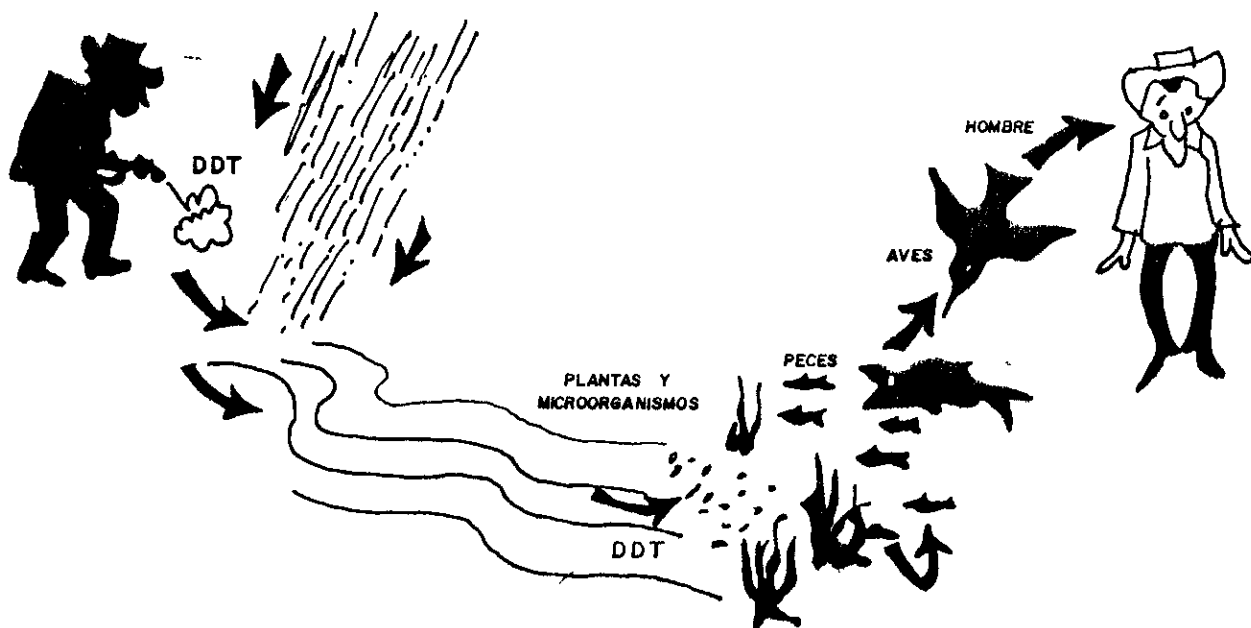
3.1.1 El monóxido de carbono CO . Es un producto de la combustión incompleta de carbón o de compuestos de carbón. Este gas no es irritante pero sí muy tóxico, la fuente principal del CO es

el escape de los automóviles; el nivel de concentración al interior de un automóvil que se desplace en una fuerte corriente de tráfico es de 25 a 50 ppm. (partes por millón) la concentración máxima permitida en la industria, en una jornada de ocho horas es de 50 ppm. una concentración de 1.000 ppm. puede producir pérdidas de conocimiento en una hora y la muerte en cuatro horas.

3.2 HIDROCARBUROS Y OXIGENADOS.

La primera categoría, carbono e hidrógeno corresponde a los hidrocarburos. El otro grupo carbono, hidrógeno y oxígeno son los oxigenados, incluye varias clases, como los alcoholes y los ácidos orgánicos. Estas sustancias contaminantes son producto de la combustión del





carbono, juntamente con el monóxido de carbono también de la manipulación de gasolina o del rociado de pinturas.

3.3 COMPUESTOS QUE CONTIENEN AZUFRE

El azufre se halla presente en el carbón y en el petróleo, la combustión de estos materiales para obtener calor y energía produce bióxido de azufre SO_2 . Altas concentraciones de SO_2 se han relacionado con los principales desastres de contaminación del aire.

Otro óxido importante del azufre es el ACIDO SULFURICO, se produce en la atmósfera por oxidación del SO_2 , bajo la influencia de la luz solar. Es un ácido muy fuerte, corrosivo que destruye el tejido viviente, penetra en los pulmones con los efectos perjudiciales consiguientes.

