

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE DERECHO**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**A MI PADRE: ALFONSO ARROYO AGUILAR**

**Fuente clara de inteligencia, cuyo  
recuerdo siempre estaré presente -  
en mí.**

**A MI MADRE: REBECA BELL HERNANDEZ**

**Leal mujer; firme ante los embates  
de la vida, con todo mi cariño por  
lo mucho que le debo.**

A MI HERMANO: ARMANDO ARROYO BELL

Con el deseo de que se le realicen  
todas sus aspiraciones.

A MI ESPOSA: ANGELICA PEREDO M.

Luz y sendero de mi vida futura,  
pero ella mi amor imperecedero.

## PROLOGO

Con la elaboración de este trabajo se pretende contribuir, aunque sea sólo en el aspecto de su conocimiento y difusión a solucionar la problemática de la contaminación que de sus recursos hídricos sufre nuestro país, elemento de vital importancia para el armónico desenvolvimiento de los demás recursos naturales que integran el habitat, pues el agua es fuente y creación de vida.

No puedo dejar de manifestar que me encuentro satisfecho de haber tenido la oportunidad de escribir sobre el tema de la contaminación de las aguas en México, pues me permitió conocer la legislación aplicable a la prevención y control de ese fenómeno, campo del Derecho Administrativo novedoso y a la vez interesante y muy poco estudiado por los que ejercemos la carrera de abogado.

México tiene gran escasez de agua en casi todo su territorio, y si a eso le sumamos la contaminación de ese elemento, hace aún más importante el tema general de esta tesis, polución que en gran medida se debe entre otros factores principalmente, a la explosión demográfica, la urbanización y la industrialización, puntos que fueron analizados con detalle en el capítulo primero de esta tesis.

Por otro lado, se aportaron ideas personales al comentar bajo mi punto de vista particular cada uno de los capítulos que integran el presente trabajo, para su mayor comprensión.

Para finalizar, quiero expresar mi reconocimiento al Sr. Lic. Alfonso Nava Negrete, Director del Seminario en que se elaboró esta tesis profesional para obtener el título de Licenciado en Derecho otorgado por nuestra máxima casa de estudios, pues sin su atinado criterio y valiosas sugerencias no hubiera sido posible la realización de la misma.

**"LEGISLACION Y POLITICA SOBRE LA CONTAMINACION  
DE LAS AGUAS EN MEXICO"**

**I N D I C E   G E N E R A L**

**CAPITULO PRIMERO**

**"EL MEDIO AMBIENTE"**

**I.- CONCEPTO.**

**II.- EL HOMBRE MODERNO Y SU CONCEPCION SOBRE EL MEDIO  
AMBIENTE.**

**III.- FACTORES QUE INCIDEN EN EL SISTEMA ECOLOGICO.**

**A.- Crecimiento Demográfico.**

**B.- La Urbanización.**

**C.- Desarrollo Industrial.**

**IV.- ACTIVIDAD INTERNACIONAL DESARROLLADA SOBRE EL --  
MEDIO AMBIENTE HUMANO.**

**A.- Actividades actuales de la O.N.U. y de algu-  
nos Organismos Especializados.**

**B.- Informe del Seminario Regional Latinoamerica  
no sobre Problemas del Medio Ambiente Humano  
y el Desarrollo.**

**C.- Puntos principales de la Conferencia de las  
Naciones Unidas sobre el Medio Humano, cele-  
brada en la Ciudad de Estocolmo, Suecia en-  
Junio de 1972.**

**V.- VALORACION GENERAL DEL CAPITULO.**

## CAPITULO SEGUNDO

### "LOS RECURSOS NATURALES Y SU IMPORTANCIA EN RELACION AL MEDIO AMBIENTE"

- I.- BREVE INTRODUCCION AL TEMA.
- II.- CONSIDERACIONES BASICAS DE LOS RECURSOS NATURALES.
- III.- UTILIDAD Y EXPLOTACION DE LOS RECURSOS NATURALES.
- IV.- INFLUENCIA DE LA CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL MEDIO AMBIENTE.
- V.- DIVISION DE LOS RECURSOS NATURALES.
- VI.- EXAMEN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DEMAS IMPORTANCIA PARA EL HABITAT.
  - A.- Recurso Hidrológico.
  - B.- Recurso Edafológico o de Suelos.
  - C.- Recurso de Flora o Vegetación.
    - 1.- Los Bosques.
  - D.- Recurso de Fauna.
- VII.- VALORACION GENERAL DEL CAPITULO.

## CAPITULO TERCERO

### "GENERALIDADES DE LA CONTAMINACION DEL AGUA Y ALGUNOS DE SUS EFECTOS"

- I.- CONTAMINACION AMBIENTAL. SU PREVENCION Y CONTROL EN MEXICO.
  - A.- Control de la Contaminación.

- II.- PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL --  
AGUA.
- III.- ALGUNOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA SO  
BRE LA SALUD HUMANA.
- IV.- LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA, SU EFECTO SOBRE PLAN  
TAS Y ANIMALES.
- V.- SUMARIA EXPLICACIÓN DEL AGUA.
- VI.- VALORACIÓN GENERAL DEL CAPÍTULO.

#### CAPÍTULO CUARTO

##### "LEGISLACIÓN APLICABLE EN RELACIÓN A LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS EN MÉXICO"

- I.- ANTECEDENTES HISTÓRICO-LEGALES DEL RÉGIMEN DE LAS  
AGUAS EN MÉXICO.
- II.- PRINCIPALES DISPOSICIONES DE LA LEY FEDERAL DE --  
AGUAS SOBRE LA CONTAMINACIÓN DE LOS RECURSOS HI -  
DRAULICOS DEL PAÍS.
- III.- ARTÍCULOS APLICABLES DEL CÓDIGO SANITARIO A LA --  
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA.
- IV.- LEY FEDERAL PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA CONTAMI  
NACIÓN AMBIENTAL.
- V.- REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CON  
TAMINACIÓN DE AGUAS.
- VI.- VALORACIÓN GENERAL DEL CAPÍTULO.

## CAPITULO QUINTO

### "POLITICA MEXICANA REFERENTE A LA PROBLEMÁTICA DE LA CONTAMINACION DE SUS AGUAS"

#### I.- PROGRAMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA.

##### A.- Institución encargada de este Programa.

1.- Objetivos.

2.- Funciones.

3.- Organización.

##### B.- Problemática nacional respecto al control de la contaminación del agua, al manejo adecuado de las cuencas del país y de los usos del agua.

1.- Aspectos técnicos, económicos, sociales y legales que pueden ser factores limitantes para el control de la contaminación del agua.

2.- Estrategia nacional para el control de la contaminación del Agua en México.

##### C.- Alternativas de Solución.

D.- Programa de trabajo 1971-1977.

E.- Resultados alcanzados en la actualidad.

#### II.- VALORACION GENERAL DEL CAPITULO.

A N E X O S.

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.

## CAPITULO PRIMERO

### "EL MEDIO AMBIENTE"

I.- CONCEPTO.

II.- EL HOMBRE MODERNO Y SU CONCEPCION SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.

III.- FACTORES QUE INCIDEN EN EL SISTEMA ECOLOGICO.

- A.- Crecimiento Demográfico.
- B.- La Urbanización.
- C.- Desarrollo Industrial.

IV.- ACTIVIDAD INTERNACIONAL DESARROLLADA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE HUMANO.

- A.- Actividades actuales de la O.N.U. y de algunos Organismos Especializados.
- B.- Informe del Seminario Regional Latinoamericano sobre Problemas del Medio Ambiente Humano y el Desarrollo.
- C.- Puntos principales de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en la Ciudad de Estocolmo, Suecia - en Junio de 1972.

V.- VALORACION GENERAL DEL CAPITULO.

## I.- CONCEPTO.

El medio ambiente o medio humano, concebido como biosfera, es un sistema que engloba a todos los seres vivientes que habitan nuestro planeta, así como el aire, el agua y el suelo que constituyen el lugar donde se desarrolla normalmente su ciclo vital. (1)

Es bien sabido que la biosfera no existe en todos los planetas incluso, aunque es lógico esperar la existencia de una biosfera en todos aquellos planetas que presenten condiciones adecuadas para su aparición y conservación, lo cierto es que nuestra experiencia, limitada al sistema solar, la biosfera parece ser un fenómeno exclusivo de la Tierra. Desde luego, la Tierra presenta una serie de condiciones que no se reúnen en los demás planetas de nuestro sistema como son, entre otras, la temperatura que se mantiene en su superficie, la presencia de grandes masas de agua, etc.

En conjunto, la masa de todos los seres vivos distribuida homogéneamente sobre la superficie del planeta, constituiría una capa de apenas un centímetro de espesor. Pero esta delgada capa tiene efectos sobre las otras que la envuelven, ya que es responsable en parte de la composición de la atmósfera y del agua de los mares y ríos, y de la transformación de una capa superficial de la litósfera. Los organismos son también responsables de la formación de sedimentos de diversos tipos.

De estas consideraciones es interesantes subrayar los siguientes puntos:

a).- La biosfera sólo puede existir bajo determinadas condiciones generales.

b).- La biosfera ha modificado con su acción muchas características de su entorno.

c).- La aparición y desarrollo de la biosfera, y la paralela modificación de su entorno físico se han producido en el curso de un

(1) La contaminación.- Biblioteca Salvat de grandes temas.- Salvat -- Editores.- 1973.- P. 19.

largo proceso evolutivo, iniciado hace mil millones de años, que todavía sigue. En este proceso, cada modificación de la biosfera o en su entorno repercute sobre el conjunto y es causa de nuevas alteraciones y reajustes. (2)

Podríamos resumir el funcionamiento de la biosfera del modo siguiente: en el exterior, una fuente de energía, representada por la radiación solar, en el interior la biomasa, donde se desarrollan los fenómenos del metabolismo, al término de los cuales unos organismos nacen, otros mueren, unos se alimentan de otros, formando lo que se ha dado en llamar cadenas alimentarias, en un permanente y gigantesco ciclo biológico. Es conveniente explicar desde ahora lo que significa una cadena alimentaria: cadena alimentaria es una serie de transferencias de alimentos y, por tanto, de energía de un grupo de organismos a otros. Cada eslabón de la cadena se alimenta y obtiene energía del eslabón precedente, y a su vez proporciona alimento y energía al eslabón siguiente. En el primer nivel (nivel productor) figuran plantas verdes y en los siguientes (niveles consumidores) los animales herbívoros y los pequeños y grandes carnívoros. (3)

En respuesta a las permanentes variaciones del mundo que los rodea, los animales y las plantas están sometidos a constantes alteraciones. Sus reacciones por la complejidad del ecosistema se presentan en cadena, aún cuando sean producidas por efecto de un pequeño cambio en determinada parte del mismo, pero hay límites, más allá de los cuales la composición genética de los seres vivos no reacciona antes los cambios impidiendo que los ecosistemas recuperen el equilibrio alterado.

Tretándose de un sistema autoregulator, la biosfera tiende a la estabilidad, es decir, a conservar sus rasgos esenciales para poder sobrevivir a los posibles cambios o alteraciones del medio ambiente. De ahí la necesidad de reciclar los residuos y de utilizar los pro --

(2) Terradas Jaime.- Ecología, hoy.- El hombre y su medio.- Editorial Teide, S.A.- 1971.- P. 19.

(3) La contaminación.- Opus Cit.- P. 144.

ductos de deshecho de un proceso como materia prima para el siguiente.

Desde el ángulo analítico podemos enfocar el problema de la contaminación, que supone no resolver adecuadamente, como un proceso en la biosfera, el reciclaje de la producción humana de energía y de materiales. La contaminación debería ser simplemente algo fuera de lugar si se observasen las leyes o normas que rigen el equilibrio de los ecosistemas y la biosfera. Entendiéndose por ecosistema: la unidad funcional de base de la ecología que incluye los seres vivos y el medio en que viven con las interacciones recíprocas entre medio y organismos. (4)

Esto normalmente no acontece así, y tal y como ha sucedido y sucede con la explotación de los recursos naturales, el hombre olvida con frecuencia que su dominio sobre la naturaleza, no es el dominio de alguien situado fuera de la misma, sino que al constituir un elemento de la biosfera todo su dominio sobre ella consiste en que, a diferencia de los demás seres, es capaz de conocer sus leyes y de aplicarlas adecuadamente.

Pese a que no todos los actos del hombre afectan la biosfera como un todo, puede ser considerado como el principal transformador del medio ambiente, en razón del carácter y alcance de sus actividades relativas a su entorno. (5)

## II.- EL HOMBRE MODERNO Y SU CONCEPCION SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.

La actitud del hombre moderno hacia su entorno se halla profundamente enraizada con tradiciones y concepciones filosóficas y religiosas. Al considerarse a sí mismo como centro y razón de ser del universo, el ser humano ha pasado gradualmente de la exploración a la explotación del planeta que habita. La búsqueda del provecho y la utilización cada vez mayormente extendida y variada de los recursos -

(4) La contaminación.- Opus Cit.- P. 144.

(5) Medio Ambiente Humano.- Problemas ecológicos nacionales.- Cuaderno de documentación.- Secretaría de la Presidencia.- Serie Estudios.- Núm. 1.- 2a. Ed.- 1972.- P. 10.

naturales, ha propiciado un concepto muy particular del entorno. Percibir el aire y el agua como bienes gratuitos, es parte de esta concepción que considera a la naturaleza como objeto de explotación. Por otra parte, el desarrollo industrial al traer consigo una era de abundancia y también de despilfarro, junto con una elevada y continua tasa de crecimiento económico, conduce a justificar aunque erróneamente la contaminación del medio ambiente.

Al iniciarse la época moderna, algunos pensadores creyeron hallar una solución al perenne problema de lograr la sociedad perfecta: conquistar y dominar la naturaleza. Así, el progreso científico y tecnológico, en la medida en que lograra la dominación y máxima explotación de la naturaleza, permitiría también una sana organización humana, con un óptimo de bienestar y armonía. La utopía saintsimoniana, llegó incluso a concebir esta explotación como la sola alternativa de la explotación del hombre a través del trabajo.

Sin embargo, estas concepciones rebasen los límites puramente económicos, para alcanzar los órdenes político y social. Por tanto, la organización concebida por los utopistas de los principios de la era moderna contiene los mismos rasgos que la describe por algunos humanistas y futurólogos contemporáneos, aunque el carácter de la descripción varíe profundamente. Mientras los primeros la contemplan como el estadio más elevado de evolución, los segundos calificados como pensadores distópicos, proyectan sus últimas consecuencias al desarrollo industrial y el progreso tecnológico arribando a conclusiones diferentes: la empresa de dominar la naturaleza por obra de la ciencia opere en un contexto social particular que, a su vez, engendra un nuevo orden social factible de desembocar en una gran capacidad de control sobre la vida de las mayorías, ejercido por una minoría tecnocrática.

Aún en el caso de que esta predicción no se cumpla, se presentan ya síntomas alarmantes que denuncian los peligros que entraña un incontrolado desarrollo industrial y la explotación irracional de la naturaleza. La conquista del medio debe considerar que, para su bienestar y subsistencia, el hombre depende de sistemas en que la natu -

raleza establece sus propias reglas.

Los principios elementales de la ecología señalan que todo desarrollo debe ser limitado. Esta concepción es contraria a la afirmación moderna que cree y se afana por conseguirlo, en un crecimiento económico ilimitado.

No obstante las diferencias ecológicas, la tierra en su conjunto aire, agua y los seres vivientes que la habitan, integran un sólo cuerpo llamado biosfera, comprendido totalmente en el ecosistema del hombre o sistema del medio ambiente humano.

La interdependencia, la limitación y la complejidad se manifiestan constantemente y con mayor fuerza en el medio rural. Con bastante frecuencia las especies animales autolimitan su propio desarrollo, al adecuar su crecimiento a los recursos que les brinda su habitat.

En el caso específico del ecosistema humano, que incluye no sólo el entorno natural, sino también un complicado aparato social y político, la interrelación es increíblemente compleja. De ahí que las consecuencias de un crecimiento demográfico y económico incontrolado pueden tener resultados catastróficos.

La ciencia económica, reconoce que las empresas deben expandirse para subsistir y que los países se enorgullecen de su propio producto nacional bruto cada vez que éste acusa tendencia al crecimiento, olvidando el hecho de que, al mismo ritmo y nivel, aumenta la generación per cápita de basura y desperdicios. Hasta este momento se han adoptado decisiones sobre bases económicas en las que pocas veces es considerado el costo social.

Las fábricas que utilizan combustibles de origen fósil, impregnan la atmósfera de gases y partículas resultado de la combustión y lo hacen así, porque la concepción moderna antes dicha, considera el aire como un bien de uso libre y porque hacer el intento de evitar la contaminación de la atmósfera, implicaría una elevación en los costos; parecida situación refleja la contaminación del agua, debido a la gran cantidad de desperdicios que arrojan las industrias a éstas, produciendo un paulatino envenenamiento pero a la vez constante de es

te maravilloso recurso natural.

Por otra parte, la tala indiscriminada que se hace de los bosques tampoco tiene razón de ser. Es posible preservar algunos bosques y recurrir a la explotación de otros quizá más apartados, aunque tal cosa implique la elevación de los costos de la transportación y dé origen a problemas de mano de obra que momentáneamente reduzcan las ganancias del empresario.

El dinamitar los lagos para reducir el esfuerzo e incrementar la pesca, arrojar desperdicios en los fondos marinos, cuando los mares no tienen fronteras y son el vehículo más rápido de contaminación. Así vemos que anualmente se vierten accidental o quizá intencionalmente millones de toneladas de petróleo en el mar. La contaminación que ésto significa, dejando a un lado la mortandad de especies acuáticas y semiacuáticas de peces y aves, es evidente si se toma en cuenta que un litro de petróleo es suficiente para contaminar un millón de litros de agua; arrojar también desperdicios en las cuencas hidrológicas, no son alternativas ineludibles. (6)

Así pues, para la humanidad entera y muy particularmente para el hombre de nuestro siglo, la contaminación ha significado y significa un gran peligro; no sólo afecta la supervivencia, sino la del medio ambiente que la rodea, incluyendo la flora y la fauna. La contaminación con toda su problemática se ha ido integrando, poco a poco, a la vida del hombre. (7)

En consecuencia, la sociedad actual ha juzgado que vivir con holgura, transportarse rápida y confortablemente, disponer de diversos inmuebles y crear cada día nuevas tecnologías, bien vale el precio de contaminar los suelos, el agua y la atmósfera. Hoy, sin embargo, se pone en duda la verdad de este principio, puesto que según parece, la civilización industrial es capaz de producir los factores de su pro-

(6) Revista "Tiempo".- Vol. LXI.- Núm. 1572 de 19 de junio de 1972.- P. 58.

(7) Revista "Tiempo".- Vol. LXVIII.- Núm. 1748 de 3 de noviembre de 1975.- P. 57.

plia destrucción, por lo que cabe preguntar si alguno de los efectos nocivos que ella genera no son sino una pálida imagen de lo que sucederá en el futuro.

A nivel teórico y práctico, en el terreno científico y político, es exigencia natural y consecuente la necesidad de replantearse una escala de valores y de fines, y de reformular la estrategia y los métodos para conseguirlo. Si la tarea resulta inaplazable en los países con gran industrialización, lo es más para los que se hallan en vías de desarrollo. Su proceso de industrialización, la escasez de sus recursos y las apremiantes necesidades de la población, obligan a proceder bajo la consideración global de todos los elementos que se conjugan en el problema del medio ambiente humano.

Resulta pues obvio, que la adopción de medidas realmente efectivas, en materia de regulación y prevención de la contaminación del medio no es problema exclusivamente tecnológico, ni tampoco jurídico, deben adoptarse, igualmente, decisiones políticas y aún de carácter ético.

### III.- FACTORES QUE INCIDEN EN EL SISTEMA ECOLOGICO.

Aunque la contaminación no es ninguna novedad en la historia, es hasta ahora cuando la humanidad empieza a darse cuenta que ha llegado a poner en peligro la biosfera. Esta situación puede relacionarse con procesos como:

A).- Crecimiento Demográfico.

B).- Urbanización y

C).- Desarrollo Industrial.

Los tres presentan una evolución explosiva y se encuentran íntimamente vinculados entre sí. La dependencia de la contaminación respecto de procesos tan complejos, evidencia ya la dificultad de los problemas que se plantean.

Vemos ahora, cada uno de los factores que influyen en el sistema ecológico y a que nos referimos anteriormente:

### A.- Crecimiento Demográfico.

El crecimiento de la población no preocupó al hombre en los primeros milénios de su existencia. Algunas de las implicaciones negativas de este fenómeno empezaron a dejarse sentir desde hace menos de doscientos años y a partir de entonces, el continuo incremento de la población ha llamado la atención como problema social de gran importancia.

De todos conocido es el auge que ha tomado en los últimos tiempos el crecimiento de la población, sobre todo en los países pobres y entre las clases más desamparadas de éstos mismos países, no obstante que las condiciones de vida prevalecientes elevan los índices de mortalidad.

También en países con elevado producto nacional bruto se presentan problemas similares aunque en menor escala: no todos sus habitantes disfrutan de adecuada educación, vivienda, alimentación y salud. Más aún, algunos de éstos países enfrentan problemas sociales internos de cierta magnitud y repercusión ambiental, en los que juegan papel importante las características raciales, religiosas, culturales, políticas y otras. (8)

En América Latina, particularmente, un acelerado incremento demográfico experimentado en los últimos veinticinco años, así como la forma en que se distribuye esta creciente población, ha cobrado especial interés y es motivo de preocupación pública. De tal suerte que cada vez es más imperiosa la necesidad de aplicar una política demográfica, acorde con la política general de desarrollo y con el orden social a que se aspira.

En la mayor parte de los países de la región, el rápido aumento demográfico ha venido acompañado de una acentuada concentración de la población en contadas zonas, así como de una urbanización considerablemente rápida. Cabe señalar, sin embargo, que la mayoría de éstos asentamientos urbanos se producen en aquellos lugares que desde anti-

(8) Márquez Mayaudón Enrique.- El medio ambiente.- Fondo de cultura económica.- 1a. Edición.- 1973.- P. 89.

que pueden considerarse como polos de crecimiento demográfico. Las regiones tradicionalmente deshabitadas o escasamente pobladas continúan, por lo general, en condición semejante. En gran porción el crecimiento urbano se explica por la enorme corriente migratoria hacia la ciudad, presentándose movilidad de población no sólo entre ciudades y núcleos urbanos de menor tamaño, sino directamente del campo a la ciudad, como se presumía hasta hace poco tiempo. De no tomarse medidas apropiadas las grandes ciudades serán rebasadas por una población rural migratoria que intentará buscar trabajo en ellas, y que pretenderá vivir con un mínimo de dignidad humana. Resulta urgente para preservar las condiciones favorables del medio ambiente, amenazadas por una población creciente, tener en cuenta, al planificar y realizar proyectos, todas las interacciones dinámicas posibles de los integrantes de los conglomerados humanos en lo que respecta a habitación, alimentación, trabajo, etc.

Diversas y complejas son las condiciones que se observan en sitios seleccionados para el desarrollo urbano. Alcanzan ya proporciones críticas en todo el mundo. Las autoridades tienen cada vez mayores dificultades para proporcionar a los ciudadanos mínimas y aceptables condiciones ambientales. Particularmente, reviste este problema mayor gravedad en donde son mayores las carencias de recursos.

Por otro lado, hay poblaciones sumamente industrializadas con mayor población de la que son capaces de soportar, frecuentemente se observa en ellas una clara e intensa degradación del medio. La inversión para prevenir las perturbaciones del medio ambiente en los países con multitud de carencias, se presta muchas veces a discusión. Debe pensarse sin embargo, que el empeoramiento del ambiente repercute sobre los núcleos humanos más vulnerables, que son sin duda los que forman la gran masa de la población de los países más pobres. Esas mayorías siempre se encuentran en desventaja para afrontar las consecuencias de los efectos devastadores de la contaminación.

Además de la carencia de recursos financieros, pueden citarse otras limitaciones: falta de bases administrativas para lograr una adecuada planificación, que facilite formular y aplicar normas, y que

propicien modificaciones sociales fundadas en la distribución equitativa del ingreso y la reforma agraria. Todo esto integra un haz de -- frecuentes dificultades para la mayoría de los países cuyo medio ambiente demanda atención.

Cualquier acción o recurso, sólo tiene valor cuando se la relaciona con la población. Un extenso y exagerado concepto acerca de la conservación de los recursos naturales ha pretendido disminuir, a veces, el impacto de graves problemas impuestos al medio por una población en aumento constante. El crecimiento y la distribución de la población resultan por su complejidad y la función determinante que tienen, factores importantes e interesantes del problema de la contaminación del medio ambiente. Es palpable en la actualidad ver la posibilidad de combatir oportunamente y de manera eficaz la contaminación del medio, controlando hasta donde sea posible la explosión demográfica actual, toda vez que entre mayor número de habitantes tenga el mundo, más grande será la contaminación ambiental.

En el caso de México, el crecimiento de la población viene a ser significativo a partir de 1940; las tasas de incremento experimentadas desde ese año son muy elevadas si se comparan con las observadas anteriormente. En la última década, la tasa de crecimiento medio anual alcanzó un 3.4 por ciento con lo que la población total aumentó de poco más de 20 millones en 1940, a más de 50 millones en 1970. Con base en las proyecciones realizadas, es doble esperar que para 1980 la población total se aproxime a los 71 millones de habitantes y en 1990, habiten en el país alrededor de 100 millones de mexicanos.

Entre 1940 y 1970, el crecimiento demográfico tuvo como características tres rasgos fundamentales: en primer lugar, un rápido ritmo de urbanización; después un acelerado y continuo incremento en la tasa de crecimiento natural de la población: 2.7 por ciento anual de 1940 a 1950, 3.1 por ciento anual de 1950 a 1960 y 3.4 por ciento anual de 1960 a 1970; en cuanto al tercer rasgo importante, está constituido por el crecimiento de la metrópoli, en relación con las ocho ciudades más grandes del país, proceso que casi se detuvo, sobre todo a partir de 1960, en razón a que la tasa de crecimiento del área ur -

bana de la Ciudad de México se mantuvo más o menos constante.

En el presente siglo, la población urbana de la República Mexicana que vive en localidades de 15 mil ó más habitantes, creció con mayor rapidéz que la población total del país. El proceso de urbanización, que tal fenómeno implica, se concentra en tres ciudades: México, Guadalajara y Monterrey, aunque es también perceptible el desarrollo de otros centros de población como Ciudad Juárez, Puebla, León, Tijuana, Mexicali y Chihuahua.

La población urbana, que alcanza su ritmo de crecimiento más elevado durante el período de 1940-1950 disminuye, aunque no en forma muy perceptible, su tasa de incremento durante las dos décadas posteriores. La tasa de crecimiento de la Ciudad de México, en cambio se mantuvo elevada para una ciudad que ya contaba con considerable número de habitantes. Simultáneamente, se presenta un crecimiento acelerado en ciudades como Guadalajara y Monterrey y en el área urbana de Puebla, Ciudad Juárez, Chihuahua y León. Desde 1950 a la fecha, resulta notable la evolución experimentada por las dos primeras ciudades, las cuales han registrado tasas de crecimiento sensiblemente mayores que la del área urbana de la Ciudad de México.

Ahora, el proceso de urbanización se extiende a ciudades consideradas como pequeñas y medianas, cuya atracción se basa en factores de orden económico, incluso el de la extensión de los servicios.

A la par de este desarrollo en los asentamientos mayores, existen decenas de miles de localidades de muy escasa población diseminadas por todo el país, generalmente los niveles de vida en éstas localidades son bajos y los servicios públicos elementales escasean cuando no existen. En ciertos casos, se encuentran también aisladas geográficamente y culturalmente, por lo que la conjugación de todos éstos factores propicia la emigración. En términos absolutos, sin embargo, la población que habita en pequeñas localidades continúa en aumento.

Durante 1970, mientras el 45 por ciento de la población total del país vivía en zonas urbanas, el 28 por ciento radicaba en comunidades de menos de un mil habitantes. Según tendencias estudiadas, para 1980 México será un país predominantemente urbano.

Aunque el área metropolitana de la Ciudad de México permanezca como el mayor centro demográfico del país, el número de ciudades, con tasas de crecimientos superiores, irá en aumento. (9)

No obstante que la crisis demográfica es mundial, su tratamiento no puede ser el mismo en todos los países.

La presión demográfica es fuerte en el medio ambiente, y resulta más aguda en un número relativamente limitado de áreas metropolitanas. Es deseo natural del hombre mejorar sus condiciones de vida, lo cual ha traído como resultado que muchos países presenten un notable descenso de la calidad del medio en los grandes conglomerados urbanos. El fenómeno todavía es más notorio en aquellas grandes urbes que presentan atractivos de todo orden para los inmigrantes, en las que culminan el conflicto entre la yuxtaposición, en desorden de los elementos creados por el hombre y los naturales. Se produce, entonces, una considerable cantidad de sufrimiento en un amplio deterioro ambiental. El crecimiento enérgico de la población es el principal problema que tienen todas las grandes ciudades del mundo. Hasta el momento ha fracasado la mayor parte de los esfuerzos hechos para detener la tendencia, es decir, de que no sea rebasada la capacidad de las zonas para absorber ese aumento de habitantes. Urge combinar con reflexión acerca de las cortapisas y los incentivos que se ofrezcan para frenar un crecimiento desmesurado de las ciudades.

Así vemos, como las zonas marginales de las ciudades, son el creciente objetivo que llegan a ellas de las zonas rurales con la esperanza de integrarse. Enseguida se presenta un estancamiento que las estratifica. El ambiente se deprime: sus habitantes apenas subsisten y carecen de servicios de abastecimiento de agua, luz, alcantarillado y otros.

