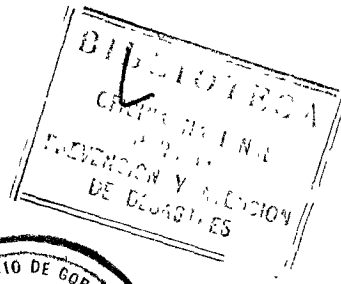


SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA"
REGIONAL DEL CAUCA
PROGRAMA DE RECONSTRUCCION



CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE MITIGACION
DE DESASTRES
KINGSTON (JAMAICA)

CASO DE ESTUDIO:

EL PROGRAMA DE RECONSTRUCCION DESARROLLADO EN POPAYAN POR UNA INSTITUCION
DE FORMACION PROFESIONAL

Por: GUSTAVO WILCHES-CHAUX
GERENTE REGIONAL DEL "SENA"
DIRECTOR PROGRAMA RECONSTRUCCION

Popayán (Colombia), Octubre de 1984

A mis compañeros de trabajo

"...el ideograma que los chinos utilizan
para representar el concepto de crisis es el
mismo que utilizan para representar el concepto
de oportunidad ..."

David Brower y Bob Chlopak
(En "NOT MAN APART" Boletín de FOE)

"Aprender es Cambiar"

Victor Papanek
(Diseñar para el Mundo Real)

I N D I C E

PRESENTACION

PRIMERA PARTE

I.	La Región	1
	Historia de los Desastres en la Región	3
II.	El Terremoto	4
III.	La Institución	8
IV.	El Programa	12
	Filosofía del Programa	15
	Proyectos que Conforman el Programa de Reconstrucción	17
	1. Proyecto de Autoconstrucción	19
	2. Proyecto de Formación-Producción	25
	3. Proyecto de Desarrollo Empresarial	27
	4. Proyecto de Apoyo Administrativo	29
V.	Los Resultados	31

SEGUNDA PARTE

	La Meta Futura: de la Reconstrucción a la Mitigación	37
	Medios de Acción	40

BIBLIOGRAFIA

PRESENTACION

Muchas veces hemos comparado a la autoconstrucción con la alquimia, ese cuerpo de conocimientos esotéricos que le permitían al artífice medioeval la manipulación de la materia, para la conversión del plomo en oro. Cuentan que mientras los metales se iban transformando en la retorta y el crisol, en el espíritu del alquimista se operaban transmutaciones paralelas, y que cuando todo el plomo se había transformado en el precioso y anhelado metal, el espíritu del artífice había alcanzado un nivel tal de desarrollo, que esta evolución se convertía en el principal resultado del proceso y el oro pasaba a ocupar un segundo plano en importancia.

En la autoconstrucción, la casa, que al inicio del proceso es el principal objetivo, al final del mismo se convierte apenas en un subproducto útil de esa evolución individual y comunitaria, que se va operando a medida que crecen los muros y fraguan las columnas y las vigas. Un Programa de Reconstrucción como el nuestro, no se justifica solamente por las mil y tantas viviendas levantadas en año y medio de trabajo, ni por las puertas y ventanas fabricadas, ni por las empresas desarrolladas, sino, especialmente, por el cambio de visión que cada individuo y cada comunidad experimentan de sí mismos al final del proceso. Porque quienes colocan la última teja en la casa que han construido con sus propias manos, no son las mismas personas que ocho o diez o doce meses antes comenzaron a excavar los cimientos.

Cuando oímos a las amas de casa comentar cómo día a día, a pesar de sus propias dudas, una nueva casa iba saliendo de sus manos, cómo sin experiencia previa alguna, han podido satisfacer un anhelo familiar de muchos años, pensamos (y creo interpretar a mis compañeros del SENA) que en nosotros se ha operado también ese proceso.

Queremos aquí compartir esta experiencia en la cual, debido a la necesidad de una respuesta apropiada después del terremoto de 1983, hemos tenido la fortuna de participar quienes hace algunos meses éramos apenas agrónomos, o contadores, o artesanos, o abogados.

Yo, personalmente, deseo expresar mis agradecimientos a Mr. Frederik Krimgold de la Facultad de Arquitectura y Estudios Urbanos del Virginia Polytechnic Institute and State University, por su gentil invitación a esta Conferencia Internacional sobre Programas de Mitigación de Desastres, una valiosa oportunidad para exponer nuestro trabajo ante la comunidad internacional y para recibir sus sugerencias.

Así mismo, quiero dejar constancia de mi reconocimiento a Mr. Ian Davis, cuyo libro "Arquitectura de Emergencia" cayó a nuestras manos casi por accidente después del terremoto y a través del cual tuvimos nuestro primer contacto con el manejo de los desastres como ciencia; y de manera muy especial a Mr. Fred Cuny, el Director de INTERTECT, quien constantemente ha estado insuflándole oxígeno revitalizador a mi retorta de aprendiz de alquimista.

GUSTAVO WILCHES-CHAUX

PRIMERA PARTE

I. LA REGION

El Departamento del Cauca está situado en el suroccidente de la República de Colombia. Con una extensión aproximada de 30.500 kilómetros cuadrados, posee en su territorio una completa variedad de climas y paisajes, que van desde la llanura del Pacífico (sobre el océano del mismo nombre frente al cual el Cauca posee 150 kilómetros de costas), en donde la precipitación anual en algunos puntos alcanza los 8.000 milímetros, hasta grandes alturas, que en el caso del Nevad del Huila, en los límites entre el Departamento del mismo nombre y el Cauca, llegan a los 5.700 metros sobre el nivel el mar.

Dos cordilleras, la occidental y la central, esta última de tipo volcánico, atraviesan el territorio caucano, determinando la gran diversidad de regiones que, con características ecológicas, económicas y étnicas particulares, conforman la geografía del Departamento.

El Cauca posee 832.500 habitantes, un 70 por ciento de los cuales habitan las zonas rurales del Departamento y el 30 por ciento restantes ocupan las cabeceras de los 36 Municipios en que está dividida políticamente la región.

El sector primario (agricultura, ganadería, minería, explotación forestal) representa el 50 por ciento de la actividad económica del Cauca, mientras los sectores secundario o manufacturero, y terciario,

o de comercio y servicios, representan el 20 y el 30 por ciento de la economía respectivamente.

El 18 por ciento de la población caucana es indígena y ocupa principalmente las faldas de la Cordillera Central, al oriente del Departamento. La población de raza negra predomina en las regiones norte y pacífica. El resto de la población del Cauca pertenece a las razas blanca y mestiza, esta última la predominante en el Cauca (y en Colombia en general), producto de la mezcla de las razas anteriores.

La capital del Departamento del Cauca es la ciudad de Popayán, fundada en 1536 por los conquistadores españoles y centro de primerísima importancia económica, política y social durante la Colonia y los primeros años de vida independiente del país. Quince presidentes de Colombia han nacido en Popayán o estudiado en su Universidad, que data de 1827 y es uno de los principales y más antiguos centros de educación superior de la República.

La ciudad cuenta hoy con un número aproximado de 200 mil habitantes. La altura de Popayán oscila entre los 1.700 y los 1.800 metros sobre el nivel del mar, y su temperatura entre los 18 y los 21 grados centígrados.

La principal característica de Popayán era su alto grado de conservación

arquitectónica y urbanística. El llamado "Centro Histórico" de la ciudad está conformado por antiguas edificaciones, establecimientos públicos, templos y viviendas, que datan en su mayoría de la época de la Colonia.

HISTORIA DE LOS DESASTRES EN LA REGION:

Los primeros sismos registrados con relativa certeza en Colombia, se remontan a la época de la Conquista, y tuvieron su epicentro en el Departamento del Cauca.

La vecindad de la región a la Cordillera Volcánica del Puracé, volcán que estuvo en plena actividad hasta finales de los años cincuentas, y las características geológicas de la zona, la han hecho propicia para que, en repetidas ocasiones, los terremotos hayan hecho en ella sus estragos.

Los estudios existentes sobre sismicidad histórica indican que intensos movimientos telúricos han "producido destrucción y muerte en Popayán y sus alrededores en los años 1566, 1736, 1885, 1906, 1967 y 1983. Además en 1946 se registró un enjambre de sismos de origen volcánico, que también produjo daños en la ciudad" (Orrego y Sarria - 1984).

El terremoto del 31 de Marzo de 1983, sin embargo, cogió a la ciudad

totalmente desprevenida e impreparada y con unas estructuras que, tanto en lo físico como en lo social, la hacían completamente vulnerable a la catástrofe.

II. EL TERREMOTO

El terremoto del 31 de Marzo de 1983 tuvo su origen en el movimiento de la llamada Falla Rosas-Julumito, perteneciente al conjunto de fallas conocido por los geólogos como sistema de Romeral, que cruza de un extremo a otro el territorio nacional.

Los estudios sismológicos han demostrado que solamente por el área urbana de la ciudad de Popayán, atraviesan cinco fallas activas, entendiendo por tales "aquellas que están en potencia de moverse en un ambiente tectónico actual" (Orrego y Sarria - 1983).

La causa remota del sismo está en el desplazamiento de la placa de Nazca por debajo del continente Suramericano, fenómeno de subducción que determina las características sísmicas del continente.

El epicentro del sismo se estableció a pocos kilómetros hacia el suroccidente de la ciudad, y los sismólogos consideran que el foco, o punto de ruptura estuvo entre los 12 y los 15 kilómetros de profundidad,

lo que hace del sismo un fenómeno notablemente superficial.

Aunque la magnitud del sismo en términos relativos fue baja (de 2.5 en la escala de Richter), en algunas zonas concretas de Popayán se registraron intensidades hasta de grado IX en la escala modificada de Mercalli, debido a las características y propiedades de los suelos (baja capacidad portante, deformabilidad, alto contenido de humedad) y a que "los depósitos no consolidados sobre los cuales está construida Popayán, amplificaron la intensidad del sismo y por lo tanto influyeron en los daños causados" (Orrego y Sarria - 1983).

El informe de la investigación sobre el sismo, coordinada por el Instituto Geológico Minero de Colombia (INGEOMINAS), en el cual nos hemos basado para este trabajo, resume de la siguiente manera las causas de los graves daños que produjo el terremoto del 31 de Marzo de 1983 en Popayán, pese, como ya lo anotamos, a la aparentemente baja liberación de energía o magnitud del fenómeno:

"Los daños en las construcciones de tierra pisada se debieron no solo a la baja resistencia intrínseca que este material tiene ante las cargas dinámicas, sino también a las modificaciones indiscriminadas adelantadas por las sucesivas generaciones de ocupantes; por otra parte, resultó evidente que había muy poco mantenimiento de la madera de la cubierta con las graves consecuencias de que éstas no solo

se derrumbaron sino que a menudo arrastraron consigo los muros".

"Los daños en las construcciones de ladrillo se debieron a la inconveniente integración de los factores siguientes: falta de amarres superiores, falta de estructura de confinamiento de los muros y aberturas, empleo extensivo de muros en papelillo, empleo de materiales de mala calidad y mala estructuración.

"Los daños en las construcciones de concreto reforzado se debieron principalmente a un deficiente confinamiento del núcleo de las columnas. Fue claro además el efecto desfavorable de las columnas recortadas por muros de media altura que confinaban columnas que fallaron. La asimetría, la estructuración deficiente y la escasez de refuerzo apropiado fue la causa de más de una falla de las varias que lamentablemente ocurrieron en este tipo de construcción en la ciudad.

"La ciudad de Popayán no ejercía ningún control sobre los diseños y no había normas para diseño sismorresistente. Por otra parte, lo reducido del medio impone fuertes restricciones a los ingenieros calculistas quienes a veces se ven forzados a aceptar situaciones definitivamente anómalas".

El valor de las afectaciones en el Municipio de Popayán se acerca a los 30.000 millones de pesos (U.S.\$1 = Col \$80 en 1983), el 67

por ciento de los cuales corresponden, según la Corporación para la Reconstrucción y el Desarrollo del Cauca -CRC-, al área social, dentro de la cual se destacan cerca de 20.000 millones de pesos, valor calculado para las pérdidas totales o parciales de viviendas, el 60 por ciento de las cuales se encuentran en el Sector Histórico.

En el sector educativo, se destruyeron el 80 por ciento de las 121 escuelas del Municipio, así como en gran medida la Universidad del Cauca.

Los daños a los servicios ascienden a cerca de 1.500 millones de pesos y cubren las pérdidas en acueducto y alcantarillado, teléfonos y electricidad.

La destrucción de los antiguos templos, monumentos y lugares de interés histórico de la ciudad, fue casi total. Su costo de reparación se calcula en 7.000 millones de pesos.

Once de los 35 restantes municipios del Departamento también resultaron damnificados, por un valor que supera los mil millones de pesos de los cuales el 70 por ciento corresponde a vivienda, educación, salud y recreación.

III. LA INSTITUCION

EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) es un organismo gubernamental de Formación Profesional y Desarrollo Social, adscrito al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

El SENA cuenta con una Dirección General, situada en Bogotá, y 19 Regionales localizadas en los diferentes Departamentos del país y dotadas de una gran descentralización financiera, administrativa y operativa.

Creado en 1957 y equivalente en sus objetivos al INCE de Venezuela, al SENATI del Perú, al SENAI, al SENAC y al SENAR del Brasil, al INA de Costa Rica, al CECAP del Ecuador, al INFOTEP de República Dominicana, y a otros organismos similares en América Latina, el SENA en sus orígenes se limitó a capacitar técnicamente la mano de obra ya vinculada o que requerían primero el sector industrial o manufacturero, y luego el sector de comercio y servicios y el sector agropecuario, pertenecientes todos ellos al llamado nivel moderno de la economía.

Hacia finales de la década de los sesenta, el SENA amplió su cobertura al nivel informal o marginal de la economía, para lo cual rompió la ortodoxia de la Formación Profesional en los Centros o en las Empresas, para diseñar programas de Desarrollo Social en los cuales el SENA va directamente a las comunidades urbanas y rurales con cursos técnicos y programas de organización y desarrollo comunitarios.

Hoy coexisten y se complementan mutuamente en el SENA, las dos tendencias y existen en el país tanto centros de alta especialización tecnológica, como programas rurales dirigidos especialmente a los núcleos indígenas y a las poblaciones campesinas.

El SENA se financia con los aportes obligatorios que, a manera de un impuesto con destinación específica, realizan todos los empleados res, públicos y privados, del país, y cuya cuantía asciende al 2 por ciento del valor de sus nóminas mensuales de salarios y, en algunos casos excepcionales, al 0.5 por ciento de dicho valor. Los empresarios que posean 20 o más trabajadores están obligados además a patrocinar aprendices de diversas especialidades en los programas del SENA. Se exceptúan los empresarios del sector de la construcción a quienes, dadas las características de su actividad, se les ha reemplazado la obligación de contratar aprendices, por un aporte en dinero al llamado Fondo de la Industria de la Construcción (FIC), con el cual el SENA, financia programas de capacitación específicamente dirigidos a ese sector productivo. La Entidad ha logrado así autonomía financiera con respecto al presupuesto nacional.