EL SULFURO DE HIDROGENO: H_2S no es un contaminante abundante, como el SO_2 o los hidrocarburos, su presencia se

relaciona con la materia orgánica en descomposición, aguas negras o alguna operación industrial; éste contaminante es más venenoso que el monóxido de carbono.

3.4 COMPUESTOS QUE CONTIENEN NITROGENO, OXIDO DE NITROGENO (NO) Y BIOXIDO DE NITROGENO (NO_2)

Las dos son producidas por cualquier proceso de combustión que tenga lugar en el aire, así pues, el gas de escape de los autos constituye una fuente significativa de este contaminante.

Su grado de toxicidad va desde una irritación moderada a una congestión pulmonar grave según la concentración y duración de la exposición.



4. CONTAMINACION DEL AIRE POR PARTICULAS.

Incluye todas aquellas sustancias no gaseosas y se dividen según el tamaño. (Anexo N° 2).

Estos contaminantes en forma de partículas pueden obstaculizar la transmisión del calor del sol a la tierra, reflejando una porción de los rayos solares lejos de ésta. No se sabe que intensidad esta pérdida de calor podría adquirir si la contaminación de la atmósfera por partículas aumenta. Una pérdida importante de la energía del sol reduciría en última instancia el promedio de temperatura de la tierra, lo que sería capaz de producir otra época glacial.

Una gran parte de la materia orgánica en partículas está en forma de humo proveniente de la combustión de carbón, petróleo, madera y basura. Estas partículas

constan generalmente de carbono e incluyen diversos compuestos carcinogénicos (que producen cáncer). Otras partículas orgánicas transportadas por el aire son polvos, insecticidas y algunos productos liberados por la elaboración de alimentos y la manufactura química. La materia inorgánica en partículas proviene en gran parte de los procesos metalúrgicos donde la partícula no es el metal puro mismo sino uno o más de sus compuestos, algunos de los cuales podrán ser venenosos para los organismos vivos.

Los hidrocarburos de cloro y fluor (gases que impulsan los productos conocidos comercialmente como spray) es la sustancia considerada como la principal responsable de la destrucción de la vital capa de ozono de la atmósfera.

Los hidrocarburos de fluor son empleados en la producción de aerosoles o atomizadores tipo spray. La opinión pública

mundial apoya las medidas conducentes a restringir el empleo de esta sustancia, considerada la principal destructora del ozono de la estratosfera encargada de restringir la entrada de los rayos ultravioletas, causantes de la mayoría de los casos de cáncer de la piel.

La concentración máxima del ozono corresponde a la estratosfera (parte inferior, situada a unos 20-30 Km. de la superficie terrestre).