El desarrollo rural y su repercusión ambiental merecen particular atención. En muchos países, la población rural predomina, como el nuestro, y se enfrenta con problemas serios a causa de la diferencia-

(9) El Medio Ambiente Humano.- Problemas ecológicos nacionales.- Opus Cit.- Pp. 19-20.

de posibilidades que ofrecen los conglomerados urbanos. El medio rural es y será poco atrayente para los jóvenes que, al contar con recursos humanos dinámicos, emigran y propician con ello la decadencia de los conglomerados urbanos.

Así pues, de acuerdo con lo anteriormente expuesto, hemos de concluir que si el hombre quiere llegar a sobrevivir, no puede permitir que el número de su especie aumente indefinidamente, tiene que lograr el control antes de que llegue a ser demasiado tarde. En términos sociales, la prueba es muy clara: la aglomeración, la pobreza, la innención, el aumento de la conducta violenta, el menor respeto a la vida. El hombre tiene que aceptar el cruel hecho de que los recursos físicos de la tierra ya son hoy por hoy, insuficientes para mantener a la población mundial.

Por tanto y a pesar de que se pudiera iniciar inmediatamente un programa eficaz de control de población y se llevara a cabo con éxito, pasarían muchas décadas antes de que se percibiera un descenso significativo y perceptible del crecimiento demográfico, y todavía más tiempo para lograr una reducción de la población a cifras óptimas en relación con el ambiente. Mientras tanto, la brecha que existe entre los recursos alimentarios y la población humana se ampliará debido a la destrucción continua de los recursos naturales renovables; en otras palabras, del capital de recursos. (10)

### B.- La Urbanización.

Con toda exactitud se ofrece en las ciudades el espectáculo de lo que puede hacer el hombre con su medio ambiente, lo mismo se trate de apreciar sus logros más acabados que las consecuencias indeseables de actividades no valoradas con anterioridad al ser emprendidas.

Pese a que la ciudad es un fenómeno con una tradición de más de cinco mil años, la metrópoli moderna data sólo de 100 años atrás. Las tendencias a la concentración urbana, tanto en países desarrollados como en aquéllos en vías de expansión económica, indican que el com -

(10) Kai Curry Lindahl.- *Conservar para sobrevivir.*- Edit. Diano.----  
1974. p. 105.

plejo metropolitano llegará, tarde o temprano, a representar el ambiente dominante. Esto equivale a afirmar que el advenimiento de la metrópoli es inevitable y que vendrá a conformar un espacio vital en que predominarán las concentraciones humanas separadas por zonas de baja densidad demográfica, dedicadas a proveer a aquéllas de las materias primas necesarias para su funcionamiento. Sin lugar a dudas, una sociedad de este tipo habrá de tener una organización complicada, con medio de comunicación cada vez más mecanizados y despersonalizados.

La ciudad contemporánea es el producto eminente del siglo XIX europeo, época en que la industrialización originó y configuró las complejas fuerzas sociales que la convirtieron, de un centro de defensa, en unidades funcionales para la circulación económica. Previamente, la ciudad apenas constituía un elemento relevante dentro de sociedades eminentemente rurales. Su utilidad principal se circunscribía a otorgar a los señores feudales y a sus siervos un punto de apoyo militar, frente a la inseguridad provocada por los constantes desplazamientos humanos que llevaban consigo la guerra y la destrucción.

Las crecientes funciones de la ciudad en materia de comercio, industria, administración y transportes, al tiempo que debilitaban la sujeción de la población rural a la tierra, abrieron paso a una población urbana en constante crecimiento. Posteriormente, el aumento en el número de residentes urbanos, la pérdida del valor militar de las murallas y el desarrollo de una infraestructura para el transporte, favorecieron el crecimiento de las ciudades mucho más allá de sus antiguos límites. El efecto más importante fué resultado de la desarticulación entre el individuo y su entorno.

En la antigua edad, tanto el habitante urbano como el rural, se encontraban, en todos los órdenes, en estrecha relación con su ambiente inmediato, especialmente el productivo puesto que en un mismo lugar concentraba su habitación y lugar de trabajo. La compleja organización profesional de la ciudad, impuesta por las nuevas fuerzas productivas en juego, inició la separación del individuo respecto a su hogar, aislándolo y situándolo en una relación impersonal con su

empleo. Consecuentemente, la primitiva estructura social corporativa de la ciudad medieval se hace obsoleta con rapidéz, dando lugar a novedosas estructuras y formas colectivas de acción.

Ante el impacto de todos esos cambios, las organizaciones familiar y comunitaria, que antes habían satisfecho una variada gama de necesidades en el individuo, ceden su lugar a otras que se adaptan a las nuevas circunstancias. Es así como los habitantes urbanos desarrollaron y dieron contenido a la unidad de acción que caracteriza a la ciudad moderna: la asociación voluntaria, dedicada al desempeño de alguna función específica en la vida de sus miembros.

El movimiento de la población hacia la periferia urbana se inicia, como fenómeno tangible, a mediados del siglo XIX. Como consecuencia de la velocidad del desplazamiento, aunado a una total ausencia de planificación, el crecimiento vino a ser caótico en cierta medida. Los distritos aparecían y decían rápidamente, razón por la que sólo una mínima parte de la población total urbana pudo emplear este tipo de "movilidad", como medio para restablecer su posición anterior y asegurar la estabilidad dentro de su vida social.

En cambio, aquéllos habitantes urbanos, carentes de un ingreso suficiente para adquirir propiedades, sólo en raras ocasiones fueron capaces de desarrollar instituciones aptas para substituir a la familia y a la comunidad. El sindicato de las masas de trabajadores cumplió tal finalidad al ofrecerles, dentro del marco urbano, además de un medio para la defensa de sus intereses de clase, un mecanismo que abarcaba y satisfacía necesidades que de otro modo hubiesen quedado insatisfechas dentro de la ciudad.

El signo de éstos cambios, que caracterizaron el crecimiento urbano a fines del siglo XIX y la primera parte del XX, ha sufrido modificaciones que dan lugar a características contrarias. Frente al desarrollo económico, un número cada vez mayor de personas se encuentra en posibilidades de aspirar a posición de propietarios. Sin embargo, el nuevo suburbio no ha aumentado correlativamente en sus habitantes la capacidad de acción social, cuyos resultados son menos eficaces que antaño.

El automóvil, así como las vías rápidas y las carreteras muestran tendencia a favorecer el alejamiento de un número mayor de personas del centro de la ciudad. A ello, debe agregarse el hecho de que cada vez más personas que se trasladan a los suburbios, detentan antecedentes de formación eminentemente urbana y poco o nada les interesa el ideal de la comunidad rural. Existe, en cambio, un sector de la actividad económica, que, pudiendo desplazarse a la periferia, no lo hace. Es el caso de las actividades de tipo financiero y de servicios relacionados con el proceso productivo. Los grupos de este tipo — banqueros, ejecutivos, consejeros, abogados —, por precisar de una constante comunicación cara a cara con otras entidades económicas, han preferido permanecer anclados en los centros de negocios de las ciudades. Incluso las empresas que han decidido su traslado a la periferia, conservan en el centro de las ciudades aquellas funciones que precisan de comunicación constante con otros establecimientos.

Tal situación crea en las ciudades de los países desarrollados un crecimiento irregular de los suburbios, que al parecer continuará con gran intensidad. En esta forma se tienen dos áreas de gran vitalidad situadas, respectivamente, en el centro y en la periferia, en tanto que la zona situada entre ambas áreas se caracteriza por el envejecimiento de los edificios y la reducción de las fuentes de trabajo.

Este devastador desplazamiento, además de trascender previsibles posibilidades de control, presenta una seria amenaza a la disponibilidad de recursos, puesto que ocupa con edificaciones diversas y arterias pavimentadas, enormes extensiones de tierra frecuentemente de buena calidad para las explotaciones agrícolas, ganaderas o forestales. Fenómenos que suceden en momentos en que la demanda de alimentos conoce constante incremento.

En suma, poco más de ciento cincuenta años han sido suficientes para que la mezcla de una serie de factores sociales y económicos, dé lugar, en la urbe, a un cambio cualitativo al parecer irreversible. — Hacia 1965 existían en el mundo 24 metrópolis con población mayor a los tres millones de habitantes, lo cual ilustra en qué medida se ha-

concentrado a lo largo de las últimas tres décadas el fenómeno de la urbanización. Aunque las tasas de incremento varían desde las estacionarias a las verdaderamente desproporcionadas, en ningún caso puede detectarse el fenómeno inverso, razón por la que nos enfrentamos al inevitable advenimiento de la Megalópolis.

En los países desarrollados, la percepción del problema urbano, aunque integral en su planteamiento, queda limitado en sus soluciones a una confianza ilimitada en la técnica y en la capacidad de planificación. Los factores con mayor frecuencia manejados al tratar la cuestión, son los que tienen que ver con la distancia, el tiempo y el costo de la movilización, así como ubicación de la vivienda, fuente de empleo y servicios públicos. Los incommensurables recursos económicos y tecnológicos de que disponen ha llevado incluso a afirmar, probablemente con algunas posibilidades de acierto dentro del contexto socioeconómico de dichos países, que el único límite al que la viabilidad urbana se puede enfrentar en el futuro, es el abastecimiento insuficiente de agua. En los demás aspectos, una megalópolis de cincuenta millones de habitantes, se afirma, puede llegar a existir razonablemente.

En los países en vías de desarrollo, el problema del crecimiento urbano y de viabilidad es aún más complejo. En éstos casos influyen realidades sociales y económicas diferentes y, con seguridad, mucho más complicadas. Niveles inferiores en tecnología y en el grado de desarrollo económico, insuficiencia en la disponibilidad de recursos, altas tasas de incremento demográfico y una sociedad caracterizada por extremos de adelanto y atraso, pobreza y riqueza, además de los efectos nocivos ya presentes sobre el entorno humano y producto de la industrialización que determinan una realidad urbana distinta a la de los países en estadios avanzados de desarrollo.

Dicho en otras palabras, la urbanización avanza a un ritmo mucho mayor que el proceso en la industrialización y la modernización social. En consecuencia, la creación de nuevos empleos en las ciudades resulta insuficiente para enfrentar el crecimiento general de la población y la migración del campo a la ciudad. De este modo, asisti-

mos a la aparición de una población marginada — fenómeno social característico de los países en desarrollo — en detrimento de las condiciones de vivienda, esparcimiento, transporte y servicios públicos.

Por esta razón, el futuro de la urbe de los países en desarrollo no puede verse como un fenómeno aislado, sino dentro de un contexto social y económico nacional. Aparte de la estrecha conexión entre los diversos aspectos del crecimiento urbano y las tendencias en los demás órdenes, se ha de tomar en cuenta las condiciones y circunstancias particulares de cada país.

### C.- Desarrollo Industrial.

La actividad humana es factor decisivo de la producción, junto con los sistemas y las técnicas. El resto de los factores productivos puede colocarse en segundo término, por ejemplo: la fertilidad de un terreno no genera por sí sola la riqueza agrícola, de la misma forma que las condiciones adversas tampoco condenan necesariamente a una región al abandono. Para hacer de cada zona un área productiva, se precisa la acción del hombre.

La más moderna, entre la gran variedad de actividades humanas, es la que se engloba bajo el rubro general de la actividad industrial. Si algo puede caracterizar como rasgo sobresaliente en esta actividad en lo que va del siglo, es el auge de la ciencia y la técnica; la primera, como conjunto de explicaciones teóricas respecto a fenómenos — naturales y sociales; la segunda, como las reglas y aplicaciones de tales conocimientos tendientes a transformar el medio rural en provecho del hombre. Ciencia y técnica, han coincidido en el terreno industrial para perfeccionar la producción en masa, reducir costos y aumentar rendimientos, gracias al desarrollo de la mecanización y a la automatización.

Por mucho tiempo, el atractivo del crecimiento económico y la producción industrial atenuó los molestares sociales provocados por éste nuevo tipo de actividad humana. No es sino hasta época reciente cuando se ha podido observar que la civilización industrial es una se

ria amenaza para la integridad ecológica, cuestionándose, inclusive, -lo positivo de la industrialización, puesto que, la falta de regulación y planificación adecuada al desarrollo industrial, ha provocado efectos nocivos, lo mismo inmediatos que mediatos.

Para los efectos del tema que abordamos, la primera observación que cabe hacer se refiere a la desigualdad de distribución de la industria. Estados Unidos, La Unión Soviética, Gran Bretaña, Francia, Alemania, Bélgica y Japón, poseen el más alto índice de actividad industrial, con economías de carácter continental. De menor importancia son algunos focos industriales en el Noreste de China, en determinados distritos de la India, en el Noreste de Australia, regiones costeras de América del Sur en el Río de la Plata y el Sur de Brasil. De ahí que un bosquejo geográfico que pretenda hablar de un reparto industrial, a nivel mundial, conduce a una doble discriminación entre países industriales y no industriales y separar países con industria ligera y de equipo, de aquéllos que sólo poseen la ligera.

Adquirir conciencia de la estrecha relación entre independencia nacional, capacidad de defensa y posesión de industrias fundamentales, ha determinado que muchos países se esfuercen por lograr la industrialización substituyendo con ingeniosas invenciones los materiales de que carecían.

Ante todo, ha de tenerse en cuenta que las políticas de investigación científica y tecnológica de los países avanzados partieron de una premisa fundamentalmente económica: aumentar la productividad-reduciendo costos. En esta forma, la mayoría de las innovaciones han conducido a la mecanización y a la automatización del proceso productivo. El consecuente aumento de los rendimientos, en razón de la transformación técnica, modificó profundamente las condiciones de vida del hombre, tanto en lo que se refiere a su trabajo como a su vida diaria.

La introducción de innovaciones técnicas que reclaman una integración horizontal que lleve a formar enormes complejos industriales en grandes extensiones geográficas, al combinarse con una creciente concentración de mano de obra, da como resultado la proliferación de-

las urbes.

Así pues, el principio de que la industria atrae a la industria funciona en todos los casos. El desarrollo de las actividades industriales provoca la concentración de obreros y al construirse establecimientos industriales, se llega también a la formación de nuevas -- aglomeraciones residenciales (como en el caso de las ciudades mineras) sobre todo cuando se requiere disponer de mano de obra estable. La -- instalación de factorías, dentro de las ciudades o en sus alrededores, provoca el crecimiento de la población urbana y la extensión de la ciudad. Estas concentraciones excesivas presionan el medio ambiente, en el que pronto se observa contaminación y congestión, además de contribuir al desequilibrio en el desarrollo económico regional. En -- términos generales, al ubicar las industrias podemos apuntar, que no se ha tenido en cuenta los intereses ni los objetivos de la comunidad en su conjunto, sino simplemente el interés comercial y los benefi -- cios empresariales. (11)

Desde luego, no sólo la función industrial es la que produce -- el crecimiento, sino que la actividad normal de una ciudad tiende a -- que se expanda por sí misma.

Es claro que no siempre se sigue el proceso arriba mencionado, -- ya que a escala internacional la desigual distribución de las indus-- trias, obedece a profundas razones históricas. Sin embargo, en el caso de México, la observación es válida por la alta correlación exis-- tente entre actividad industrial y concentración demográfica.

En nuestro país la región de mayor concentración industrial es -- la del Valle de México, constituido por el Distrito Federal y parte -- de los Estados de México, Hidalgo y Puebla. Le siguen en orden de im -- portancia Nuevo León y Jalisco. Es en éstas tres zonas donde se rea -- liza la mayor parte de la actividad fabril del país y contienen, a la vez, las mayores agrupaciones urbanas: las ciudades de México, Guada -- lajara y Monterrey.

Actualmente, los problemas que acarrea la actividad industrial-

con sus efectos sobre el entorno humano, especialmente la contaminación del aire, el agua y los suelos, han adquirido particular importancia en el área metropolitana de la Ciudad de México. No se encuentra en el mismo caso aún las ciudades de Guadalajara y Monterrey, donde la contaminación ambiental no alcanza todavía gran relevancia.

En un futuro inmediato, el problema que concierne a la necesaria expansión industrial y a su papel en el deterioro del medio humano, obligan a reconsiderar varias cuestiones. Los crecientes costos en el suministro de ciertos servicios urbanos inciden necesariamente en la actividad industrial, hecho que a su vez, insistimos, contribuye a degradar la eficiencia de tales servicios y del medio en general. Resulta al parecer, menos costoso crear nuevos centros urbanos en torno a nuevas localizaciones de núcleos industriales y buscar una solución a largo plazo, que seguir acumulando industrias en los centros tradicionales y utilizar paliativos o correctivos parciales, inmediatos a los problemas ambientales que emanan de la actividad industrial.

#### IV.- ACTIVIDAD INTERNACIONAL DESARROLLADA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE HUMANO.

La civilización moderna, al lado de enormes e inestimables progresos, ha provocado serias alteraciones en las condiciones ecológicas naturales, mutaciones ambientales, explotación dispendiosa de la flora y la fauna, así como una grave contaminación del aire y del agua. De no atascarse debida y resueltamente éstos fenómenos, pueden derivar en desastrosas consecuencias para el hombre. Más aún, permitir que sigan adelante las actuales tendencias, significaría incluso poner en peligro la vida futura sobre la tierra. Por fortuna, esta situación que se agudiza día con día, ha permitido que se empiece a cobrar una cabal conciencia acerca de la magnitud del problema, así como los efectos perjudiciales de la actividad humana sobre el medio ambiente y la necesidad de adoptar medidas eficaces para protegerlo.

Nuestro país se ha propuesto participar en el terreno internacional, en la medida de sus posibilidades, en todos aquéllos eventos-

organizados con el propósito de examinar y discutir posibles soluciones a éstos problemas que cada vez son más complejos. Así, en el año de 1968 la Asamblea General de la O.N.U. convocó a una Conferencia -- Internacional sobre el Medio Humano, que se llevó a cabo en la Ciudad de Estocolmo, Suecia en junio de 1972, a cuyos puntos principales nos habremos de referir posteriormente. A fin de facilitar los trabajos -- de esta Conferencia, la Asamblea General decidió integrar una Comi -- sión Preparatoria compuesta por 27 Estados entre los cuales figuró -- México.

Con el objeto de atender debidamente la recomendación de la -- Asamblea mencionada, el Gobierno de México en noviembre de 1970 creó una Comisión Intersecretarial que tuvo el encargo de preparar la participación de nuestro país en la referida Conferencia. Una de las -- primeras labores que atendió la Comisión, consistió en elaborar un -- Informe Nacional que, en su oportunidad, México envió a la Comisión -- Preparatoria de la Conferencia de Estocolmo y que sintetizó las caracte -- rísticas más acusadas del medio ambiente humano en nuestra nación.

Asimismo, México ofreció a la CEPAL "Comisión Económica para -- América Latina", y su propuesta fué aceptada, ser país sede para el -- Seminario Regional Latinoamericano sobre problemas del Desarrollo y -- del Medio Ambiente Humano.

Ahora bien, con el objeto de que este modesto trabajo se encuente -- tre lo mejor integrado posible, es conveniente hacer referencia a -- ciertas actividades de corte internacional llevadas a cabo sobre el -- Medio Ambiente Humano. En atención a ello, haremos mención a algunas -- actividades mundiales realizadas sobre el particular, por las Nacio -- nes Unidas y por otras instituciones internacionales; citaremos ínte -- gramente y de acuerdo a la fuente de donde fueron tomados, el Informe del citado Seminario organizado en esta ciudad capital en el mes de -- septiembre de 1971, y los puntos principales de la Conferencia de Es -- tocolmo, Suecia, celebrada en el año de 1972 en dicha ciudad, reali -- zando a la vez un breve comentario al final de cada uno de los inci -- sos que integran este apartado del presente capítulo, conforme a mi -- particular punto de vista.

A.- Actividades actuales de la O.N.U. y de algunos Organismos Espe --  
cializados.

Muchos órganos y organismos especializados de las Naciones Unidas se ocupan de la campaña para mejorar el medio ambiente, y las actividades en este campo han seguido aumentando en años recientes. A continuación se indica el alcance de las labores que se realizan en el sistema de las Naciones Unidas. No es desde luego su resumen completo.

NACIONES UNIDAS.- Muchos proyectos y servicios están a cargo de las divisiones de la Secretaría que se ocupan, por ejemplo, de los recursos y transportes, vivienda, construcción y planificación, desarrollo social, población, administración pública y ciencia y tecnología. La Secretaría de la Conferencia sobre el Medio Humano aprovechó de la experiencia de todas éstas divisiones, cuyas actividades incluyen servicios de asesoramiento, seminarios, proyectos de investigación y reuniones de expertos en muchos de los campos asociados con el medio.

El Centro de Vivienda, Construcción y Planificación, por ejemplo, colecciona y evalúa los datos sobre todos los aspectos del "medio construido", y los proyectos incluyen la formulación de normas para planificación urbana y regional. También se menciona el interés de la División de Recursos y Transportes respecto al agua, la energía y los minerales. En materia administrativa se realizan estudios acerca de medidas de regulación, como impuestos y tributos especiales para que les resulten costosos a las firmas comerciales los daños ecológicos.

El Comité Asesor de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, ha preparado un informe encaminado a proporcionar a los países en desarrollo principios rectores para la utilización racional de los recursos. Las comisiones económicas regionales han emprendido proyectos relativos al medio en materia de contaminación del aire, efectos secundarios de las centrales eléctricas y desarrollo de recursos hidráulicos. La Organización de -

las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial proporciona enseñanza técnica en el análisis de los aspectos ambientales de la industrialización. Sus asesores en el terreno ayudan a los países en desarrollo a determinar técnicas, normas y medidas de control para resolver los problemas de los efluentes industriales y la eliminación de desperdicios. En un Informe del Instituto de las Naciones Unidas de formación profesional e investigaciones, se hicieron sugerencias para actividades de lucha contra la contaminación marina. El Instituto también está analizando los métodos para conseguir que se apliquen los controles de la contaminación.

Unos cuantos de los proyectos del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) se refieren a los recursos naturales y el medio. He aquí algunos de los proyectos que reciben ayuda del PNUD en muchos países en desarrollo: la creación de un instituto sobre enfermedades derivadas de las ocupaciones y contaminación del aire; investigación de los cambios ecológicos resultantes de los lagos artificiales; planificación urbana y asistencia en la administración de fuentes de agua y de conservación de los suelos. Un buen ejemplo es la nueva represa de Aswan High, en la República Árabe Unida; al mismo tiempo que ha aprovechado la fuerza hidráulica del Nilo, la represa retiene los sedimentos que anteriormente se esparcían por el Delta, de manera que se ha reducido la resistencia de la tierra a la erosión. Con ayuda del PNUD y de la UNESCO, que es el organismo ejecutor del proyecto, la República Árabe Unida está proyectando trabajos de protección costera y desarrollo de las tierras del Delta y de los lagos de agua dulce.

El PNUD también administra el Fondo de las Naciones Unidas para Actividades Demográficas, creado con contribuciones voluntarias para ayudar con programas de control de la población a los países que lo soliciten. La Oficina de las Naciones Unidas de Cooperación Técnica es el organismo ejecutor de muchos de los proyectos. A fines de 1970 se habían tomado disposiciones para 120 proyectos del Fondo de Población, a fin de ayudar a los países a obtener, por ejemplo, asesoramiento sobre planificación de la familia y suministros anticonceptivos.

vos.

En vista del carácter multidisciplinario de los asuntos del medio, varios órganos y organismos de las Naciones Unidas a menudo combinan sus especialidades para actividades conjuntas. La lucha contra la polución marina es un ejemplo de una labor realizada por varios órganos y organismos de las Naciones Unidas. La creciente utilización de los mares por parte de la Humanidad — como fuente de proteínas, — entre otras razones — ha inspirado un enfoque global de las actividades oceánicas. Se han estimulado las investigaciones en programas — como la Vigilancia Mundial del Tiempo, el Año Geofísico Internacional, el Decenio Internacional de Exploración Oceánica, así como la labor de ciertos órganos, por ejemplo la Comisión Oceanográfica Internacional de la UNESCO. La Conferencia de la FAO sobre contaminación marina, celebrada en Roma en diciembre de 1970, congregó a 400 expertos que debatieron acerca de los medios de reducir los efectos biológicos de la contaminación en la vida marina; las convenciones patrocinadas por la FAO y firmadas por países que realizan grandes operaciones de pesca, tienen por objeto asegurar la conservación de ciertas especies de peces. La OCEMI ha decidido convocar una conferencia mundial para preparar un acuerdo internacional que restrinja la contaminación del mar, la tierra y aire por barcos u otros equipos que realicen actividades en el medio marino. Un grupo Mixto de Expertos sobre los aspectos científicos de la contaminación marina ayuda a la coordinación de los trabajos realizados en este campo por la OCEMI, la FAO, La UNESCO, la OMS y el OIEA.

Un nuevo órgano de las Naciones Unidas — la Comisión sobre la utilización con Fines Pacíficos de los Fondos Marinos y Oceánicos fuera de los límites de la Jurisdicción Nacional — está también interesado en medidas para impedir la polución marina. Después de considerar un informe de este Comité en su sesión de 1970, la Asamblea General decidió organizar otra conferencia sobre el derecho del mar en 1973, que se ocupó de una amplia variedad de asuntos, inclusive la conservación de los recursos vivos de los mares, la preservación del medio marino y la prevención de la contaminación. La Asamblea ha declarado en 1968 que se preocupa de la amenaza al medio marino que pro-

vendría de la exploración y explotación de los fondos marinos, y vío- con complecencia la aprobación por los Estados, de "salvaguardias -- apropiadas contra los daños de la contaminación y otros peligros", re sultantes de tales actividades.

En varias ocasiones, la Asamblea pidió que se impidieran en los fondos marinos los usos que pudieran ir en detrimento del interés co- mún de la Humanidad. Se le pidió al Secretario General que estudiara- las substancias químicas nocivas, los materiales radiactivos y otros- agentes y desperdicios peligrosos que pudieran afectar la salud del - hombre y sus actividades económicas y culturales en el medio marino;- que estudiara las actividades actuales, nacionales e internacionales- en este área, y que pidiera las opiniones de los miembros sobre la -- conveniencia de uno o más tratados nuevos sobre el tema. La mayoría - de los gobiernos han respondido que están en favor de tales tratados.

UNESCO.- La UNESCO ha realizado estudios sobre el medio casi -- desde su fundación, y en 1961 creó una división separada sobre ecolo- gía y conservación. Además de su programa "El Hombre y la Biosfera",- las actividades de la UNESCO incluyen investigaciones de las zonas -- áridas y los trópicos húmedos e investigación oceánica cooperativa, - incluyendo expediciones organizadas por la Comisión Oceanográfica In- ternacional. La Comisión programa una extensa serie de proyectos de - investigación sobre la vida marina en relación con la acción recípro- ca del océano y la atmósfera. El programa del Decenio Hidrológico In- ternacional, iniciado en 1965, se encamina a un creciente conocimien- to de los recursos hidráulicos mundiales y del ciclo vital del agua-- del que depende toda la vida, inclusive los aspectos científicos de - la contaminación del agua. En un nuevo programa se busca el desarro - llo de un sistema global integrado de estaciones oceánicas para vigi- lancia del medio oceánico. La UNESCO ayuda a los gobiernos a tomar -- medidas de conservación y en 1949 patrocinó la creación de la Unión - Internacional para la conservación de la naturaleza.

OCEMI.- La Organización Consultiva Marítima Intergubernamental - tiene el encargo directo de restringir la contaminación del mar por-- barcos o equipos. La OCEMI es la depositaria de la Convención Interna-

cional para la Prevención de la Contaminación del mar por petróleo -- aprobada en 1954, que entró en vigor en 1958. La convención prohíbe el arrojamiento de petróleo o mezclas que contienen petróleo por barcos-tanques dentro de zonas determinadas. En 1969 la Asamblea de la OCMÍ aprobó las enmiendas a la Convención encaminadas a conseguir una prohibición total del arrojamiento de petróleo. La Convención, sin embargo, no abarca los accidentes de los buques-tanques, que derraman miles de galones de petróleo en el mar, como el desastre del Torrey Canyon de 1967, que causó millones de dólares de daños a lo largo de las costas inglesas y francesas.

Como resultado directo de ese accidente, la OCMÍ organizó una Conferencia en Bruselas en el año de 1969, en la que se aprobaron dos nuevas convenciones y se las abrió a la firma. La primera -- la Convención Internacional relativa a la intervención en alta mar en casos de contaminación de petróleo -- se ocupa de los derechos de un Estado costero de tomar medidas para proteger sus intereses en casos de contaminación peligrosa debida a un accidente en alta mar. La segunda -- la Convención Internacional sobre responsabilidad civil por daños debidos a la contaminación de petróleo -- trata de asegurar una compensación adecuada para las víctimas de los daños de la polución petrolera resultante de accidentes sufridos por buques-tanque. Declara que la responsabilidad la tiene el dueño del barco en cuestión. Además de proyectar nuevas convenciones contra la contaminación, la OCMÍ está estudiando los métodos de construcción de tanques que limiten los escapes de petróleo cuando ocurran accidentes, y está investigando los elementos químicos y mecánicos para absorción del petróleo derramado. Además prepara un código que abarca el diseño, construcción y equipo de los barcos que llevan cargas peligrosas en cantidad.

FAD.- Muchas actividades de la Organización para la Agricultura y la Alimentación tienen influencia directa en la conservación de los suelos, las plantas y la vida animal marina. En virtud de la Convención Internacional sobre protección a las plantas para reforzar la cooperación en la vigilancia de plagas y enfermedades destructivas, se está desarrollando un sistema de datos computados para aparear las

aplicaciones de fertilizantes y herbicidas con las propiedades del -- suelo, para su uso racional y la prevención de la polución. La FAO -- está fomentando la creación de centros nacionales y regionales de con -- servación genética o "bancos de genes" para mantener la recopilación -- de semillas y plantas en condiciones óptimas. Los grupos mixtos de ex -- pertos FAO/OIEA y FAO/OMS han estado estudiando la acumulación de peg -- ticidas o la precipitación radiactiva que pudieran hacer que los ali -- mentos se volvieran inadecuados para el consumo. El mal uso del medio -- ha sido un tema tratado en muchas reuniones de la FAO.