Cada Regional recauda zonalmente sus propios aportes, de los cuales gira a la Dirección General un 20 por ciento con el cual se auxilia la operación de las Regionales "pequeñas", cuyos recaudos no son suficiente para cubrir sus propios costos. De hecho, solamente

cuatro o cinco Regionales "grandes" son financieramente autosuficientes, por hallarse en zonas de alto desarrollo industrial y comercial en donde los recaudos son altos, mientras que todas las demás, en mayor o menor medida, requieren del apoyo económico de la Dirección General.

Una de las 19 Regionales del SENA en Colombia es la del Cauca.

Hasta Marzo de 1983, y reflejando las características económicas del Departamento en donde está ubicada, la Regional adelantaba sus acciones a través de dos Unidades Operativas y de un equipo de apoyo administrativo: la primera Unidad Operativa, encargada de los programas dirigidos al sector rural, tanto a los trabajadores de las empresas agropecuarias existentes, como a los indígenas y campesinos de las diferentes regiones del Departamento. Estos programas incluyen cursos de agricultura, ganadería, especies menores, conservación de recursos naturales, primeros auxilios, administración campesina, mecánica rural, modistería, construcciones rurales, etc.

La otra Unidad maneja un Centro de Formación Profesional situado en Popayán, y algunos programas en distintos barrios de la ciudad y en diferentes Municipios. Se encarga de las especialidades relacionadas con el Comercio y los Servicios (ventas, contabilidad, técnicas de oficina, técnicas administrativas, etc.) y con la industria

moderna y la actividad artesanal (soldadura, mecánica, electricidad, confecciones, joyería, etc.). También maneja los nuevos programas de FORMACION A DISTANCIA (FAD) dirigidos a la población que no dispone de tiempo suficiente para asistir a cursos regulares, pero que, individualizadamente y en su propia casa, puede adelantar su capacitación en diversas profesiones técnicas.

Cada instructor del SENA, sin importar su área de especialidad, recibe una formación metodológica que le permite orientar a quienes se capacitan en el SENA, para que pueda alcanzar los tres objetivos de la Formación Profesional:

1. APRENDER A APRENDER:

Adquisición de herramientas metodológicas para que cada persona pueda, por sí misma y a partir de su propia experiencia individual o comunitaria, laboral o académica, extraer los conocimientos que requiere para determinado fin, general o específico.

2. APRENDER A HACER:

Adquisición de determinadas destrezas o habilidades que le permitan a la persona desempeñar un oficio, ya sea en un puesto de trabajo específico dentro de una empresa organizada, o en su propia comunidad.

3. APRENDER A SER:

Capacidad de cada persona para desarrollar valores y actitudes frente a sí mismo y frente a la comunidad a la cual pertenece. Desarrollo de la capacidad de participar en la toma de decisiones sobre su propio futuro y el de su comunidad.

IV. EL PROGRAMA

De cómo un Organismo de Formación Profesional se convirtió en Agencia de Reconstrucción

Marzo 31 de 1983 (Jueves Santo)

8:15 de la mañana

Un violento terremoto, de 18 segundos de duración, destruye casi totalmente el Centro Histórico de la ciudad de Popayán y varios barrios populares periféricos, destruye o daña gravemente varios núcleos habitacionales de clase media y traumatiza completamente el tráfico vehicular, los servicios públicos, la estructura institucional y, en general, la vida de la comunidad. En otros once municipios del Departamento, de población predominantemente rural, se producen similares consecuencias.

En Popayán, la coincidencia afortunada del día festivo (Jueves Santo) con la hora de la mañana (8:15), hace que pese a la enorme destrucción física, el número de muertos no sobrepase los 300 y el número de heridos los 1.500. En otras circunstancias, con varios miles de niños en las escuelas y colegios, de estudiantes en las distintas facultades de la Universidad y de trabajadores en sus puestos de trabajo, talleres almacenes y oficinas, como ocurre en un día laborable, el número de víctimas mortales se habría multiplicado por 100. Lo mismo habría ocurrido fatalmente si el terremoto se hubiera producido en horas de la noche, cuando al terror por el movimiento sísmico se habría sumado la total oscuridad. O si hubiera coincidido con las aglomeraciones humanas que son frecuentes durante la celebración de la Semana Santa en la ciudad, en horas de la tarde y de la noche.

Abril 2 de 1983

Se efectúa la primera reunión del equipo Directivo Regional del SENA, con el objeto de analizar la forma como la Entidad puede contribuir durante la etapa inicial de emergencia y en los esfuerzos posteriores de reconstrucción. Se prepara un primer esbozo de lo que será el futuro PROGRAMA DE RECONSTRUCCION. Se toma la decisión de suspender temporalmente todas las acciones que regularmente adelanta el SENA en el Cauca y de concentrar a todos los instructores de la Regional en la zona de desastre.

Mientras tanto, a solicitud de la Cruz Roja, las instalaciones del Centro Múltiple del SENA, al norte de la ciudad, se han adecuado como albergue provisional para cientos de familias damnificadas. El albergue se administra conjuntamente entre el grupo de socorristas de la Cruz Roja (de los cuales han llegado varias decenas de distintas regiones del país) y un grupo de funcionarios del SENA que, espontánea y voluntariamente, han constituido comisiones de trabajo para colaborar con las familias albergadas.

Por otra parte, se ha iniciado una evaluación de los daños sufridos por funcionarios del SENA y se ha comenzado a levantar un censo de sus necesidades.

Las instalaciones del SENA en el centro de la ciudad, localizadas en una casona "Restaurada" del Centro Histórico, han quedado completamente inutilizadas por causa del sismo. Sobre varios escritorios, desocupados con motivo de los días festivos, han caído trozos de muros derrumbados, causando daños a algunos equipos de oficina. El celador de turno en el momento del terremoto, corrió a poner a salvo un microcomputador -el primero adquirido por la Regional- debajo de un escritorio metálico.

Abril 4 de 1983

La Gerencia Regional del SENA logra establecer contacto telefónico

desde su semidestruida sede en la ciudad, con el Director General de la Entidad en Bogotá. El Director General, el Subdirector de Política Social y otros funcionarios nacionales, han diseñado un plan que, en términos generales, coincide con la propuesta de la Regional. El Director General garantiza al Gerente que el SENA de todo el país apoyará a la Regional del Cauca en la reconstrucción del área afectada.

Abril 5 de 1983

El Director General, el Subdirector de Política Social y dos funcionarios más, llegan a la ciudad de Popayán. En la Biblioteca del Centro Múltiple se efectúa una reunión con todo el personal, en la cual se expone en términos generales, el programa diseñado conjuntamente con los funcionarios regionales. NACE EL PROGRAMA DE RECONSTRUCCION el cual irá ajustándose y mejorándose en la medida en que las experiencias surgidas del trabajo con la comunidad, así lo aconsejen.

FILOSOFIA DEL PROGRAMA:

Coincidió el terremoto del 31 de Marzo, con el hecho de que el SENA hubiera declarado a 1983 como "AÑO DE LA PARTICIPACION COMUNITARIA", con base en que, por su misma naturaleza, el SENA es una herramienta que el Estado pone en manos de las comunidades, para contribuir

al logro de los objetivos que esas mismas comunidades, de manera conciente, activa, crítica y creativa, puedan fijarse o se hayan fijado.

Ya habíamos indicado antes que el fin de la Formación Profesional no es simplemente transmitir conocimientos predeterminados sino, especialmente, desarrollar en los individuos y en las comunidades, las herramientas intelectuales y sociales, que les permitan, en primer lugar, APRENDER A APRENDER, en segundo lugar, APRENDER A HACER y, en tercer lugar, APRENDER A SER. O, en resumen, PARTICIPAR en la toma de decisiones sobre su propio destino.

Desde el primer momento se determinó que el papel del SENA sería, entonces, apoyar los mecanismos más o menos espontáneos surgidos en las diferentes comunidades afectadas por el terremoto, para enfrentar la situación.

Se definió, igualmente, que las acciones se adelantarían de manera equilibrada tanto en la ciudad como en el campo, de manera tal que los esfuerzos realizados en el área urbana no sirvieran de estímulo para que los campesinos abandonaran sus tierras y emigraran hacia la ciudad.

En cuanto al aspecto administrativo interno de la Entidad, se modificó

totalmente y se otorgó a la Gerencia Regional autonomía plena para que en la medida de las necesidades reasignara los recursos disponibles. El organigrama rígido existente antes del terremoto, estructurado en la manera característica del Estado Colombiano, se reemplazó por un sistema de proyectos, cada uno con objetivos específicos pero completamente interactuantes. En la práctica se derogó el estricto "Manual de Funciones" de la Entidad y a cada funcionario se le asignó un "campo de responsabilidad" dentro de los diferentes proyectos. Fue así como funcionarios administrativos pasaron a desarrollar tareas operativas, y funcionarios operativos, principalmente instructores, pasaron a ejecutar acciones de apoyo de administración.

Hoy, cuando han transcurrido casi dos años después del terremoto, y cuando la Regional ha debido "volver a la normalidad" en muchos aspectos de programación y de estructura, esta ruptura de los vicios burocráticos ha logrado sobrevivir en gran medida y constituye una de las más valiosas experiencias derivadas del terremoto por el SENA. Debe destacarse la conciencia, la responsabilidad institucional y social y la creatividad, con que cada funcionario, sin importar su rango, asumió como propio el PROGRAMA DE RECONSTRUCCION.

LOS PROYECTOS QUE CONFORMAN EL PROGRAMA DE RECONSTRUCCION:

Cuatro proyectos configuran el Programa de Reconstrucción y pese

a los ajustes que periódicamente se han venido realizando -aún ahora- que hemos "retornado a la normalidad"- conservan su estructura básica original. Cada proyecto posee sus objetivos claros y específicos, pero opera articuladamente con los otros tres proyectos.

El Programa de Reconstrucción posee un Director -el Gerente de la Regional del Cauca- y una Oficina de Planeación, encargada de la asignación de recursos a los diferentes proyectos, de la cuantificación de las metas, de los mecanismos de control y de la evaluación periódica de las acciones realizadas frente a los objetivos previstos.

Como organismo asesor a nivel global, el SENA cuenta con un Consejo Regional, en el cual están representados la industria, el comercio, los agricultores, la iglesia, los trabajadores organizados, el Departamento Nacional de Planeación y los Ministerios de Trabajo, Educación y Agricultura. Los Consejos Asesores Regionales repiten en su estructura, la del Consejo Directivo Nacional de la Entidad. Estos Consejos existen, desde la creación del SENA, en todas y cada de las Regionales, y reflejan los tres sectores que confluyen en la Formación Profesional, al menos dentro de su concepción más ortodoxa: los empleadores, los trabajadores y el Estado.

1. EL PROYECTO DE AUTOCONSTRUCCION

Población Objeto:

Las comunidades de más bajos ingresos económicos, tanto de la ciudad como del campo, que hayan perdido su vivienda como consecuencia del terremoto, o que desde antes carecían de ella y ven en la autoconstrucción una alternativa para la satisfacción de esa necesidad prioritaria.

Objetivos del Proyecto de Autoconstrucción:

Por su naturaleza misma, el SENA es un organismo de capacitación profesional y desarrollo social y no una entidad constructora de vivienda. Ello ha determinado los siguientes objetivos generales para el proyecto de autoconstrucción:

1. Comunidades organizadas alrededor de objetivos comunes, con miembros capaces de participar activamente en los procesos comunitarios de toma de decisión.
2. Líderes capacitados en todos los aspectos relativos a la organización y administración de la comunidad como empresa de desarrollo y no como simple conglomerado de personas.

3. Miembros de la comunidad (hombres, mujeres y aún niños) capacitados técnicamente para la construcción de viviendas sismo-resistentes, lo cual incluye todas las fases del proceso constructivo, desde la cimentación hasta los techos.

4. Como subproducto útil de los tres objetivos anteriores, quedan viviendas sismo-resistentes que no solo solucionan el problema habitacional de las familias vinculadas al programa (problema que en muchos casos no nació con el terremoto, sino que venía desde años atrás), sino que lo hace con edificaciones mejores en su estructura y en su diseño, y que la familia está en capacidad de ENTENDER por haber participado en todas las fases de su construcción y por haber establecido los criterios para su diseño.

Estructura del Proyecto:

El Proyecto de Autoconstrucción está dirigido por un Jefe de Proyecto -el Jefe de la Unidad de Desarrollo Comunitario (UDC)- quien preside un Comité Técnico, conformado además por los supervisores de la Unidad de Desarrollo Comunitario, por dos Ingenieros y dos Arquitectos asesores y por un Instructor que coordina los aspectos de desarrollo comunitario. La estructura del Comité es elástica y con frecuencia participan en él otros Instructores y personal del Proyecto de apoyo Administrativo.

El Proyecto cuenta con 67 instructores, de los cuales un porcentaje pertenece a la Planta de Personal de la Regional del Cauca, otro porcentaje a las otras Regionales del país que han apoyado el Programa de Reconstrucción, y otro, a instructores que se vincularon al SENA después del terremoto, en vacantes que la Dirección General del SENA recogió en las distintas Regionales del país y trasladó a Popayán.

Por su actividad específica, los instructores se dividen en dos grupos: de Desarrollo Comunitario o Social, e instructores Técnicos.

Los primeros se encargan de todos los aspectos relativos a la organización de la comunidad para el trabajo de autoconstrucción, de la capacitación de los líderes y de la asesoría para adelantar los trámites legales necesarios para la creación y el desarrollo de asociaciones o grupos similares.

Los segundos, se encargan de los aspectos relativos a la capacitación de la comunidad en la construcción misma, de acuerdo con un MANUAL DE NORMAS TECNICAS PARA VIVIENDAS SISMORRESISTENTES, adoptado como guía de obligatorio cumplimiento para todos los instructores del Programa, y con un MANUAL PARA INSTRUCTORES, elaborado con la asesoría técnica y metodológica de INTERTECT

(International Disasters Specialists).

En la primera fase del programa, cuando se suspendieron todas las acciones ordinarias de la Regional, instructores de diversas especialidades se destinaron al trabajo comunitario, aprovechando la formación metodológica básica a que atrás habíamos hecho referencia. En la medida en que la situación se ha ido normalizando, estos instructores han regresado a sus actividades habituales.