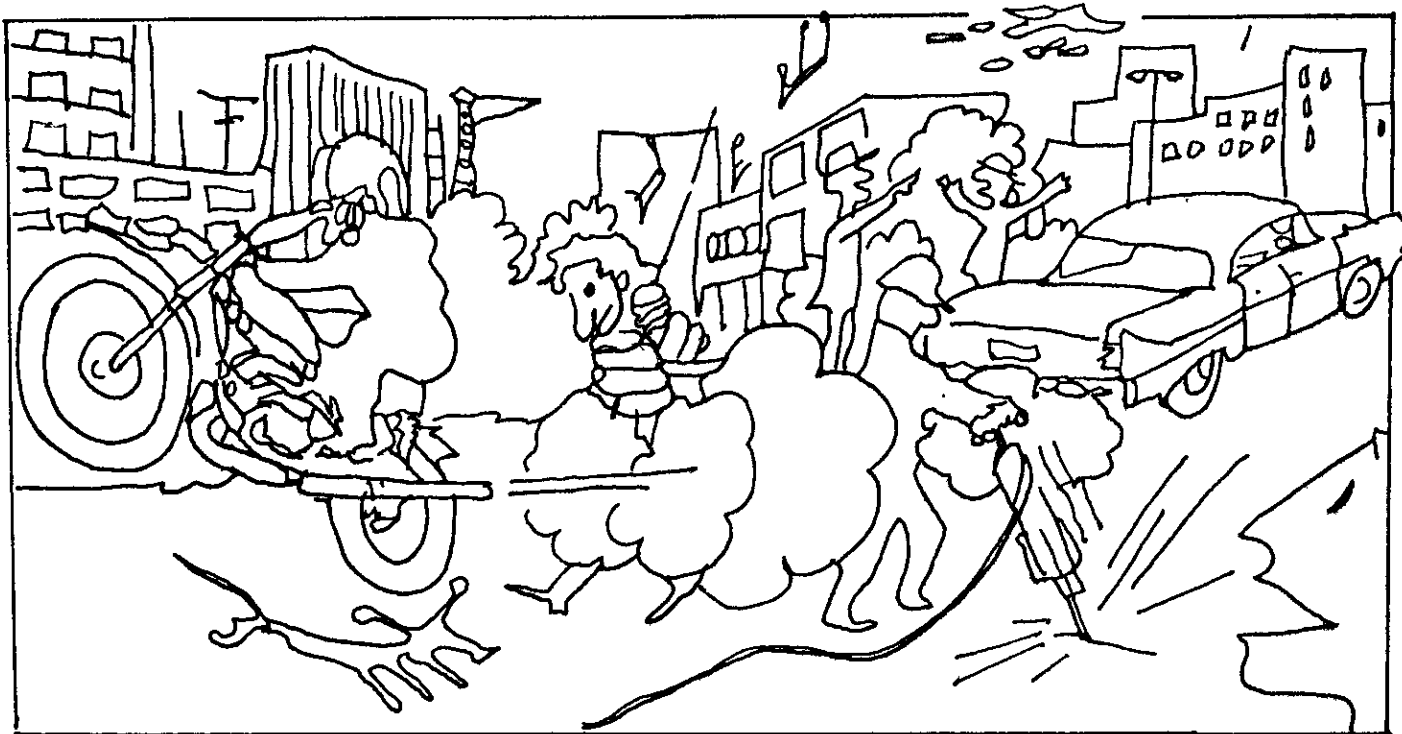
Este elemento beneficia enormemente todo lo vivo en la tierra, ya que actúa como coraza protectora contra la irradiación ultravioleta del sol. El ozono también cambia la temperatura de la atmósfera: al detener los rayos ultravioletas, se calienta, calentando el medio. Y al absorber la irradiación térmica de la superficie terrestre,

influye en el clima.

Los grandes destructores de la capa de ozono son los freones, clorofluorocarbonados que desde hace ya 60 años sirven de refrigerantes en neveras y acondicionadores de aires, de atomizadores y de espumantes.

Son estables e inertes y, por lo tanto, no tóxicos; pero al desintegrarse en la altura con la mayor concentración de ozono, despiden cloro (1 átomo de cloro puede destruir 100.000 moléculas de ozono) las dos variedades principales de cloro fluorocarbonados se conservan en la atmósfera entre 75 y 100 años. Además existen más de 30 sustancias - entre ellas, el metano y el óxido de nitrógeno - que también daña nuestro escudo de ozono.

En los años 70 cuando se empezó a



estudiar el influjo de las sustancias destructoras sobre la ozonosfera, los pronósticos eran poco alentadores: se creía que para fines de siglo, esta capa protectora contra los rayos ultra violetas disminuiría en un 27%; pero según últimos estudios se calcula, para mediados del siglo XXI, esta capa se reducirá en un 6 o 7% con el actual escape de sustancias destructoras.

El contenido de ozono jamás ha sido constante, a fines de la década del 40 y comienzos del 50, se registró un leve aumento, a principios de los 60 se redujo y 10 años más tarde volvió al nivel de los 50. Desde la segunda mitad de los 70 comenzó a bajar, y hasta hoy ha disminuido en un 3%.

La cantidad de sustancias destructoras de ozono, (tomando únicamente los freones) es aproximadamente de 1'000.000 de toneladas anuales.

En Marzo de 1985 fue aprobada la Convención de Viena sobre la Protección de la capa de ozono, de donde surgió la necesidad de congelar la producción de cloro fluor carbonados y otras sustancias destructoras de la capa de ozono, se planea disminuir la producción de freones para 1993 en un 20%, y para 1998 en un 50%.

Otro elemento contaminante que se puede convertir en un grave peligro para la salud son las FOTOCOPIADORAS, debido al gas ozono que se produce durante la confección de las fotocopias merced a la alta tensión eléctrica que emplea la máquina. Es un gas venenoso que ataca especialmente a la visión y a las mucosas del organismo. Para evitar efectos nocivos se debe tolerar como máximo una partícula de ozono en un millón de partículas de aire en los ambientes donde se trabaja con ozono.