OMS.- Los centros internacionales de referencia creados por la -- Organización Mundial de la Salud ayudan a los gobiernos a identifi -- cer, medir y evaluar los contaminantes del aire y el agua, y asisten -- a la solución de los problemas de eliminación de desperdicios median -- te ciertos métodos, como procesos simples para la reducción de des -- perdicios sólidos. La OMS se preocupa también de enfermedades trans -- mitidas por mosquitos, ratas, caracoles y otros vectores que a menu -- do acompañan la urbanización, el desarrollo de recursos hidráulicos y -- otras obras de fomento. Estudia y define las normas para los aditivos -- de los alimentos y la higiene relativa a éstos, así como para la ca -- lidad del agua, y asiste a los países en el mejoramiento de la sani -- dad del ambiente. Los trabajos que se están realizando incluyen la -- formulación de un programa a largo plazo para salud ambiental, inclu -- sive la creación de un código sanitario del medio.

OMM.- La Organización Meteorológica Mundial tiene la Vigilancia -- Mundial del Tiempo, que inició el Congreso Meteorológico Mundial en -- 1963. Es un programa de mucho alcance de desarrollo de un servicio -- mundial del tiempo, que integra actividades nacionales e internacio -- nales, inclusive el uso de satélites de observación. Un programa so -- bre la acción recíproca del hombre y su medio abarca los aspectos me -- teorológicos de la agricultura, la aeronáutica, la oceanografía, los -- recursos hidráulicos y la contaminación atmosférica. Una red de estu -- dio de la polución del aire recién establecida, llegará a tener con -- el tiempo hasta unas 150 estaciones. La OMM también está instalando -- varias estaciones sobre el nivel básico de la contaminación del aire,

lejos de los centros poblados, para documentar los cambios a largo -- plazo en los parámetros atmosféricos de especial significado para el tiempo y el clima. La influencia de la actividad humana en los cambios climáticos es uno de los temas de estudio de la OMM.

OIEA.- El Organismo Internacional de Energía Atómica tiene un programa continuo para combatir la polución radiactiva causada por -- centrales eléctricas nucleares y otros usos pacíficos de la energía atómica. Lleve a cabo análisis de radiactividad en muestras de aire -- y ha publicado recomendaciones sobre la contaminación radiactiva del agua y los problemas de eliminación de desperdicios. El OIEA promulga normas, reglamentos, códigos y manuales sobre seguridad nuclear y protección del medio. Las labores de 1970 incluyeron un simposio sobre -- el uso de técnicas nucleares para medir y controlar la contaminación del medio. Los asuntos del medio también figuran en el programa de la Cuarta Conferencia Internacional sobre la Utilización de la Energía Atómica con Fines Pacíficos que se celebró en Ginebra en septiembre -- de 1971. Un programa que puede tener resultados trascendentales es el que se refiere al uso de técnicas para seguir las huellas radioisotópicas a fin de estudiar el curso de los residuos de pesticidas; en -- este esfuerzo el OIEA colabora con la FAO, la OMS y la Unión Internacional sobre Química Pura y Aplicada.

OIT.- Buscando la protección de los trabajadores contra la contaminación del medio de trabajo, la Organización Internacional del -- Trabajo recientemente ha estado realizando labores sobre el control atmosférico de las operaciones de minería. Su código modelo de reglamentos de seguridad para establecimientos industriales trata del control de la contaminación del aire, y ha preparado una guía para el -- control atmosférico en las centrales siderúrgicas. La OIT constantemente examina la posibilidad de convenciones o recomendaciones sobre control de la contaminación atmosférica en el medio de trabajo.

OACI.- Las "ondas sónicas" de los aviones supersónicos y el ruido en los aeropuertos han sido objeto de estudios por parte de la Organización de Aviación Civil Internacional, la que ha progresado en -- cuanto a establecer procedimientos uniformes para medir el ruido de --

los aeroneves. Un comité especial de la OACI está explorando los medios técnicos de modificar los aviones a fin de que se ajusten a las normas de certificación de ruidos.

Las actividades pasadas y futuras de las Naciones Unidas para preservar la vida en la tierra han demostrado que todas las naciones tienen un interés común en defender el medio humano, un interés que elimina las divisiones geográficas o ideológicas. En lo pasado, los recursos comunes, como el aire, el agua y el espacio abierto han sido considerados como recursos que no poseía nadie; hoy, hay la tendencia a tratarlos como recursos que poseen todos igualmente, y sus usos están cada vez más sujetos a normas y prohibiciones por los gobiernos en los planos local, nacional e internacional. (12)

Comentario.- Juzgo de importancia hacer un breve análisis de lo expuesto con anterioridad, principiando por hacer notar que dentro de las finalidades más importantes de esas instituciones internacionales, si no la principal, es la de procurar en sus correspondientes ámbitos, el bienestar de la humanidad, aportando todos los recursos con que se cuentan para lograr el máximo el cumplimiento del objetivo que persiguen. Ahora bien, ya que la misión primordial de dichas instituciones, es el bienestar del hombre, las mismas han emprendido hace unas dos décadas la lucha contra la polución ambiental, factor que contribuye de manera determinante a la alteración del equilibrio ecológico en la tierra. ¿Pero qué sería lo que orilló a esas organizaciones internacionales a tomar cartas en ese asunto?. Pienso que fué la funesta importancia que día con día ha tomado el citado fenómeno de la contaminación ambiental, pues los efectos ocasionados por él a la flora, fauna, suelos, aire y agua, son cada vez más notorios, originando con ello trastornos ecológicos que aumentan considerablemente.

Por ello, estos organismos internacionales, han sugerido en diversas ocasiones, la aplicación a los Estados miembros de la comunidad internacional, un nuevo pensar económico, nuevos instrumentos ju-

(12) Medio Ambiente Humano.- Problemas ecológicos nacionales.- Opus - Cit. Pp. 84-88.

rídicos, nuevas prioridades gubernamentales y nuevas medidas administrativas que tengan como fin directo, la protección en sus respectivas naciones del medio ambiente.

Es significativo a nuestro punto de vista, que las instituciones internacionales a que nos hemos referido anteriormente, estén estudiando en beneficio del hombre, los problemas relativos a la biosfera y las causas que pueden originar su desequilibrio. Estudiando -- detenidamente la información a que este inciso se refiere, podemos -- concluir, sin que ello constituya verdad sabida, que social, económica, jurídica y políticamente, los estudios realizados por cada uno de estos organismos especializados y por la propia Organización de las Naciones Unidas, son muy valiosos para las diferentes naciones que integran la comunidad internacional, debido a que en gran número de veces tienen que recurrir a ellos en busca de información en determinada área científica, para aplicar a su vez en sus respectivas soberanías las sugerencias aportadas por las referidas instituciones internacionales en contra de la polución del medio ambiente, ya sea poniéndolas en práctica en planes socio-económicos, legislativos, de carácter político interno o científicos. Consecuentemente, la formulación de planes o políticas del medio ambiente para combatir su contaminación, y que realizan estas organizaciones internacionales, es de suma importancia, debido a que persiguen en sus respectivos campos de acción, hoy por hoy, prevenir y controlar la contaminación ambiental, en bien del ser humano.

## B.- Informe del Seminario Regional Latinoamericano sobre Problemas -- del Medio Ambiente Humano y el Desarrollo.

### I.- Antecedentes:

1. El deterioro de la atmósfera, los suelos y los mares y ríos-- que están produciendo en muchas partes del mundo las nuevas tecnologías aplicadas a la industrialización, unido a las dificultades en -- que se ven los gobiernos de los países en vías de desarrollo por falta de medios suficientes para atender grandes núcleos de población -- que viven en condiciones verdaderamente precarias, ha dado lugar, tanto en estos países como en los altamente industrializados, a situaciones sustantivas de la situación ecológica natural, mutaciones del medio ambiente, destrucciones indiscriminadas o irreversibles de la --

fauna y la flora y a una amplia contaminación del aire y de los alimentos, que pueden llegar a tener consecuencias difíciles de prever.

2. La alarma provocada por esas circunstancias, que tienden a agravarse cada día, y la necesidad de hacer frente al problema que -- podría alcanzar proporciones incalculables si no se adoptan medidas -- destinadas a combatir sus efectos, instó a la Asamblea General de las Naciones Unidas a convocar a la Conferencia sobre el Medio Ambiente -- Humano que se celebró del 5 al 11 de junio de 1972 en la Ciudad de -- Estocolmo, con el objeto de estudiar fórmulas que permitan a los go -- biernos proteger el medio ambiente de múltiples amenazas que sobre él se ciernen por las causas señaladas.

3. El Secretario General asignó especial interés a la participación en la Conferencia de los países en desarrollo y consideró conveniente la celebración de cuatro reuniones regionales de expertos, -- previas a la reunión de Estocolmo, donde se examinaron temas concre -- tos para proteger los intereses de dichos países " con miras a conciliar las políticas nacionales relativas al medio ambiente con los --- planes de desarrollo". También acordó que las reuniones regionales se celebraran con la participación de expertos gubernamentales y bajo el patrocinio de las comisiones económicas regionales y de la oficina de asuntos económicos y sociales de Beirut.

4. En el segundo período de sesiones de la Comisión Preparatoria, el Secretario General de la Conferencia de Estocolmo señaló el -- propósito de realizar los seminarios regionales antes aludidos, en -- Africa, Asia, el Oriente Medio y América Latina.

5. Por su parte, la Comisión Económica para América Latina (CE PAL), en su décimo cuarto período de sesiones celebrado en Santiago -- de Chile, aprobó una resolución en la que señaló la conveniencia de -- aclarar la verdadera naturaleza, origen y consecuencias de los pro -- blemas del medio ambiente en los países de la región y recomendó la -- realización del Seminario Regional aceptando el ofrecimiento de Méxi -- co para que tuviera lugar en dicho país.

6. Después de haberse celebrado en las ciudades de Bangkok y -- de Addis Abeba las primeras reuniones regionales, fué convocada por -- la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano -- y por la Comisión Económica para la América Latina, bajo los auspi -- cios del Gobierno de México, la reunión regional del Seminario dedi -- cado a los países latinoamericanos.

7. Aportaron su colaboración al Seminario Regional Latinoameri -- ceno sobre los Problemas del Medio Ambiente Humano y el Desarrollo, -- El Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social ---- (ILPES), la Oficina Regional para la América Latina de la FAO, la Or -- ganización de los Estados Americanos (OEA), el Banco Interamericano -- de Desarrollo (BID) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

8. De los temas examinados en el Seminario y de las opiniones -- expresadas a su respecto se da cuenta detallada en las páginas que -- siguen.

## II.- Sesión inaugural, asistencia, temario y organización de los trabajos del -- Seminario.

### A.- Sesión Inaugural.

9. La sesión inaugural del Seminario tuvo lugar en el auditorio de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México, con asistencia de los Secretarios de la Presidencia, y de Relaciones Exteriores, --- Sra. Hugo Cervantes del Río y Emilio O. Robase, así como altos funcionarios del Gobierno de México. En ella declaró inaugurada la reunión el Secretario de la Presidencia de México, quien se refirió a la gran importancia del tema señalado para el Seminario y al interés del Gobierno de México a las conclusiones a que se llegara en la reunión. Contestó sus palabras en nombre de las delegaciones asistentes, el señor Arnoldo Gabaldón, Delegado de Venezuela.

10. A continuación hicieron uso de la palabra el Sr. Maurice F. Strong, Secretario General de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, el Sr. Abraham Horwitz, Director de la Organización Panamericana de la Salud, y el Señor Carlos Quintana, Secretario Ejecutivo de la Comisión Económica para América Latina. Se refirieron a distintos aspectos de los temas del Seminario y a los problemas que presentan la protección del medio ambiente humano y el progreso en los países en desarrollo.

### B.- Asistencia.

11. Asistieron al Seminario representantes de los Estados Miembros de la Comisión, observadores de Estados miembros de las Naciones Unidas que no lo son de la Comisión y participan con carácter consultivo, representantes de organismos de las Naciones Unidas, de organismos especializados y de otras organizaciones gubernamentales.

12. El Secretario General de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, solicitó asimismo la asistencia de los expertos en los temas tratados en la reunión, como invitados especiales.

### C.- Organizaciones de los trabajos y temario.

13. Las sesiones de trabajo se celebraron en el Hotel Camino Real de la Ciudad de México. Al iniciarse la primera fué designado -- presidente del Seminario el de la delegación del país huésped, Sr. Jesús Cabrera Muñoz Ledo, Vicepresidente Primero, el señor Probyne Marsh representante de Jamaica; Vicepresidente Segundo, el Sr. René Calle - Cabrera, representante del Ecuador, y Relator General, el Sr. Adolfo-Cutinello, representante del Uruguay.

14. Los representantes aprobaron sin modificación el temario -- provisional preparado por la secretaría del Seminario. En vista de su extensión y del breve tiempo disponible se decidió, a propuesta de la secretaría, examinar parte de los temas en sesiones plenerias y parte

en dos comités de trabajo. Se designó Director de debates del Comité I, que se dedicó al examen de las interrelaciones entre desarrollo, medio ambiente y políticas económicas, al Sr. Samuel Benichmol A., -- representante de Venezuela, y Relator del mismo comité a la Sra. Gladys Pozo de Rufiz, representante del Ecuador. En el Comité II, donde se analizaron los aspectos internacionales de los problemas del medio ambiente humano, ocuparon los puestos de Director de Debates y Relator, respectivamente, el Sr. Jorge Ferrandiz Comacho, representante del Perú, y el Sr. Eduardo Pedace, representante de la Argentina.

### III.- Consideraciones y Principios Generales.

15.- Las deliberaciones del Seminario estuvieron basadas en los documentos de la secretaría El medio ambiente humano y el desarrollo económico en América Latina (ST/ECLA/Conf. 40/L.2), El desarrollo y el medio ambiente (grupo de expertos convocado por el Secretario General de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano) (ST/ECLA/Conf. 40/L.3) y en las exposiciones de funcionarios gubernamentales, especialistas de las Naciones Unidas, observadores e invitados especiales. Las discusiones cubrieron un amplio campo de problemas y generaron acuerdos de carácter general relacionados tanto con los trabajos preparatorios de la Conferencia de Estocolmo como con aspectos regionales concernientes a América Latina.

#### A.- Aspectos Generales.

16. Hubo acuerdo unánime en reconocer la trascendencia y oportunidad de la convocatoria de una conferencia mundial sobre los problemas del medio ambiente humano.

17. Se reconoció que los problemas del medio ambiente no son nuevos, pero que sí han adquirido una nueva dimensión. El énfasis reciente en los problemas ambientales de los países desarrollados, principalmente centrados en la contaminación industrial y urbana, no debe hacer olvidar que este es sólo un aspecto secundario de los problemas ambientales de los países en desarrollo.

18. Existe una diferencia primordial entre los problemas ambientales de la región y de los países más desarrollados, lo que obliga a un enfoque básicamente diferente.

19. Los principales problemas ambientales en América Latina son reflejo de sus condiciones de región en desarrollo y la importancia de los mismos varía con las características ecológicas y geográficas y el estado de desarrollo de cada país.

20.- Se considera un requisito indispensable para resolver los problemas del medio ambiente en América Latina el mantener un proceso de desarrollo acelerado. Se sugiere entonces fijar objetivos para la calidad del medio compatibles con cada etapa del desarrollo, utilizando en la medida necesaria la capacidad del medio para asimilar los contaminantes.

21. Se reconoce la necesidad de incorporar las consideraciones-

ambientales a la planificación del desarrollo económico y social. Se propone utilizar indicadores ambientales para la evaluación de estos aspectos, pero los criterios y normas mínimas de preservación tendrán que ser fijados de acuerdo con las condiciones y sistemas de valores de cada país, evitando el uso de normas de países avanzados que pueden resultar inadecuadas y de desproporcionado costo social.

22. En lo que se refiere a los problemas demográficos en su relación con el medio ambiente, el consenso de la reunión fué que la diversidad de condiciones nacionales no permite generalizaciones útiles, y que corresponde a cada país la determinación de su política demográfica.

23. El Seminario entiende que es muy importante la cooperación internacional para encarar los problemas ambientales. Reconoce, sin embargo, que los países deben formular sus políticas nacionales sobre el medio ambiente humano de conformidad con su situación particular y en ejercicio de su soberanía. A través de acuerdos regionales o internacionales, podría determinarse las esferas de acción de los países en el estudio, control y solución de los problemas del medio ambiente.

24. Se ha visto conveniente que los organismos internacionales de ayuda externa presten particular atención a los proyectos nacionales dirigidos al perfeccionamiento de los recursos humanos de los países en desarrollo necesarios para el estudio y protección del medio ambiente.

25. Sin perjuicio de la conveniencia de introducir criterios ambientales en la evaluación de proyectos, se considera necesario evitar que normas inadecuadas o mal aplicadas puedan introducir obstáculos adicionales a las corrientes internacionales de financiamiento del desarrollo. En todo caso deberá privar en este campo la decisión soberana de los países.

26. Se considera importante la realización de un estudio profundo y completo de las consecuencias de las actividades de preservación del ambiente que se realizan en los países desarrollados sobre el comercio internacional de los países en desarrollo.

27. Se estima necesario promover y complementar las acciones de los organismos internacionales orientadas a la protección del medio ambiente humano y aplicar efectivamente mecanismos de coordinación que eviten superposiciones y la creación de nuevos organismos.

28. El Seminario consideró que las medidas tomadas por los Gobiernos Latinoamericanos en defensa de sus recursos marítimos contribuyen a resguardar aspectos esenciales de su medio ambiente.

29. Teniendo en cuenta que ciertos problemas ambientales tienen carácter mundial, afectan a todos los pueblos y pueden ser agravados por la acción humana dentro de cada país, el Seminario indicó la necesidad de integrar a todos los países en el proceso de programación de las acciones con relación al medio ambiente humano.

30. Se acordó la necesidad de uniformar criterios conceptuales y de adoptar una terminología común en torno a los problemas del me -

dio ambiente. En ese sentido, se entiende más adecuada la expresión - "medio ambiente humano" como traducción española de "human environment".

### B.- Aspectos regionales.

31. Se ha reconocido la insuficiencia de conocimientos técnicos y científicos para la comprensión y cuantificación de los problemas del medio ambiente, y por lo tanto la urgencia de impulsar la investigación en este campo. Los programas de investigación aplicada deben cubrir tanto los aspectos de las ciencias naturales y el saneamiento, como los aspectos económicos y sociales.

32. Para que los programas de investigación puedan dar los resultados necesarios a fin de encarar más racionalmente el problema del medio ambiente a corto plazo, se requerirá la cooperación internacional y contar con recursos financieros y humanos suficientes, así como el aporte de los países desarrollados. Como parte importante de estos estudios, se sugiere que los países emprendan con cooperación internacional la realización de un diagnóstico sistemático y la evaluación de los problemas del saneamiento del medio.

33. Hubo acuerdo en que la finalidad última del control de las condiciones ambientales y del desarrollo económico es el bienestar físico, mental y social del hombre. Teniendo en cuenta las acciones que desarrolló la OPS en ese campo, el Seminario entiende conveniente que se amplíen sus programas de saneamiento ambiental y que las agencias de crédito internacional incrementen su apoyo económico a los países para la solución de estos problemas.

34. Se ha señalado la importancia de la planificación regional y el ordenamiento territorial como instrumentos para la protección del medio ambiente y para lograr un desarrollo nacional más equilibrado. Los programas de industrialización, imprescindibles para el desarrollo económico y social requerirán un análisis de sus efectos ambientales, la planeación cuidadosa de su distribución geográfica y la adecuada selección de tecnologías. También parece conveniente una distribución planeada de los asentamientos humanos que tenga en cuenta los efectos ambientales.

35. Los problemas de la protección del medio y del desarrollo económico requieren un alto grado de participación pública, lo que hace necesaria una información adecuada de la población y la promoción de la acción comunal.

36. El enfoque de los problemas del medio ambiente debe ser multisectorial e interdisciplinario, dando la debida participación a los organismos nacionales y regionales de planificación, a los institutos de salud y demás entidades cuyas acciones afectan al medio ambiente.

37. También se examinaron los problemas peculiares de algunas zonas específicas de América Latina. El caso de Centroamérica despertó especial atención y los delegados conocieron con beneplácito los

resultados del Seminario Centroamericano sobre el Medio Ambiente Físico y el Desarrollo.

38. Se sugiere que los países de la región, por los canales adecuados, intercambien información y puntos de vista sobre el medio ambiente humano con miras a una más coordinada actuación regional en la Conferencia de Estocolmo.

#### IV.- Relaciones del Medio Ambiente con el Desarrollo y la Planificación.

##### A.- Antecedentes.

39. En este punto se consideraron dos aspectos referentes al análisis de la relación entre los problemas del medio ambiente y el desarrollo y las repercusiones que tienen en la política de desarrollo económico y social. Se examinaron los antecedentes relativos a las condiciones en que deben tratarse los problemas de política de desarrollo en esta parte del mundo.

40. Se tomaron como base de la discusión conceptos básicos expresados en las primeras sesiones plenarias y anotados en los documentos básicos de la conferencia. Se estimó que las condiciones de desarrollo y subdesarrollo han señalado los criterios con que se tratan los problemas del medio ambiente humano, antecedente que debe considerarse fundamental al definir los puntos de vista de los países latinoamericanos en la materia. Todo parece indicar que, como se subrayó en el debate general, la existencia de condiciones desfavorables para la vida humana en los países latinoamericanos obedece fundamentalmente a su condición de países en desarrollo, que a su vez se derivan tanto de condiciones internas, peculiares de cada país, como de la forma en que estos países participan en el sistema internacional de relaciones económicas. Igualmente, la forma en que se ha estado operando la transferencia de tecnología desde los países desarrollados ha agregado una dificultad adicional, debida a la limitación de la posibilidad que tienen para seleccionar, adaptar y crear las técnicas que los países en desarrollo necesitan.

41. Estos problemas tecnológicos, que han dado lugar a diferencias en la estructura productiva, se han traducido en desventajas persistentes en sus relaciones de intercambio, o han provocado diferencias entre los diversos sectores de la producción en lo que respecta a la capacidad que tienen para acumular capital y para ampliar su capacidad de producción.

42. A estos inconvenientes debe agregarse que el aumento de la concentración demográfica en las zonas urbanas, debido al rápido crecimiento de la población, ha modificado considerablemente el orden de importancia de los diversos tipos de desequilibrio observados hasta la fecha.

43. El crecimiento incontrolado de las ciudades en diversos países latinoamericanos ha agudizado los problemas ambientales que experimentan la mayor parte de ellos y ha dado origen a nuevas dificultades.

des entre las que cuentan la contaminación de la biosfera. En cambio en las zonas rurales han persistido los problemas que caracterizan a las economías más atrasadas, como la pérdida, en algunas, del potencial de recursos naturales renovables (agua, suelo, flora y fauna), aspecto especialmente importante en el caso de los ecosistemas tropicales, de importancia considerable en muchos países latinoamericanos. En la actualidad se consideran soluciones ambientales que afectan la capacidad de tolerancia de factores contaminantes que pueden tener dichos sistemas, sobre lo cual se tienen escasos conocimientos.

#### B.- Temas de discusión.

44. Los temas que figuran a continuación reflejan el énfasis que en ellos pusieron las delegaciones.

Desarrollo y manejo de los recursos naturales, y estudio de los ecosistemas tropicales y subtropicales.

45. Se destacó la actual falta de conocimiento sobre los recursos naturales disponibles en las zonas tropicales y subtropicales para señalar la prioridad que debe concederse a investigaciones cuyos resultados puedan ser útiles para la formulación de medidas de política que utilicen en forma dinámica los ecosistemas tropicales y subtropicales. Estas observaciones se fundamentaron en experiencias adquiridas en diversos campos, como el estudio del uso de los recursos naturales, de la sanidad rural, del aprovechamiento de las cuencas fluviales y de los problemas sanitarios y de contaminación del ambiente en muchas de las grandes ciudades latinoamericanas. Los problemas de deforestación y pérdida de humus por un lado, y de reforestación y protección de la calidad de los suelos por otro, fueron tratados en este mismo contexto, poniéndose de relieve la relación que existe entre la solución de estos problemas de tipo físico y las condiciones históricas en que se ha dado el aprovechamiento de los recursos naturales.

La producción de bienes y servicios en el contexto del desarrollo económico de América Latina.

46. Son innumerables los problemas que pueden incluirse en este apartado. De hecho, en los países latinoamericanos, los problemas del medio ambiente que surgen a causa de las prácticas agrícolas e industriales por un lado, y de la prestación de servicios por otro, corresponden a niveles muy variados de utilización de técnicas de producción. Puede observarse la coexistencia de degradaciones del ambiente producidas por el uso de técnicas primitivas — como todavía suele ocurrir en el sector agrícola con problemas ambientales que se deben al modo en que se ha producido la industrialización. La acumulación de problemas ambientales resultantes de actividades industriales responde en realidad al uso de técnicas originadas en los países desarrollados que, en las circunstancias que predominan en el mundo moderno, han sido las que de una forma u otra han permitido los márgenes de industrialización alcanzados. Como los países latinoamericanos dependen en gran parte del progreso tecnológico de los países desarrolla-

dos para impulsar su propia capacidad de producción se han encontrado frecuentemente con márgenes muy limitados de decisión en la selección de técnicas de producción que permitan elevar la productividad de sus sistemas económicos.

#### Aspecto social del desarrollo.

47. Se destacó que al incorporar la dimensión del medio ambiente humano al análisis y a la política de desarrollo, se ponen de relieve los aspectos sociales y culturales de ese proceso. El medio ambiente humano comprende las condiciones sociales de vida en las ciudades y en el campo y también está influido por los sistemas educativos prevalecientes, por las relaciones sociales que mantienen las comunidades y por el acceso a los medios de información. En este sentido, la preocupación actual por los problemas del medio ambiente humano refuerza la tendencia que se ha venido observando en los últimos años a enriquecer el concepto de desarrollo, atribuyéndole un sentido integral y abarcando no sólo la satisfacción inmediata de necesidades materiales, sino también aspiraciones sociales y de elevación de los patrones de cultura de cada pueblo. Se observan muchas coincidencias entre las definiciones más modernas de desarrollo y la universalidad con que se tiende a establecer el concepto de medio ambiente humano propicio al desarrollo social.

48. En sus aspectos materiales, lo que se entiende por aspectos sociales del medio ambiente humano vienen a ser las inversiones destinadas a elevar el bienestar (sanidad urbana y rural, vivienda, agua potable y desarrollo de los sistemas educativos); todos esos aspectos han sido objeto de atención creciente en el último decenio, cuando se han tratado de resolver los problemas del subdesarrollo.

#### Ordenación del territorio.

49. Se refirió este tema a las relaciones que existen entre la configuración de un patrón geográfico de uso de los recursos humanos y naturales, y del capital y la preservación y el mejoramiento del medio ambiente humano. Puede comprobarse que el patrón geográfico de utilización de los recursos en los países latinoamericanos se encuentra desequilibrado, habiendo ocurrido una concentración regional considerable, resultante de las sucesivas explotaciones económicas de capitales nacionales y extranjeros, que han sido básicas para las economías latinoamericanas.

50. El análisis de los problemas de concentración de los recursos en un número muy reducido de grandes centros urbanos, y la gran dispersión de la población y del capital en las zonas rurales, plantea la necesidad de lograr una mayor racionalidad en el uso regional del territorio, con el doble objetivo de maximizar los resultados que se pueden obtener de los esfuerzos de desarrollo y de evitar la degradación del ambiente. A este respecto se plantea uno de los problemas básicos del subdesarrollo en los países latinoamericanos, que deriva de los procesos de concentración de la población en pocos centros urbanos con la consiguiente concentración del capital, y, la necesidad de una descentralización estratégica para permitir el acceso y el uso de los recursos naturales de un país.

Medios de acción para el desarrollo y para el tratamiento de los problemas del ambiente.

51. La relación que existe entre el desarrollo y los problemas del medio ambiente ha puesto de relieve la necesidad de ubicarlos en el cuadro lógico de la planificación económica y social del desarrollo. Los aspectos físicos, como los sociales, que están relacionados con el sistema de producción vigente, requieren soluciones que, a la par de incluir decisiones generales de política, permiten el uso apropiado de los recursos. En este sentido representan una dimensión más que se debe tener presente en la formulación de las políticas de desarrollo y en su aplicación a un plan para un período determinado. La coordinación del tratamiento de los problemas del medio ambiente humano adquiere una connotación económica y financiera clara, cuando se considere que las decisiones correspondientes pueden absorber en alguna forma recursos que en otras circunstancias se dirigirían a impulsar el desarrollo. Cabe indicar claramente las opciones abiertas para la utilización de ese recurso, sujetas a la decisión autónoma que cada país estime conveniente.

52. En este ámbito se encuentran la política científica y tecnológica y la política de educación y de formación de personal especializado. Otros aspectos en que se desglosan los programas de inversiones ciertamente llevarían a un tratamiento más completo de los problemas de desarrollo, pero no alterarían en esencia la relación que existe entre disponibilidad de recursos y objetivos prioritarios de desarrollo por alcanzar.

53. Se ha reconocido que la teoría económica está todavía buscando respuestas a problemas en los campos de desarrollo económico y la promoción ambiental. Por eso se aconseja aquí muchísima cautela.

54. La técnica de análisis de los procesos ha sido mencionada como la más prometedora para integrar en forma gradual el gran número de variables necesarias en este tipo de planificación del desarrollo, pero su aplicación en este aspecto puede presentar todavía serios problemas. No existen respuestas preparadas para la medición de valores no monetarios o para la rectificación de determinados valores del mercado o de elementos sociales y ambientales indispensables.