Todos los instructores rurales de la Regional, cualquiera que sea su especialidad, han recibido formación básica sobre construcción de viviendas sismo-resistentes, con el ánimo de que se conviertan en multiplicadores dentro de la comunidad y de que a través de todos los cursos se difunda el mensaje de la necesidad de reducir la vulnerabilidad frente a posteriores y posibles riesgos naturales.

Financiación del Proyecto:

Los costos de personal del SENA los asume directamente la Entidad con cargo a su presupuesto ordinario.

Los Arquitectos e Ingenieros asesores, los equipos y herramientas de construcción, un porcentaje de los materiales de construcción considerados "materiales de formación" y las becas que se

otorgan a algunos trabajadores-alumnos a los cuales se asignan responsabilidades especiales dentro de los grupos (monitores), se financian con cargo al Fondo de la Industria de la Construcción (FIC), el cual ya se explicó.

Los materiales de construcción necesarios para la construcción de las viviendas y que ascienden aproximadamente al 80 por ciento (el SENA aporta el 20% como "materiales de formación") se financian mediante créditos que las familias toman con Entidades tales como el Instituto de Crédito Territorial (ICT) o la Caja Agraria, con créditos de fondos especiales como el creado por la Iglesia con base en las donaciones recibidas después del terremoto, o con donaciones que diversas instituciones realizan a las comunidades o a las familias, algunas de las cuales imponen a los beneficiarios la obligación de devolverlas en plazos cómodos y con intereses bajos, a las organizaciones creadas en la misma comunidad para dirigir la reconstrucción.

Entre las organizaciones que han realizado donaciones para las comunidades vinculadas al Programa de Reconstrucción del SENA figuran, de Naciones Unidas el PNUD (UNDEP) y UNICEF, la Cruz Roja, la Presidencia de la República, Rotary International, etc.

Mecanismos de Operación:

En cada frente de trabajo, la comunidad se divide en MODULOS COMUNITARIOS, grupos de quince familias en promedio, bajo la dirección de una Junta compuesta por un Presidente del Módulo, un Tesorero y una Secretaria. En algunos casos, dentro del mismo grupo se seleccionan MONITORES, o personas que debido a su habilidad o interés especial, se encargan de coordinar la ejecución de las tareas que el Instructor del SENA asigna, lo cual permite un mayor rendimiento de ese Instructor.

Cuando en la comunidad no existen ya organismos o juntas representativas, se promueve la creación de asociaciones, las cuales, a partir de ese momento, asumen la dirección de la comunidad. Las asociaciones poseen una directiva elegida por votación democrática y varios comités encargados de funciones especiales.

Sistemas Constructivos:

El Proyecto de Autoconstrucción está trabajando con sistemas de construcción tradicional como el ladrillo, con bloque CINVARAM de arena, cemento y tierra-cemento, fabricados por la misma comunidad, y con la "QUINCHA" un sistema de bahareque prefabricado que se está experimentando en el Cauca con la colaboración de las Naciones Unidas y el Instituto de Vivienda

del Perú.

Todos los sistemas poseen características sísmo-resistentes.

2. EL PROYECTO DE FORMACION PRODUCCION:

Población Objeto:

Miembros de las comunidades vinculadas al Proyecto de Autoconstrucción y trabajadores-alumnos de otras comunidades.

Objetivos:

1. Impartir capacitación práctica en oficios vinculados a la actividad constructora, tales como carpintería, soldadura, electricidad, plomería, etc.
2. Como subproducto de la capacitación, quedan puertas y ventanas que se venden a precio de costo a las familias autoconstructoras (y que no se venden en "mercado abierto" para no incurrir en "competencia desleal" con los artesanos particulares) e instalaciones eléctricas e hidráulicas en las viviendas autoconstruidas.
3. Apoyar los objetivos del Programa de Autoconstrucción

mediante cursos complementarios dirigidos a las comunidades autoconstrutoras, tales como modistería, tejido, cocina, conservación de alimentos, alfabetización (realizada por los trabajadores-alumno de los cursos del sector moderno), etc.

4. Apoyar mediante cursos técnicos y asesoría, las actividades del Proyecto de Desarrollo Empresarial y Promoción de Empleo.
5. Adelantar capacitación especializada para oficiales de construcción, con destino a las empresas constructoras organizadas.

Estructura del Proyecto:

Un Jefe de Proyecto -el Jefe de la Unidad Múltiple de la Regional- y los supervisores de esa Unidad, dirigen el Proyecto, que tiene a su cargo los Instructores, instalaciones y equipos destinados a la acción.

El Proyecto se financia totalmente con recursos ordinarios del SENA.

3. PROYECTO DE DESARROLLO EMPRESARIAL Y PROMOCION DE EMPLEO:

Se estableció sobre la convicción de que la reconstrucción económica de la región es tan importante -o más- que la reconstrucción física y de que el terremoto constituye una oportunidad para el desarrollo.

Este Proyecto, aunque se planteó desde el principio mismo del Programa de Reconstrucción, adquirió su auge a principios de 1984, cuando los efectos del Proyecto de Autoconstrucción comenzaron a consolidarse y las comunidades pudieron liberar su interés prioritario de la necesidad de vivienda.

Sin embargo en 1983 se dejaron iniciadas varias de las acciones posteriores y se adelantaron actividades tan importantes como el establecimiento de un sistema de diagnóstico participativo de la situación de las pequeñas empresas, según la metodología "NETAPLAN", la cual adoptó el SENA con la asesoría de expertos de la Organización Internacional del Trabajo OIT, desplazados a Popayán. Igualmente, se conformó la Asociación de Ladrilleros del Cauca, organismo gremial que reúne a varios de los pequeños productores de ladrillo de la zona. El ladrillo, como es de suponer, es uno de los más importantes insumos de la reconstrucción y se trata de garantizar que al menos un porcentaje alto

del mismo sea adquirido en la región.

El Proyecto trabaja tanto en las comunidades que quedaron organizadas como resultado de la autoconstrucción, como con pequeños empresarios y artesanos organizados o independientes.

Objetivos:

1. Promover la organización, desarrollo y fortalecimiento de gremios artesanales, empresas comunitarias y "redes" de pequeñas empresas.
2. Brindar asesoría integral, es decir: organizativa, administrativa, financiera y técnica, a los pequeños empresarios y artesanos existentes en la región, para que se fortalezcan económicamente de manera individual, pero siempre con miras a un futuro fortalecimiento de "redes" empresariales o gremios sectoriales.
3. Promover la creación de nuevas empresas y talleres, con miras a la generación de nuevos empleos en la región. El problema del desempleo en el Cauca -y especialmente en Popayán- era crítico antes del terremoto por la estructura misma del Departamento, pero se agravó después del sismo, con la llegada a la ciudad de varios cientos de familias,

atraídas por las falsas ilusiones que los medios de comunicación se encargaron de difundir después del terremoto.

El Proyecto, a cargo de un Jefe, cuenta con varios asesores e instructores y se financia totalmente por el SENA. Los recursos de crédito para artesanos y empresarios provienen de distintas fuentes, la mayor parte oficiales: CORPORACION FINANCIERA POPULAR (que maneja recursos propios y créditos de Bancos Internacionales), Caja Agraria, etc. También se manejan algunos recursos procedentes de donaciones internacionales y se trabaja en convenio con otras Entidades de objetivos afines.

4. EL PROYECTO DE APOYO ADMINISTRATIVO:

Se creó como respuesta a la necesidad de adecuar la estructura y los procedimientos de la Regional del Cauca, a las condiciones surgidas como consecuencia del terremoto.

La dirección del Proyecto está a cargo del Jefe del Departamento Administrativo Regional.

Objetivos:

1. Fortalecer el área financiera, con el objeto de recaudar

y administrar los recursos necesarios para el desarrollo tanto de las actividades del Programa de Reconstrucción, como de los programas ordinarios del SENA en el Departamento.

2. Establecer procedimientos que permitan manejar de manera ágil, oportuna y dinámica, los recursos procedentes de las donaciones encauzadas a través del SENA, con destino a las víctimas del terremoto.
3. Fortalecer el área comercial, con el objeto de atender las solicitudes de equipos y materiales, las cuales se multiplicaron como resultado del Programa de Reconstrucción.
4. Fortalecer el área de personal para la administración de los nuevos recursos asignados a la Regional y que significaron un incremento considerable con respecto a la Planta existente antes del sismo.
5. Administrar los recursos procedentes del Fondo de Vivienda del SENA, el cual destinó una partida especial de 35 millones de pesos para créditos de emergencia para los funcionarios de la Regional del Cauca que resultaron damnificados por el terremoto, con la destrucción total o grave deterioro de sus casas.

6. Tramitar lo referente a la construcción de una nueva sede para el SENA en Popayán, pues el terremoto destruyó las oficinas de la Entidad en el Centro Histórico de la ciudad. La construcción de la nueva sede está próxima a iniciarse, con financiación de la Dirección General del SENA y recursos propios de la Regional del Cauca.

V. LOS RESULTADOS

Una evaluación cuantitativa de las metas alcanzadas un año y medio después del terremoto:

1. PROYECTO DE AUTOCONSTRUCCION:

- 1.153 soluciones de vivienda, distribuidas en 70 Módulos Comunitarios distintos, correspondientes a casi 50 frentes de trabajo (algunos frentes poseen dos o más Módulos Comunitarios).
- Solución de vivienda para cerca de seis mil personas.
- Considerando un promedio de dos personas trabajando por vivienda/familia, aproximadamente 2.300 trabajadores-alumnos

capacitados en autoconstrucción.

- Aproximadamente 46.000 metros cuadrados en vivienda por autoconstrucción.
- Dos Centros Comunales autoconstruidos en sendos asentamientos.
- Capacitación a Supervisores, Instructores Técnicos, Prácticos y de Desarrollo Comunitario sobre construcciones sismo-resistentes (con el apoyo de INTERTECT).
- Reparación didáctica de cuatro casas averiadas de materiales diferentes (ladrillo, bloque, adobe y bahareque) y con distintos tipos de daños (con el apoyo de INTERTECT).
- Seminarios sobre construcciones sismo-resistentes para profesionales, técnicos y maestros constructores de Popayán (SENA-INTERTECT).
- Capacitación de técnicos de otras Entidades para orientar acciones de autoconstrucción.
- Colaboración a CAMACOL para la construcción del Centro de Acopio mediante aprendices de construcción.

- Elaboración de material didáctico relacionado con la participación comunitaria y la autoconstrucción:
 - Manual de Normas Técnicas Vivienda Sismo-Resistente
 - Construcciones Sismo-resistentes. Manual para Instructores (SENA-INTERTECT).
 - Cartilla de Formación para la Participación Social y el desarrollo Comunitario
 - Capacitación para la Participación Campesina CAPACA Desarrollo con equidad.
 - Capacitación para la Participación Campesina CAPACA El SENA, el Desarrollo y el Campesino.
- Publicación de cinco números del Boletín de divulgación técnica "EL AUTOCONSTRUCTOR", con el apoyo financiero del Banco Central Hipotecario.

2. PROYECTO DE FORMACION-PRODUCCION:

	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>Total</u>
- Alumnos formados	237	537	774
- Horas instructor	2.542	5.636	8.178
- Subproductos útiles de la Formación impartida:			
- Puertas de madera	143	85	228
- Puertas metálicas	15	197	212

	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>Total</u>
- Ventanas Metálicas	251	635	886

Cursos de Apoyo a los Proyectos de Autoconstrucción y Desarrollo Empresarial:

<u>ESPECIALIDAD</u>	<u>A.F.</u>	<u>H.I.</u>	<u>AÑO</u>
- Muñequería	45	330	1983
- Modistería	180	1.320	1983
- Modistería	45	331	1984
- Electricidad	10	60	1983
- Electricidad	10	130	1984
- Primeros Auxilios	67	120	1983
- Sastrería	13	93	1983
- Carpintería	41	230	1984
- Cocina Típica	45	180	1983
- Tejido con dos Agujas	45	220	1983
- Tejido con dos Agujas	74	270	1984

* A.F. = Alumnos Formados

H.I. = Horas Instructor

3. PROYECTO DE DESARROLLO EMPRESARIAL Y PROMOCION DE EMPLEO:

Desarrollo Gerencial:

<u>Seminarios:</u>	<u>Total</u>
- Administración de la Producción	6
- Diagnóstico Empresarial	5
- Administración Básica	4
- Contabilidad y Finanzas	7
- Organización y Desarrollo	5
- Mercadeo y Ventas	6
	<hr/>
Total	33

Asesoría Integral:

<u>Subsector:</u>	<u>No. de Usuarios</u>
- Industria Productora de Ladrillo	8
- Industria Metalmeccánica (Cerrajeros)	13
- Industria del Calzado	11
- Industria de la Confección	16
- Industria de Alimentos	12
- Talleres de Reparación y Mantenimiento	
Automotor	12
- Ebanistas	15
- Baldosineros	5
	<hr/>
Total	92

Asesoría en Crédito:

<u>Subsector:</u>	<u>Tramitados</u>	<u>Valor</u>
Cerrajeros	3	\$ 1'300.000.00
Industria de Alimentos	9	3'000.000.00
Talleres Industriales	3	1'660.000.00
Industria Materiales para Cons- trucción	7	5'660.000.00
Industria Confecciones	9	2'850.000.00
Industria de Calzado	8	1'460.000.00
Ebanistas	6	2'700.000.00
	<hr/>	<hr/>
	45	\$ 18'600.000.00

Los créditos fueron tramitados a través de la Corporación Financiera Popular, y uno por la Caja Agraria.

<u>Acciones</u>	<u>Participantes</u>
Asesoría a Microempresas	92
Seminarios Desarrollo Gerencial	196
Asesoría a Organizaciones	22
Asesoría en Crédito	45

SEGUNDA PARTE

LA META FUTURA: DE LA RECONSTRUCCION A LA MITIGACION

Hasta aquí hemos visto un panorama general de lo que ha sido el PROGRAMA DE RECONSTRUCCION diseñado por el SENA como respuesta institucional a las necesidades surgidas en el Cauca a consecuencia del sismo de Marzo de 1983.

En algunos de los elementos descritos, puede identificarse el afán de disminuir la vulnerabilidad de las comunidades vinculadas al Programa, frente a futuros riesgos, previsibles por las características geológicas y sísmicas de la región. Como principal aporte a la mitigación, en lo físico, está el diseño estructural de las 1.153 soluciones edificadas mediante autoconstrucción, en los diferentes sistemas empleados: ladrillo, bloque o quincha (bahareque prefabricado).

También podría considerarse un aporte a la mitigación, así sea indirecto, el fortalecimiento de la comunidad y la tecnificación de sus mecanismos internos de superación, como resultado del proceso de consolidación comunitaria y de la capacitación de sus líderes. Igualmente el desarrollo de proyectos económicos en las comunidades, lo cual permite mejorar los ingresos de sus miembros y en consecuencia reducir la pobreza, el factor principal de la vulnerabilidad.