La concentración de ozono nociva suele darse cuando el local donde se trabaja

con las fotocopias es muy reducido y con poca ventilación también es perjudicial cuando la fotocopidora tiene un funcionamiento defectuoso.

5. EFECTOS DE LA CONTAMINACION DEL AIRE

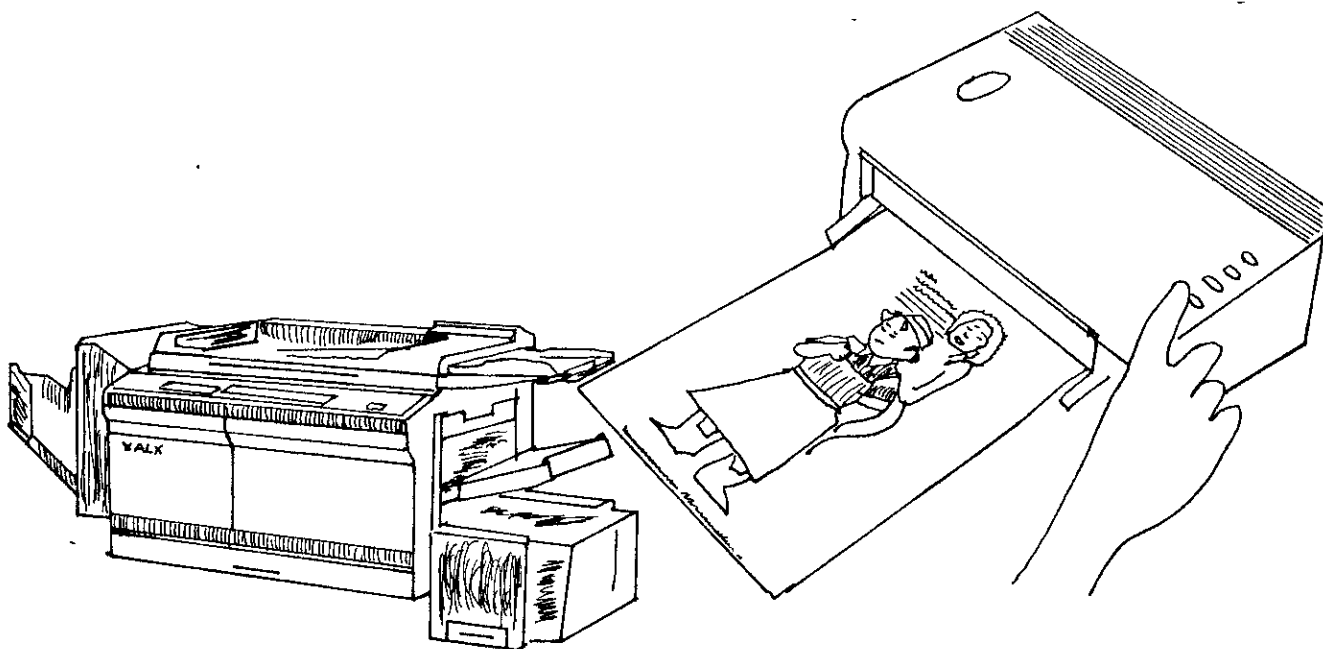
El fenómeno de la contaminación ambiental se ha constituido en uno de los principales problemas que la humanidad tiene que resolver desde mediados del siglo XX.

El hombre ha reaccionado de diferentes formas ante este problema, realizando investigaciones científicas, investigaciones técnicas, sociales, e incluso en algunos países se han fundado movimientos y partidos políticos para conservación del medio ambiente. Sin embargo sigue la competencia entre el desordenado avance tecnológico y el deterioro permanente de plantas, animales, materiales, etc., debidos a la contaminación atmosférica.

Una de las principales contaminaciones es la vehicular y la de transporte; este tipo de contaminación ambiental es una de las más perjudiciales, incidiendo directamente en la vida del hombre de las ciudades.

Las emisiones de gases de escape constituyen la mayor fuente de polución, estas emisiones causan una serie de efectos en la vida humana, como la alteración de las funciones respiratorias, cuando el monóxido de carbono reacciona con la sangre, puesto que los vapores del tanque de gasolina y de la curva del carburador, representan alrededor del 20% del total de los hidrocarburos incombustibles esparcidos en la atmósfera por el vehículo.