55. Se consideró que la subdivisión de los problemas de desarrollo en un esquema regional y en un tratamiento de problemas urbanos y rurales agregue otra dimensión fundamental para la planificación del desarrollo en los países latinoamericanos, que también coincide con una tendencia apoyada por la necesidad de hacer frente a problemas de subdesarrollo en el ámbito de cuencas hidrográficas, zonas deprimidas y programas de inversiones para propósitos múltiples. La planificación regional y la planificación urbana, que serían aparentemente dos pilares básicos de las políticas de desarrollo que incluirían los problemas del medio ambiente, son asimismo dos dimensiones indispensables para el progreso de la técnica de la planificación.

56. En este sentido, cabe destacar el papel que tiene que cumplir la higiene del ambiente para resolver problemas, entre los cua-

les estén los de deficiencias de servicios y demás factores negativos, en aquellas áreas o sectores en que se han manifestado ya en los países latinoamericanos.

57. La inclusión de las preocupaciones relativas al medio ambiente humano en la planificación económica y social del desarrollo implica problemas adicionales de coordinación que deberán ser tratados de acuerdo con las características de cada país y con sus objetivos de desarrollo. Esta ampliación de las tareas de coordinación para los sistemas de planificación no requerirían, sin embargo, su ampliación a base de la creación de nuevos organismos especializados; bastaría incorporar los nuevos temas a las estructuras existentes de planificación del uso de recursos y del control de resultados. La propia búsqueda de la mayor racionalidad en el uso de los recursos, que se requiere para mantener y mejorar el medio ambiente para la vida humana en sociedad, es congruente con el principio de elevar la racionalidad de los mecanismos de decisión, y en consecuencia, de incrementar la eficacia de las instituciones existentes. A este respecto, cabría que los sistemas de planificación económica y social prestasen atención a los problemas del medio ambiente humano como parte del conjunto de usos de recursos para el desarrollo económico y social de los países.

### C.- Conclusiones.

58. El Seminario llegó a las siguientes conclusiones:

59. En general, en los sistemas de mercado el cálculo económico a nivel de empresa no considera los costos sociales y ambientales, lo que contribuye al deterioro del medio ambiente humano. Por esta razón deberán encontrarse soluciones que tengan su expresión en un sistema de planificación para el desarrollo socialmente articulado.

60. Para poder atender debidamente los nuevos requerimientos planteados a los sistemas de planificación, será preciso intensificar y ampliar los programas de investigación, y en especial las investigaciones sobre los sistemas ecológicos en las zonas tropicales y subtropicales que ocupen gran parte de América Latina.

61. Para cumplir con los propósitos de incrementar la investigación será preciso fomentar todas las formas de cooperación multinacionales y bilaterales, dándose mayor importancia al papel que deben desempeñar los organismos internacionales y regionales, no solamente como centro de intercambio de información, sino prestando asistencia técnica y financiera a los países latinoamericanos interesados en estos programas.

62. En los sectores donde los problemas relativos al medio ambiente humano son de carácter nacional, la aplicación de cualquier medida de política debe ser optativa y de exclusiva responsabilidad de los Estados soberanos.

63. Los países latinoamericanos todavía no generan problemas de la contaminación del ambiente que pueden tener importancia mundial, -

aunque algunos de ellos ya sufren obvios efectos de la contaminación provocada por actividades ajenas a las nacionales. Los problemas nacionales del medio ambiente en América Latina derivan de sus condiciones de países en desarrollo, sin que puedan definirse como problemas de contaminación de trascendencia internacional.

64. Deberá corresponder a cada país en desarrollo definir por sí mismo las normas ambientales mínimas que intente lograr en diversos campos y sectores como la salud pública, la nutrición, el abastecimiento de agua, etc., y la medición del progreso que logre en el cumplimiento de esas normas mediante indicadores de desarrollo ambiental.

65. Se estima necesario que los países en vías de desarrollo incluyen el mejoramiento ambiental entre las múltiples metas de sus planes generales de desarrollo y definan su prioridad y sus dimensiones a la luz de sus propios valores culturales y sociales y de su propia etapa de desarrollo económico. Visto de este modo, no tiene por qué existir contradicción entre desarrollo y preservación del ambiente.

66. Los objetivos del desarrollo y la solución de los problemas del medio ambiente humano deberán tomar en cuenta, entre otros factores, la importancia de la distribución del ingreso y del empleo, y conceder mayor importancia a los servicios públicos orientados al bienestar social, estableciendo de ese modo una mayor participación de la población.

67. Para incorporar las actividades ambientales a la planificación del desarrollo deberá prestarse mayor atención a las medidas de política relativas a los usos del suelo, el planeamiento físico, la localización de industrias, la salud y el desarrollo de la comunidad.

68. Los países en desarrollo, se reservarán el derecho de formular directrices específicas para la evaluación de proyectos, teniendo en cuenta los factores ambientales, que deberán reflejar plenamente los costos y beneficios sociales de los proyectos, incluso los efectos favorables y desfavorables que puedan tener en el medio ambiente. También deberán los países en desarrollo tomar la iniciativa de formular dichas directrices al nivel de las organizaciones nacionales y de los organismos internacionales que consideren pertinentes.

69. Convendrá recoger toda la legislación vigente relativa al control ambiental, incluso las disposiciones reglamentarias correspondientes a la planificación urbana, la localización y expansión de nuevos centros urbanos y otras cuestiones ambientales semejantes a diferentes países.

70. Será conveniente prestar atención especial a la creación de tecnologías adecuadas a las condiciones de los países latinoamericanos, con énfasis en la generación del empleo y aprovechamiento integral de los recursos, incluso de los subproductos de las explotaciones principales.

71. Deberá acelerarse la formación de personal especializado -

en problemas del medio ambiente humano y procurar que estos aspectos se incluyan en los planes de estudio para la divulgación de estos problemas.

72. Convendrá formular una política científica y tecnológica - estrechamente relacionada con los planes de desarrollo económico y social de cada país, que incluya medidas adecuadas para preservar las condiciones ambientales y el bienestar de la población. Concomitantemente deberían incluirse programas de investigación pura como instrumento necesario al desarrollo cultural y tecnológico de los países latinoamericanos.

73. Debe otorgarse gran prioridad a la formación de científicos y técnicos que estudien con profundidad los ecosistemas tropicales y subtropicales, y valoren los problemas ambientales de nuestra región. Dichos técnicos deberían disponer de los recursos necesarios para llevar a cabo estudios detallados que provean la información indispensable para realizar una planificación fundamental con base ecológica y en la ordenación del territorio.

74. Se recomendó la creación de zonas de reserva biológica que representen muestras de distintos ecosistemas. Estas reservas permitirán realizar investigaciones científicas. En todo caso cada país determinará sus necesidades al respecto, de acuerdo con las prioridades de su desarrollo.

75. Se convino que la finalidad última del desarrollo económico y del control de las condiciones ambientales es el bienestar físico, mental y social del hombre. Para tal fin, el Seminario tomó en cuenta las resoluciones aprobadas en materia de saneamiento ambiental por la 24a. Asamblea Mundial de la Salud y la XVIII Conferencia Sanitaria Panamericana (Res. WHA 24.47 y XXXIV, respectivamente). A este respecto se convino que los planes de salud deben considerarse incompletos si no comprenden lo correspondiente al saneamiento ambiental, no sólo de las actividades que deben ejecutarse dentro de los ministerios de salud, sino también de todas las que vayan a estar a cargo de otros organismos gubernamentales. En la formulación de esta política hay que propender a la coordinación de los diversos sectores que tienen relación con el ambiente humano, a fin de asegurar que las acciones que realizan las dependencias respectivas tengan la debida unidad.

76. Suma importancia deberá concederse a que, los países en desarrollo que no la tienen, establezcan una base legal adecuada para tratar sus respectivos problemas de preservación del ambiente dentro del marco de sus propósitos de desarrollo.

77. También es esencial asegurar la existencia de condiciones materiales adecuadas en los ambientes de trabajo, que permitan a la fuerza laborar el cumplimiento de sus funciones con eficiencia y seguridad. Los accidentes y enfermedades ocupacionales, aparte de los daños que causan a personas individuales, representan un obstáculo para el desarrollo. En este sentido se destaca la importancia de los programas de prevención y control de accidentes y enfermedades ocupacionales.

78. Es de gran importancia, finalmente, incluir los problemas - del medio ambiente en el marco de la planificación general, incorporando los aspectos regionales, urbanos y rurales, teniendo en cuenta especialmente las distorsiones de crecimiento que se observan en las ciudades y poblados latinoamericanos, que han planteado graves problemas de marginalidad económica y social. En consecuencia, El Seminario estimó que la planificación del desarrollo debe efectuarse dentro del mismo marco, teniendo en cuenta la ordenación territorial que comprende las relaciones campo-ciudad-región desde el punto de vista socio-económico.

#### V.- Aspectos Internacionales de los Problemas del Medio Ambiente Humano.

79. El Seminario analizó las posibles implicaciones internacionales de los problemas del medio ambiente humano, y en forma muy particular los efectos que las políticas nacionales de protección del medio ambiente pueden tener sobre otros países.

80. Se reconoció que existe un gran número de problemas globales que deben merecer atención de todos los países de la tierra, independientemente de su tamaño, su etapa de desarrollo o su sistema económico.

81. En primer lugar se destacan las alteraciones del equilibrio y de la calidad de la atmósfera; la contaminación de los mares y las consecuencias de la radiactividad. En la prevención y control de estos problemas, América Latina tiene limitada capacidad de influencia, pero no por ello debe mostrarse ajena a las medidas que pudieran afectarle a corto o largo plazo.

#### A.- Problemas de contaminación en el orden internacional.

82. Los contaminantes, más los excesos de vapor de agua y el calor producidos por los combustibles emitidos en los países industrializados han causado ya un efecto indudable sobre los climas locales y podrían producir cambios generales, con efectos sobre las condiciones climáticas y por ende sobre la vida en toda la tierra.

83. En cuanto a la contaminación marina, además de los casos que afectan a determinadas costas debido también a causas locales, -- existan pruebas fehacientes de que América Latina está siendo afectada por la contaminación generalizada y progresiva de los océanos por efecto principalmente del tráfico marino y de las actividades de los países industrializados. Algunas de ellas suponen preparación bélica.

84. El subproducto de los grandes centros de concentración urbana e industrial -- la contaminación del aire -- pueda salvar distancias considerables que trasciendan las fronteras nacionales.

85. También el deterioro ambiental puede interesar a más de un país cuando afecta a cuencas hidrográficas internacionales o a zonas fronterizas que tienen recursos vinculados por ese sistema natural. -

Casi todos los países latinoamericanos comparten con sus vecinos vías de cierta importancia y, por lo tanto, sus políticas respecto al manejo del agua o de la cubierta vegetal o de los suelos comprometen -- decisiones de interés colectivo que requieren la cooperación internacional. El estudio y el uso de los recursos marinos, frente a posibles contaminaciones y a explotaciones excesivas, reclaman el establecimiento de bases racionales de aprovechamiento y defensa del recurso adoptadas colectivamente.

86. Sin embargo, la preocupación fundamental de los países de la región representados en el Comité fueron las posibles repercusiones que podrían tener sobre ellos las medidas tomadas por los países industrializados para controlar la calidad de su ambiente. El Comité consideró de la mayor importancia que los Gobiernos de la América Latina obtengan la información más completa posible sobre estas posibles repercusiones para que se encuentren en posibilidad de reducir el mínimo sus posibles impactos negativos y se beneficien en lo posible de las oportunidades que podrían derivarse de la situación, encontrándose en todo caso debidamente preparados para que América Latina pueda asumir un papel activo en las decisiones que habrán de adoptarse en la Conferencia de Estocolmo.

87. Dentro de este contexto, la discusión se concentró en los temas: a).- de los principios generales que deberían guiar a los gobiernos en la discusión de las posibles implicaciones internacionales del tema; b).- en el análisis que dichas implicaciones podrían tener sobre el comercio, la cooperación internacional, la transferencia de tecnología y la reasignación de las actividades industriales; y c).- en el de la posible cooperación a nivel regional e internacional.

#### B.- Consideraciones Generales.

88. Hubo consenso en cuanto a que el primitivo estado del desarrollo en la mayoría de los países y regiones del continente, es la causa más importante del deterioro del medio humano y de la calidad de sus pueblos. El desarrollo se convierte pues en esencia, en una solución para sus principales problemas ambientales. Por lo tanto, las medidas que se acuerden para conciliar la preservación y mejoramiento del medio ambiente con las metas del desarrollo económico y social, deberán ser logradas dentro del marco de sus propios procesos de desarrollo.

89. La mayor fuente de contaminación y degradación ambiental -- del aire, la tierra y los mares están en las acciones y las políticas de los países desarrollados. Por consiguiente, sus esfuerzos por resolver los problemas ambientales no deben limitarse a controlar la contaminación dentro de los límites de su propio territorio, sino que debe tomar en cuenta sus responsabilidades y sus implicaciones en el plano internacional. En este sentido, los países deberían no solo tratar de evitar los efectos negativos de sus políticas ambientales sobre los países en vías de desarrollo, sino contribuir con su asisten-

cia a acelerar el proceso de desarrollo de los países menos industrializados y por esa vía resolver la mayoría de sus problemas ambientales y prevenir los que podrían presentárseles en el futuro.

90. Así, por ejemplo, las políticas de reajuste industrial adoptadas — o que habrán de ser adoptadas — por los países industrializados como consecuencia de la creciente necesidad de controlar la contaminación ambiental, deberían procurar no producir efectos negativos sobre el proceso de desarrollo de los países pobres para no agravar más la ya precaria calidad de la vida de sus sociedades.

91. En igual forma, la preocupación por el medio ambiente en los países industrializados no podría ni debería desvirtuar el compromiso que tienen con la comunidad mundial, ante la enorme tarea que -- representa el desarrollo de las regiones menos favorecidas del mundo. Tal como se destaca en el informe de Founex, esta preocupación debe -- ría hacer resaltar no sólo la necesidad de comprometerse a fondo para alcanzar las metas y objetivos del Segundo Decenio de las Naciones -- Unidas para el Desarrollo, sino de redefinir esas metas y esos obje -- tivos con el propósito de eliminar aquella extrema pobreza que repre -- senta el problema ambiental más importante de la mayor parte de la -- humanidad.

92. Muchos países expresaron la convicción de que los problemas ambientales interesan a todos los habitantes y todos los países de la tierra y que, por consiguiente, el tratamiento del tema debería rea -- lizarse respetando el principio de la universalidad en cuanto a la -- participación en iguales condiciones de todos los estados, los cua -- les deberán ser invitados a participar en las deliberaciones a apor -- tar su experiencia y a colaborar en la lucha mundial por la preserva -- ción del ambiente y por el mejoramiento de la calidad de la vida de -- todos los hombres de la tierra.

93. Se expresó, además, que dada la naturaleza particular de -- los problemas ambientales en los países en vías de desarrollo en la -- preparación de la Conferencia de Estocolmo deben tenerse en cuenta -- las diferencias que presentan los problemas del medio ambiente en -- estos países por cause de sus distintos niveles relativos al desarro -- llo.

#### C.- Algunas implicaciones de las acciones ambientales de los países industrializados.

94. En el Seminario se señalaron diversos sectores en los cua -- les, de no adoptarse medidas preventivas adecuadas, los esfuerzos que hacen los países en desarrollo para acelerar su desarrollo económico y social podrían verse seriamente afectados por las medidas adoptadas para controlar la contaminación en los países industrializados.

95. En el aspecto del Comercio Internacional se señaló: a) la -- posibilidad de que se creen nuevas barreras al comercio de los países en vías de desarrollo para compensar el alza en los costos industria -- les de los países desarrollados dando así lugar a nuevas formas de --

proteccionismo; b) la posibilidad de que limiten las exportaciones de productos primarios como consecuencia de las medidas contra la contaminación ambiental; c) la reducción de las exportaciones de determinados productos primarios de vital importancia para las economías en desarrollo, como resultados de las técnicas de prevención de la contaminación (como el reciclaje, por ejemplo); d) el subsiguiente deterioro de la relación de intercambio de los países en desarrollo e con secuencia del alza de los costos de las importaciones de los productos industrializados.

96. En lo que toca a la ayuda al desarrollo, se indicó que tanto el volumen como los plazos y condiciones de la actual ayuda internacional a los procesos de desarrollo podrían verse afectados: a) por el aumento en los gastos de los gobiernos de los países desarrollados debidos a sus políticas para controlar la contaminación hecho que podría conducir a reducciones adicionales de la asistencia financiera a los países en vías de desarrollo; b) por el establecimiento de estándares para controlar la contaminación por parte de los organismos bilaterales o multilaterales de asistencia financiera, que podrían conducir, en el mejor de los casos, a retardar la tramitación de préstamos o, lo que sería aún más grave, negar la ayuda para ciertos proyectos de desarrollo en los países subdesarrollados.

97. En materia de transferencia de tecnología que es tan significativa para la aceleración del proceso de desarrollo en los países en vías de desarrollo, se expresó gran preocupación tanto por el mayor costo que podría tener como consecuencias de las medidas de preservación ambiental, como por la necesidad de realizar nuevos esfuerzos para poder adaptarla a las condiciones y necesidades particulares de los países en vías de desarrollo.

98. En cuanto a la reasignación de las actividades industriales, se expresó la convicción de que algunas decisiones adoptadas o que pudieran adoptar algunos países industrializados en cuanto a desplazar de su territorio actividades industriales altamente contaminantes debieran ser estudiadas por los países de la región con el objeto de conciliar los efectos positivos de una mayor actividad industrial con procesos que, a partir de cierto punto, puedan tornarse altamente contaminantes.

99. En conjunto, los efectos negativos de la preocupación mundial por la situación del medio ambiente humano podrían repercutir si simultáneamente sobre las relaciones internacionales de los países de América Latina en diversos órdenes. La posible declinación de los ingresos de la exportación podría verse acompañada por una reducción de la afluencia de la ayuda externa; el mayor costo de importaciones que son esenciales para el proceso de desarrollo podría sumarse el mayor costo de los mecanismos para controlar la contaminación de las industrias nacionales. Estos efectos combinados podrían conducir a retardar o detener el ritmo de crecimiento de los países de la región y perjudicar seriamente los esfuerzos que hacen sus gobiernos para acelerar el proceso de desarrollo económico y social.

100. Se señalaron asimismo casos en que los procedimientos para

controlar la contaminación ambiental podrían traducirse en una influencia positiva para los países en vías de desarrollo. Estos efectos se relacionan con aquellos casos en los que el sistema de controlar la contaminación acelera el proceso de desarrollo o lo hace menos costoso (como ciertas técnicas de reciclaje).

101. El Seminario examinó asimismo las nuevas oportunidades que se abren a la región por efecto de la mejor capacidad de competencia que tendrían algunos productos naturales frente a los sintéticos, por el menor grado de contaminación que producen. La preocupación por la preservación ambiental podría también abrir el camino para renegociar acuerdos de precios a largo plazo e, incluso, para revisar concesiones de productos minerales y de recursos petroleros.

D.- Algunas conclusiones con respecto al impacto internacional de las medidas de preservación ambiental de los países industrializados.

102. Para prevenir los efectos negativos que se han señalado,-- el Seminario consideró conveniente anotar algunas conclusiones para orientar a los gobiernos de la región en la presentación de estos problemas en la Conferencia de Estocolmo y para coordinar las acciones regionales que convendría adoptar antes de ella.

103. Se consideró necesario recomendar a la UNCTAD la realización de estudios y revisiones permanentes sobre los daños que podrían recibir las exportaciones de los países en desarrollo a causa de las medidas adoptadas o que puedan ser adoptadas por los países desarrollados a causa de su preocupación por los problemas ambientales. Los estudios analizarían los perjuicios en potencia que podrían causarse a las exportaciones señaladas y presentarían sugerencias para evitarlos.

104. En la eventualidad de que los países en desarrollo establecieran nuevas barreras comerciales como resultado de sus políticas de protección del medio ambiente, estos deberán comprometerse a no aplicarlas a las exportaciones de los países en desarrollo.

105. Deberían estudiarse mecanismos apropiados para compensar el deterioro de las exportaciones de los países en desarrollo que se debiera a nuevas exigencias de los importadores o a nuevas técnicas, o al aumento de los precios de las importaciones debido a causas similares.

106. Se consideró necesario solicitar de los organismos de las Naciones Unidas, en particular de la UNCTAD, la FAO y la OMS, el establecimiento de mecanismos de consulta multilateral y bilateral, entre sus estados miembros para la debida consideración de los puntos antes señalados.

Ayuda internacional.

107. El Seminario estimó que la existencia financiera internacional debería tener especialmente en cuenta: a) la necesidad de pro-

porcionar nuevos recursos, en los plazos y condiciones más favorables posibles, para atender las necesidades apremiantes de los países en desarrollo en cuanto a los costos crecientes a que dará lugar la reestructuración industrial necesaria para adaptar ciertas ramas industriales a las nuevas normas de control ambiental y la absorción y adaptación de las modernas tecnologías impuestas por los nuevos métodos de control ambiental; b).- los daños que podrían infringirse a los países en desarrollo si la ayuda externa se viera reducida toda vía más que en la actualidad a causa de los costos más elevados que implicarían los sistemas de control y preservación ambiental; c).- que los gobiernos y los organismos multilaterales no deberían de condicionar sus políticas de cooperación financieras al cumplimiento de estándares fijados por sus autoridades para los proyectos del desarrollo. Estimó el Seminario que todos los países en desarrollo deben determinar en su caso tales normas y estándares en uso de su soberanía y a la luz de sus prioridades nacionales, del estado en que se encuentre su desarrollo y del estado ambiental que consideren más apropiado para sus sociedades.

108. El Seminario señaló en lo que respecta a transferencia de tecnología: a).- la necesidad de acelerar la transferencia de tecnología a los países en desarrollo en condiciones más favorables que las actuales (que permitan a esos países incluir los criterios de preservación ambiental en sus políticas de desarrollo económico); b).- la urgencia de prestar la mayor atención posible a la adaptación de las tecnologías importadas, a costos decrecientes, a la dotación de recursos naturales y humanos de los países en desarrollo, así como a los requisitos de su preservación ambiental; c).- la necesidad de prestar atención a las tecnologías utilizadas por algunos tipos de inversión privada extranjera, cuando no se ajusten a criterios ecológicos adecuados a los estándares que corresponde a cada país fijar la preservación de su medio ambiente. En particular se mostró preocupación por la falta de disposiciones adecuadas para la eliminación de residuos y los efectos nocivos contaminantes que causan la explotación y la industrialización del petróleo.

#### Transferencia de industrias.

109. En lo que respecta al traslado de actividades industriales a los países en desarrollo por efecto de la preocupación ambiental de los países industrializados, el Seminario consideró conveniente recomendar que en la nueva ubicación que se señale a esas industrias se tomen en cuenta: las condiciones para que esas decisiones resulten aceptables para cada país; el aporte de recursos netos al proceso de inversión y el respeto de los estándares nacionales en lo que respecta a la preservación ambiental.

#### Cooperación internacional.

110. El Seminario insistió en la necesidad de recurrir a todos los medios posibles de cooperación internacional, financiera y técnica, para ayudar a los países en vías de desarrollo, y entre ellos a los de la América Latina, a resolver sus problemas ambientales y a --

minimizar los efectos negativos que podrían tener sobre sus esfuerzos de desarrollo las políticas de preservación del medio ambiente de los países desarrollados. En particular hizo constar que el mejoramiento del medio ambiente humano será más eficaz cuando haya paz universal y se logre la disminución de las actuales tensiones internacionales. -- Ello permitiría, además, destinar la ayuda internacional para la preservación ambiental recursos que hoy se destinan a fines bélicos.

111. A nivel regional se señaló en particular: a).- la necesidad de que los países de la región realicen el mayor intercambio de información posible sobre problemas ambientales, recurriendo para -- ello al apoyo de las organizaciones regionales especializadas que ya existen en la región; b).- la necesidad de obtener una asistencia técnica mayor y de realizar nuevas investigaciones para ayudar a los países de la región a resolver sus problemas ambientales presentes y -- prevenir los deterioros futuros. Para estos propósitos se consideró -- indispensable la colaboración científica y financiera de los países -- desarrollados y de los organismos internacionales especializados; -- c).- el interés de llevar a cabo análisis conjuntos de los problemas ambientales de zonas fronterizas o marítimas comunes, con la finalidad de preservar el medio ambiente en función de las políticas del -- desarrollo de cada país y del ordenamiento territorial; d).- conveniencia de mantener la mayor coordinación posible entre los organismos técnicos que actúan en el área latinoamericana, para aprovechar -- la experiencia acumulada y evitar la creación de nuevas estructuras -- innecesarias; e).- la conveniencia de que esos organismos organicen -- seminarios de consulta a nivel técnico, para facilitar el intercambio de información científica, investigándose la posibilidad de crear -- nuevos centros de información y de documentación bibliográfica donde se coleccionen los datos relacionados con la preservación del medio -- ambiente y la calidad de la vida del hombre en la región; f).- la necesidad de uniformar criterios, conceptos y la terminología referente a los problemas del medio ambiente humano. Se podrían determinar en -- esa forma, además, las esferas de interés nacional, regional y global y los problemas del medio ambiente; g).- recomendar a los gobiernos -- el fortalecimiento de un sistema general o interregional para controlar la calidad de la atmósfera y determinar los efectos de los contaminantes sobre las condiciones climáticas, los sistemas ecológicos y la salud del hombre, utilizando la estructura del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencia del Ambiente. (OPS/OMS).

112. A nivel internacional el Seminario estimó conveniente:

a).- recomendar a todos los gobiernos latinoamericanos la realización de una reunión de consulta sobre los temas que habrán de ser -- tratados por la Conferencia de Estocolmo, en el foro que se considere más apropiado. Ello permitiría un amplio intercambio de opiniones entre los gobiernos y, en especial, fijar la posición de los países de la región frente a los posibles efectos negativos de las medidas de -- preservación ambiental que pudieren adoptar los países industrializados. El Seminario solicita que la Secretaría de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, la CEPAL y los organismos especializados de la región, continúen prestando asistencia técnica a los

países en la determinación de sus puntos de vista ante la Conferencia de Estocolmo;

b).- apoyar, en las organizaciones de financiamiento internacional, el otorgamiento de recursos adicionales para la financiación de proyectos y programas vinculados con la protección del medio ambiente y, particularmente los destinados a las zonas de menor desarrollo;

c).- señalar plazos para la entrada en vigencia de normas internacionales de calidad, especialmente para el comercio de alimentos y solicitar de la FAO y la OPS/OMS la vigilancia de las normas que se especifiquen;

d).- subrayar la conveniencia de revisar los objetivos de las Naciones Unidas para el Segundo Decenio para el Desarrollo, a la luz de las necesidades adicionales de los países en desarrollo para la protección y el mejoramiento del medio ambiente. Asimismo, algunos países propusieron pedir a los países desarrollados y a los organismos internacionales correspondientes, la asistencia técnica y financiera que se considere necesaria para llevar a cabo las transformaciones en los procesos productivos que les permitan a los países en vías de desarrollo adaptarse a las nuevas condiciones exigidas por los mercados importadores;

e).- prestar amplio apoyo a cuantas medidas tendieran a mejorar a nivel internacional el conocimiento y la investigación sobre los problemas ambientales de los países en desarrollo, a la difusión de tales conocimientos en todos los países, a la formación de los cursos técnicos necesarios para abordar los problemas de la prevención ambiental y al establecimiento de sistemas de vigilancia a nivel internacional y regional que fortalecieron los existentes. Algunos países propusieron apoyar la creación de un fondo especial para hacer frente a las necesidades de preservación ambiental en el orden internacional, así como la concesión de financiamientos adicionales para atender o corregir las repercusiones monetarias negativas, sobre los países en desarrollo, de las medidas adoptadas por los países industrializados para preservación de su ambiente. En la gestión de recursos para ese fondo, deberían corresponder las mayores aportaciones a los países que en los actuales momentos se consideran los mayores agentes contaminantes del medio ambiente.

113. En conclusión, el Seminario estimó que todos los esfuerzos de cooperación internacional en el campo de la preservación ambiental deberían basarse en el principio de que constituye un derecho soberano de cada país latinoamericano adoptar las disposiciones que considere convenientes para la preservación de su medio humano, dentro de las necesidades y prioridades que aconseje su particular proceso de desarrollo, teniendo en cuenta las responsabilidades regionales que cada nación tiene frente al interés colectivo para la preservación del medio ambiente humano en América Latina. (13)

Comentario.- El informe del Seminario que a continuación se comenta y

(13) Medio Ambiente Humano.- Problemas ecológicos nacionales.- Opus - Cit.- Pp. 113-127.

y que fué organizado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano y la Comisión Económica para la América Latina (CEPAL) con el auspicio del Gobierno Mexicano, nos aporta valiosa información con relación a los problemas del medio ambiente humano y el desarrollo.

Puesto que se pretende realizar un análisis sobre el Informe -- del referido Seminario, principiaré por mencionar lo que significa -- para el que escribe "medio ambiente humano", o sea el tema que se discutíó en el Seminario Regional Latinoamericano; esto es, en el sentido más amplio de la palabra, la visualización de la imagen de lo que queremos ser y tener a nuestro alrededor en el futuro, dentro de los límites que nos impongan la capacidad de los recursos, la potencialidad de la técnica y la potencialidad dirigida hacia largo plazo.

Ahora bien, en concierto con lo antes expuesto, el camino hacia ese medio ambiente, como quiera que este pueda definirse, ya no podrá llamarse desarrollo económico en la forma en que los hemos conocido. -- Tampoco podrá concebirse como desarrollo social que principalmente hemos valorado, por el mayor número de escuelas construídas, viviendas, metros de pavimento o gastos de agua potable. Comprenderé todo eso, -- pero más que nada involucraré valores espirituales que forman parte -- de la calidad de la vida. Es decir, que el desarrollo debe involucrar el desenvolvimiento del medio humano a manera que signifique bienestar físico y espiritual duradero, o sea proyectado a largo tiempo.