Así mismo, debe tenerse en cuenta el valor demostrativo de la acción realizada, especialmente en el aspecto constructivo, y el efecto "de contagio" que ejerce sobre personas y comunidades no directamente vinculadas a los programas del SENA, pero que captan las técnicas utilizadas y las emplean en la reconstrucción de sus propias viviendas, o que contratan la mano de obra capacitada en nuestros programas. Recordemos que de la "motivación" de las comunidades para que adoptaran sistemas constructivos más seguros, se encargó el mejor vendedor posible de la idea: el terremoto mismo.

La intención a largo plazo del SENA, sin embargo, va más allá todavía. Se trata de contribuir al despertar de una "cultura sísmica" en las comunidades de la región, con base en un conocimiento sencillo, pero real y objetivo, de las características del Planeta sobre el cual habitamos, y especialmente de la región que nos ha tocado en suerte. Nuestra sociedad está edificada, mental y físicamente, para un Planeta estable y estático, pero no para la realidad de un Planeta en plena adolescencia geológica.

La mitigación comprendería, entonces, los siguientes componentes:

- Cultural:

Divulgación científica, adaptada a las características de las comunidades urbanas y rurales objetivo del Programa, enfocada

a difundir conocimientos sobre el mundo natural, pero sobretodo a despertar valores y a estimular actitudes y conductas concientes y coherentes frente al mundo natural. Este componente iría íntimamente vinculado a un programa de educación ecológica de la comunidad y especialmente de la población infantil.

- Técnico:

Divulgación de los conocimientos y prácticas técnicas necesarias para que la construcción de las viviendas se efectue con diseños sismo-resistentes, ya sea por autoconstrucción -caso en el cual los mismos usuarios construyen- o mediante construcción "comercial", caso en el cual la comunidad debe estar en capacidad de exigir determinadas características estructurales a las viviendas que se les ofrecen.

Para efectos de la autoconstrucción, y aprovechando la experiencia de Popayán, el SENA está capacitando a sus instructores de construcción y de autoconstrucción de todo el país, en técnicas sismo-resistentes, y la Dirección General del SENA planea hacer obligatorio la observancia de dichas técnicas en todos sus programas en el país.

- Comunitario:

La creación en las distintas comunidades, de comités de emergencia

encargados de organizar y dirigir la respuesta social ante situaciones de riesgo potencial o de desastre actual, en coordinación con los organismos de socorro (Cruz Roja, Bomberos, Defensa Civil, etc.). La clarificación de las conductas que se deben asumir individual y colectivamente y la identificación de prioridades.

Esto incluye el conocimiento de las estructuras de las edificaciones con el objeto de determinar los lugares más seguros en caso de riesgo, primeros auxilios, electricidad y plomería "de emergencia", etc. También incluye el desarrollo de técnicas de liderazgo aplicables a situaciones de desastre. En general se busca obtener la máxima AUTONOMIA de la comunidad con respecto a los "poderes externos" y el fortalecimiento de sus mecanismos internos de superación, así como desarrollar en las comunidades herramientas conceptuales que les permitan seleccionar autónoma y participativamente, el tipo y forma de ayudas externas, auxilios y asistencia, que en un momento puedan recibir.

MEDIOS DE ACCION:

- Formación a Distancia (FAD)

El SENA puede utilizar la experiencia adquirida en técnicas

de Formación a Distancia, para la capacitación interna de sus funcionarios e instructores, y para la formación de líderes comunitarios.

- Cursos Regulares del SENA:

Aprovechar la enorme audiencia que tiene el SENA en todo el país (cerca de 250.000 personas pasan anualmente por sus diferentes cursos) para incorporar el concepto de "mitigación" en el cuadro cultural de los alumnos.

- Programas de Educación Abierta:

Dirigidos a la sociedad en general, a través de los medios de comunicación, especialmente radio, televisión y prensa escrita, diseñando mecanismos que permitan la realimentación de los programas con base en las respuestas de los receptores.

- Desarrollo de Micro-Medios:

Para utilización con grupos limitados, tales como sonovisos, programas de video para circuitos cerrados, grabaciones, títeres, etc.

Como ya lo anotamos, se trata de crear conciencia en la comunidad sobre la realidad natural del Planeta que habitamos, y de contribuir al desarrollo de una "cultura sísmica", que forme parte de la cosmovisión

de los colombianos y que facilite el desarrollo armónico de la sociedad
sobre base en el conocimiento de esa Naturaleza, de la cual somos parte.

El Programa que acabamos de presentar es apenas uno de los tantos
que actualmente se adelantan en Popayán, con miras a la reconstrucción
y desarrollo de la zona afectada por el terremoto, y del Departamento
en general. Nuestro programa se desarrolla en estrecha coordinación
con los planes globales diseñados por la Alcaldía de Popayán y por
la Corporación para la Reconstrucción y el Desarrollo del Cauca (CRC)
organismo creado después del sismo, con los objetivos que su nombre
claramente indica), así como en colaboración con otras instituciones
públicas y privadas, nacionales y extranjeras, vinculadas al Cauca
con objetivos similares a los nuestros.

BIBLIOGRAFIA

- Corporación para la Reconstrucción y el Desarrollo del Cauca
C.R.C. PLAN DE DESARROLLO DEL CAUCA. Popayán, Marzo
1984.
- Cuny, Fred. DISASTERS AND DEVELOPMENT. Oxford University
Press. New York - Oxford, 1983.
- Davis, Ian. ARQUITECTURA DE EMERGENCIA. (Shelter After
Disaster). Editorial Gustavo Gili. Barcelona, 1980.
- Orrego, A. y Sarria, A. EL SISMO DE POPAYAN DEL 31 DE MARZO
DE 1983. Ingeominas, Bogotá, 1984.
- Ramírez, Jesús Emilio. HISTORIA DE LOS TERREMOTOS EN COLOMBIA.
Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, 1975.
- SENA, Regional del Cauca. PROGRAMA DE RECONSTRUCCION. Edición
limitada. Popayán, Abril de 1983.
- SENA, Regional del Cauca. INFORME DEL PROGRAMA DE RECONSTRUCCION
Y ACTIVIDADES REGULARES. Edición restringida. Popayán,
Marzo y Julio de 1984.

- Wilches-Chaux, Gustavo. ILUSIONES Y TEMORES SOBRE LA NUEVA POPAYAN. Artículo Periodístico, Boletín ACUA No. 16. Popayán, Agosto de 1983.

- Wilches-Chaux, Gustavo. Varios artículos editoriales en el Boletín EL AUTOCONSTRUCTOR. Popayán, 1983-1984.

En las laderas de muchas de las corrientes del Tolima y de Colombia, es muy común observar este fenómeno.

4.7 DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS. Es la combinación de dos o más de los fenómenos de remoción en masa mencionados, ya sea, a varias partes de la masa movida o en diferentes etapas.

Cabe destacar que dentro de todos los fenómenos de remoción en masa, son de especial interés, por los riesgos que suponen para vidas y propiedades, los fenómenos tipo desprendimiento de bloques y flujo de detritos, por ser extremadamente rápidos. Cuando los flujos de lodo alcanzan velocidades altas, se pueden llamar avalanchas.

5. AGENTES Y FACTORES GENERALES QUE CAUSAN Y/O FACILITAN LA REMOCION EN MASA.

Se denominan agentes de remoción en masa a los componentes físicos que pueden causar directamente movimiento (inestabilidad) y son: la gravedad, el agua y el viento.

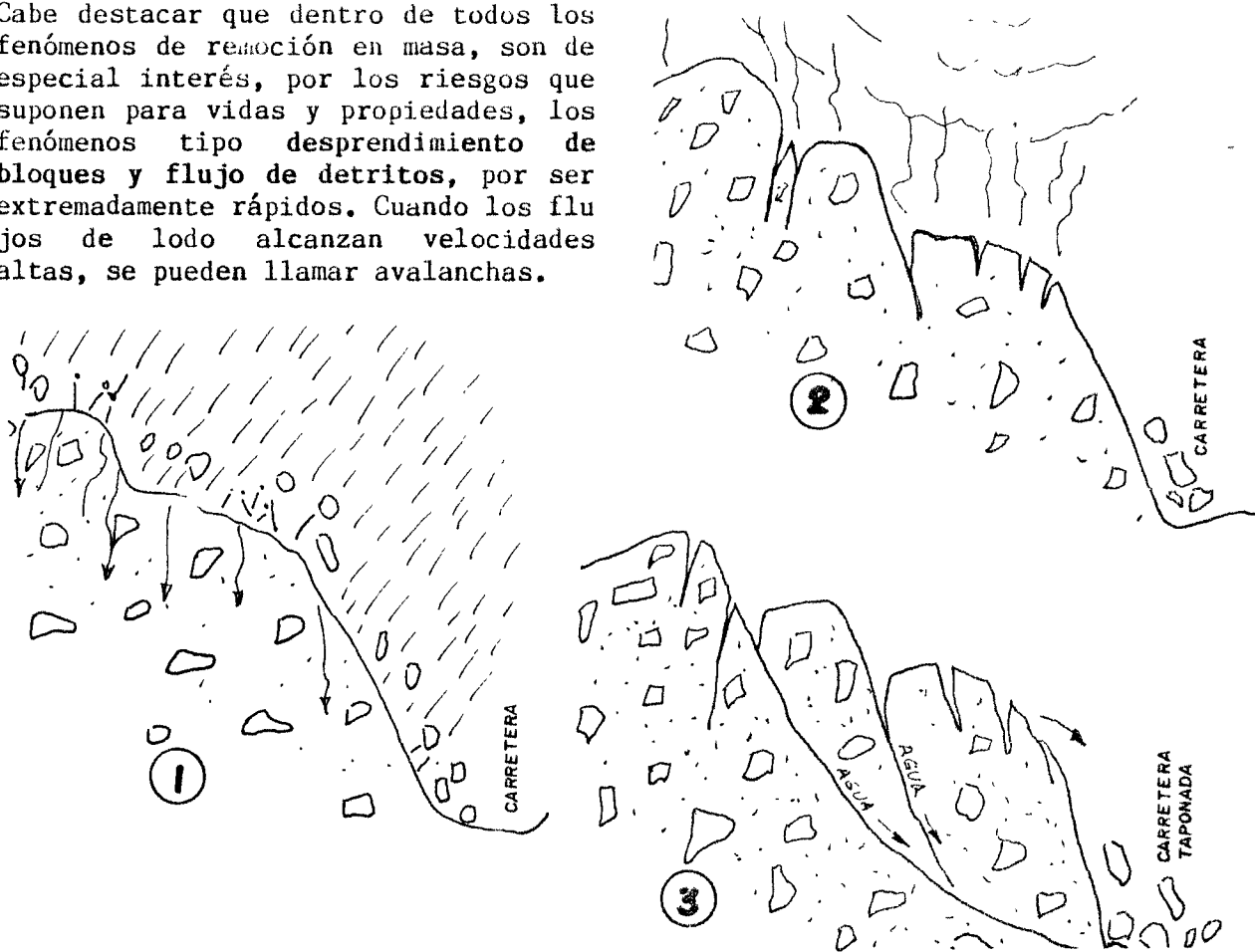


FIGURA 10: Esquema mostrando un deslizamiento (1) Zona desprotegida de vegetación, recibe el golpe directo de gotas de agua, que arrancan el material y se filtran por el interior. (2) Se suspende la lluvia comienza la evaporación y la evapotranspiración (3). Con una nueva lluvia el agua penetra por las grietas formadas, lubrica planos de debilidad hasta dispararse la inestabilidad.

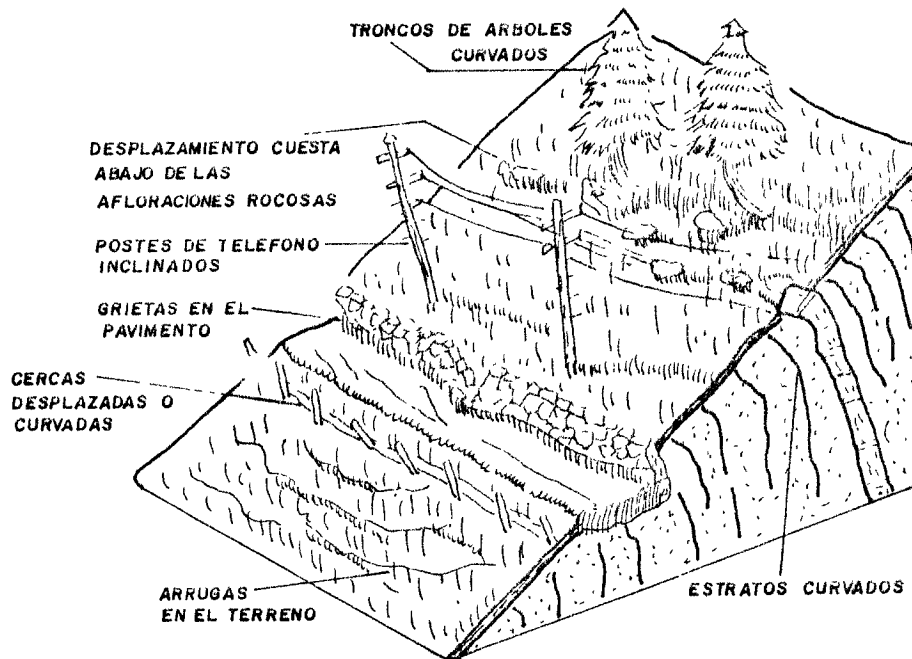


FIGURA 11: EVIDENCIAS DE REPTACION EN SUELO

Los factores de la remoción en masa. Son aquellos componentes que frenan o aceleran la acción de los agentes de remoción en masa; los podemos dividir en dos grandes grupos, factores primarios y factores secundarios o disparadores.

Los principales factores primarios son:

1. Las propiedades intrínsecas (internas o íntimas) de los materiales, potencialmente movilizables, que dependen del suelo o roca involucrada en el movimiento.
2. La topografía, el grado de inclinación de las pendientes de las laderas, es de vital importancia en la determinación de la magnitud y tipo de movimiento.
3. Clima. Los regímenes climáticos variables y extremos, que caracterizan nuestra zona andina, unido al fuerte valor de las pendientes topográficas, favorecen la meteorización mecánica y la acción de la gravedad, con producción de depósitos de talud o coluviones.

4. La cobertura vegetal. La destrucción de la cobertura vegetal es, y seguirá siendo, el inicio de buena parte de los fenómenos de remoción en masa de nuestro país.