Uno de los primeros efectos perceptibles de la contaminación del aire es la reducción de la visibilidad, por la formación de niebla reduciendo la cantidad de luz



solar, debido a los contaminantes en forma de partículas. La industria contribuye fundamentalmente con emisiones de material particulado y anhídrido sulfuroso a través de procesos de combustión, manejo de materiales, fundiciones; las emisiones de los hornos de fabricación de ladrillos son un problema grande de contaminación.

Los peligros que la contaminación del aire representa para la salud dio lugar a muchos estudios del problema. Se sabe que estos efectos sobre la salud pueden adoptar diversas formas, los cuales se agrupan en tres categorías:

1. Enfermedad aguda susceptible de causar la muerte.
2. Enfermedad crónica, como bronquitis, enfisema pulmonar o asma, en estas enfermedades puede haber más de una causa; por ejemplo la combinación de la contaminación del

aire y del humo del cigarrillo.

Los no fumadores que viven o trabajan con fumadores, inhalan el humo de la corriente lateral del cigarrillo o el humo de segunda mano, que es aire más dañino.

3. Síntomas desfavorables generales, e irritaciones, incluidas malestar general, estado nervioso, irritación de los ojos y reacciones molestas a los olores ofensivos.

Otro de los efectos de la contaminación es el daño causado a los animales y a las plantas.

El efecto del fluoruro sobre diversos compuestos de fluoruro sobre el forraje. La ingestión de estos contaminates por el ganado produce una calcificación anormal de los huesos y los dientes, llamada fluorosis, que se traduce en pérdida de peso y cojera. También actúan estos fluoruros como venenosos en

emulativos para las plantas, causando la ruina del tejido de las hojas. El etileno, hidrocarburo que se encuentra en los gases de escape de los automóviles, hace que los pétalos de los claveles se encrespen hacia adentro, de la misma forma decolora las orquideas y seca sus sépalos.

6.- CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AIRE.

Esta se realiza a partir de dos alternativas:

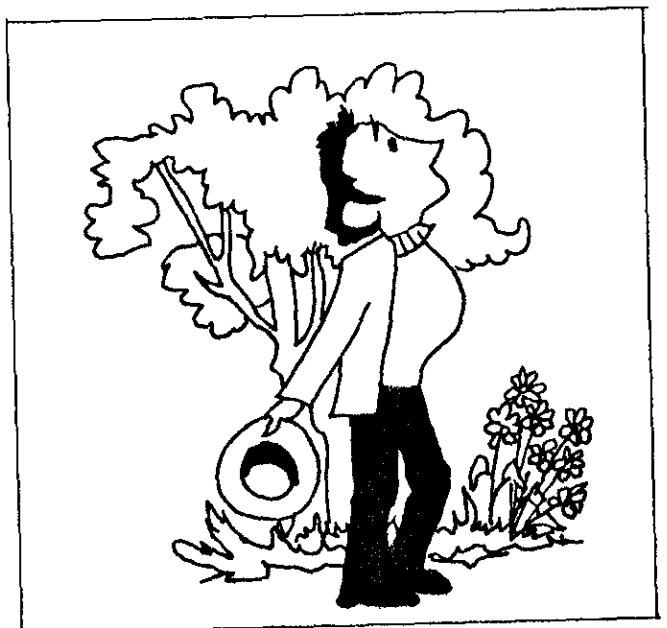
1. Control en el lugar de origen de la emisión.
2. Utilización de procesos capaces de producir menos contaminantes.



Para el control de la contaminación en el punto de origen se puede realizar de la siguiente manera; separando los contaminantes de los gases inofensivos y eliminarlos en una forma distinta a la de descargarlos en la atmósfera; o convertirlos en inocuos o inofensivos, que puedan descargarse en la atmósfera. Así por ejemplo para evitar un poco la contaminación vehicular es necesario controlar el tubo de escape (exosto).

Las industrias deben contribuir implantando programas para localizar o trasladar las factorías a sitios donde las condiciones meteorológicas y la distribución de la población disminuyan los problemas de contaminación y manejando procedimientos y normas de seguridad industrial y salud ocupacional. Como programa especial se debe enfatizar en el uso de monitoreo o sea exámenes rutinarios de muestras de aire, puesto que a través de ellos se puede determinar; presencia, cantidad y tipo de contaminación; identificación de la fuente, y dirección de la contaminación.