Así pues, si se unen los conceptos de desarrollo y medio humano por medio de una planificación de lo deseable y posible a amplio período, se puede descender a problemas más prácticos posteriormente, que formen parte del mismo todo, como la planificación del uso de los recursos naturales, tanto desde el punto de vista de países y regiones, como en una consideración más global que incluye toda la biosfera en general.

Por esas razones y por otras de mayor importancia, como el de -- elegir nuestros caminos en la independencia cultural y económica, política y social, es preciso que América Latina, así como otras regio-

nes subdesarrolladas, no esperen que los países plenamente desarrollados marquen la ruta a seguir en el campo del medio ambiente para resolver los diversos problemas que origina ese complicado fenómeno, -- sino que se decidan a actuar por sus propios medios, sin desconocer -- desde luego, las contribuciones técnicas que aportan otras regiones -- del mundo.

Pienso que el citado Seminario, persiguió como fin principal, -- examinar la repercusión que sobre el hombre tiene la polución del medio ambiente y el desarrollo incontrolado de la población, causa que -- aumenta la contaminación ambiental, sobre todo en las grandes concentraciones humanas como ocurre en las ciudades, ya que si no fuera así, el Seminario en cuestión y otros Seminarios y Conferencias en que se -- trate el tema del medio ambiente humano, carecería de razón de ser, -- puesto que si únicamente se estudiara el problema de la contaminación del medio en sí, sin que aportara ninguna solución positiva que beneficie la supervivencia humana, no tendría relevancia la celebración -- de este tipo de Seminarios, en atención de que no tiene caso aumentar los problemas que aquejan al hombre derivados del fenómeno contaminación ambiental, sin plantear, como ya se dijo, soluciones y mejorar -- los estudios sobre el particular.

Por otra parte y derivado del análisis del Informe que se transcribió líneas anteriores, es necesario señalar que una vigorosa política en cuyo trazo estén comprendidos todos los sectores de la sociedad y en cuya ejecución tenga responsabilidad el Gobierno, necesariamente deberá redundar en mejores planes a seguir en el complicado fenómeno de la contaminación ambiental, primero a nivel nacional y posteriormente a nivel regional e internacional. Por eso el Seminario en cuestión, es una muestra del interés de las naciones que tomaron parte, como México, de estudiar, comentar, evaluar y procurando encontrar mejores soluciones, aplicando nuevos criterios en sus respectivas soberanías y de acuerdo a las peculiaridades de las mismas.

Antes de terminar este breve comentario, debo señalar principalmente, que una mejor calidad de vida, debe necesariamente involucrar--

un mejor medio ambiente, de tipo intelectual, moral y espiritual, que incluye un acceso fácil a la cultura, así como libertad de acción y de expresión, dentro de los límites acordados por la sociedad y permitidos, en nuestro caso, por nuestro régimen de derecho a que estamos sujetos los mexicanos.

C.- Puntos principales de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en la Ciudad de Estocolmo, Suecia en Junio de 1972.

Con el fin de estudiar los muchos problemas que afectan actualmente al mundo entero como consecuencia de la contaminación de los mares, océanos, ríos, lagos, campos, montes y ciudades, lo cual es sin duda alguna el alto precio que el hombre del siglo XX está pagando -- por el enorme desarrollo de su propia civilización, cuya nota característica es el consumo a nivel incontrolado, en la primera quincena del mes de junio de 1972 se desarrolló en Estocolmo, Suecia la importante reunión convocada por la Organización de Naciones Unidas y a que posteriormente haremos mención en sus puntos fundamentales, por considerar que es importante insertar en este trabajo los mismos para ulteriores referencias y para poder constatar en lo futuro los progresos que hayan podido hacerse para aliviar al mundo del peligro de la contaminación ambiental.

Los puntos a que nos hemos referido son los siguientes:

#### EL HOMBRE

1. El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras.

A este respecto, las políticas que promuevan o perpetúan el apartheid, la segregación racial, la discriminación, la opresión colonial y otras formas de opresión y dominación extranjera, quedan condenadas y deben eliminarse.

2. Los recursos naturales de la tierra, incluyendo el aire, agua, el suelo, la flora y la fauna, y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.

3. Debe mantenerse y siempre que sea posible, restaurarse o mejorarse la capacidad de la tierra para producir recursos vitales renovables.

4. El hombre tiene la responsabilidad de preservar y administrar juiciosamente el patrimonio de la fauna y la flora silvestre y su habitat, que se encuentra actualmente en grave peligro por una combinación de factores adversos. En consecuencia, al planificar el desarrollo económico, debe atribuírse importancia a la conservación de la naturaleza, incluidas la flora y la fauna silvestres.

5. Los recursos no renovables de la tierra deben emplearse de forma que se evite el peligro de su futuro agotamiento y se asegure que toda la humanidad comparte los beneficios de tal empleo.

6. Debe ponerse fin a la descarga de sustancias tóxicas o de otras materias y a la liberación de calor, en cantidades o concentraciones tales que el medio no pueda neutralizarlas, para que no se causen daños graves o irreparables a los ecosistemas. Debe apoyarse la justa lucha de los pueblos de todos los países contra la contaminación.

#### LOS ESTADOS

7. Los estados deberán tomar todas las medidas posibles para impedir la contaminación de los mares por sustancias que pueden poner en peligro la salud del hombre, dañar los recursos vivos y la vida marítima, menoscabar las posibilidades de esparcimiento o entorpecer otras utilidades legítimas del mar.

8. El desarrollo económico y social es indispensable para asegurar al hombre un ambiente; crear en la tierra las condiciones necesarias para mejorar la vida y trabajo favorable y calidad de la vida.

9. Las deficiencias del medio originadas por las condiciones de subdesarrollo y los desastres naturales plantean graves problemas, y la mejor manera de subsanarlas es el desarrollo acelerado mediante la transferencia de cantidades considerables de asistencia financiera y tecnológica que complementen los esfuerzos internos de los países en desarrollo y la ayuda oportuna que pueda requerirse.

10. Los países en desarrollo, la estabilidad de los precios y la obtención de ingresos adecuados de los productos básicos y las materias primas, son elementos esenciales para la ordenación del medio, ya que han de tenerse en cuenta tanto los factores económicos como los procesos ecológicos.

#### PAISES EN DESARROLLO

11. Las políticas ambientales de todos los Estados deberían estar encaminadas a aumentar el potencial de crecimiento actual o futuro de los países en desarrollo y no deberían coartar logros de mejores condiciones de vida para todos los Estados y las organizaciones internacionales deberían tomar las disposiciones pertinentes con mi -

reas a llegar a un acuerdo para hacer frente a las consecuencias económicas que pudieran resultar, en los planes nacionales e internacionales, de la aplicación de medidas ambientales.

12. Deberán destinarse recursos a la conservación y mejoramiento del medio, teniendo en cuenta las circunstancias y las necesidades especiales de los países en desarrollo y cualesquiera gastos que puedan originarse a estos países la inclusión de medidas de conservación del medio en sus planes de desarrollo, así como la necesidad de prestarles, cuando la soliciten, más asistencia técnica y financiera internacional con ese objeto.

13. A fin de lograr una más racional ordenación de los recursos y mejorar así las condiciones ambientales, los Estados deberían adoptar un enfoque integrado y coordinado de la planificación de su desarrollo de modo que quede asegurada la compatibilidad del mismo con la necesidad de proteger y mejorar el medio humano en beneficio de la población.

#### LA PLANIFICACION NACIONAL

14. La planificación racional constituye un instrumento indispensable para conciliar las diferencias que puedan surgir entre las exigencias del desarrollo y la necesidad de proteger y mejorar el medio.

15. Debe aplicarse la planificación a los asentamientos humanos y a la urbanización con miras a evitar repercusiones perjudiciales sobre el medio y a obtener los máximos beneficios sociales, económicos y ambientales para todos. A este respecto, deben abandonarse los proyectos destinados a la dominación colonialista racista.

#### RIESGOS DEMOGRAFICOS

16. En las regiones en que exista el riesgo de que la tasa de crecimiento demográfico o las concentraciones excesivas de población perjudiquen al medio o al desarrollo o en que la baja densidad de población pueda impedir el mejoramiento del medio humano u obstaculizar el desarrollo, deberían aplicarse políticas demográficas que respetasen los derechos humanos fundamentales y contasen con la aprobación de los gobiernos interesados.

17. Debe confiarse a las instituciones nacionales competentes la tarea de planificar, administrar o controlar la utilización de los recursos ambientales de los estados con el fin de mejorar la calidad del medio.

18. Como parte de su contribución al desarrollo económico y social, se debe utilizar la ciencia y la tecnología para descubrir, evitar y combatir los riesgos que amenazen al medio, para solucionar los problemas ambientales y para el bien común de la humanidad.

#### LABOR DE EDUCACION

19. Es indispensable una labor de educación en condiciones am...

bientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiada, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada de una conducta de los individuos, de los empresas y de colectividades inspirada en el sentido de responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana.

20. Se debe fomentar en todos los países, especialmente en los países en desarrollo, la investigación y el desarrollo científicos referentes a los problemas ambientales, tanto nacionales como multinationales. A este respecto, el libre intercambio de información y de experiencias científicas actualizadas debe ser objeto de apoyo y asistencia, a fin de facilitar la solución de los problemas ambientales, las tecnologías ambientales deben ponerse a disposición de los países en desarrollo en unas condiciones que favorezcan su amplia difusión sin que constituyan una carga económica excesiva para esos países.

#### CARTA DE LA "O.N.U."

21. De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurarse de que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudique al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

22. Los estados deben cooperar para continuar desarrollando el derecho internacional en lo que se refiere a la responsabilidad y a la indemnización a las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales que las actividades realizadas dentro de la jurisdicción o bajo el control de tales Estados causen en zonas situadas fuera de su jurisdicción.

23. Sin perjuicio de los principios generales que pueden acordarse por la comunidad internacional y de los criterios y niveles mínimos que deberán ser definidos a nivel nacional, en todos los casos será indispensable considerar los sistemas de valores prevaletentes en cada país, y la aplicabilidad de unas normas que son válidas para los países más avanzados pero que pueden ser inadecuadas y de alto costo social para los países en desarrollo.

#### EL DEBER DE TODOS

24. Todos los países grandes y pequeños, deben ocuparse con espíritu de cooperación y en pie de igualdad de gestiones internacionales relativas a la protección y mejoramiento del medio. Es indispensable, cooperar mediante acuerdos multilaterales o bilaterales o por otros medios apropiados, para evitar, eliminar o reducir y controlar eficazmente los efectos perjudiciales que las actividades que se realicen en cualquier esfera puedan tener para el medio, teniendo en cuenta debidamente la soberanía y los intereses de todos los Estados.

25. Los estados se aseguren de que las organizaciones internacionales realicen una labor coordinada, eficaz y dinámica en la conservación y mejoramiento del medio.

26. Debe librarse al hombre y al medio humano de los efectos de las armas nucleares y de los demás medios de destrucción masiva. Los Estados deben procurar llegar rápidamente a un acuerdo, en los órganos internacionales competentes, sobre la eliminación y completa destrucción de dichas armas. (14)

Comentario.- La alarmante expansión de los problemas del medio ambiente a nivel internacional y lo complejo de la cuestión misma, limitan la eficacia de respuestas concebidas en el plano nacional y aún en el regional.

La contaminación de las aguas o del aire, terminan por alterar de alguna manera la biosfera, aún en el caso de que se origine en una parte insignificante de cierto ecosistema.

Los países miembros de la comunidad internacional se han preocupado de este fenómeno, al grado de llegar a estudiar este problema de la contaminación del medio ambiente a nivel mundial, como lo hicieron en la Conferencia de Estocolmo en el año de 1972.

Cinco años han pasado desde la Conferencia mencionada, y sin embargo los éxitos sobre esa cuestión del medio ambiente son verdaderamente escasos. Eso no significa, que en esos foros internacionales no se hayan expresado nuevos conceptos e ideas, que hagan posible combatir con mayor eficacia los diversos aspectos que implica el fenómeno contaminación ambiental, pero sabido por nosotros es que en cuestión de ecología no hay fronteras ni lugares apartados y por eso la dificultad que enfrenta combatir la contaminación del medio. Así pues, para que el medio ambiente sea lo más sano posible, debemos cuidarlo, y con esta frase quiero implicar a la humanidad entera, no sólo a unos cuantos hombres aislados en una nación determinada. Debemos convertir en compromiso inviolable el sanear el medio, pues de lo contrario todo tipo de Conferencias como la mencionada, no pasarán de ser meras declaraciones formales, simple palabreo sin posibilidades rea-

(14) Revista El Lago.- Año 6o.- Núm. 33.- Mayo-Junio.- 1972.- Caracas, Venezuela.- Pp. 577-580.

les.

Por ello, con sentido estrictamente crítico, exponemos que los problemas que origina la polución del medio, no son problemas más que la expresión actual del más antiguo de los ratos: la supervivencia -- del hombre.

Nuestro país, que inclusive ya formaba parte de la Comisión preparatoria de la Conferencia de Estocolmo, también suscribió los acuerdos y sugerencias tomados en la misma como nación miembro de las Naciones Unidas y participante en ese foro internacional. Sugerencias y posibles soluciones para combatir la contaminación ambiental, que en diversas formas han sido de utilidad práctica para que nuestra nación promulgue leyes proteccionistas del medio ambiente, tratando de poner el máximo esfuerzo para lograr un ambiente sano.

Resulta pues evidente, que la cooperación entre Estados coadyuvará a definir y combatir la degradación ambiental en beneficio de cada país y, en consecuencia de la comunidad internacional. Por ello, nadie puede poner en duda la gran relevancia y trascendencia de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano que se llevó a cabo en Estocolmo, Suecia en 1972. Aunque por su enorme importancia llamó poderosamente la atención la citada Conferencia, no fueron nuevos los problemas del medio ambiente que en ese foro se trataron.

Nada lograremos, sin embargo, si no adoptamos una nueva actitud, una nueva mentalidad, una visión de nuestras sociedades, que replantee la condición que en el hombre se relaciona con el medio que lo rodea.

Dejemos que la libertad del espíritu y libre imaginación, imbuidas de honda y genuino sentido humano, nos conduzcan a nuevas posibilidades de acción en contra de la polución ambiental.

#### V.- VALORACION GENERAL DEL CAPITULO.

Uno de los problemas más acuciantes que afrontan los países en el proceso de su desarrollo en la actualidad, es encontrar los medios para proveer a su población de un "habitat" adecuado. Este habitat ha

visto deteriorarse sus características físicas en la medida en que el avance tecnológico aplicado a la producción de múltiples satisfactores, está significando una afrenta a la calidad del medio ambiente.

Son las características con que se desarrolla el proceso productivo y no el proceso en sí, a las que pueden adscribirse la existencia de los problemas ambientales a que hace frente en la actualidad tanto México como el resto de los países del mundo.

Nuestros modos de producción apuntan hacia la satisfacción de las necesidades materiales de la población aunque ello esté significando un deterioro en las condiciones generales de vida. A semejanza de países cuyo proceso de desarrollo material ha ocurrido más temprano, estamos adoptando patrones de consumo que, en adición a mostrar una elevada tasa productiva, están apuntando hacia el consumo de productos con un alto factor contaminante en detrimento de productos menos dañinos al medio ambiente, pero que son considerados por nuestros grandes sistemas publicitarios como poco deseables.

Pienso que es debido a éste tipo de línea de pensamiento, que deben replantearse los enfoques con que se enfrenta la problemática ambiental, si lo que pretendemos es proveer las condiciones ambientales adecuadas al futuro desarrollo vital de los mexicanos.

La complejidad de la problemática ambiental, exige redoblar los esfuerzos en el campo de las investigaciones. Los múltiples aspectos del deterioro ambiental exigen, por ello, la construcción de marcos teóricos a los que puedan incorporarse las variables más significativas, que van mucho más allá de los aspectos meramente físicos del deterioro del ambiente y cortan, de hecho, la amplia matriz social que norma las relaciones entre los componentes individuales e institucionales de nuestro país. Es en este sentido que adquiere relevancia la introducción de las ciencias sociales al análisis de las causas y los efectos de la decreciente calidad del medio ambiente.

Ahora bien, el análisis del deterioro ambiental ha adolecido en general, y en particular en nuestro país, de una seria introspección hacia el papel que, en ese deterioro juegan los fenómenos de concen ..

tracción poblacional. Ciertamente que la moda actual parece echar todos los problemas que plantea nuestro desarrollo a una supuesta "explosión" poblacional que impide el logro de los objetivos sociales que, a mi manera de ver, no muy decididamente nos hemos propuesto. Ciertamente también, sin embargo, que las implicaciones de esa explosión no han sido debidamente analizadas a nivel de los lugares geográficos que concentran a una buena proporción de la población de nuestro país.

Entre las actividades que caracterizan a nuestros centros urbanos, destacan, por su negativa contribución potencial al desarrollo ambiental, las actividades de tipo industrial, las de transportación y las propiamente relacionadas con la habitación.

Desde un punto de vista analítico, en general podría decirse -- que éstos tres tipos de actividades resulten nocivas para el medio ambiente, puesto que ni los desechos industriales, ni los residuos de la combustión, ni los desechos originados en los lugares de residencia de la población adquieren carácter nocivo cuando las condiciones en que se generan permiten al sistema ecológico su absorción y dilución. Cuando éstos desechos se producen en volúmenes apreciables, es cuando empiezan a detectarse efectos negativos en el medio ambiente.

El proceso de urbanización en México, ahora muy visible, constituye uno de los fenómenos más característicos de nuestro proceso de desarrollo. Los cambios ocurridos en la distribución y composición de la población y en las relaciones de convivencia en y entre grupos sociales en los últimos años, ha sido producto de la incorporación de grandes sectores de nuestra población a un modo de vida urbano; este proceso está produciendo asimismo, transformaciones continuas en la estructura rural y urbana modificando, de peso, las relaciones que existen en lo que se ha dado en llamar el centro y la periferia de nuestro país.

La elevada concentración de población en unos cuantos puntos -- del territorio nacional, como los casos de las ciudades de Guadalajara, Monterrey, Puebla y México, entre otras, han traído aparejado un proceso de concentración creciente de vehículos y actividades indus-

triales en ellos; es a éstos dos factores, los vehículos automotores y las actividades industriales, a los que se adjudica generalmente el papel de principales agentes contaminantes del medio ambiente.

La concentración de los desechos de la producción industrial, y los producidos por una imperfecta combustión de los energéticos que dan fuerza motriz a los vehículos, se vuelven particularmente relevantes en el aspecto del deterioro ambiental, en la medida que los puntos de emisión se encuentran localizados en áreas geográficas de alta densidad.

Ahora bien, los desechos emitidos por las fuentes industriales y por los vehículos automotores tienden a alterar las características de la atmósfera y del agua. Aunque éstos dos no son los únicos elementos naturales que resultan afectados, en ellos es donde se refleja más claramente el deterioro a que está sujeto el medio ambiente.

Los procesos de concentración de la población, el crecimiento de ésta, y la concentración también de industrias contaminantes, muestran todos una tendencia ascendente.

El análisis de la problemática ambiental no puede, ni debe, substraerse a las condiciones y a los determinantes del desarrollo de nuestro país, en los que, frecuentemente, son las clases sociales menos favorecidas las que llevan la mayor parte de los costos sociales. A este campo y conforme a mi opinión personal, deberá dedicarse buena parte de los esfuerzos de investigación que hagamos en el futuro para que puedan evolucionar más correctamente las implicaciones ecológicas de la explosión demográfica, de un fenómeno de urbanización incontrolado y de un inmoderado desarrollo industrial que perjudique al medio ambiente.

La valoración que hemos realizado del presente capítulo, fué exclusivamente con el objeto de exponer mi punto de vista sobre lo expuesto en el mismo, con relación a los hechos principales que influyen en los cambios que padece el medio ambiente, como son: la explosión demográfica, la industrialización y la creciente urbanización.

## CAPITULO SEGUNDO

### "LOS RECURSOS NATURALES Y SU IMPORTANCIA EN RELACION AL MEDIO AMBIENTE"

- I.- BREVE INTRODUCCION AL TEMA.
- II.- CONSIDERACIONES BASICAS DE LOS RECURSOS NATURALES.
- III.- UTILIDAD Y EXPLOTACION DE LOS RECURSOS NATURALES.
- IV.- INFLUENCIA DE LA CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL MEDIO AMBIENTE.
- V.- DIVISION DE LOS RECURSOS NATURALES.
- VI.- EXAMEN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DEMAS IMPORTANCIA PARA EL HABITAT.
  - A.- Recurso Hidrológico.
  - B.- Recurso Edafológico o de Suelos.
  - C.- Recurso de Flora o Vegetación.
    - 1.- Los Bosques.
  - D.- Recurso de Fauna.
- VII.- VALORACION GENERAL DEL CAPITULO.

## I.- BREVE INTRODUCCION AL TEMA.

Aunque en las ciudades, sobre todo en las grandes capitales como la nuestra, los problemas relativos al entorno humano asumen caracteres dramáticos, no son menos importantes los que afectan al ámbito rural y a los recursos naturales en general. En este terreno coinciden tanto las alteraciones producidas por la irracional explotación de los recursos naturales renovables y no renovables, como las que son producto de la transferencia de complejos industriales hacia los medios rurales.

El criterio mercantilista que marca profundamente todo tipo de actividad económica, paralelo a la concepción del hombre como conquistador de la naturaleza, han dado por resultado una explotación dispendiosa de los recursos naturales. La ausencia de una visión a largo plazo, y las presiones que ocasiona satisfacer las necesidades de una población en crecimiento constante, hace pesar sobre los recursos naturales renovables un uso que amenaza traspasar su posibilidad de recuperación.

Por otra parte, en los países en vías de desarrollo, frente a la necesidad de divisas que impone el proceso de industrialización, los recursos no renovables son explotados con la intensidad que permite la tecnología moderna y la capacidad de absorción de los mercados internacionales. El desconocimiento de las reservas y la falta de una adecuada política de explotación, hace probable que dichos recursos se agoten en el futuro, produciéndose además de una elevación de costos para su obtención, la desaparición de numerosas fuentes de empleo y riqueza.

Si bien es cierto que el avance tecnológico entraña la promesa de una creciente capacidad para sustituir y sintetizar numerosas materias primas, es preciso reconocer que su viabilidad depende del cuidado en conservar, dentro de lo posible, los recursos naturales, evitando su consumo presente por causas que impidan el advenimiento-

de insuperables obstáculos y problemas difíciles de resolver. (15)

Por ello, es conveniente hacer una presentación aunque sea de manera sucinta de los recursos que hemos considerado de más importancia con relación al tema general de este trabajo y, por lo mismo, nos limitaremos únicamente a estudiar cuatro tipos de recursos naturales que se encuentran íntimamente ligados entre sí, los cuales son a saber: Agua, Suelos, Vegetación y Fauna.

No es inútil apuntar que en cada clase de recursos, nos referimos a ciertos aspectos de ellos exclusivamente, enfocándolos desde luego, a la influencia que tienen sobre el medio ambiente, sin pretender un examen exhaustivo y de acuerdo a nuestra especialidad profesional; pero sí preocupándonos de señalar algunos puntos de suma importancia de los recursos antes mencionados.

## II.- CONSIDERACIONES BASICAS DE LOS RECURSOS NATURALES.

En principio definiremos lo que se entiende por recurso natural: "Esto es todo cuanto existe en la naturaleza actual y potencialmente utilizable".

De la definición anterior podemos señalar lo siguiente:

- a).- Señalar el carácter amplio de los recursos naturales y la independencia de su origen con respecto al hombre.
- b).- Pero a la vez apuntar el concepto de utilización humana, como base de su caracterización.
- c).- Incluir los que son "potencialmente utilizables" nos obliga a tomar una actitud de prudencia frente a todos ellos impidiendo destruyamos algunos que en el futuro puedan ser de valor.
- d).- Y establece claramente que el hombre es un recurso natural el más valioso de todos, y que de significación a los demás. (16)

Aunque no se pretende llevar a cabo un estudio completo de to -

(15) Medio Ambiente Humano.- Problemas ecológicos nacionales.- Opus - Cit.- P. 31.

(16) Beltrán, Enrique.- Guión para el estudio de los Recursos Naturales Renovables en México y su conservación.- Enc. Nec. de Ciencias Biológicas. I.P.N.- 1958.- Mex., D.F.- P. 29.

dos los aspectos que alrededor del tema del medio natural y los recursos podrían tratarse, como se dijo anteriormente, resulta imposible - evitar hacer referencia a varios conceptos que ayudarán a comprender diversas expresiones e ideas sostenidas a lo largo de esta tesis. Estas tienen aplicación general, porque las leyes de la naturaleza son universales y, en consecuencia, son vigentes también en México.

Los factores que integren el llamado "medio natural" se han --- creado a través de una evolución de todas las cosas y ese proceso empezó mucho antes de que el hombre apareciera sobre la Tierra, etapa - desde la cual éste ha venido influyendo en creciente medida sobre la propia naturaleza y creando el "medio geográfico" actual, sin que por ello pueda controlarla ya a su arbitrio.

En el seno de las fuerzas naturales, actúan leyes dialécticas - de la acción y el movimiento, entre ellas en lugar principal la lucha de los opuestos, o sea la eterna pugna entre lo positivo y lo negativo, entre el nacimiento de un árbol y su muerte, entre la formación - de una montaña y la erosión que la ataca, entre la creación y la destrucción que son fenómenos inherentes al proceso evolutivo. Esta evolución lleva a acumular los fenómenos progresivamente y a través de - esa acumulación crea nuevas realidades, distintas de las que existían: la evolución es siempre paulatina y al mismo tiempo es violenta. Así - como desde hace millones de años actuaron y continúan actuando simultáneamente muy diversos fenómenos, como son entre otros, temperatu -- ras, presiones, combinaciones químicas, etc., para ir formando poco a poco las realidades naturales de hoy, así también la naturaleza se -- nos presenta como un todo, como un conjunto de fenómenos que el hom -- bre va conociendo cada vez mejor y con más profundidad analizando sus leyes y descubriendo sus efectos.

El medio natural se compone de diversos grupos de fenómenos, -- que las ciencias geográficas han ordenado del siguiente modo para facilitar su estudio:

1.- El relieve: montañas, valles, depresiones y llanuras, útiles o no al hombre en su vida y economía.

- 2.- Todo tipo de minerales, que son producto de la evolución geológica.
- 3.- Los climas, que encierran fenómenos diversos, desde los rayos del sol, las presiones y temperaturas, hasta los vientos y precipitaciones pluviales en un período dado de tiempo.
- 4.- Las aguas que yacen en el subsuelo, que se encuentran en los pantanos y se mueven en los ríos, que forman lagos y mares.
- 5.- La capa exterior de la corteza o sea el suelo donde se desarrolla la vegetación.
- 6.- El propio mundo vegetal: plantas herbáceas, arbustos y pastos, árboles aislados o bosques.
- 7.- Los animales terrestres y acuáticos.

Todos éstos factores actúan simultáneamente y cada uno ejerce una influencia directa o indirecta sobre todos los demás: este hecho hace más compleja la descripción y la investigación geográficas, pero siendo algo incontrovertible no puede negarse ni ignorarse. Resulta, entonces, que el estudio separado de cada grupo de fenómenos puede llevarse a cabo, pero es indispensable al mismo tiempo no olvidar -- que esos grupos de fenómenos y cada uno de estos forman parte de un todo complejo. Esto es muy importante al hablar en este capítulo de los recursos naturales, ya que la conservación y el uso de ellos deben realizarse partiendo de la unidad del todo y tomando a cada recurso como un factor interrelacionado. De aquí se deriva que si un recurso es afectado incorrectamente, con ello se lesiona en mayor o menor medida a otros recursos y, por lo tanto, si se requiere conservar correctamente a cada uno de ellos es necesario e indispensable -- preservar la armonía del conjunto. Siendo la realidad bien compleja y en algunos casos difícil de entender, la aplicación práctica de las ideas científicas es también complicada.

Ahora bien, la naturaleza se manifiesta en distintas formas, pero todas ellas existen real y objetivamente en el universo, de tal manera que resultan expresiones independientes de nuestra voluntad y nuestro mecanismo cerebral de comprensión de los hechos.

No es, ni puede ser la naturaleza una creación de la mente humana, ya que en ese caso su conocimiento, incluso relativo, sería im-

posible. Lo que en verdad sucede es que como consecuencia de ese relativo conocimiento que de la naturaleza tiene el ser humano, éste -- puede interpretarla desde distintos ángulos, analizar sus leyes parcial o incorrectamente y presentar un estudio que a la postre resulta más o menos acertado de las regiones grandes o pequeñas que la naturaleza forma en nuestro planeta. El conocimiento completo de las condiciones naturales de un país, incluso del más pequeño, no se ha alcanzado todavía y quizá no se logre nunca, por lo que toda presentación de este tipo es aproximada, parcial, hecha de acuerdo con situaciones concretas de tiempo histórico. Si a ello se aplica a las naciones más desarrolladas, donde los estudios son profundos y constantes, donde se dispone de numerosos investigadores bien preparados y de amplios medios para realizarlos, en el caso de los países atrasados económicamente, donde el problema es más agudo y complejo, el enunciado resulta cierto con mayor razón. En nuestro "tercer mundo" -- el conocimiento de la naturaleza y sus leyes es siempre más limitado, como menores son las posibilidades de lograr alcanzar ese objetivo a corto plazo y al mismo tiempo más estrechas las puertas para entrar -- por la ruta de la utilización no digamos ya racional sino sólo consciente de los recursos en beneficio de la sociedad. (17)

### III.- UTILIDAD Y EXPLOTACION DE LOS RECURSOS NATURALES.

Para hacer referencia a la importancia de los recursos naturales, tenemos que atender a la circunstancia del medio a que están sujetos dichos recursos o bien a la escasez y abundancia de los mismos, principalmente el elemento agua y el elemento suelo, para que tanto -- las plantas y los animales que también forman parte de los recursos -- naturales que tratamos en este capítulo, puedan subsistir y proporcionar al hombre una utilidad que a través de su máximo desarrollo tenga posibilidades de mayor rendimiento económico para el bien de la comunidad en que se exploten esos bienes.