Los factores secundarios son considerados, en buena parte, como los iniciadores o disparadores de los fenómenos de remoción en masa; entre estos los principales son:

1. Precipitaciones excesivas o torrenciales.
2. Presencia de sismos o terremotos.
3. Pérdida de soporte lateral.
4. Sobrecarga artificial, por construcción de edificios, etc.
5. Por remoción de soporte subyacente.
6. Por procesos volcánicos.
7. Actividad antrópica.

6. CONCLUSIONES

Se espera que con la lectura del presente artículo usted haya adquirido una buena base para el reconocimiento y funcionamiento del mecanismo de los diferentes fenómenos de remoción en masa.

Si esto ha sido así, usted ya dio un paso muy importante para que por su propia cuenta observe el lugar donde habita con su comunidad, y así poder detectar problemas de esta índole; si el caso es positivo o tiene dudas al respecto, recurra a las entidades gubernamentales encargadas de estos aspectos.

Recuerde: lo mejor es prevenir; no construya ni permita construir en zonas de amenaza, por ejemplo sobre barrancos, laderas empinadas, orilla de los ríos, o cauces peligrosos, contra cortes de carreteras, etc. Respete el territorio que le corresponde a los ríos, volcanes, zonas de remoción en masa, etc., así como aprendió a convivir con sus vecinos respetando sus derechos, aprenda a convivir con la naturaleza respetando su territorialidad.

Tenga cuidado con el manejo del agua; no la arroje a cualquier sitio, condúzcala a través de tubería directamente hasta las quebradas o ríos, no la deje vagar libremente, recuerde que esto puede provocar deslizamientos.

Recuerde que la vegetación es un método muy eficaz de protección del suelo. Evite los cultivos limpios, desyerbe con machete y en zonas de ladera practique el cultivo en terrazas siguiendo las curvas de nivel, establezca cubiertas vegetales dentro de zonas de zanjones, etc.

El hombre es uno de los principales causantes del deterioro ambiental, debido a la ambición de aprovechar los recursos naturales, en forma inadecuada,

ya sea por desconocimiento de las leyes que rigen el medio ambiente o por simple egoísmo. Si el hombre es el rey de la naturaleza es justo que deba esforzarse en entenderla y manejarla en forma adecuada.

BIBLIOGRAFIA

GARCIA, M. 1.989. Clasificación de Movimientos de Falla de taludes, sin más notas.

MORENO, M. 1.988. Reconocimiento Geológico y Geotécnico Preliminar de un deslizamiento en la Vereda El Rosal, Municipio de Cajamarca, Departamento del Tolima INGEOMINAS, Ibagué.

MORENO, M. 1.989. Informe Geotécnico Preliminar del Fenómeno de Remoción en Masa del Barrio Cordobita de la Ciudad de Ibagué Departamento del Tolima. INGEOMINAS, Ibagué.

FRESS, F. Y SIEVER, R. 1.974. Earth, W.H. Freeman and Company, San Francisco - Segunda Edición.

SCHUSTER, R. Y KRIZER, R. 1.978. Landslides, Analysis and Control, National Academy of Sciences, Washington, D.C.

VARNES, D. 1.984. Landslide Hazard Zonation, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO.

VERGARA, H. 1.988. Actividad Neotectónica de la Falla de Ibagué: "Edad y Algunos Aspectos Sedimentológicos del Abanico de Ibagué" - Colombia INGEOMINAS. (Inédito).

II. EROSION

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

JULIA CRISTINA RENGIFO DONADO
Socióloga Consultora Comité Regional
de Emergencias del Tolima.

El aprovechamiento del recurso tierra es complejo ya que la presión de la actividad económica y humana exige un cuidadoso manejo para evitar el agotamiento y degradación de este.

En general la modalidad de utilización de nuestros recursos en el estilo de desarrollo prevaleciente ha consolidado a largo plazo la vulnerabilidad de las economías; es por lo tanto necesario incorporar nuevas estrategias, acciones de tipo institucional y cultural que permitan la convivencia de la conservación de las tierras y el desarrollo.

1. CONCEPTOS GENERALES.

En un sentido amplio la erosión significa pérdida de materiales de la superficie terrestre por medio de las fuerzas individuales o combinadas del agua, del viento y de la gravedad.

La erosión afecta la capacidad de producción y el uso que al suelo puede dársele, tanto en sectores rurales como en los urbanos.

Los suelos del país representan restricciones de diferente índole entre ellas la erosión; los estudios señalan que casi todos los suelos requieren del cuidadoso manejo si se quiere conservar

y aumentar su capacidad productiva y evitar los efectos negativos de su deterioro sobre otras actividades económicas

El irracional uso de los suelos ha generado profundos cambios climatológicos excesiva erosión y un descenso brusco y persistente en la productividad de ecosistema. En la mayor parte de las ocasiones se ha observado fenómenos de inutilización de las tierras trayendo la limitación en su capacidad de producción.

Es posible observar en estas áreas disminución de los caudales de los ríos sedimentación de los mismos, inundaciones periódicas que determinan también un proceso de la acentuación de la pobreza y emigración de sus pobladores en busca de nuevas oportunidades.

El país posee unos 112'000.000 de hectáreas de tierras y efectivamente utiliza menos de 25 millones. Como país tropical, más del 80% de sus tierras están en climas cálidos y más del 90% tienen buena pluviosidad es decir; que hay una base de suelos y climas que muchos países superpoblados envidiarían, no obstante esta amplia dotación de recursos debe manejarse en forma adecuada para evitar su degradación.

2. TIPOS Y PROCESOS DE EROSION

2.1 AGENTES EROSIVOS

2.1.1 El agua. La mayor parte de los procesos erosivos se dan en Colombia como consecuencia del agua aunque en muchas ocasiones este agente esta relacionado con la gravedad.

Las aguas lluvias originan varios efectos que se detallan a continuación: Al caer al suelo la lluvia origina la erosión pluvial, después la lluvia no evaporada se divide en: Agua de infiltración y agua de escurrimiento.

2.1.2 La gravedad. En los desplomes, en taludes o cornisas la gravedad es el agente principal.

2.1.3 El viento. Es relativamente importante en las zonas semiáridas y en los páramos altos en donde la vegetación no protege o la hace en forma mínima y en donde en consecuencia se desarrolla la erosión eólica en áreas de suelo desnudo y sin cohesión.

Existen otros agentes menores causantes de erosión como el hielo, o la acción de macroorganismos, teniendo un papel muy reducido en comparación con otros agentes.

3. FACTORES DE LA EROSION

3.1 FACTORES FISICOS.

a.- LA PENDIENTE. La erosión tiene una relación directa con la pendiente por que se incrementa la gravedad, la escorrentía superficial, la fuerza del agua y el arrastre del material.

b.- LOS REGIMENES PLUVIOMETRICOS. Una estación seca de larga duración tiene varias consecuencias que pueden aumentar la erosión, entre estas se destacan: la vegetación se debilita y una parte del suelo queda desprotegido; se endurece el suelo lo que aumenta el escurrimiento cuando vienen las primeras lluvias; en algunos terrenos se producen grietas por desecación, lo que da lugar a una infiltración grande y profunda que puede originar fenómenos de remoción en masa. Los aguaceros intensos ya que parte considerable del agua se escurre después de la saturación del suelo determinando un proceso erosivo

c.- COBERTURA VEGETAL. Es un factor de protección que defiende al suelo de la erosión pluvial y aumenta la evapotranspiración y la infiltración lo cual disminuye la escorrentía.

d.- LAS FORMACIONES SUPERFICIALES. La erosionabilidad de las distintas formaciones superficiales es variable y depende de: La consistencia de los materiales, el comportamiento frente a la infiltración y a la escorrentía, del espesor de la pendiente de las capas litológicas y de la fracturación.

e.- FACTOR ANTROPICO. La acción del hombre sobre el tipo de los procesos erosivos puede llegar a ser de gran importancia. El hombre puede desatar procesos erosivos por medio de prácticas agropecuarias, construcción de carreteras, infraestructuras urbanas, manejo hidráulicos etc.

3.2 PROCESOS DE LA EROSION.

En este documento se distinguen dos grandes procesos: La erosión hídrica superficial y la eólica.

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.

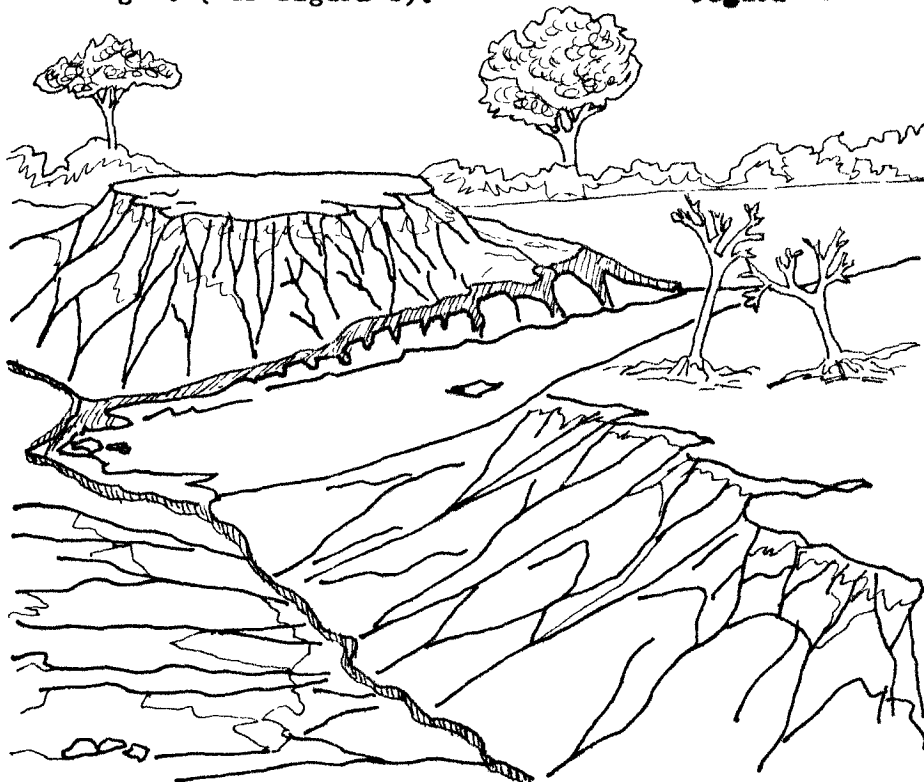
Se presenta por surcos o cárcavas

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 morfogenéticas 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 mediana 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 deslizamientos causados por el agua que al infiltrarse satura los suelos y hacen 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.

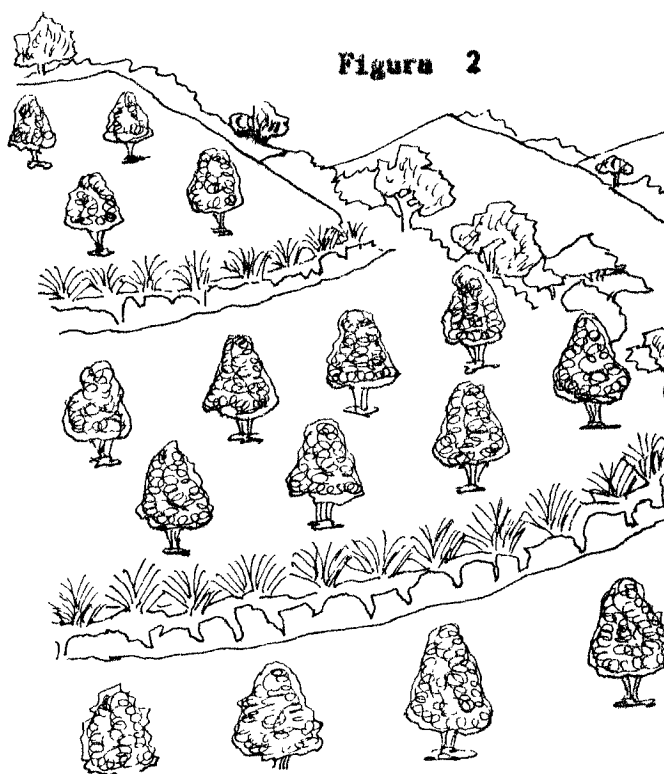
6.2 TECNICAS MECANICAS

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)



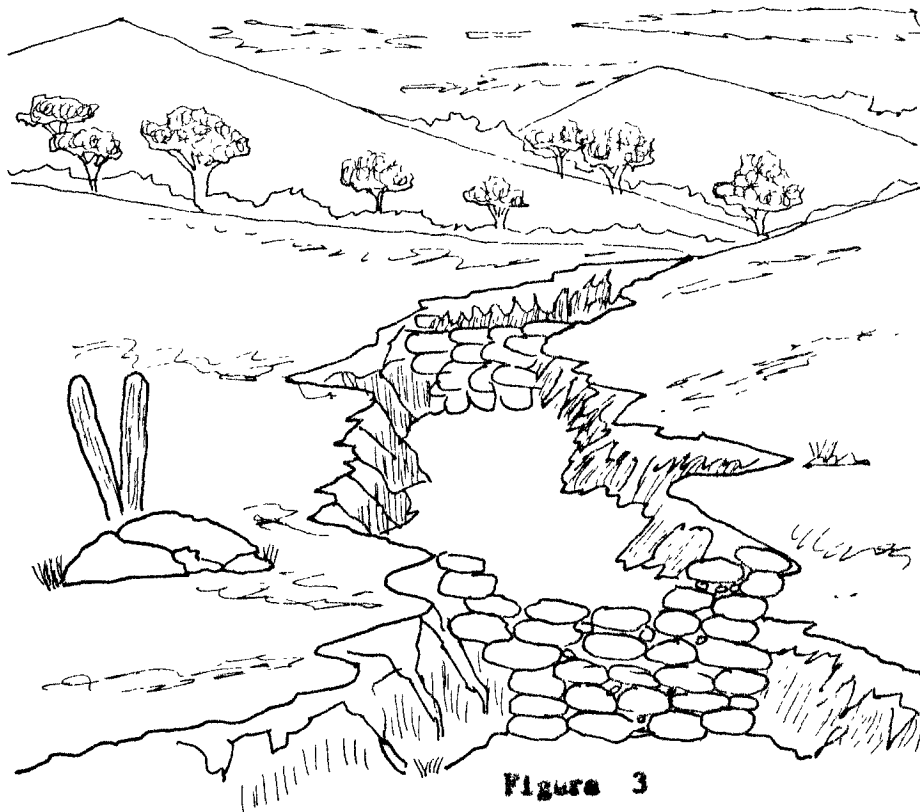


Figura 3

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 húmedos tropicales, 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 55.5% 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 Amazonía 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.