Este control actúa como prevención para las emergencias producidas por la contaminación del aire.



BIBLIOGRAFIA

ROLDAN, Gabriel y Velásquez, Luis Fernando Machado. Ecológica la ciencia del ambiente. Bogotá, Editorial Norma 1981.

SENA, Métodos de Educación Ambiental, Costa Rica, primera edición 1983.

AMOS TURK WITTES, Ecología, contaminación, medio ambiente, Departamento de Química, City Univeosity y Neu York, City College.

SERIE VIDA: Aire y vida N° 3, Fundación Alma, tercer seminario ecológico y del Medio ambiente, Bogotá. 1985

SPUNIK - Publicación, Prensa Sovietica. Enero - 1989

AGENTE CONTAMINANTE	CAUSA	EFECTOS
<ul style="list-style-type: none"> - MONOXIDO DE CARBONO (CO) 	<ul style="list-style-type: none"> - Erupciones volcánicas - Incendios forestales - Incineración de basuras - Motor de gasolina - (El parque automotor es el que mayor efecto dañino produce en las ciudades). 	<ul style="list-style-type: none"> - A diferencia de los demás gases contaminantes, los cuales afectan las vías respiratorias, este pasa directamente al torrente sanguíneo. - Las intoxicaciones crónicas se caracterizan por la general encefalea, vértigos y astenías, asociados a trastornos digestivos. - Los estudios epidemiológicos determinan 3 efectos: <ul style="list-style-type: none"> - La primera es la producción de una persistente reacción tóxica. - La posible contribución de la exposición a CO por la comunidad y la mortalidad de personas hospitalizadas con infarto cardiaco. - Posibles efectos del CO podría afectar la habilidad de manejar un carro, puesto que el CO afecta la sensibilidad visual y el normal funcionamiento psicológico.
<ul style="list-style-type: none"> - HIDROCARBURO 	<ul style="list-style-type: none"> - Industria - Desechos sólidos - Quema de bosques - Transporte automotor - Humo del cigarrillo - Procesos de combustión del carbono y derivados del petróleo. 	<ul style="list-style-type: none"> - De acuerdo con su concentración pueden presentar desórdenes intestinales, alteraciones del sistema nervioso, erupciones en la piel y posiblemente cáncer causado por los hidrocarburos alquitramados. - El (SO₂) es altamente irritante de las vías respiratorias; produce irritaciones en los ojos, la garganta, nariz, efisema pulmonar, bronquitis, cáncer y aún la muerte.
<ul style="list-style-type: none"> - COMPONENTES QUE CONTIENEN AZUFRE. 		

Contaminación Anexo 1 - Contaminación por gases.

AGENTE CONTAMINANTE	CAUSA	EFECTOS
<ul style="list-style-type: none"> - Anhidrico Sulfuro (SO₂) - Anhidrido Sulfúrico (SO₃). - Sulfuro de Hidrógeno (H₂S). 	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades Industriales - Materia orgánica en descomposición. - Aguas negras - La industria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Causa envenenamiento. - Afecciones graves en las vias respiratorias

CONTAMINACION POR PARTICULAS

AGENTE CONTAMINANTE POR PARTICULAS	CAUSA	EFECTOS
<p>Incluye todas aquellas sustancias no gaseosas. Estas se pueden dividir según el tamaño así:</p> <p>1. Menores</p> <p>2. Mayores</p> <p>2.1 Origen Biológico</p> <p>2.2 No Biológico</p> <p>2.3 Orgánico</p> <p>2.4 Inorgánico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aerosoles, humos, vapores. - Polvos, niebla, polen. - Bacterias, hongos las esporas, los insectos, los pelos, patas, alas, etc.. - Arena, partículas de tierra y polvo volcánico. - Combustión de carbón, petróleo, madera, basuras y algunos derivados de la industria de alimentos. - Industria metalúrgica 	<ul style="list-style-type: none"> - Producen fiebre del heno, asma bronquiales, infecciones y enfermedades bacterianas. - Asmas bronquiales. - Interferencia en la visibilidad. - Corrosión de textiles y efectos sobre la salud humana.