Para que los recursos naturales continúen con la importancia --

(17) Bassols Batlle Angel.- Recursos Naturales.- Ed. Nuestro Tiempo, 1974.- P. 17-18.

que siempre han tenido en beneficio de la humanidad, se requiere que su utilización sea mayor cada vez por medio de su máximo aprovechamiento que proporcione la dinámica de la industrialización. (18)

Aunque la máxima utilización y aprovechamiento de los recursos naturales existentes sea de beneficio para el hombre, no debe olvidarse, sin embargo, que el constante afán por lograr el dominio de los recursos en su provecho, puede traer como consecuencia, la peligrosa escasez de los mismos, de allí que resulte de suma importancia que se lleve a cabo una política efectiva de conservación de dichos recursos para que a la vez que producen utilidad, se haga extensiva la vigilancia y preservación de los mismos, para que en la medida de su existencia y a través de una explotación racional, la utilidad económica que con base en ellos se obtenga, sea teniendo en cuenta conscientemente que los recursos naturales no son inabarcables. Más de una vez la explotación impropia de los recursos disponibles ha sido causa principal de la decadencia de florecientes civilizaciones, y no resulta fácil, en ocasiones, discernir con certeza si la degradación del medio ambiente y su consecuencia con el medio social y cultural por esa acción del hombre son causa y efecto, o bien si la relación es en sentido inverso.

No queda duda que los cambios del medio ambiente que afectan al hombre, son resultado de la magnitud en calidad y cantidad de un buen número de fenómenos que han engendrado las acciones humanas en toda la superficie de la tierra.

Las actividades de exploración y explotación de los recursos naturales, no tiene límites geográficos. Es más, la búsqueda de esos recursos invade las profundidades del océano, las frías regiones polares o el ardiente desierto. (19)

El aumento de la capacidad humana para explotar los recursos, -

(18) Tamayo Jorge.- Geografía económica y política.- 1a. Ed. 1963.---  
P. 51.

(19) Márquez Mayaudón Enrique.- Opus Cit.- P. 14.

trajo como consecuencia directa, desde la época de las sociedades esclavistas un agotamiento de aquéllos recursos que eran más necesarios. Esto se aceleró durante las etapas formativas y florecientes del capitalismo europeo y americano, cuando grandes extensiones de recursos forestales y de suelos fueron destruidos, especies enteras de animales desaparecieron y regiones mineras antes prósperas quedaron abandonadas. De ahí surgió la necesidad de conservar los recursos, hasta donde el régimen social basado en la propiedad privada lo permitiera. Este último hecho es precisamente uno de los graves obstáculos que se oponen a la realización plena del ideal conservacionista, ya que el Estado puede permitirse, dentro de ciertos límites, regular algunos aspectos del uso de recursos, pero no está en posibilidad de controlar totalmente (ni aunque así lo deseara) la explotación de los recursos por parte de los propietarios privados, hasta hacerla siquiera medianamente racional. A falta de una planeación integral económica y social, lo que puede alcanzarse en los países capitalistas avanzados, es la regulación del uso y la conservación de aquéllos recursos que son propiedad de la Nación o que se encuentran bajo el control del Estado, como en el caso de los parques nacionales, las reservas de fauna, las vías fluviales, y en algunos casos, los bosques y otros. Pero todas las tierras y minas, recursos forestales o pastos usufructuados por particulares no pueden someterse a un control completo y por lo tanto a una política rigurosa de conservación de recursos. En general, puede decirse que dentro de esos límites, al mismo tiempo que la intensidad en el uso de recursos alcanza las mayores proporciones, existe también la posibilidad de que algunos recursos puedan conservarse en escala limitada y frenarse en ocasiones los excesivos derroches de riquezas físicas. Tanto en Norteamérica y en la Europa Occidental y del Norte, como en Japón o Australia la llamada de alerta para conservar en lo posible algunos recursos naturales es escuchada con atención, debido entre otras cosas al incremento de las necesidades humanas y al creciente problema que se ha originado por el smog y la contaminación del agua, el aire, el suelo y otros recursos. Distinto es el caso de los países pertenecientes al Tercer-

Mundo, ya sea que se encuentre en los de muy incipiente desarrollo o los de cierto avance relativo.

En su tiempo habrá que limitar o suprimir por fuerza el gasto innecesario de algunos materiales de consumo y de servicios, o reglamentar el número de consumidores, para lograr el mantenimiento de un equilibrio que permite disfrutar sin sobresalto una vida de consumo decorosa dentro de un medio ambiente que ofrezca posibilidades para todo. Dificultan esta tarea las características de constitución del individuo y de su organización actual en un mundo lleno de diferencias donde se hablan cientos de idiomas y dialectos, donde se persiguen muchos objetivos particulares para cada día y los diferentes clases sociales que los integran. Es difícil suponer los caminos que en el futuro tengan que buscarse para resolver el problema de nuestro amenazado medio ambiente del cual dependemos y en el cual los recursos naturales, forman parte importante debido a la influencia que tienen para la correcta armonía de éste.

#### IV.- INFLUENCIA DE LA CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL MEDIO AMBIENTE.

La conservación de la naturaleza, en un sentido moderno, es el empleo prudente de los recursos naturales renovables — como son los que más adelante estudiaremos en detalle. Esto significa que el hombre debería de tratar de alcanzar un equilibrio biológico entre sus necesidades y la capacidad a largo plazo de la naturaleza para satisfacerlas.

Es de importancia primordial comprender la dependencia de todos los organismos vivos — plantas y animales — de su ambiente. Una especie es producto de un "habitat", a que se adapta constantemente a través de la evolución, y es en sí misma una parte de ese habitat. Por tanto, la mejor manera de conservar una especie es conservar el medio. En muchos casos en la única forma posible.

Una parte importante de la moderna conservación de la naturaleza, consiste en asegurar la existencia de todos los tipos de habitat-

así como de todas las especies animales y vegetales. El hombre sabe - todavía demasiado poco acerca del mundo de los seres vivos que lo rodean. Lo que hoy parece una especie insignificante de un río, o de un bosque, puede tener el día de mañana una influencia importante en el ambiente o puede proporcionar productos de gran valor a la humanidad. Conservar hábitat y especie no es sencillamente satisfacer la curiosidad científica o salvar campos de recreo para los amantes de la naturaleza. El hombre se puede beneficiar de la conservación de la naturaleza de muchas maneras. De hecho, conservar los recursos naturales del mundo, es realzar las posibilidades de supervivencia del hombre. Si los individuos, las sociedades y los gobiernos de los diversos países que forman el mundo descuidan esta verdad, disminuyen las probabilidades.

A pesar de los esfuerzos realizados en muchas naciones, a veces llevados a cabo con verdadera energía, la situación continúa empeorando a escala global y a una velocidad alarmante. La destrucción del aire, de las aguas, de los suelos, de las plantas y de los animales - junto con el aumento de la población humana, han acarreado una creciente esterilidad de tal magnitud en el agua y en la tierra que el hombre mismo está amenazado. No se trata de ser alarmistas, pero se ha comprobado que es una realidad cuya evidencia aparece clara a los ojos de los ecólogos, sociólogos, etc.

Es urgente y necesaria una movilización general de todas las fuerzas contra la destrucción de la naturaleza. El uso prudente de los recursos naturales, es posible sólo cuando la gente comprende y aplica las reglas y prácticas para conservarlos y administrarlos. Es necesaria la educación, hay que emprender campañas nacionales en pro de la conservación, para despertar en las personas la conciencia de que el hombre depende tanto de la naturaleza como un niño recién nacido de su madre; que es una parte de una biocomunidad y que aunque es el miembro dominante, en una perspectiva a largo plazo no es el amo; que la naturaleza tiene fuerzas que el hombre no puede superar. Una campaña de este tipo que presente la filosofía y la práctica de la conservación de la naturaleza se debe coordinar con esfuerzos edu-

cativos a todos los niveles.

Ninguna civilización puede sobrevivir en un ambiente arruinado. La historia nos ha enseñado esta lección una y otra vez. Por tanto, - nuestro objetivo debe ser una colosal restauración de la naturaleza-- en todo el mundo, en aquellas partes en que las aguas, los suelos, -- la vegetación y las poblaciones animales se han destruido. Es una -- tarea enorme pero absolutamente esencial, porque ninguna civilización anterior a la nuestra llegó tan lejos en la destrucción de sus recursos naturales.

Todos los organismos vivos necesitan agua para subsistir. Para- el hombre el agua es tan importante como el aire que respira. No obs- tante, ha destruido el recurso agua en todo el mundo en muy diferen - tes formas a escala gigantesca. Casi en todas partes la pérdida del - recurso agua, se ha debido a la destrucción de los suelos que se han- venido haciendo vulnerables gradualmente, por el exceso de cultivo, - las prácticas agrícolas malas por hoyar y pastorear en demasía, por - la desaparición de los bosques y la pérdida de la cubierta vegetal. - La erosión que llevan a cabo el viento y la lluvia han eliminado sue- los fértiles cuya parte principal ha sido arrastrada al mar. Y todo - lo anterior continúa sucediendo.

- La vegetación tiene un papel muy importante en la estabiliza -- ción del ciclo del agua y en la conservación del suelo y, a su vez, - no puede existir sin ellos. Facilita la evaporación y mantiene el sue- lo poroso. El humus y el suelo filtran la nieve que se derrite y el - agua de las lluvias que se transforman en corrientes cristalinas de - manantiales y ríos. Los nutrientes salinos importantes, del aire y - de la lluvia, esenciales para la vida vegetal y animal van a parar al agua superficial y subterránea. Los bosques acumulan, almacenan y dis- tribuyen agua a las regiones circundantes durante los períodos secos. Todos éstos son sólo ejemplos de una pirámide muy compleja de interre- laciones. Cuando el hombre destruye uno o varios de los componentes, - la pirámide se derrumba.

Si el bosque se elimina y la vegetación de la tierra también, -

la capa fértil desaparece. Al morir la vegetación, sucede lo mismo -- con los animales. Cuando el campo queda estéril, la civilización existente en ese lugar no puede sobrevivir. Muchos de los desiertos actuales son silenciosos monumentos de civilizaciones que en el pasado fueron gloriosas y que hace dos o tres mil años basaban su existencia en tierras extremadamente fértiles que mantenían a poblaciones importantes de animales y de seres humanos.

La fauna silvestre también es un recurso natural de importancia vital. Ya han desaparecido tesoros biológicos insustituibles -- principalmente mamíferos y aves -- porque sus habitats fueron alterados-- o totalmente destruidos, o porque los animales se extinguieron al matarlos directamente, sin pensar en su valor como recurso natural.

Quando se echa una mirada retrospectiva a todo lo que el hombre ha llevado a cabo negativamente en la tierra durante algunos siglos, se pone en evidencia que los seres humanos tienen que renunciar a considerarse amos y señores de la creación. Una filosofía así es un autoengaño. El hombre debe tratar de ser dueño de sí mismo utilizando su capacidad intelectual para reparar el daño infringido a la naturaleza, para administrar sus presentes recursos sabiamente y para planear su empleo basándose en una conservación inteligente y continua.

Por otro lado, es importante mencionar que en la actualidad en todos los países existen agencias dedicadas a la conservación de los recursos naturales, las cuales procuran aprovechando los adelantos de la ciencia y aplicando las más modernas tecnologías, lograr que las explotaciones de éstos se realicen con el mayor rendimiento posible, pero sin poner en peligro el futuro de los recursos aprovechados. Por que hay que tener en cuenta que la conservación no aconseje abstenerse de usar los recursos naturales, sino hacerlo en una forma sensata.

Las prácticas de la conservación, se basan en unos cuantos principios básicos cuya aplicación es universal.

Fundamentalmente hay dos aspectos distintivos: por una parte -- los problemas relacionados con los recursos no renovables, en cuyo explotación no podemos basar una política de orientación permanente y,

en segundo lugar los relacionados con los recursos renovables frente a los cuales si es posible establecer una política que garantice el rendimiento indefinido de los mismos, de manera que podamos aprovecharlos hoy sin que en el futuro se disminuya su capacidad.

A pesar de los frecuentes desajustes que a veces resulten catastróficos, es evidente que en la naturaleza existe un equilibrio que permite el mantenimiento relativamente estable de sus componentes en períodos que se miden en millones de años. Pero el hombre, como ya hemos dicho, ha resultado un factor perturbador de tanta importancia que el impacto que causa en la naturaleza ha cambiado el aspecto de ésta notablemente en períodos que en comparación con los anteriores podemos considerar que son muy cortos.

Por eso es indispensable que el hombre no solamente estudie los recursos naturales en sí, sino que piense el impacto tan grave que cause en ellos al hacer una explotación exagerada de los mismos y, debe asimismo, llevar a cabo con toda energía una política de conservación efectiva de los recursos naturales, inclusive con la finalidad de obtener un mayor rendimiento de ellos preservando su existencia a largo plazo.

#### V.- DIVISION DE LOS RECURSOS NATURALES.

Dentro del cuadro de los factores que integran la naturaleza, deben individualizarse aquéllos que realmente se consideran fenómenos de orden físico que se usan o pueden utilizarse para satisfacer necesidades de la sociedad, incluyendo en éstas últimas no sólo las de carácter económico, sino también las que ayudan a mejorar la salud, a practicar el deporte o a fomentar el conocimiento de la naturaleza. Por tanto se incluyen entre ellos aislados aspectos de la naturaleza (árboles, suelo, agua) y también a todos ellos tomados en su conjunto dentro de una expresión compleja (parques nacionales, reservas de caza, etc.). Algunos de estos recursos se encuentran en estado sólido, otros son líquidos o gaseosos y no todos pueden considerarse tangibles ni se encuentran en el planeta, puesto que nos llegan directamen

te del sol en forma de rayos o existen en zonas de la "capa geográfica de la tierra" que no son superficiales (incluyendo la atmósfera y el interior del planeta). (20)

Visto lo anterior, es conveniente clasificar dichos recursos naturales para su estudio, pues tal cosa facilita comprender y enfocar en forma más simple problemas que son extraordinariamente complejos - en conjunto.

La manera de clasificar los recursos naturales, puede ser muy diversa según el punto de vista que sirve de partida. Podemos desde luego hablar de recursos inagotables y prácticamente intangibles, como el caso de la energía solar, pero cuyas condiciones y magnitud imponen fuera del alcance del hombre, y en consecuencia, nada que hagamos o dejemos de hacer, puede afectar este renglón. Aunque se trata - posiblemente del más importante de los recursos naturales, no debe preocuparnos en el sentido de orientar al respecto ninguna política especial.

En el resto de los recursos naturales, existen algunos que aunque teóricamente pueden ser afectados, tienen tal magnitud que quedan prácticamente fuera de peligro. Las aguas de los océanos, por ejemplo que cubren las tres cuartas partes de la superficie de la Tierra, y cuya profundidad media se calcula en unos cuatro mil metros. Sin embargo, aquí ya no se trata de recursos intangibles, pues por ejemplo, al verter en estuarios y bahías las aguas negras urbanas o los desechos industriales, pueden contaminarse gravemente ciertas extensiones de aguas marinas.

Otros materiales, pueden considerarse como agotables en teoría, pero son tan abundantes que es difícil visualizar su agotamiento. Los materiales básicos de la construcción, v. gr., la arena, las piedras-calizas, etc., existen con tal abundancia, que es improbable puedan ser afectados en su conjunto. Sin embargo, en una región determinada pueden escasear o faltar en absoluto. En consecuencia, necesitarán un mínimo de protección.

Otros recursos si pueden disminuir apreciablemente, y aún lle -  
(20) Basilio Batalla Angel.- Opus Cit.- P. 44.

gar a agotarse en un plazo corto, como consecuencia del empleo que se hace de ellos. Y en este caso, los problemas de conservación tienen mayor importancia.

Desde luego hay que considerar al respecto dos categorías fundamentales de recursos naturales:

**Los recursos Naturales no Renovables.**- Podemos concebir a estos recursos, como aquellos bienes que nacen de manera espontánea sobre la tierra que no son sujetos de renovación, puesto que una vez que el consumo de ellos se lleva a cabo, se extingue su fuente porque no tienen el fenómeno de la reproducción, es decir que existen en cantidades fijas y una vez que éstas se agotan el recurso termina.

**Los Recursos Naturales Renovables.**- Entendemos por este tipo de recursos, a aquellos bienes que tienen la propiedad de reproducirse y que nacen también de manera espontánea sobre la tierra. Cabe aclarar que aunque estos recursos se renueven, su utilización puede en muchos casos adquirir un ritmo más acelerado que su producción y, por lo tanto, pueden acabarse, pero si se equilibra la extracción que se haga de ellos con su poder de recuperación, se podrán usar en forma indefinida.

Esta clasificación básica de los recursos naturales en renovables y no renovables, tiene gran importancia, porque indica cuál es el futuro de los mismos y el alcance de las medidas conservacionistas que podemos aplicarles. Pero necesita completarse y afinarse con algunas consideraciones laterales.

Existen dos recursos fundamentales que son el suelo y el agua, puesto que sin ellos no podría haber vida animal y vegetal en nuestro planeta. Estos no tienen propiamente carácter renovable, pero son de tal índole que si se manejan adecuadamente podrán utilizarse en forma indefinida, puesto que están sujetos a procesos continuos para volverse a integrar, y por eso los clasificamos entre los recursos naturales renovables.

La política a seguir frente a los recursos renovables o a los

irrenovables, es fundamentalmente distinta. En el caso de los no renovables, podemos utilizarlos adecuadamente o inadecuadamente, pero ninguna medida que se tome permitirá un uso indefinido, ya que cada tonelada que se extraiga de los depósitos que los contienen, será una tonelada menos de los mismos.

En cambio frente a los recursos renovables, podemos obtener indefinidamente abundantes cosechas, no sólo sin agotarlos, pero ni siquiera disminuirlos, siempre que establezcamos el equilibrio necesario entre la capacidad de reproducirse de los recursos en cuestión, y la utilización que de ellos hagamos, como se dijo antes.

En este capítulo del presente trabajo, nos referiremos fundamentalmente a los recursos del agua, suelo, flora y fauna, que están considerados como recursos naturales renovables, además de que éstos recursos pueden ser sometidos a una verdadera política de conservación a largo plazo. A continuación, diremos unas cuantas palabras con respecto a los recursos irrenovables, pues como se expresó con anterioridad, todos los recursos que existen en la naturaleza presentan múltiples interconexiones.

Los recursos naturales no renovables existen en cantidades determinadas, y carecen de posibilidad de volverse a formar una vez que se agotan. Por ejemplo, un pozo de petróleo o una mina de hierro contienen una determinada cantidad de toneladas de estos valiosísimos elementos. Podemos usarlos de una manera tonta e inadecuada, y dilapidar esa riqueza en poco tiempo o por el contrario, utilizarlos adecuadamente con economía, logrando prolongar su aprovechamiento por un largo período. Porque, hágase lo que se haga, no será posible usarlos indefinidamente, ni dichos materiales se volverán a formar.

Al decir que no pueden volver a formarse, estamos hablando con un sentido histórico y humano. Para que esos materiales se formaran se requirió transcurrieren millones de años en la historia de nuestro planeta. Nada puede indicarnos que un filón agotado en la actualidad no pudiera volver a formarse por causas naturales, dentro de unos cuantos millones de años; aunque tampoco deberíamos afirmar que tal

cosa sucediera, puesto que las condiciones en que se encuentra la tierra son totalmente distintas de aquéllas que motivaron su origen. Pero aún suponiendo que el fenómeno se realizara, ninguna significación social tiene decir que un recurso que hoy se agota se formará dentro de millones de años; prácticamente equivale a lo mismo que si dicho recurso no volviera a formarse jamás.

La política que rijan nuestras relaciones con los recursos naturales irrenovables, debe ser de una sensata economía, es decir, utilizarlos para fines esenciales, sustituyéndolos cuando sea posible -- con otros permanentes, o más abundantes y procurando aprovecharlos en forma completa, con los menores desperdicios. De esta manera, lograremos que nuestras riquezas en recursos irrenovables duren lo más posible, y nos beneficien también con mayor amplitud.

Algunos recursos no renovables, una vez aprovechados se pierden para siempre, por ejemplo, una tonelada de hulla o de petróleo que se queman en una caldera, proporcionan la energía acumulada en las mismas, pero no permiten volver a usarlos de nuevo; se han perdido para siempre. En cambio, una tonelada de hierro extraída de una mina, y -- que se emplea para fabricar objetos determinados, quedarán en esos objetos y al cabo de un tiempo que puede ser muy grande, será posible fundirlos nuevamente, y dar otra utilización a los materiales que los constituyen.

Los recursos irrenovables de los distintos países, son extraordinariamente importantes para la vida de los mismos, ya que la civilización actual se asienta en gran parte en la utilización de algunos-- productos minerales básicos, sin cuya existencia, sería difícil concebir nuestra vida individual o colectivamente. Pensemos simplemente -- como podría funcionar algún país civilizado, sin disponer de hierro o petróleo.

En el apartado siguiente, nos referiremos exclusivamente a algunos recursos naturales considerados como renovables por sus características especiales de que gozan, pero fué importante mencionar los -- recursos no renovables, por las relaciones que existen entre ambos --

grupos, así como la importancia que tienen en la economía de cualquier país.

#### VI.- EXAMEN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE MAS IMPORTANCIA - PARA EL HABITAT.

En la introducción de este capítulo se advirtieron brevemente-- las razones que nos han llevado solamente a presentar cuatro tipos de recursos naturales, en vez de tratar de abarcar una gran variedad de ellos en los meros reducidos de esta modesta tesis profesional. Entre otras cosas, se debe al hecho de que resulta materialmente imposible tratar de integrar resúmenes completos de todos los recursos, cuando en realidad no se posee información veraz y suficiente de casi ningún recurso aislado y, por otra parte, que se relacione con el tema general del presente trabajo. En consecuencia, hemos pensado que es mejor hacer hincapié en aquéllos tipos de recursos que tienen mayor y más estrecha vinculación entre sí y que más influencia tienen en el medio ambiente, antes de atrevernos a realizar una mezcla de elementos naturales, que por ese sólo hecho, es cierto, son interdependientes, pero que en sus orígenes y en sus funciones muy distintos, pues la naturaleza se revela en forma tan disímil como la vida de las especies animales y la lluvia, los árboles que crecen y mueren y los cambios de temperatura que son eternos.

Sin intentar una evaluación o crítica de los estudios que se han llevado a cabo hasta la fecha en cada uno de los tipos de recursos que vamos a tratar más adelante, hemos de insistir, sin embargo, en la falta de información fidedigna en algunos casos, de contradicción de estadísticas y libros que tratan sobre los mismos temas, sin ocultar tampoco que en los últimos años se han logrado grandes avances en el conocimiento de ciertos aspectos de nuestra realidad mexicana, sobre todo en las investigaciones hidrológicas para fines prácticos, en los distritos de riego del Noroeste y el Norte. Esto se explica entre otras cosas por el tipo de cultivos destinados a la exportación, que exigen al mismo tiempo fuertes inversiones que obligan a los campesinos a una mayor vigilancia, en comparación con las tierras

pobres del temporal, situados en el centro y sur de la República. En realidad, los estudios sobre el agua, la vegetación y la fauna son numerosos, pero no dan el cuadro completo de la situación nacional en los diversos usos de estas riquezas (para algunos de ellos se cuenta sólo con meras estimaciones y para regiones aisladas no se dispone de una información precisa). En el caso de los suelos la situación en materia de estudios científicos es todavía peor y puede decirse que apenas se empieza a conocer ese inapreciable recurso.

Cumplidas esas breves explicaciones, pasemos al somero estudio de los cuatro tipos de recursos naturales estimados como renovables, sin desear cambiar el aspecto o índole de este trabajo y hacerlo una obra de carácter técnico para especialistas en otras materias que no sea la jurídica; por ello, nos hemos abstenido deliberadamente de presentar diversas clasificaciones de cada uno de dichos recursos, no olvidando sin embargo, de estudiar aspectos importantes que influyen de manera determinante en los problemas del medio, puesto que nuestro principal interés es apuntar que la calidad y pureza de éstos, se encuentra en relación directa a evitar la destrucción de los referidos recursos y la contaminación de ellos.

#### A.- Recurso Hidrológico.

El agua es uno de los grandes recursos que ofrece la naturaleza y al mismo tiempo es una de las riquezas indispensables para la vida toda del hombre y para sus actividades productivas. Sin el agua, las plantas no pueden sobrevivir. Todos los organismos vivos contienen agua y la utilizan externamente. El agua es nuestra substancia mineral más apreciada. Desde el principio de la historia ha sido la clave de la civilización y el desarrollo. Es el factor aislado más importante del control del crecimiento de las poblaciones. El abastecimiento de agua es un límite que no puede sobrepasar ninguna sociedad o nación, agrícola o industrial. Quizá no exista un problema de conservación tan grande que enfrente la humanidad actualmente, como el de mantener reservas adecuadas cualitativa y cuantitativamente de esta -

recurso natural. (21)

Por su parte el agua existe en nuestro planeta, embebida en las rocas, en depósitos superficiales o subterráneos, en la atmósfera o en el cuerpo de animales y plantas, es prácticamente constante y está sujeta a un ciclo de evaporación, condensación, precipitación y escurrimiento, que se presentan independientemente de la actividad humana. El hombre no puede intervenir de manera amplia y efectiva en las tres primeras etapas, pero sí puede regular el escurrimiento, en forma que aproveche al máximo el agua, antes de que éste vuelva a incorporarse a la atmósfera por efecto de la evaporación. (22)

Cuando se discute el problema del agua como recurso natural, es indispensable considerarlo como un elemento de un sistema hidrológico completo que incluye el aire, la tierra, la vegetación y los animales. Su interrelación resalta la complejidad ambiental y la imposibilidad de considerar el agua como elemento separado, independiente.

Como recurso móvil, el agua afecta rápidamente a la ecología de regiones muy grandes. Si está contaminada, el daño se extiende ensesguida a amplias zonas; por tanto, la conducta que se siga en los sistemas de agua dulce es de importancia fundamental para el mantenimiento de la calidad del agua, de la que dependen otros tantos recursos. Podría agregarse que el agua es ambiente donde se encuentran --- otros recursos (flora, fauna y otros minerales).

Por otra parte, los océanos constituyen el mayor depósito de -- agua del planeta, pero su condición salina impide usarla en usos agrícolas, domésticos o industriales. El hombre depende fundamentalmente, hoy por hoy, para esos fines, del agua que recibe en forma de lluvia, o de la que se acumula en lagos, ríos, o depósitos subterráneos.

El mar es una de las escasas partes de la tierra que han perma-

(21) Kei Curry Lindahl.- Opus Cit.- P. 77.

(22) Beltrán Enrique.- Opus Cit.- P. 57.

recido fuera del dominio del hombre. Este no ha podido todavía controlar los habitats marinos, ni ha conseguido utilizar todos sus recursos potenciales.

Las plantas y animales que viven en el mar dependen de un amplio espectro de factores ambientales al igual que los organismos terrestres. A la vida marina la afectan el oleaje, las mareas, las corrientes, las temperaturas, la intensidad de la luz, la salinidad, el abastecimiento de oxígeno, los ciclos químicos, la profundidad, las características del fondo, y por supuesto, el mundo vivo de otras plantas y animales del medio marino.

El ciclo de vida marino es, en principio, el mismo que el del agua dulce y el de la tierra. Las excreciones y los residuos de las plantas y animales muertos son descompuestos por bacterias que los convierten en compuestos orgánicos en forma de fosfatos y nitratos que son absorbidos por organismos microscópicos vivos como diatomeas y flagelados. Estos organismos, a su vez, forman tejidos que sirven de alimento a otros seres vivos y la cadena nutritiva continúa. Aunque las interrelaciones de los organismos marinos son infinitamente variadas y complejas, los ciclos de vida son básicamente los mismos: la fertilidad total de los mares depende de las algas microscópicas que a su vez dependen de la descomposición ordenada de plantas y animales muertos. Aunque el mar parece ecológicamente bastante uniforme, en realidad presenta una gran variedad de habitats químicos y físicos. Hay zonas de vida prácticamente en todas las partes del mar, desde el fondo hasta la superficie. Los diversos tipos de fondos marinos constituyen distintos ambientes. Muchos habitats marinos son vulnerables y pueden destruirse fácilmente. Sucede así particularmente en los arrecifes formados por la acumulación de esqueletos calcáreos de millares de animales diminutos. Los arrecifes de coral constituyen uno de los ecosistemas más productivos del mundo. Hay en ellos una fauna especial sumamente rica en distintas especies de peces.

Constantemente se están produciendo efectos desastrosos en la vida marina debidos a los descargas de petróleo de los barcos en alta

mar. Al igual que el exterminio de ballenas, esta forma de piratería moderna es el resultado poco afortunado de que los aguas internacionales se consideran fuera de jurisdicción y ni hombres ni naciones se sienten responsables de estos actos.

La contaminación de los océanos y de los mares y los efectos -- adversos en los recursos marinos vivos, han alcanzado proporciones -- alarmantes en todo el mundo aún en regiones remotas y relativamente -- muy poco frecuentadas, como los océanos ártico y antártico. Además de la contaminación industrial urbana y turística. Es bien sabido que -- las descargas de petróleo y aceite para limpiar los tanques de los -- barcos petroleros y las que se producen cuando encalle alguno de éstos -- con el consiguiente derramamiento de grandes cantidades de pe -- tróleo bruto, son desastres que afectan enormemente a la población -- marina.