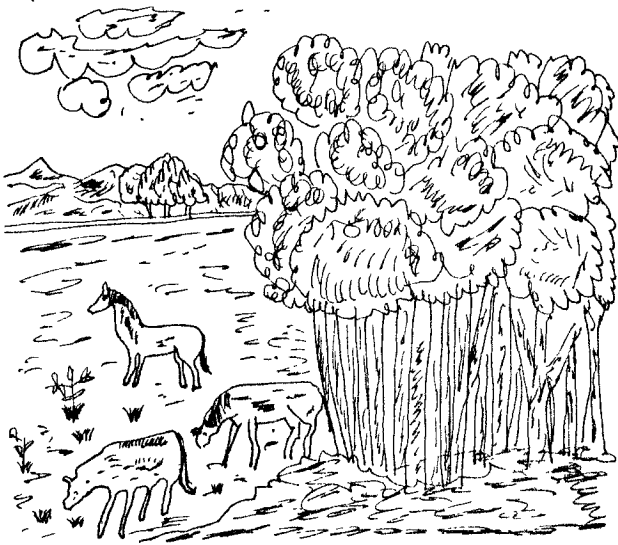
En la región del Pacífico el recurso forestal representa la mayor riqueza de la zona, su explotación se ha llevado a cabo con relativa facilidad y sin ningún tipo de control ó planificación dirigida; el resultado ha sido la extinción de las mejores especies y un aumento del costo de explotación de la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

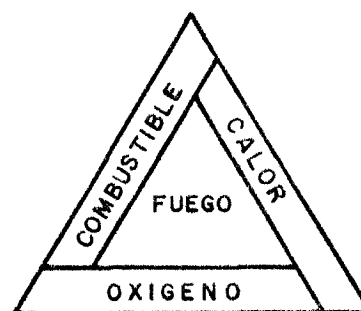
13. APRENDA A NO QUEMARSE

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

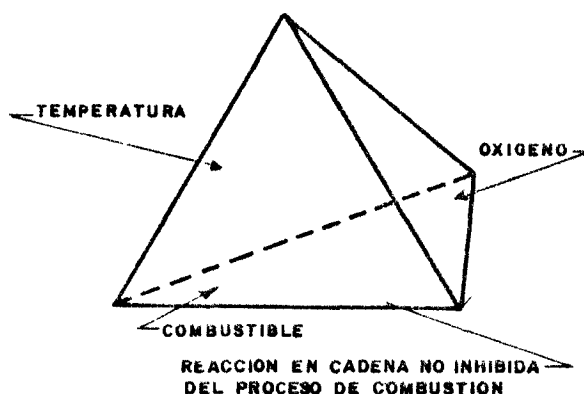
Muchos lo definen como "un proceso de combustión suficientemente intenso como para emitir calor y luz".

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 hongos o bacterias.

3.4 ELECTRICAS:

- Por corto circuito o por recargas 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.

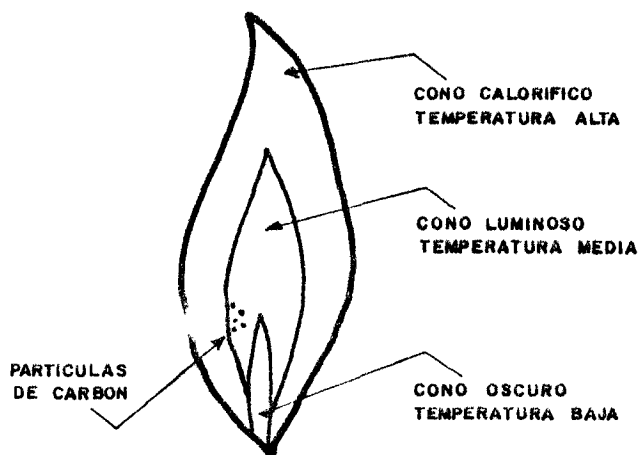
4.2.2 Cono luminoso o zona luminosa:

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.

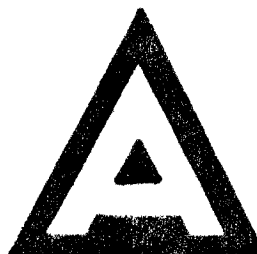
6. CLASES DE INCENDIOS

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.

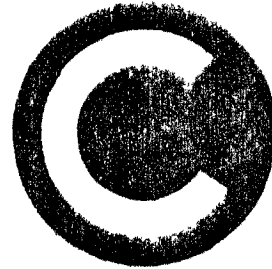
Se identifica mediante un símbolo que es un cuadrado rojo con la letra "B" de color blanco en el centro.



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.

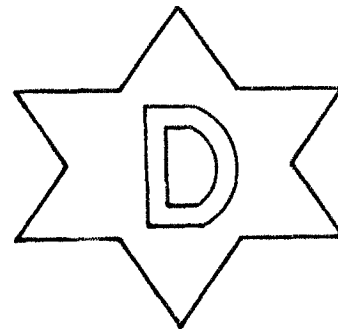
6.3 INCENDIOS CLASE "C"



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".

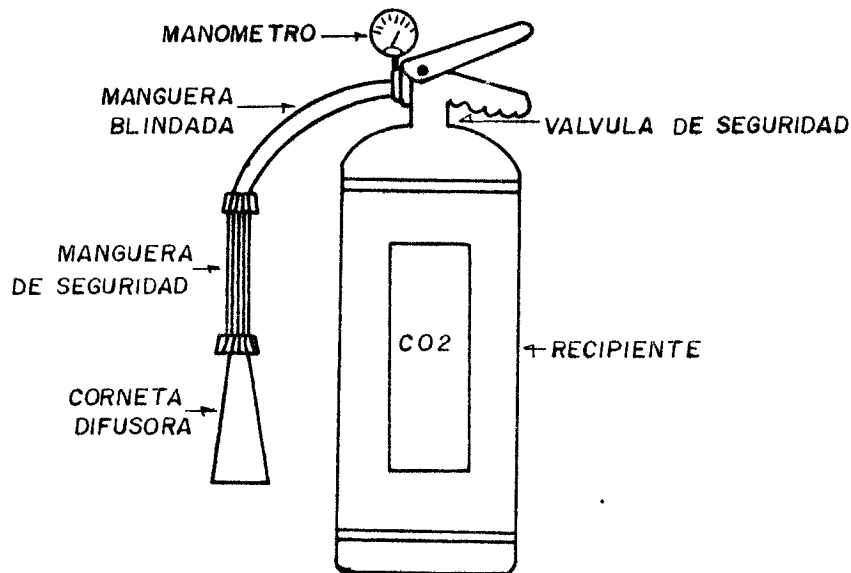
Construcción:

- 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 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 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 abanico.

Color:

- El extintor de Halonn se encuentra 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 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 en 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 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 calentar se debe dejar sola.

- No deje espermas o velas encendida cuando salga de la casa ni equipos conectados.

- En la casa si usa velas o veladora 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 a alcance de los niños.

- Si alguna persona se incendia, hágala rodar sobre el suelo, envuélvala en un 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 spanner, 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).

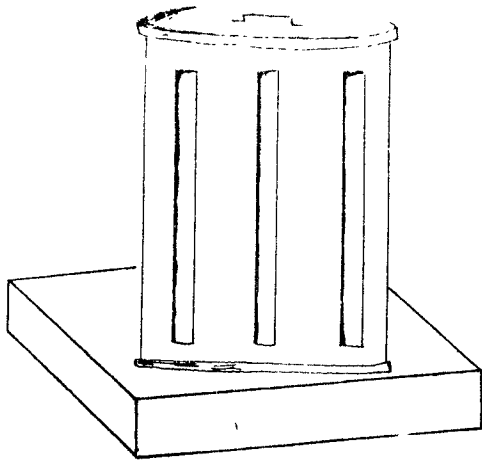
EL MANEJO SANITARIO DE ESTOS SE REALIZA EN 3 FASES:

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 para 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 el 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 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.

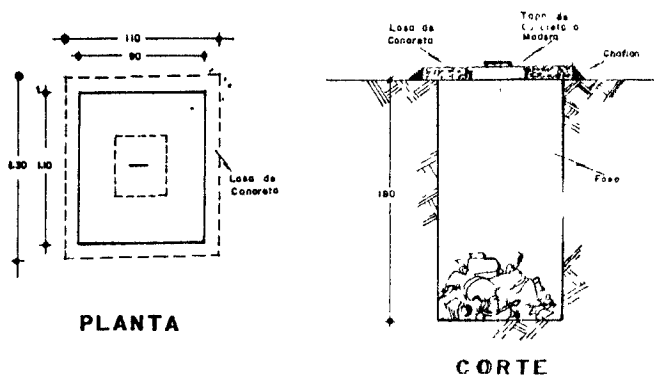
1. Distancia del sitio de producción al sitio de competencia o tratamiento.
2. Facilidad de acceso.
3. Número, tipo y estado de las vías que conducen al relleno.
4. Area de la población y volumen disponible para el transporte.

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.

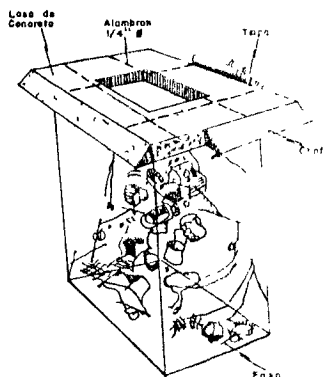
Entre otros sistemas de disposición sanitaria de basuras para zona rural están:

1. Enterramiento.

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



PERSPECTIVA



1.20 de largo por 1.80 mts. de profundidad, cubriéndose con una losa 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 losa 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.

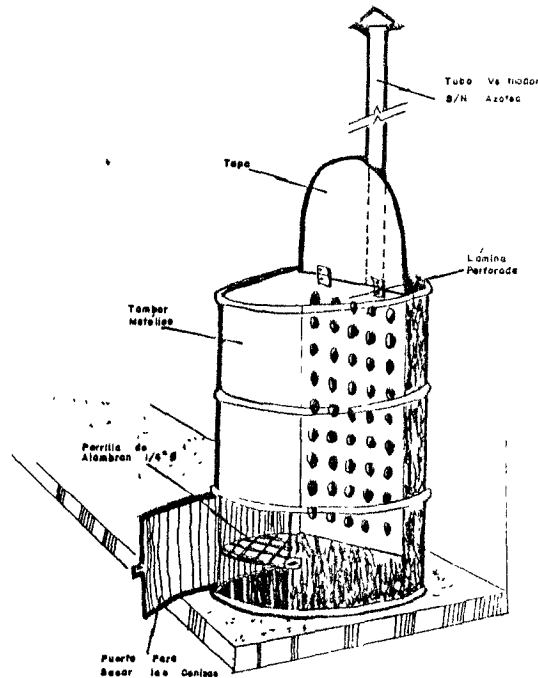
Al cabo de aproximadamente 6 meses se estima concluida la degradación pudiendo utilizarse el producto resultante como abono en cultivos. Al llevarse la primera excavación se debe proceder a realizar una segunda, y, así sucesivamente se podrán disponer las basuras en forma indefinida.

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

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

PLAN DE DISPOSICIONES DE DESECHOS CASO DE EMERGENCIA.

Se debe disponer de bolsas plásticas y recipiente con tapa, lavables, en 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 CARACTERISTICA ESPECIALES:** Se entiende por Residuo Sólido con Características Especiales al patógeno, al tóxico, al combustible, al inflamable, al explosivo, al radiactivo y a 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 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 esparcirlas acomodadas y compactarlas al volumen máximo práctico posible, cubriéndolas diariamente.

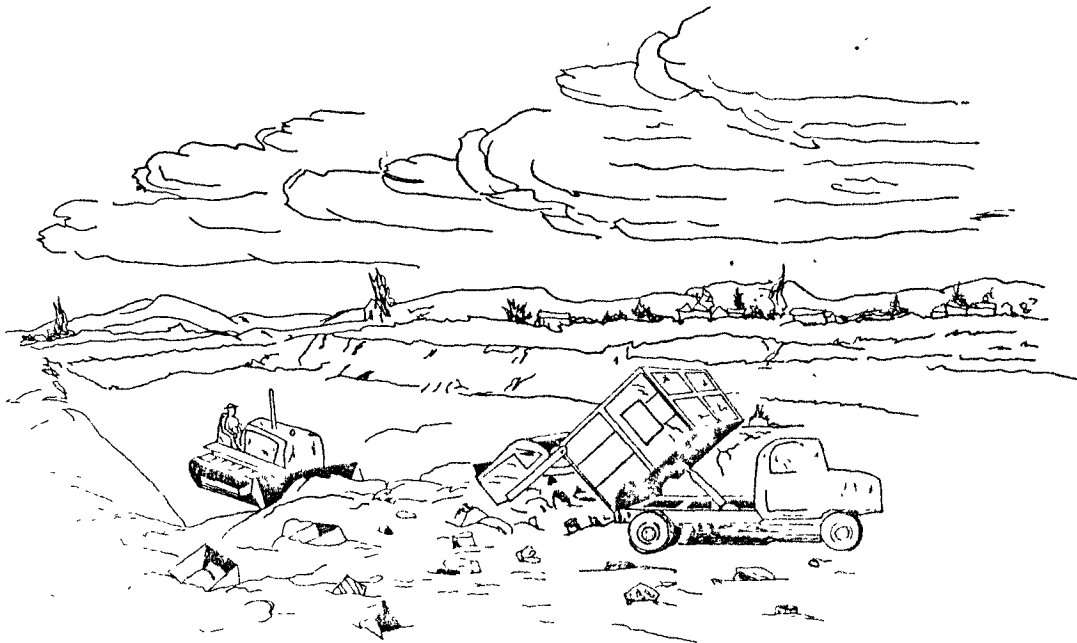
con tierra u otro material de relleno y ejercer los controles requeridos al efecto.