Por lo que se refiere al agua dulce, la contaminación de ésta -- se ha convertido en una amenaza grave para la salud humana. En forma -- diaria se vacían en el agua enormes cantidades de desperdicios de las -- ciudades, de las industrias y de la agricultura. Sin embargo, a pesar -- de que el agua tiene una gran capacidad de autopurificación, ésta no -- es ilimitada. Un enorme porcentaje de los desechos son tóxicos. La -- contaminación del agua se ha venido haciendo durante décadas y a una -- escala todavía mayor, sin reacciones significativas de parte del hom -- bre, quizá porque no puede ver directamente lo que está sucediendo de -- bajo de la superficie. Aparentemente, los municipios y las industrias, -- creían que el agua podía absorber, asimilar, diluir y arrastrar inde -- finidamente cantidades enormes de basura. Una gran parte de la conta -- minación es directa, pero mucha es indirecta, por precipitación desde -- el aire. La contaminación del agua es peor en los países muy indus -- trializados. En lo que respecta a instalaciones de sistemas de trata -- miento de agua, estamos muy atareados. Las generaciones futuras, juz -- garán criminal esta destrucción del medio, pero quizá nos perdonen -- porque reconocerán que la humanidad del siglo veinte, era ecológica -- mente analfabeta.

Muchas son las causas de la contaminación de las aguas, el uso-

de plaguicidas en la agricultura y en los bosques, así como el empleo de compuestos mercuriales en muchas industrias, no sólo han contaminado las aguas, sino que también las han envenenado. Los plaguicidas llegan al agua de diversas formas, pero principalmente con el escurrimiento superficial procedente de las zonas tratadas, con los desperdicios de productores o industriales o directamente del aire al volatilizarse.

El mercurio es uno de los elementos tóxicos. Hay miles de diferentes compuestos químicos que contaminan el agua y que acarrear la muerte y la devastación de ríos y lagos que antes no estaban estropeados. Los organismos acuáticos absorben con rapidez las sustancias vertidas o puestas deliberadamente muchas veces en el agua. Aunque el veneno afecta a una sola especie o grupo de especies, el efecto negativo se multiplica generalmente en el hábitat o ecosistema. La destrucción de las algas con las aguas de baño priva de oxígeno a los peces. Estos también tienen una gran sensibilidad directa a la contaminación. De hecho, en los Estados Unidos la contaminación mata cada año más peces de los que las agencias públicas de conservación pueden reponer.

Un problema de primordial y extrema importancia es el de los desechos radiactivos. Aunque las estaciones nucleares de producción de electricidad no vierten los desechos radiactivos en aguas del interior, no puede evitarse la precipitación radiactiva. Contamina las aguas, las cosechas y otra vegetación por la que pasa a la leche de las vacas que a la vez consumen los seres humanos.

En virtud de que cada día es más grande la importancia del agua en la vida del hombre, cada vez son más complejos los usos que la sociedad está dando a este maravilloso recurso natural, de acuerdo con el adelanto de la técnica y el aumento de las necesidades humanas.

Veamos en forma resumida, por considerarlo necesario, alguno de los usos que se dan a este recurso:

El agua en la vida doméstica.- Es importante empleada para el -

eseo personal del cuerpo, para el lavado de la ropa o para la limpieza del hogar.

El agua como alimento.- Es en el hombre tan importante como en cualquier otro organismo, por lo mismo, no es necesario insistir sobre ello, la privación del agua, aunque sea por un período relativamente corto, es inexorable antesala de la muerte.

El agua en la ciudad.- El agua recurso básico para la vida y para muchas actividades de la ciudad, patentiza su importancia primordial que tiene para el ser humano; así vemos que la creciente demanda para usos industriales y comunales es cada día más imperiosa. En la población urbana, aún tratándose de países pobres, el abastecimiento de agua apenas cubre un 25% de la población, no siempre potable o en cantidades suficientes. En las poblaciones rurales de éstos países -- con recursos limitados, sólo el 10% tiene abastecimiento de agua potable.

El agua en la industria.- Tiene importancia capital por innumerables razones, en primer lugar, porque es necesaria en los procesos de transformación que constituyen la base de muchas de ellas; y en -- segundo, porque es fuente de energía, sea utilizándola directamente -- como fuerza hidráulica o, empleándola para la producción de electricidad que será la energía utilizada.

El agua en la agricultura.- Es tradicional y ampliamente conocida por su importancia, en lo que respecta a la que la lluvia proporciona y que hace que algunas regiones la reciban con regularidad y -- abundancia, sean verdaderos paraísos agrícolas, mientras otras en que es escasa e irregular sólo soporten una requitica agricultura. Además, el hombre ha sabido utilizar el agua de los depósitos y corrientes superficiales, sea aprovechando las inundaciones que se producen naturalmente, para sembrar luego en el suelo saturado de humedad, o bien -- construyendo represas y canales que le permiten llevar el agua a sus terrenos. Frecuentemente también, por medio del alumbramiento y elevación de aguas subterráneas, utiliza igualmente éstas para fines -- agrícolas.

El agua en las comunicaciones.- Ha sido tradicionalmente importante, tanto en la utilización de la navegación oceánica para ligar los continentes, como en el aprovechamiento de las facilidades que --brinden los lagos para la comunicación de sus pueblos riverenos, o --los que ofrecen los ríos.

Faltaría agregar la importancia de las aguas medicinales, y entre otras cosas, el interés que tiene el elemento líquido en los deportes y principalmente la influencia que los lagos y lagunas e incluso los ríos muy anchos, ejercen en el clima local, gracias a la evapotranspiración y a la regulación de temperaturas en sus cercanías. (23)

Está claro que el agua para ser útil al hombre, requiere un alto grado de pureza y uno de los problemas actuales en todo el mundo,--incluyendo México, consiste en el hecho de la contaminación de este vital recurso natural, a causa de diferentes circunstancias, como se dijo en líneas anteriores, con lo cual en muchas ocasiones el agua se vuelve inservible, e incluso altamente dañina para la salud y utilizada en la agricultura.

En consecuencia, resulta palpable la importancia que tiene el agua, sobre todo para nuestro país, pues sabido es que nuestra nación se encuentra sedienta de agua, pues su territorio es en gran parte semiárido y a veces francamente desértico. Si algún recurso debe cuidarse y generarse en nuestra República, es el agua de sus ríos, lagos, lagunas, depósitos subterráneos y embalses artificiales, ya que el agua de mar por ahora no puede utilizarse en gran escala y salvar a México de su sequía crónica, sólo interrumpida por los grandes ciclones.

El agua en nuestro país constituye el factor limitante de mayor importancia para la vida del mismo, siguiéndole muy de cerca lo que --brado de su orografía que hace sumamente escasas las tierras planas,--propicias para actividades agrícolas.

La cantidad de lluvia que una zona determinada recibe anualmente por término medio, es factor primordial para juzgar sus posibili-

(23) Bassols Batalla Angel.- Opus Cit.- P. 119.

dades al respecto. Pero no hay que olvidar otro factor importante que es la temperatura, para determinar el aprovechamiento que pueda hacerse por la cantidad global de agua recibida.

En México existen amplias regiones en que la lluvia es claramente deficiente por su cantidad absoluta; y en otras, aunque dicha cantidad es mayor, la deficiencia sigue manifestándose debido a la alta temperatura imperante, que provoca rápida y abundante evaporación.

Por sus condiciones climáticas y peculiar orografía México no tiene tampoco abundantes depósitos superficiales de agua de magnitud considerable, y el porvenir de los pocos con que cuenta (Chapala y Pátzcuero) no parece ser muy halagador. (24)

En la actualidad las superficies permanentes de aguas interiores en el país, han disminuido considerablemente, por lo que toca a las lagunas naturales y a los lagos del mismo tipo, pero en parte esta reducción se ha visto compensada de cierta forma gracias a la creación de lagos artificiales en los vasos de las presas, lo cual significa que a excepción de Chapala y Pátzcuero, los grandes depósitos de éste tipo se encuentran ahora en el Sur (Infiernillo), en el Sureste (Malpaso), o en el Norte y el Noroeste (sobre el Bravo, el Yaqui, el Fuerte, el Alto Nages, etc.). (25)

Tampoco dispone de extensión suficiente de ríos navegables que según el Compendio Estadístico de la República Mexicana asciende apenas a 3,300 kilómetros, lo que de por sí no es mucho, si consideramos que la extensión nacional es aproximadamente de dos millones de kilómetros cuadrados; pero que resulta todavía menos considerable, si se tiene en cuenta que la profundidad media registrada para algunos puede, en su límite inferior apenas llegar a treinta centímetros.

La quebrada orografía de la República, que desde el punto de vista agrícola disminuye el valor del agua que cae sobre nuestro territorio, por falta de tierras planas que pudieran aprovecharla, y --

(24) Beltrán Enrique.- El agua como recurso natural renovable en la vida de México.- 1957.- P. 14.

(25) Bessols Betalls Angel.- Opus Cit.- P. 155.

que dificultan la navegación fluvial, constituye en cambio factor favorable en lo que se refiere a la producción de energía eléctrica.

Haciendo a un lado la importancia del agua como factor básico de la agricultura, la navegación y la producción de energía, es evidente que en la actualidad el disfrute de la misma para fines urbanos y domésticos es muy reducido. Claro está que a este respecto la cantidad de agua disponible no es el único factor que debe tomarse en consideración, sino también las costosas erogaciones que se requieren para introducirlo a las poblaciones. Sin embargo, bien sabemos que muchos poblados no disponen de ninguna fuente superficial o subterránea que permita su adecuada provisión de agua, en cantidad conveniente y calidad aceptable, sin gastos excesivos de conducción, tratamiento y acondicionamiento.

El agudo problema que se presenta en la Ciudad de México para proveer de suficiente agua a su siempre creciente población, es un buen ejemplo de las condiciones que al respecto prevalecen. Y el otro grave problema urbano del hundimiento acelerado por bombeo excesivo de aguas subterráneas, no es sino consecuencia de la escasez de provisiones disponibles adecuadas. (26)

El Subsecretario forestal de la antigua Secretaría de Agricultura y Ganadería, señor Jesús Vázquez Soto en el mes de junio de 1976 manifestó: El agua se nos está escapando del Valle de México y los acuíferos subterráneos se abaten mientras la tierra se reseca. También aseguró que el problema del agua subterránea, su desaparición acelerada y progresiva en las cuencas subterráneas, es más grave en este momento que la deforestación; agregó que en tanto los acuíferos del subsuelo van secándose, los requerimientos del agua para la industria, para los usos domésticos y para los servicios crecen en forma desproporcionada. (27)

Importante resulta entonces, desde cualquier ángulo que se vea-

(26) Baltrán Enrique.- El agua como recurso natural renovable en la vida de México.- Opus Cit.- P. 19.

(27) Diario Excelsior.- Últimas Noticias.- Junio 3 de 1976.- Tomo III. Año XL.

la magnitud de la significación que tiene este recurso natural en la vida del hombre, mayor aún cuando es necesaria para el buen desarrollo de la economía en este caso de nuestro país, ya que constantemente hacemos uso indebido de la poca agua que tenemos disponible, pues de una forma u otra la dilapidamos, contaminamos y la vemos hasta con desprecio ignorando, que el agua es quizá el recurso natural de más importancia para la subsistencia de todo ser viviente; conviene pues que éste líquido vital se cuide al máximo, implantándose una verdadera política de aprovechamiento, cuidado y conservación en beneficio de nuestra sociedad y teniendo en cuenta las características propias de nuestra nación.

#### 8.- Recurso Edafológico o de Suelos.

Pocos aspectos del medio natural, quizá sólo la hidrología y la vegetación reflejan en forma tan nítida las influencias de los demás factores físicos en su formación e incesante transformación como la capa superficial, donde crecen plantas y que se llama suelo.

Las características propias de un suelo en un lugar determinado, se deben a múltiples factores: geográficos, climáticos, topográficos, químicos, físicos y biológicos. Los especialistas han desarrollado sistemas especiales para estudiarlos y formulando clasificaciones al respecto. Desde el punto de vista conservacionista, la clasificación más importante es la que, basada en los datos anteriores, indica cual es el uso más adecuado que corresponde a cada tipo de suelo.

En condiciones naturales, las plantas que se desarrollan en el suelo toman de él los materiales necesarios a su vida y de esta manera lo empobrecen pero al morir se descomponen por la acción de los microorganismos, liberan los elementos que las integran y los regresan al suelo enriqueciéndolo nuevamente y cerrando un ciclo que puede repetirse indefinidamente. Pero cuando el hombre lo cultiva levanta la cosecha y el suelo pierde los materiales contenidos en las plantas que constituían la misma; de esta manera se empobrece y agota, y-

para restaurarle sus condiciones hay que agregarle abonos o fertilizantes.

También en condiciones naturales, el tapiz vegetal que cubre el suelo lo protege; pero cuando queda desnudo por efecto de las labores agrícolas, el viento y la lluvia pueden llevarlo a otro sitio originando una erosión acelerada, o sea una destrucción del suelo que inutiliza el lugar para la agricultura.

Existen dos agentes básicos causantes de la erosión que son: el viento y el agua. Ambos son de efectos desastrosos, pero frecuentemente no se presentan juntos sino separados.

Las huellas de la erosión, las ve todo el mundo, pero no es tan fácil reconocer sus consecuencias presentes y futuras. Para percatarse de lo que está ocurriendo a nuestras tierras agrícolas, debemos -- estudiar críticamente la erosión que sufren. Tendremos que saber distinguir entre la erosión normal y la erosión acelerada y conocer lo que cada una de ellas significa. La continuidad de los declives en la superficie terrestre; las corrientes de agua con cauces normales, definidos y bien adaptados a la configuración de los valles por donde corren; el escurrimiento lento y uniforme de la capa del suelo ladera abajo; y los arroyos y ríos que excepto en las crecientes tienen siempre sus aguas limpias y claras, son todas señales de erosión natural que denotan la condición perfectamente normal del paisaje. La aceleración de la erosión, debida a cambios producidos por el hombre, ha provocado formaciones terrestres erosivas y otras condiciones, que -- son definitivamente anormales, como las cárcavas o zanjas, los subsuelos descubiertos por la erosión laminar, los derrumbes, las carreteras socavadas, y las represas y los cauces de los ríos obstruidos por sedimentos. Todo ello evidencia el desgaste del suelo, que ha hecho ya grandes daños y que amenaza destruir nuestras tierras agrícolas y nuestras fuentes de subsistencia si no se le detiene a tiempo.

A pesar de que el proceso erosivo puede continuar tan lentamente que apenas sea perceptible, su acción va minando la vitalidad de las heredades en todas partes. Las zanjas son el síntoma más especta-

cular de esta destrucción. Empiezan en forma de pequeños surcos, pero pueden adquirir proporciones fantásticas. Aún las cárcavas de pocos - decímetros de profundidad interfieren con el cultivo de la tierra, -- haciéndola menos adaptable a su utilización como pradera. Si no se -- toman rápidas medidas para detener el crecimiento de las cárcavas, el mal no tendrá luego remedio y puede que haya que abandonar campos, -- siembras, o poblados enteros.

La erosión laminar, aunque menos ostensible, no es por ello me- nos importante. Esta forma de erosión es particularmente perjudicial, porque ataca primero el suelo superficial. Un desgaste semanal de un- metro cúbico del suelo en una hectárea de terreno apenas se notaría, - pero si ese desgaste continuara por treinta años o por toda una gene- ración, la pérdida llegaría a 30 cm. de suelo en toda la superficie.- En muchas partes del continente, sólo éste horizonte superior de la - tierra sirve para el cultivo, por lo que si se perdiera sería muy di- fícil subsistir en esos lugares porque el medio ambiente no sería pro- picio. La erosión causada por el viento, también ataca el suelo super- ficial y en las regiones afectadas de los llanos, las partículas --- transportadas por los tormentos de polvo, provienen casi enteramente- de él. (28)

La acción del hombre ha roto el equilibrio natural y desencade- nado fuerzas que no sospechaba. En todos los países del mundo, el hom- bre, deseoso de cultivar el suelo virgen, va atacando el bosque, los- árboles son cortados con el hacha o se dejan secar en el lugar o se - incendian. La limpieza ha acabado, para que comiencen los trabajos -- agrícolas.

La quema del bosque ha tomado proporciones considerables con el transcurso del tiempo, y existen excelentes muestras en que se descri- be la acción destructora del hombre.

En los montañas la destrucción de los bosques ha causado conse- cuencias peores, desastres innumerables, bajo forma de inundaciones -

(28) Servicio de conservación del suelo.- Manual de conservación del- suelo.- 1950.- Pp. 2 y 4.

bruscas después de los huracanes. Las aguas meteóricas no están ya -- retenidas por la vegetación, ni por el suelo arrancado por la erosión; se precipitan directamente en los torrentes que alcanzan volumen enorme. Este es el primer aspecto, pero no el único.

Sobre los terrenos cultivados, el nuevo tapiz vegetal reconstruido por el hombre se muestra algunas veces insuficiente en su papel protector del suelo. Puede suceder que el período vegetativo no -- corresponda con las interperies. El trigo sembrado en otoño no protege la tierra contra los vientos de invierno o las lluvias de primavera.

El uso mismo del arado ha resultado peligroso en muchas regiones, porque el suelo, volteado y ablandado muy profundamente, se convierte en presa fácil para el viento y las aguas de escurrimiento. -- Después, las tempestades y las grandes lluvias acarrearán el suelo arable o lo recubren de grave estéril. De todos modos, el suelo es de -- gradado por la erosión. (29)

No debemos olvidar sin embargo, que en la naturaleza, tal como la apreciamos actualmente el significado que tiene para ella los recursos naturales del suelo y el agua, es de vital importancia, ya que forman parte del conjunto de fuentes vitales, al lado de la atmósfera y de la energía solar que crean y mantienen la vida orgánica de nuestro planeta. El agua y el suelo se encuentran muy estrechamente ligados, en virtud de que el suelo para poder generar la vida a los vegetales requiere del agua. (30)

En México es urgente la solución de nuestro problema derivado del uso o abuso de la tierra si se desea mejorar considerablemente el nivel de vida de nuestros ciudadanos que trabajan el campo.

En la solución de estos problemas tanto en México como en otros países descansa realmente la cuestión de que nos liberemos del espec-

(29) R. Furon.- "L'erosion du sol".- 1947.- Pp. 44-45.

(30) Gutiérrez Olguín Tonatiúh.- Ensayo sobre los Recursos Naturales- Renovables en el desarrollo económico de México.- Investigación-económica.- Vol. XXII.- 2o. Trimestre de 1962.- P. 317.

tro del hambre, de la desnutrición y del retraso económico y cultural que todavía pende sobre el porvenir de nuestro pueblo en especial.

En una país predominantemente agrícola como lo es el nuestro en la actualidad, nadie puede dudar de la importancia capital que tienen los suelos y tampoco está en duda la razón por la cual su estudio debe vincularse la gran mayoría de las veces al análisis de los recursos hidrológicos y climáticos de la República Mexicana, sin dejar de hacer hincapié en la relación que los suelos tienen con distintas clasificaciones vegetales.

Los suelos en México incluyen prácticamente todos los grupos -- existentes en el mundo, aunque debe advertirse que los factores geográficos otorgan caracteres específicos a nuestros suelos, distintos de los similares en otros países.

Ahora bien, el inadecuado uso de los suelos mexicanos arranca -- desde la época prehispánica, se intensifica a través de la colonia y muestra su influencia devastadora en diversas formas, hasta hoy.

Debe repetirse que los procesos naturales, entre ellos el carácter irregular de las lluvias que se concentran con gran fuerza en períodos cortos, las variaciones en la temperatura del día y la noche -- en las zonas montañosas y desérticas, la influencia de los mares vecinos acelerando el ensalitramiento, el proceso de mayor desertización observado en los últimos siglos entre otros, son fenómenos físicos de gran importancia por su acción sobre los suelos, pues de otra manera, toda la culpa de la destrucción o empobrecimiento de los suelos se arroja sobre los habitantes que en distintas etapas de la historia han poblado nuestro país. Por eso el investigador norteamericano William Vogt ha señalado que uno de los cargos más serios que pueden hacerse al sistema capitalista es el de que, al poner un valor de corto plazo sobre la más alta productividad posible, tiende con frecuencia a acelerar la erosión del suelo. (31)

(31) Vogt William.- Los recursos naturales de México.- Memoria del Segundo Congreso Mexicano de Ciencias Sociales.- Vol. II.- S.M.G.- E.- 1946.

Por tanto, la acción del hombre viene con frecuencia a interferir en las causas que inciden en la erosión del suelo y en el medio ambiente en general, cuando éstos factores no son producto de circunstancias eminentemente físicas, con los consiguientes problemas que se originan al alterarse el equilibrio ecológico de una región determinada.

Así pues, graves problemas existen tanto en la distribución como en el uso del recurso del suelo, que es un recurso principal de nuestro país entre los de carácter natural, aunque la tierra se forma y se interrelaciona además con otros factores del mismo medio natural, cuya influencia es decisiva y los convierte en riquezas más o menos útiles. La orografía, la situación, la historia geológica, la vegetación, el agua, los vientos y los animales, obrando en conjunto determinan los tipos de suelos, pero corresponde al hombre organizar un uso correcto de los mismo no sólo en el aspecto técnico sino también en el económico, sobre todo el tipo de propiedad y el destino que se fija a las tierras agrícolas y a sus productos, sin olvidar que las tierras de las ciudades actuales pertenecieron alguna vez al campo.

Utilizar racionalmente los recursos del suelo, al igual que los del agua y vegetación junto con la fauna, trae como consecuencia una mayor producción de satisfactores y al mismo tiempo, prolonga y conserva la existencia de los mencionados recursos naturales, con los consiguientes beneficios para el medio ambiente, al que en general debe preservarse a todo costa.

### C.- Recurso de Flora o Vegetación.

Las plantas o flora, constituyen junto con los animales nuestros recursos naturales vivos, siendo organismos con vida propia, andaríamos un poco desencaminados si tratáramos a las plantas simplemente como cosas que se presentan en nuestro medio ambiente natural.

Las plantas son seres que nacen, crecen, se multiplican y mueren en el eterno ciclo de la vida.

Con el nombre de plantas comprendemos a todos los vegetales que

crecen en el y sobre el suelo — árboles y arbustos, matas, hierbas, musgos, los líquenes que crecen sobre algunas rocas, los hongos y las bacterias que crecen en el suelo, donde cumplen importantes funciones.

El reino de las plantas en su totalidad no es, ni con mucho, -- una aglomeración desordenada de vegetales, que crecen aquí y allá al simple azar. Las distintas plantas que forman la vegetación natural, seleccionan su medio ambiente (su habitat); y es que, las diferentes clases de vegetales tienen diferentes preferencias en cuanto al clima, las condiciones del suelo, la humedad, la luz. Por esto la vegetación en las distintas latitudes se diferencia grandemente. Así vemos que -- las plantas se distribuyen y se organizan de acuerdo a sus exigencias en cuanto al habitat que les es favorable. En el habitat las plantas se asocian y establecen unas cordiales relaciones entre sí, influyendo unas sobre otras, fomentándose mutuamente. Estas son las llamadas -- asociaciones de vegetales en la naturaleza; tales asociaciones las en contramos, bajo iguales condiciones ambientales, siempre de nuevo. Es tan significativa esta organización de las plantas que, si examinamos la vegetación típica de una región, podemos sacar conclusiones con -- respecto a las condiciones del suelo, del clima y de otros factores -- del ambiente.

La utilización de las plantas en el régimen de la naturaleza y para la vida humana es inmensa y múltiple. La presencia de las plantas es importante para retener y fijar el suelo -- actuando en forma mecánica --, y para promover el movimiento del agua a través del suelo, fomentando su fertilidad y evitando la erosión. En segundo lugar, las plantas contribuyen con un vasto número de productos a las necesidades del hombre.

Pero las plantas cumplen también otras grandes funciones en la tierra, y que son asimismo imprescindibles para hacer de nuestro planeta un lugar habitable. La cubierta vegetal ejerce una influencia benéfica y moderadora sobre el clima, atenúa los excesos de temperatura y frena la velocidad de los vientos. Cuando está ausente la vida de -- las plantas, y la tierra se convierte en desierto, se inicia una se --

riè de males. Sin vegetación que proteja la tierra, se produce un estado de cosas en que la evaporación es mayor que las precipitaciones, produciéndose un saldo desfavorable en la naturaleza que impide que las plantas puedan subsistir. En tales condiciones, las plantas útiles desaparecen y solamente sobreviven algunas especies pobres y que son de muy poca utilidad para sostener a la familia humana. Tales condiciones adversas se han producido en muchas partes, a consecuencia de las tala excesivas, el irracional uso de la tierra, el sobrepastoreo de los animales domésticos y las continuas prácticas de las quemas.

La corriente de destrucción de la tierra llevada a cabo por el hombre ha seguido su curso durante miles de años, pero durante los dos últimos siglos se ha acelerado. Todavía sigue haciéndolo. La forma más fácil de confirmar el fracaso del hombre en cooperar con los recursos naturales globales, es medir el descenso y desaparición de la vegetación. La cubierta vegetal es para todo el mundo una realidad fácil de observar y fácil de destruir. En todo el mundo los bosques y las praderas están disminuyendo. Los métodos de incendiar, buscar nuevos terrenos para cultivar, el exceso de apacentamiento del ganado y la tala despiadada, han resultado altamente destructoras para la vegetación. La agricultura se ha extendido a grandes superficies en las que los bosques de distintos tipos y las praderas se han eliminado -- sin beneficios a largo plazo. En cambio, la destrucción de la vegetación ha acarreado la erosión, la inundación, la sequía, y como consecuencia ha ido desapareciendo la vida silvestre. El resultado es un ambiente depeuperado.

En nuestra tierra podemos considerar que existen dos distintas categorías de plantas que considerar:

Las plantas de cultivo, que también podríamos llamar plantas domésticas y la vegetación natural, que son nuestros bosques y otras diversas formas de vegetación espontáneas.

Las plantas de cultivo son aquellas que el hombre ha seleccionado de entre la vegetación natural en el transcurso de los tiempos,-

porque le son útiles para su alimentación y otros fines económicos. - Estas plantas se siembran y se cultivan en determinados terrenos, con técnicas especiales y para fines determinados. Estos cultivos se limitan a los terrenos que son los apropiados para su uso específico, - es decir, donde su continuada producción no perjudica al suelo, siempre que se observen las lógicas normas conservacionistas que sean aconsejables en cada caso. Del cultivo de las plantas domésticas y las prácticas y técnicas especiales que en él se emplean, se ocupa la ciencia de la Agronomía.

La vegetación natural la forman nuestros bosques y sabanas o tierras de pastoreo. Estas últimas comprenden a los extensos llanos y también los pastizales en terrenos montañosos.

Por otro lado, para los fines de la conservación de los recursos naturales renovables nos interesa las tierras de pastoreo, y muy particularmente las que se encuentran en montañas, en cuanto forman una cubierta vegetal permanente que constituye uno de los importantes medios para impedir la erosión y proteger los suelos de cultivo en las zonas bajas y planas.

Las causas del desmejoramiento de muchas tierras de pastoreo, son dos principalmente: el sobrepastoreo y el fuego. El sobrepastoreo resulta del continuado pisoteo del suelo por el ganado. Al hundir constantemente sus cascos en el suelo y bajo su peso, se rompe la cobertura de grama en muchos sitios. El suelo se convierte en una masa informe y barroca, y queda a merced de las fuerzas del agua y de los vientos que son los principales agentes erosivos. Cuando el daño no es reparado a tiempo, mediante trabajos de conservación, tales tierras se transforman en eriales. La forma de evitar éstos males, es reduciendo el número de animales en el área de pastoreo, otro método es el de pastoreo alternado, en dos o más terrenos cercados, dando así a las áreas cansadas un tiempo de alivio para mejorarse.

El fuego es un arma peligrosa en el trato que se da a los recursos vegetales. Las quemadas repetidas una y otra vez, conducen al gradual arruinamiento de las tierras de pastoreo. El fuego mata la comu-

nidad biótica, resultando un estado de depauperación de los suelos -- en que la capa vegetal (humus) ha sido quemada, y cuando la tierra -- calcinada se ha convertido en un piso tan compacto que carece de reacción interna, resultando también incapaz de absorber las aguas de las lluvias. Entonces tenemos una tierra sobre la cual sólo se desarrolla una vegetación raquílica de semidesierto, con especies vegetales leñosas y secas, nada apetitosas.

La mejoría de las tierras de pastoreo empobrecidas debe comenzar con la restauración del suelo vegetal. Para mejorar la capa del suelo vegetal, existe la posibilidad de romper primero la tierra endurecida con la ayuda de maquinaria, para sembrar luego determinadas plantas cuya sustancia es apta para revitalizar el suelo. En muchas zonas convendría sembrar árboles de sombra. Hay que ensayar también nuevas plantas forrajeras, hacer uso de la irrigación artificial y emplear abonos apropiados. En los sitios convenientes deberán instalarse rompevientos, así como abreviaderos y pequeñas lagunas artificiales que retengan suficiente agua durante la estación seca.

Naturalmente, el final de la estación seca es el momento más difícil para las tierras de pastoreo. Es por ésta causa que en muchas partes el campesino o ganadero pone fuego a la sabana. Por este medio se obtiene ese efímero verdor de los retoños tiernos que aparecen después de la quema, y que son la escasa ración de emergencia que mantiene a los animales, desde luego no a todos, hasta que lleguen las lluvias. Es cierto que las matas retoñan, pero este precario resultado es obtenido al precio del paulatino arruinamiento de la tierra.

La condición previa para que tenga éxito un plan conservacionista de las tierras de pastoreo, es el control del fuego y el sobrepastoreo mismo.

### 1.- Los Bosques.

La vegetación natural alcanza sus formas más perfectas y completas en los bosques.