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 GAVRIA
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)

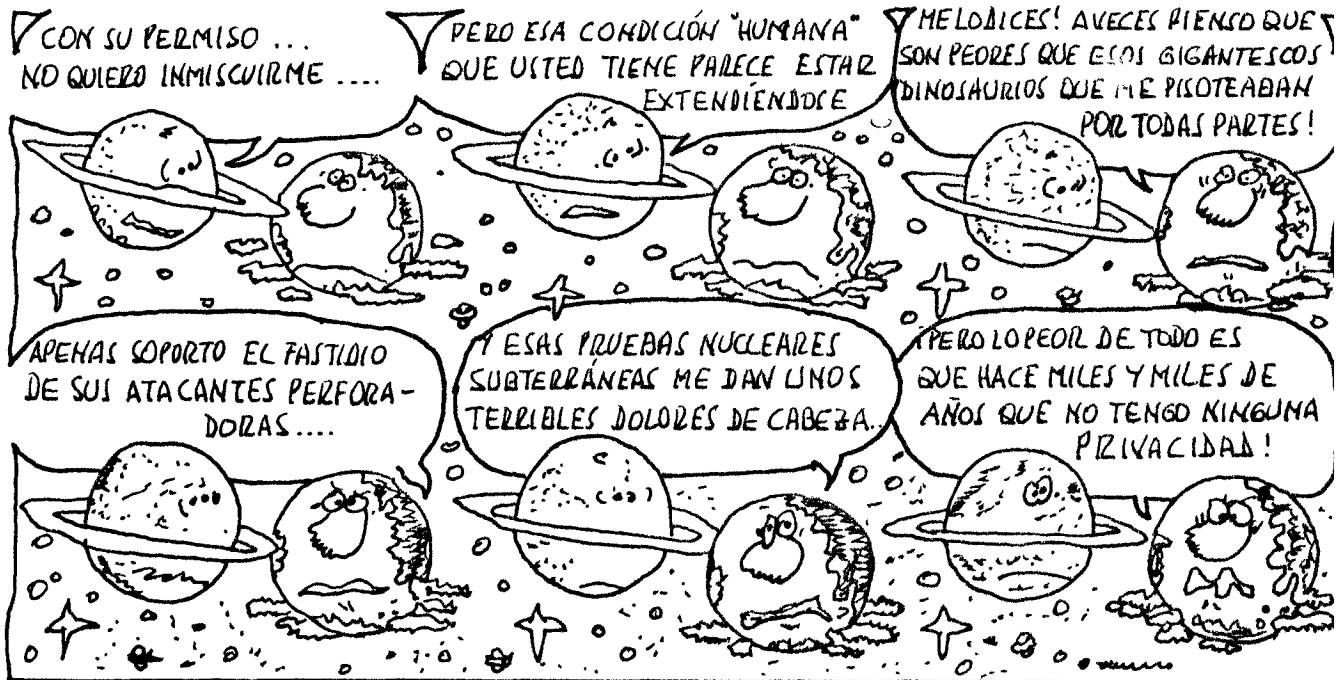
Son venenos radiactivos los átomos y moléculas que penetran al organismo, acumulándose en ciertos órganos y tejidos sometiéndolos a una radiación dañina. (Gráfico N° 1).

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:

- De la clase de radiactividad presente (la intensidad y los tipos de rayos producidos).
- 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 germe es alterada, la lesión genética resulta te 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 se constante lo que si no lo es, su distribución, así encontramos áreas en el planeta donde la precipitación a través de 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.

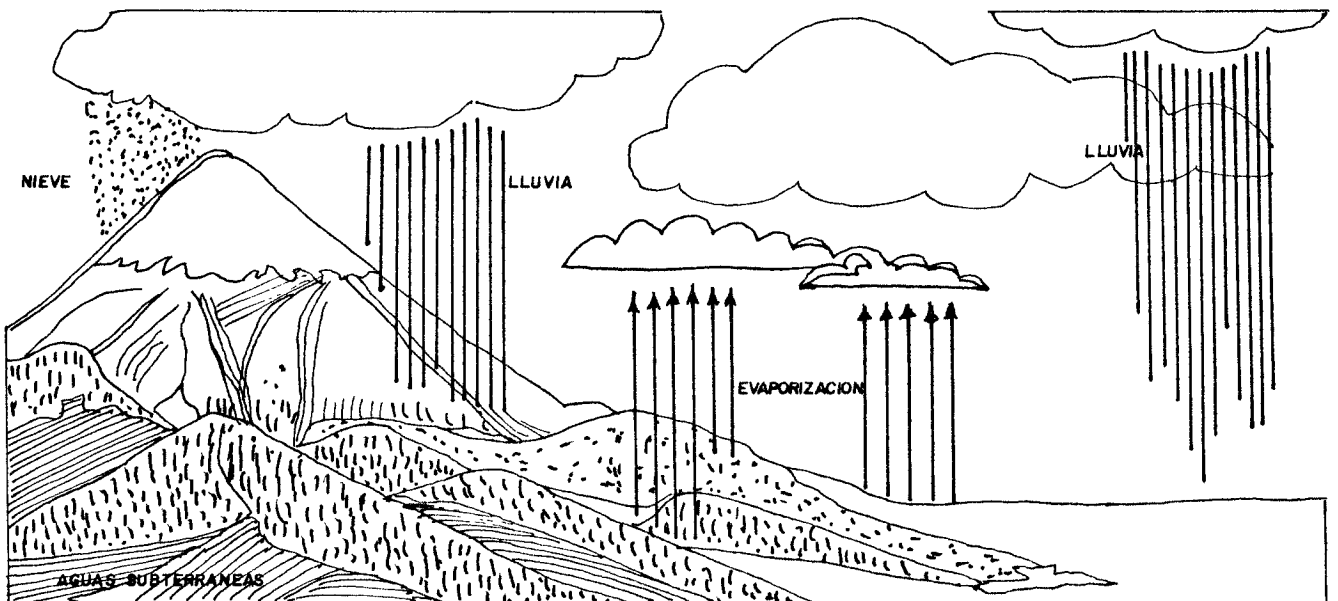
El vapor de agua que se origina de la evaporación al incidir la energía solar sobre los Océanos, ríos y lagos y de la transpiración producto de la respiración de los organismos vivos, constituyen las nubes que a su vez son arrastradas por el viento, hasta encontrar las condiciones necesarias para su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

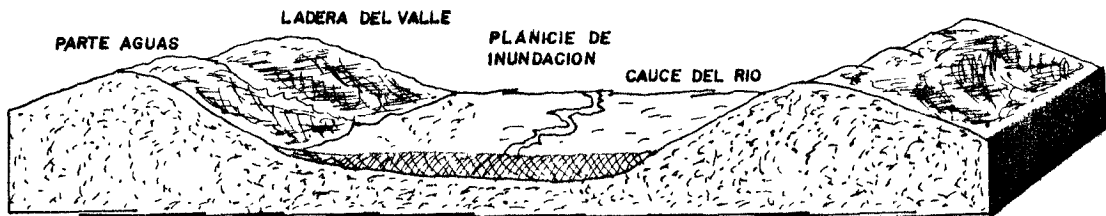


Figura 1

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 de lodo y flujos de escombros que son fenómenos naturales de alta peligro

idad.

CARACTERISTICAS DE UNA INUNDACION.

En una inundación existen varios parámetros que pueden ser medidos y permite 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, como el objeto de diseñar y planificar obra de almacenamiento de agua, irrigación control de inundación, etc.
4. **Duración de la inundación.** Es necesario 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 pueda 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 atraviase 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. Quinta impresión.

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 si 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 de 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 la explotación de canteras etc.. Estas partículas enturbian las aguas, inhibe 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 vertimiento de industrias de productos químicos especialmente en la Bahía de Cartagena, e 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 que 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.

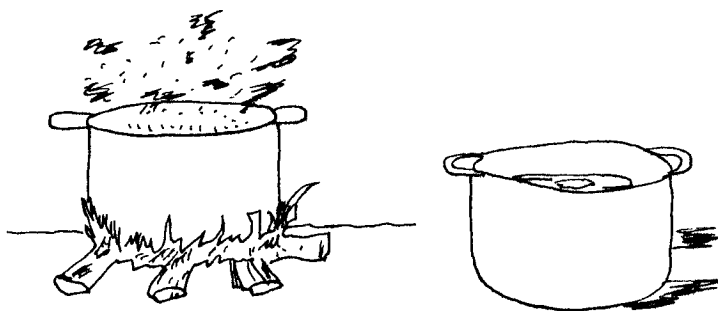
En las viviendas rurales se debe utilizar letrinas o pozos sépticos, nunca arrojar las aguas residuales directamente a los ríos o quebradas, y las basuras enterrarse en lugares alejados de las fuentes de agua.



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 de 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 aspersión, 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 de peligro de heladas. En regiones agrícolas que tienen este servicio, se usa 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 aspersión 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

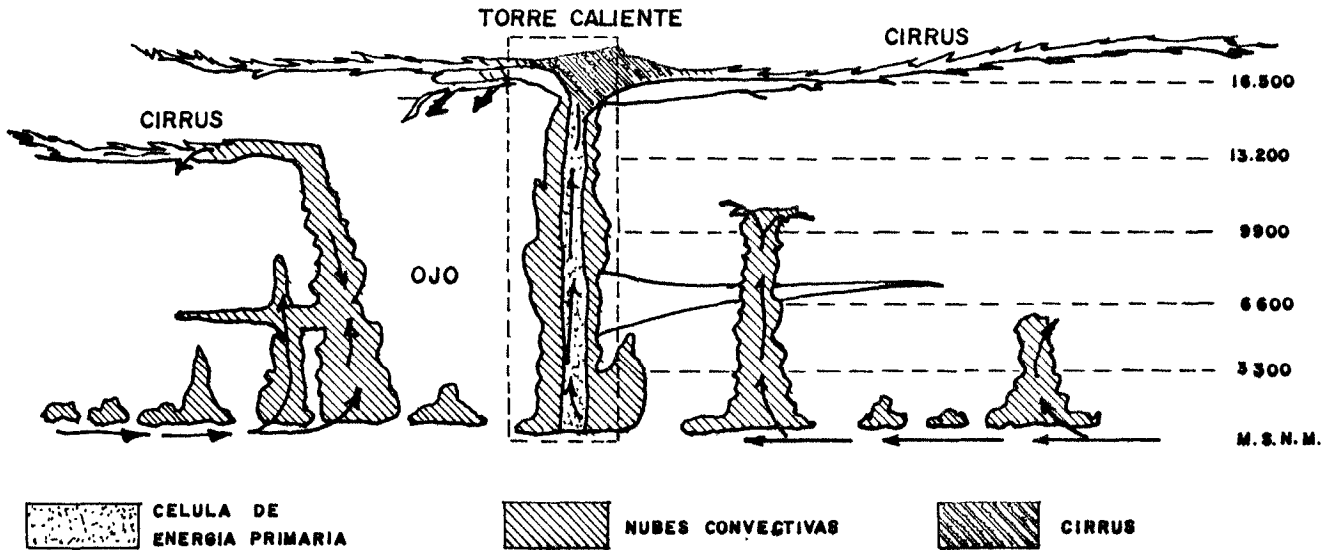
medio por encima de lo normal y grandes olas rompen sobre los litorales, barcos e instalaciones portuarias.

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 viento 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 sucionar 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 s

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.

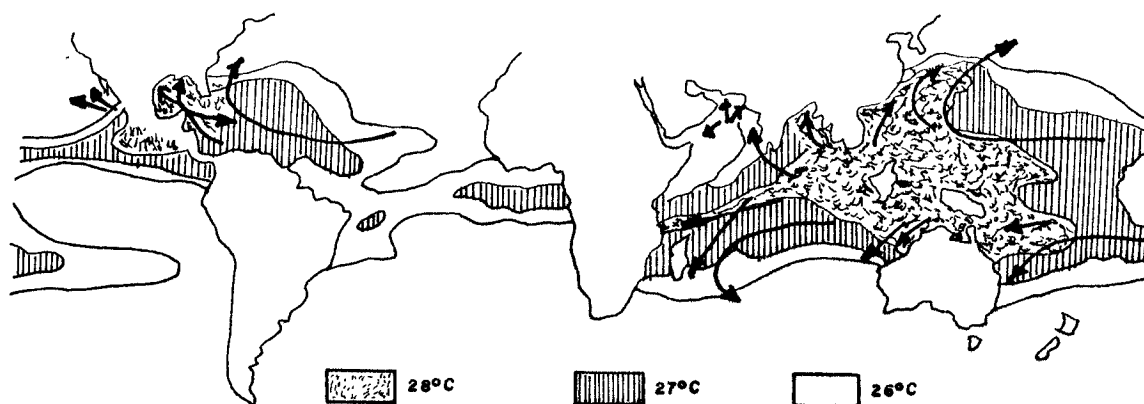


Tabla 1: ESCALA DE INTENSIDADES DE LOS HURACANES Y SUS EFECTOS

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.	Se dañan arbustos y árboles. Inundaciones costeras en el litoral.	Se produce un saldo de muertos, heridos y personas perdidas, con los consiguientes problemas de atención médica, identificación y búsqueda de desaparecidos.
II	De 155 a 176 km/h o marea de tempestad de 1.82 a 2.43 m. por encima de lo normal.	Daños en techos, puertas y ventanas de los edificios y en los muelles. Rotura de amarras de las pequeñas embarcaciones sin protección.	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.	Daños estructurales en edificios pequeños y en construcciones auxiliares.	Las inundaciones costeras destruyen construcciones pequeñas y los escombros flotantes dañan otras. Las tierras inferiores a 1.5 m. de altura 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 trasladada 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.	

- 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 automovil.

- 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.

- Protégase 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.

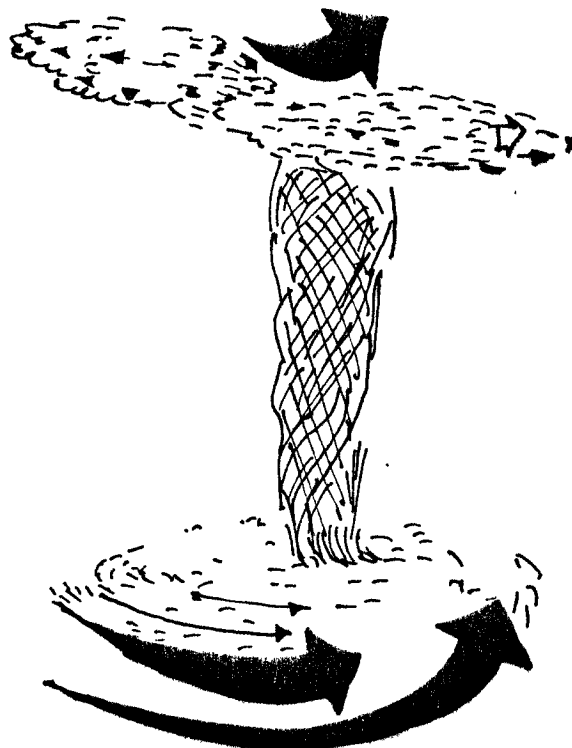
- No interfiera la central telefónica a menos que sea necesario.

- 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, ⁴el 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

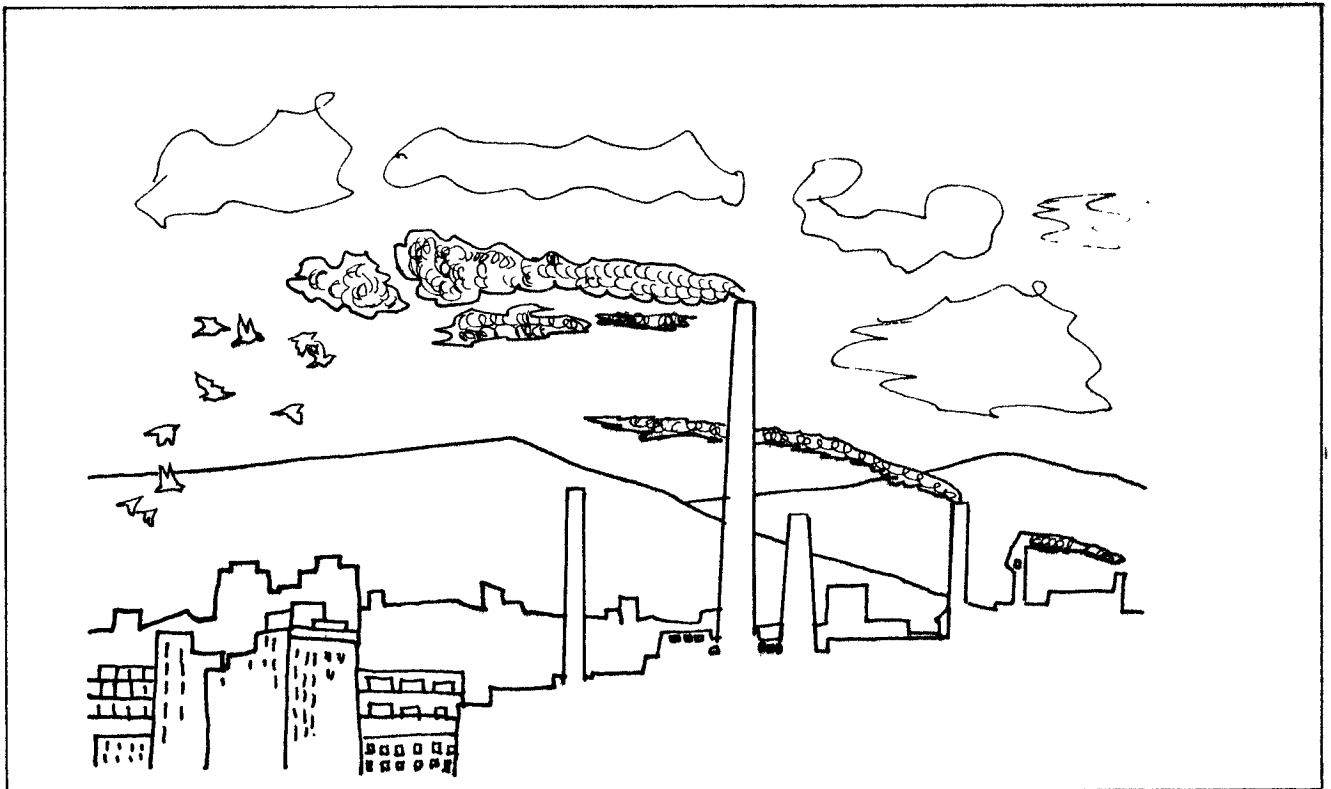
quemar carbón, petróleo y gas natural como combustibles produce grandes cantidades de CO_2 , sus moléculas a diferencia de los demás componentes del aire puro, poseen la propiedad de absorber la radiación infrarroja (calor) del sol. Por lo tanto, cuanto mas CO_2 (Bióxido de carbono) haya en la atmósfera, 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.

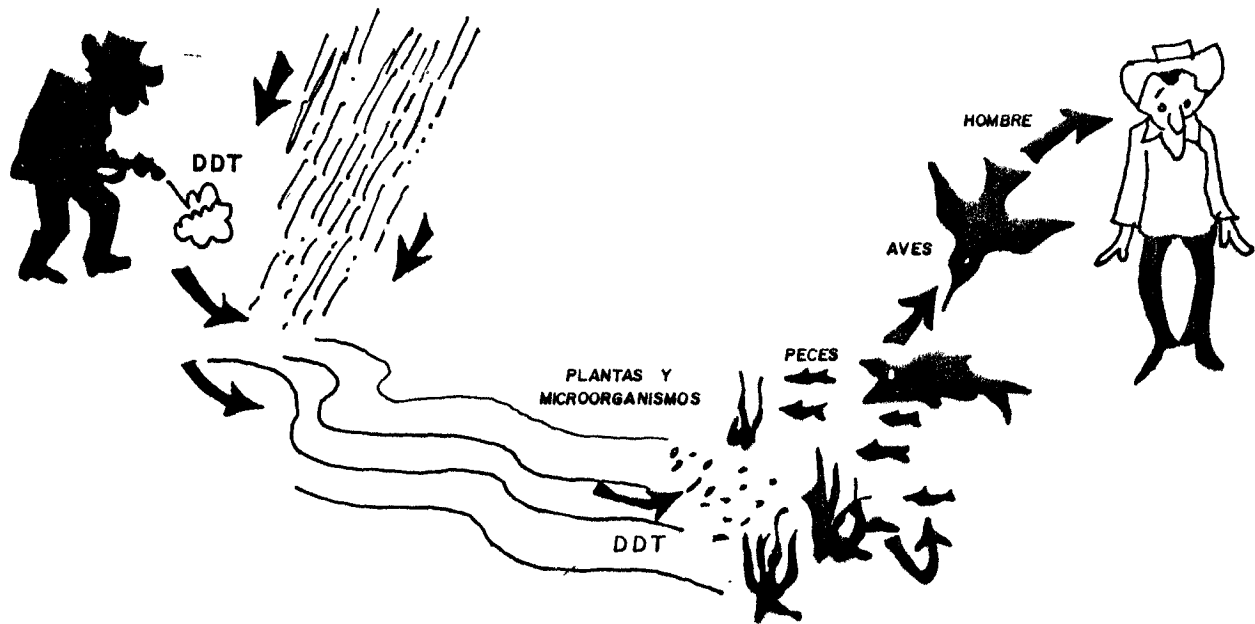
3.1.1 El monóxido de carbono CO . Es un producto de la combustión incompleta de carbón o de compuestos de carbón. Este gas no es irritante pero si muy tóxico, la fuente principal del CO es

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 BLOXIDO DE NITROGENO (NO₂)

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 glaciaria.

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).

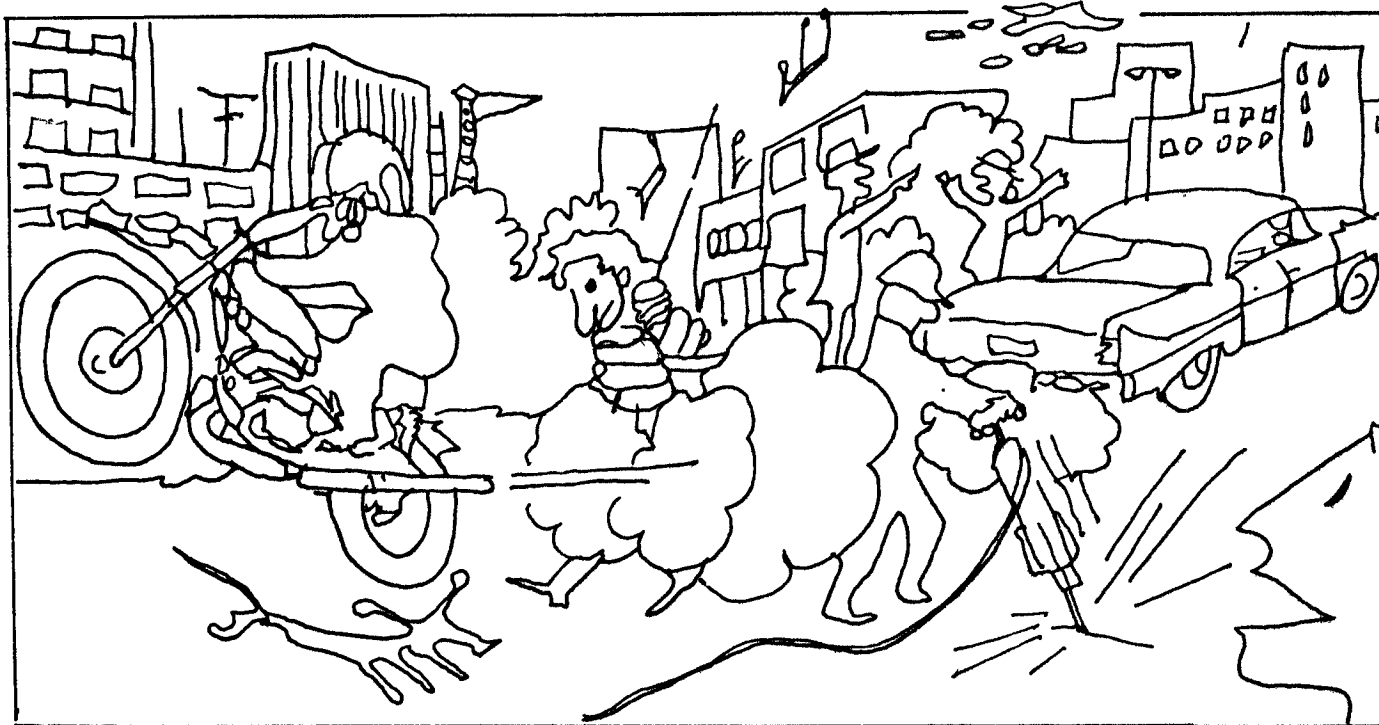
Este elemento beneficia enormemente todo lo vivo en la tierra, ya que actúa como coraza protectora contra la irradiación ultravioleta del sol. El ozono también cambia la temperatura de la atmósfera: al detener los rayos ultravioletas, se calienta, calentando el medio. Y al absorber la irradiación térmica 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 fluocarbonados 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 disminuído en un 3%.

La cantidad de sustancias destructoras de ozono, (tomando unicamente 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 poca ventilación también es perjudicial cuando la fotocopidora tiene un funcionamiento defectuoso.

5. EFECTOS DE LA CONTAMINACION DEL AIRE

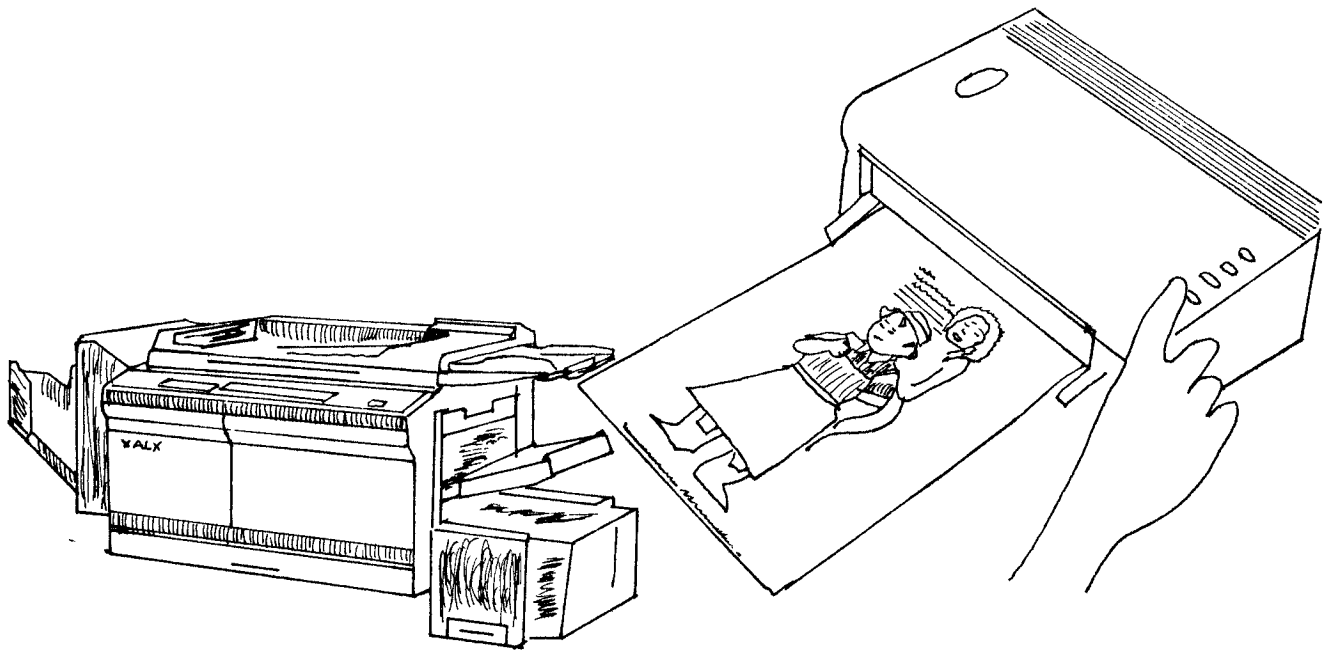
El fenómeno de la contaminación ambiental se ha constituido en uno de los principales problemas que la humanidad tiene que resolver desde mediados del siglo XX.

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 el 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 corriente lateral del cigarrillo o humo de segunda mano, que es aire muy dañino.

3. Síntomas desfavorables generales, 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 las plantas.

El efecto del fluoruro sobre diversos compuestos de fluoruro sobre el forraje. La ingestión de estos contaminantes 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

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 orquídeas y seca sus sépalos.

6.- CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AIRE.

Esta se realiza a partir de dos alternativas:

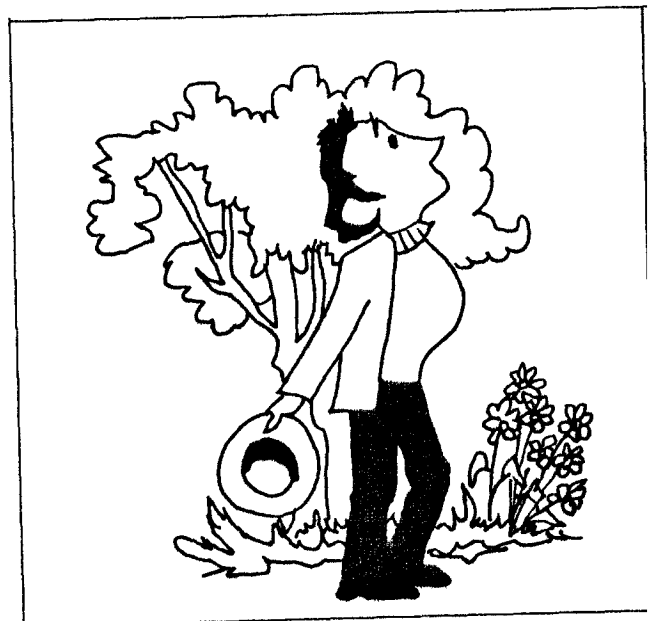
1. Control en el lugar de origen de la emisión.
2. Utilización de procesos capaces de producir menos contaminantes.



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 astenias, 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. - 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"> - 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"> - 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 so (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 vías respiratorias

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.