Entre todos los seres vivientes y distintas clases de vegetales

del bosque, reina un estado armonioso de convivencia y ayuda recíproca, o sea un equilibrio biótico. El bosque está expuesto a sufrir deterioros graves, y puede degenerar cuando su estado óptimo es perturbado excesivamente, lo cual sucede comunmente a causa de la intrusión del hombre.

Por otra parte, existen estrechos lazos de interrelación entre el bosque y los demás recursos naturales renovables; los suelos, el agua y la fauna silvestre; de manera que, la intrusión dañina del hombre en los bosques, afectará las condiciones de los otros recursos.

El bosque es de grandísima utilidad para el habitat ya que ejerce los más beneficiosos efectos sobre la vitalidad de nuestro medio ambiente natural, es decir que el bosque influye poderosamente en el régimen del agua, la bondad del clima y la salud y productividad de los campos agrícolas.

El verdadero valor de los bosques se nos revela en forma convincente si analizamos el carácter múltiple de sus beneficios. El bosque nos sirve directamente al proporcionarnos materias primas tales como la madera, resinas, fibras, caucho, aceites, corcho, celulosas para la fabricación del papel y materias para un gran número de productos sintéticos. En nuestro mundo moderno, los expertos han establecido -- que todos los diferentes usos que tiene la madera, llegan al fantástico número de cinco mil.

La conservación moderna de los bosques y su manejo están diseñados para producir no solamente madera y productos derivados de ella, sino también agua, suelo y animales. El agua es de especial importancia porque afecta a la productividad y al bienestar de las regiones situadas lejos de los recursos forestales. Los bosques hacen que la erosión debida al viento y al escurrimiento provocado por el agua, -- sean mínimos. Almacenan agua durante períodos largos y abastecen de ella a las tierras circundantes durante todo el año. Al mismo tiempo, los bosques sirven de tierras para la caza y la pesca, el principio de los usos múltiples de los bosques es de gran importancia para la economía social y para el estándar de vida.

La capacidad de almacenamiento de agua de los bosques y su papel como reguladores del abastecimiento de agua no siempre son debidamente apreciados.

En un ambiente vivo, productivo, natural o cultivado, el mantenimiento eficaz de la cuenca hidrológica es fácil si se conservan los bosques. Las praderas densas y prósperas también son buenas cuencas. Pero resulta difícil y costoso restaurar las laderas desnudas, destruidas por la erosión, en las que el agua escurre rápidamente durante las lluvias.

Antes de explotar los bosques en cualquiera de sus formas, es de suma importancia hacer una investigación ecológica minuciosa de la situación de la cuenca hidrológica y la relación con el ecosistema, para que las actividades de tala de bosque no destruyan las tierras agrícolas de la región, ni el abastecimiento de agua de una ciudad situada a muchos kilómetros. Las acciones emprendidas sin un conocimiento completo de las relaciones ecológicas, son siempre peligrosas para el hombre, donde quiera que tengan lugar, pero resultan especialmente arriesgadas en el caso de los bosques. Los habitats de éstos tienen una interrelación más compleja con el ambiente vivo o el ecosistema, que cualquiera otro de los biomas principales. La conservación de los bosques es una verdadera necesidad para la supervivencia de un medio vivo, en sentido amplio.

La política de conservación y de uso de los bosques, debe ser establecida por el gobierno en cualquier país y deben tomarse medidas para asegurarse de que se comprenda bien la ecología de las regiones y sus recursos. Si se logra esto, la utilización racional de la vegetación, en la mayoría de los casos, conducirá inevitablemente al uso múltiple de las praderas y los bosques.

En los países boscosos, la tala ha proseguido con escasas excepciones casi desde que el hombre los ha habitado lo que trae aparejada una deforestación en ciertas regiones que antes eran bellos bosques y las perjudiciales consecuencias para el medio ambiente en general.

Un problema grave es el de cortar leña como combustible, espe -

cialmente en las regiones áridas y semiáridas como las que tiene nuestra nación. Esta tala tiene proporciones enormes y representa la mayor parte del volumen anual de árboles derribados. En algunos países africanos la tala de árboles para combustible domésticos, equivalen a más del noventa por ciento de la espoleación. Esto implica la tala de decena de miles de árboles por año.

La disminución de los bosques en todo el mundo, elimina los habitats más complejos, que son sumamente ricos en elementos y comunidades bióticas. Un capital biológico de inmenso valor está siendo desplazado por habitats uniformes. Los valores a largo plazo de estos -- ambientes bióticos simplificados son desconocidos, aunque el hombre, cegado por las ventajas cercanas, rehúsa reconocer este hecho tan molesto. (32)

Además de la tala que produce como consecuencia la deforestación, para el bosque, lo mismo que para todas las plantas, el fuego es una gran amenaza, que deja a todo su verde esplendor hecho cenizas, troncos carbonizados y tierra muerta.

La destrucción de la vegetación por una o por otra causa, afecta también la salud humana de los habitantes en las ciudades. Por la ausencia de plantas que cubran los espacios lo suficientemente grandes, el clima de las grandes ciudades se deteriora y el aire se contamina. A más de brindar sombra, los árboles enriquecen la atmósfera por el oxígeno y la humedad que despiden. Nosotros llamamos a las áreas verdes los pulmones de la ciudad.

#### 0.- Recurso de Fauna.

La fauna silvestre ha sido base para la subsistencia de una de las actividades más primitivas del hombre, la caza, que con el tiempo ha pasado ya a un segundo plano, salvo en comunidades muy primitivas, o bien en aquellos lugares donde se ha establecido una actividad comercial basada especialmente en animales de pieles finas, o como se ha extendido en la actualidad la explotación de la caza como recreo, -- por discutible que este sea desde el punto de vista cultural.

La fauna silvestre no es la única afectada por prácticas irracionales. Lo son igualmente las faunas marinas, lacustres y fluvial. El habitat de estas últimas es muy amplio en nuestro país, junto a -- 5219 kilómetros de costa, se encuentra una zona adyacente, con profundidades menores a los 200 metros, calculada en medio millón de kilómetros cuadrados. A ello deben agregarse los 6,500 kilómetros cuadrados de aguas interiores. (33)

Debe ponerse un freno contra el exterminio de especies y la falta de regulación de la cacería tanto comercial como deportiva. Por -- ejemplo, se reconoce que el alto valor de las pieles curtidas de co -- codrillo provocó que la captura de los osos fuera objeto de una explotación intensiva en los países productores, entre ellos México, -- provocando su escasez, pues muy poco se hizo para proteger este recurso mediante la aplicación de medidas de cultivo artificial, o de otros sistemas conservacionistas. Lo mismo puede decirse de las tortugas, -- los osos y de muchas otras especies, algunas de las cuales están ya -- en proceso de extinción.

Los animales o la fauna son otra gran forma de vida, sin la -- cual el medio ambiente natural no sería concebible. Por lo general -- nuestro conocimiento de la vida animal en nuestra tierra, se limita a cosas habituales o al aspecto pintoresco de los animales silvestres, -- que habitan en tan variadas clases en la naturaleza. Inclusive el hom -- bre ha llegado a pensar torpemente que muchas clases de animales son -- un estorbo para nosotros, que somos muy rápidos en sentenciar si de -- esperecen nada se pierde.

No existe aún en nuestro país una conciencia pública ni un ni -- vel educativo suficientes, merced al cual se dicten medidas tendientes a proteger y restablecer en forma efectiva la vida silvestre de nuestra nación, aún muy rica y variada, pero que en la actualidad se encuentra seriamente dañada por el impacto de la vida moderna, el crecimiento de la población, el desarrollo urbano, el afán de lucro, o, -- simplemente en el más justificado de los casos por la pura necesidad --

de sobrevivir.

Todos los habitantes de la nación debemos tener en cuenta que - la fauna silvestre forma parte importante del medio vivo en la correcta armonía para la supervivencia.

La conservación de los animales silvestres es inseparable de la conservación de otros recursos naturales renovables, como el agua, -- suelos y la flora en general. Todos son parte del ambiente esencial - que el hombre requiere para sobrevivir. No se puede conservar ni aprovechar eficazmente la fauna silvestre, sin que los otros recursos también sean conservados, cuando cualquiera de estos se destruye el equilibrio ecológico se altera sensiblemente, con el resultado, de que al restablecerse las relaciones de abundancia, son diferentes y la biomasa total se desplaza en sentido desfavorable.

La fauna de un país al igual que los otros recursos básicos debe ser considerada como una riqueza y un patrimonio que pertenece a - todo el pueblo, cuyo bienestar y desarrollo estén ligados a estos recursos fundamentales. La conservación de los animales silvestres en - nuestra nación reclama el constante control del Estado, para administrar este importante recurso en tal forma que asegure su incremento y su rendimiento permanente, y no se haga peligrar su capacidad regeneradora, con graves perjuicios para el medio ambiente.

Nuestro país siempre se ha caracterizado por ser minero y agrícola, principalmente esta última actividad es la de mayor ocupación - en las poblaciones rurales. Sin embargo, el mar contiene riquezas incalculables y que hasta la fecha aún no valoramos con exactitud, por lo que debemos dedicar significativos recursos económicos a la explotación e investigación y aprovechar íntegramente el recurso natural - de la pesca, evitando el máximo su perjuicio, y de esta forma al menos, evitar en parte la despiadada persecución y exterminio de los - animales terrestres que integran la fauna silvestre.

Aunque la pesca puede considerarse un renglón poco importante - de la economía nacional en la actualidad, tiene un papel de gran importancia y repercusiones, ya que se relaciona con la situación alimen -

ticia popular que en nuestro país es todavía muy deplorable. Además es fuente de trabajo, directo o indirecto para miles de trabajadores, aporta producto de exportación, que contribuyen favorablemente a fortalecer nuestra balanza de pagos. En todo caso, siempre se plantea la interrogante de saber cuáles son las posibilidades pesqueras reales de las aguas mexicanas, cuáles los factores que inhiben su desarrollo y como pueden superarse para propiciar un aprovechamiento óptimo a la altura de los recursos disponibles.

Los factores que integran el sistema de nuestras riquezas pesqueras son muy numerosos y ahora sólo mencionaremos algunos de ellos que se consideran fundamentales y que debemos tener en cuenta para una mejor comprensión de nuestros recursos pesqueros y que son de importancia: 1.- El disponer casi de diez mil kilómetros de litorales sobre los dos océanos más grandes del mundo con sus prolongaciones en golfos. Además tenemos numerosas lagunas costeras y esteros que ofrecen condiciones favorables para la pesca principalmente en las costas de Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Sinaloa, Baja California, Chiapas. 2.- La existencia de tres corrientes marinas, una fría que desciende del pacífico noreste y pasa frente a las costas occidentales de la península Bajacaliforniana, y dos cálidas: la del Golfo de México y la que viene de aguas centroamericanas y se desliza frente a Chiapas, Oaxaca y Guerrero, mar adentro. 3.- Los litorales de la República son de todas clases, lo mismo los encontramos de scantilados y arrecifes que arenosos. Las profundidades marinas varían también y si la plataforma continental es muy ancha al norte y oeste de la península yucateca, es bien angosta en el pacífico sur. Cambian también los coeficientes de salinidad, la temperatura, las descargas de aguas dulces que los ríos desembocan de una u otra porción del litoral y otros aspectos que influyen en la generación del plancton, necesario para la alimentación de las especies de interés pesquero. 4.- Tenemos en especial un gran golfo, el de California rodeado exclusivamente por litorales mexicanos de cuatro estados que afortunadamente presenta condiciones muy favorables para la acumulación de una fantástica cantidad de materia viva. 5.- Muchas islas, en el noroeste son el habitat-

de lobos y elefantes marinos, de focas y aves guaneras, éstas últimas de importancia económica. 6.- En los lagos y lagunas naturales como Chapala, Pátzcuaro, Cuitzeo, etc., en embalses artificiales (vasos de las grandes presas) y en ríos y arroyos de caudal permanente, existen también posibilidades de desarrollo de una pesca más abundante principalmente en Tabasco, Veracruz, Nayarit, Chiapas y sur de Tamaulipas.

(34)

Por tanto, son múltiples los recursos marinos que en este apartado nos hemos referido exclusivamente a la fauna, aunque también resulta de interés lo de flora acuática. Aunque las especies de peces son muy numerosas, las aguas del noroeste, principal región pesquera del país, son ricas en atunes, sardines y macarela, bonito y mero, en tanto que las del golfo de México-Mar Caribe tienen importantes cantidades de guachinango, lisa y mojarra, corvina y róbalo, sierra y mero, entre las muchas existentes ahí. (35) Son dos las especies de crustáceos y dos las de moluscos que tienen mayor importancia económica: camarón y langosta por un lado, ostión y abulón por otro. El camarón es el más destacada y se le encuentra lo mismo en el Pacífico que en el golfo de México. También deben mencionarse otros crustáceos: cangrejo y jaiba. Hay pues amplias posibilidades para el desarrollo de la pesca mexicana, todo consiste en brindarle más recursos financieros en beneficio del pueblo mexicano para su mejor alimentación.

Entre las causas principales de la deficiencia de la pesca en nuestro país, se encuentre la falta de embarcaciones y técnicas apropiadas, que si fueran más modernas y se utilizaran mejor podrían traer como consecuencia una substancial elevación de la producción y consumo de artículos pesqueros. Deseo insistir en la irracionalidad de ciertas prácticas negativas y en la contaminación de las aguas, que crece actualmente y es un factor muy perjudicial para el presente y el futuro de la pesca y consecuentemente para el hombre mismo por lo general.

La pesca desenfrenada (sin control ni vigilancia) determina la

(34) Bassols Batalla Angel.- Opus Cit.- P. 208.

(35) Gutiérrez Olguín Tonatiúh.- Atlas Pesquero.- 1966.- P. 145.

extinción de especies, como ha sucedido con el pescado blanco de Pátzcuero en el Estado de Michoacán, con el ostión en algunas zonas de Veracruz y Sonora y con el abulón en las regiones de la costa occidental de Baja California. Afirman conocedores en la materia que los sistemas de pesca que siguen la mayoría de nuestros pescadores, son muy estrasados. Utilizan el paterdo de dinamita para recoger, de un sólo golpe, gran cantidad de peces, pero originan serios trastornos, porque también matan las crías y extinguen su único patrimonio. Por otra parte los Ingenieros Ochoa Solórzano e Ibarra y el doctor Gonzalo Halffter han estudiado el grave problema de la contaminación de las aguas del estero y la Bahía del Coatzacoalcos, donde a resultas de las substancias químicas vertidas por industrias del complejo Pajaritos, ya casi no existe fauna. Además el mercurio se concentra en los organismos acuáticos a través de cadenas alimentarias, acumulándose en las etapas finales: los peces y el hombre que los consume. (36) En noviembre de 1974, el biólogo Roberto Pérez Rodríguez, subjefe del departamento de ciencias marítimas de la Secretaría de Marino, declaró que "la explotación no programada de los cardúmenes origine que la pesca se realice en todas las épocas del año, sin respetar los ciclos de reproducción, y los peces que se extraen del mar, son cada vez más jóvenes. La contaminación de las aguas — agregó — no es nueva, sino que ahora está adquiriendo proporciones que ponen en peligro al equilibrio de la naturaleza, y por eso nos preocupa ya". (37)

En suma, a la irracionalidad de los métodos y prácticas pesqueras se unen ahora las consecuencias de una industrialización que no se ve acompañada de un control adecuado de las materias primas y productos elaborados, evitando la contaminación de las aguas y trayendo muy perjudiciales resultados. No ignoramos que en los últimos tiempos se han llevado a cabo estudios e incluso se han registrado avances en materia de educación y preparación pesqueras. Existe un plan nacional de piscicultura y pesca en aguas continentales y se elabora en diecinueve centros piscícolas. Todo ello es loable, pero se requiere aven-

(36) Diario Excelsior.- 10 de mayo de 1974.

(37) Diario "El día".- 11 de noviembre de 1974.

zer con más rapidéz, para hacer que la pesca en México (incluyendo la captura de peces en ríos, lagos, lagunas, embalses artificiales, --- aguas marinas, altamar), una actividad importante de creciente productividad y fuente al mismo tiempo de bienestar para quienes en ella -- trabajan.

## VII.- VALORACION GENERAL DEL CAPITULO.

México, requiere desde hoy, un mejor uso de sus variados recursos naturales, exige también una planeación económica a nivel nacional y regional, que sólo podrá lograrse con la participación activa del pueblo mexicano, éste apoyo lo alcanzará cuando se enfrente a los intereses creados y se cumplen de inmediato total y honestamente los postulados de nuestra Constitución. El medio ambiente debe cuidarse -- sobre todas las cosas, pues su pureza y su conservación, es perpetuar en el planeta la vida del hombre; así pues, en nuestro país debe tener la vista hacia el futuro en este campo que en nuestros días es -- cada vez más importante.

En materia de recursos no puede haber hoy sino un camino de radicales modificaciones en su uso, su conocimiento y su aprovechamiento.

Bajo mi punto de vista personal, mencioné en este capítulo cuatro de los recursos naturales considerados como renovables que más -- importancia tienen sobre el habitat; éstos son: el recurso hidrológico, los suelos, la flora y la fauna, cuya conservación implica la --- conservación del medio ambiente en general. Así pues, considero que -- dichos recursos a que antes nos hemos referido, son sumamente importantes en virtud de que existe una estrecha vinculación entre ellos -- mismos, ya que lógicamente al alterarse la pureza del agua por ejemplo, se perjudica la flora y la fauna que tienen necesidad de dichas -- aguas.

Por ello, creo firmemente que ningún país cualquiera que sea la etapa de desarrollo que atraviese, puede librarse del precio a pagar -- que implica el descuido e irregular explotación de los recursos natu-

rales, y la suposición de que la solución de éstos problemas pueden retrasarse indefinidamente. Es conveniente desde ahora proceder a limpiar, una vez que los ríos, los lagos, los estuarios y los suministros de agua han sido contaminados, que las zonas agrícolas y los bosques han sido estropeados, la fauna marina y terrestre mermada, y las ciudades congestionadas sin remedio y en estado de descomposición. La única alternativa viable es la prevención, y control de la contaminación, y por consiguiente, es indispensable que todos los procesos de planeación y de aplicación de los programas de desarrollo, contengan en sí mismo medidas en éste sentido.

Es importantísimo cuidar y conservar nuestros recursos naturales, pues de lo contrario las catástrofes ecológicas de que tanto hemos oído hablar no se harán esperar, sea cual fuere el país en que se destruyen estos valiosos recursos naturales; sin embargo, parece que cada día que pasa tenemos la consigna de destruir la naturaleza, ya sea contaminándola intencional o imprudencialmente con diversas actitudes de nuestra vida diaria.

No quiero dejar de afirmar que conservo la esperanza de que el ser humano no llegue a destruir por completo los recursos naturales mencionados en este capítulo, y que son tan importantes para el medio ambiente humano, sino que los cuide en beneficio propio, logrando con ello un habitat más limpio y perdurable.

## CAPITULO TERCERO

### "GENERALIDADES DE LA CONTAMINACION DEL AGUA Y ALGUNOS DE SUS EFECTOS"

I.- CONTAMINACION AMBIENTAL. SU PREVENCION Y CONTROL EN MEXICO.

A.- Control de la Contaminación.

II.- PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL ---  
AGUA.

III.- ALGUNOS EFECTOS DE LA CONTAMINACION DEL AGUA SO-  
BRE LA SALUD HUMANA.

IV.- LA CONTAMINACION DEL AGUA, SU EFECTO SOBRE PLAN-  
TAS Y ANIMALES.

V.- SUMARIA EXPLICACION DEL AGUA.

VI.- VALORACION GENERAL DEL CAPITULO.

## I.- CONTAMINACION AMBIENTAL. SU PREVENCION Y CONTROL EN MEXICO.

México requiere de sus ciudadanos la más amplia comprensión para resolver los problemas que en los diversos campos de sus actividades generales se manifiestan y acumulan sin lograr resolverse, sea -- por apatía, sea por incomprensión del daño emergente, sea por indebidas presiones socio-económicas y políticas, sea por ese elemento con-natural que es el egoísmo.

El hombre es culpable de todo, precisamente, por el simple he-cho de encontrarse en la naturaleza que es su medio ambiente y rela-ción directa como parte integrante de la tierra que, incluyéndolo en su ecosistema, lo incorpora como resultado de la actividad vital en -- nuestro planeta. En consecuencia, el hombre en sus diversas proyec-ciones busca efanesamente los medios que tienden a la solución de los -- complejos problemas que se le presentan al integrarse en comunidades.

México no escape, como comunidad, a la obligación de satisfacer sus necesidades que se incrementan de momento a momento en su diario-existir. Es pues consecuencia ineludible, atender a los mismos con vi-sión amplia y realista en beneficio de todos y cada uno de sus compo-nentes. Una falsa proyección y enfoque de sus problemas, conjuntarán--resultados negativos ocasionando retrocesos e imposibilidades de me--joramiento.

El avance social y tecnológico de México, sus concentraciones -- humanas en determinadas zonas geográficas del país y la necesidad de -- un mayor abasto de satisfactores, producen fenómenos socio-económicos que reclamando una continua atención para su satisfactoria solución,--motiven inquietudes que deben resolverse.

La interrelación del medio ambiente y sus actividades producti-vas debe tender a su bienestar, y no a su perjuicio. Por ello, la con-secución de sus necesidades básicas y atención a los complejos y con-tinuados problemas consecuencia de su progreso, requieren de su cons-tante dedicación y empeño para resolverlos.

Uno de los tantos problemas que aquejan al mundo en general, es

el que se manifiesta en la contaminación de su medio ambiente que al romper el equilibrio ecológico de la naturaleza produce consecuencias dañinas en el propio ser humano. Pero así como la degradación ecológica implique un rompimiento del equilibrio natural, es mismo romper el equilibrio del progreso también se manifiesta en dañinas consecuencias para el ser humano. Es pues necesario considerar, que a semejanza de lo que la propia naturaleza nos enseña, la solución de los problemas de la contaminación del medio ambiente requiere de una muy -- equilibrada consideración de las posibilidades técnico-económicas de cada país en lo particular.

México, no escape a las consecuencias de su progreso. Nuestra sociedad tiende a convertirse en una compleja comunidad de consumo -- que implica, en sí mismo, su propio desarrollo económico; su avance -- tecnológico y social que amercados en sus actividades económicas le producen, como necesaria consecuencia, los dividendos de los fenómenos de la contaminación de su ambiente, pues ello representa precisamente su evolución industrial que es el medio para la obtención de la creciente demanda de satisfactores. Indiscutiblemente, el avance industrial de México es causa directa de la degradación de su medio ambiente que lo obliga dentro de sus posibilidades a buscar un equilibrio que concilie la posibilidad técnica de abatir los niveles de contaminación con su real y positiva posibilidad económica. Es una necesidad, sine qua non, encontrar un equilibrio técnico-económico mexicano para la solución de los fenómenos de la contaminación ambiental, que considerado sobre bases realistas y prácticas, eviten concepciones utópicas alejadas de la realidad. Necesitamos progresar para -- abrir nuevas fuentes de trabajo al que concurren las actuales y futuras generaciones de mexicanos, y aún con esfuerzos, lograr la meta -- insoslayable de la salud de nuestro pueblo. De ahí nace la obligación de todos y cada uno de nosotros de conjugar esfuerzos para la solución de estos problemas con la cooperación de todos y pleno convencimiento como conciencia nacional.

Por otra parte, con los grandes avances de la ciencia y de la -- tecnología, hoy nos es posible avizorar a nuestro planeta Tierra como

un muy pequeño lugar en el espacio en el que el hombre se desenvuelve. El "habitat" del ser humano es reducido y susceptible de modificaciones irreversibles de no tomarse, a tiempo, las medidas que controlen y eviten su propia auto-destrucción. El continuo desenvolvimiento del hombre dentro de su medio ambiente lo conlleva al sometimiento gradual de la naturaleza realizando actos, muchas veces innecesarios, en la continua búsqueda de su felicidad. Ya se ha dicho y con verdad, que el planeta Tierra es la jaula de oro dentro de la cual y contra la cual se ha desenvuelto el hombre en el pasado y continúa -- desenvolviéndose hasta la fecha, y que a medida que el medio ambiente se deteriora, lo hace también la calidad del hombre y de su vida; y es que el afán humano de mejorar nos hace insensibles a las consecuencias funestas de su incontrolable abuso, porque creemos que nuestra tierra es un bien que nos pertenece, sin considerarla como una comunidad a la que pertenecemos, pues ésta sola consideración, nos llevaría entonces a usarla con amor y respeto.

El ser humano siendo mucho más que un animal mueve su inteligencia para obtener recursos que van más allá de aquéllos necesarios al mero mantenimiento corporal, y el hombre moderno a diferencia del prehistórico, logra con sus realizaciones obtener del habitat humano -- aire, agua y tierra -- otra serie de recursos que alteran los procesos naturales rompiendo el equilibrio ecológico. Es así como extrae de la delgada capa de aire que le provee la biosfera, tan necesaria para su subsistencia, mayor cantidad de oxígeno para mejorar sus combustiones, plantas de energía y procesos químicos que en sus aplicaciones tecnológicas alteran de manera notable las concentraciones de elementos en la atmósfera que le resultan dañinos, contribuyendo con ello precisamente a la degradación del aire y fatalmente a la contaminación atmosférica. Es así también, que como consecuencia del resultado de sus actividades industriales y orgánicas más allá de sus necesidades naturales, utiliza en cantidades siempre en aumento el recurso agua de su habitat, que al regresarle como descarga residual a los propios cuerpos receptores, lo incrementa con desechos orgánicos y otras materias que actúan como tóxicos que fatalmente también, lle-

van a la contaminación de las aguas que al final de la escala metabólica le son perjudiciales; y por último, las actividades del propio hombre destinadas a la obtención de sus alimentos, lo conduce a olvidarse de que su asiento natural: la Tierra, entendida como suelo, le es necesario conservarla y no perjudicarla modificando su flora que en forma muy importante contribuye al sostenimiento del ciclo ecológico, vertiendo indiscriminadamente los residuos que su propia tecnología ha creado, provocando la degradación de los suelos que, fatalmente también, conducen a su contaminación y en su propio perjuicio.

Con la violenta aparición en este siglo de las consecuencias --definidas de la evolución industrial humana, aparecen las interrogantes del porqué de aquéllas, moviendo al hombre a encontrar las causas, modos de prevenir los efectos definidos el medio ambiente y su control definitivo. Todos estamos conscientes en que algo está equivocado en la relación tecnología-medio ambiente, y que es necesario y urgente atacar los problemas de la contaminación por el continuado deterioramiento de nuestra atmósfera, de nuestras aguas y de nuestros suelos, pero sin que pueda ser atribuible a la ciencia o a la tecnología en sí los efectos de los proliferantes problemas de la contaminación; entonces, debemos considerar que el comportamiento o actitudes humanas son las causas de éstos problemas, y que por tanto, el conocimiento tecnológico debe ser revisado para evitar las pequeñas o grandes fallas que pudieran encontrarse, aunado también, a un campo profundo del comportamiento o actitud del hombre.

Sin lugar a duda, sobre el problema de la contaminación ambiental se ha dicho bastante; los efectos perjudiciales para la salud humana y sus causas que provocan la ruptura del equilibrio ecológico, hoy por hoy, quedan referidos al progreso obtenido a través de su desarrollo industrial que degrada el medio ambiente y es el tributo a pagar por este progreso. Pero de ello, no es posible aceptar que el hombre continúe corrompiendo su medio ambiente y que no sepa resolver sus problemas. Si la tecnología ha sido el medio del desarrollo industrial actual, es incuestionable que la propia tecnología deberá tender en el aspecto técnico al control de la contaminación, y por otro-

lado, también es incuestionable que el propio ser humano, para evitar su auto-destrucción, debe encontrar los medios eficaces para el abati-  
miento y control de la degradación de su medio ambiente.

Parece contradictorio que el gran éxito obtenido en los proce-  
sos tecnológicos sea motivo de una preocupación mundial por la direc-  
ta interacción de ellos en el ciclo ecológico. Es así como las moder-  
nas plantas para el tratamiento de las aguas negras propicia el sobre  
crecimiento de las algas como resultado de la producción de nutrimen-  
to vegetal que vierte en las corrientes; los fertilizantes nitrogena-  
dos de alta concentración tienen como resultado el drenado de conta-  
minantes nítricos hacia los cuerpos receptores de aguas, pero señalan  
un definitivo éxito para aumentar el nivel nutritivo del suelo; el mo-  
tor de gasolina de alta compresión contribuye en forma por demás elar-  
mente a la contaminación de la atmósfera pero en su sentido técnico -  
logra el propósito de obtener grandes niveles de potencia; los insec-  
ticidas modernos contribuyen al control de las plagas de insectos da-  
ñinos, pero los elementos tóxicos que contienen contaminan y destru-  
yen a otros animales — pájaros, peces, insectos útiles, y en muchas  
ocasiones el propio ser humano.

El control de la contaminación ambiental supone una mezcla del-  
conocimiento necesario, talento, inteligencia y experiencia con un --  
claro sentido del tiempo en que se vive y de una comprensión profunda  
de los procesos vitales. Lograrlo es la meta que perseguimos en nues-  
tro país.

#### A.- Control de la Contaminación.

Es indiscutible que uno de los fines que se persigue al analizar  
los problemas relativos a la contaminación del medio ambiente, desem-  
boca forzosa y necesariamente en encontrar soluciones adecuadas para  
lograr el control de la contaminación referidas precisamente a las me-  
didas o bases que se requieren para esos efectos, debiendo reunir los  
requisitos de flexibilidad suficientes para adecuarse a un cambiante-  
mundo tecnológico, y sobre todo, basadas en la realidad e íntimamente  
relacionada con las posibilidades económicas del lugar en que dichas-

medidas deben adoptarse. La capacidad económica de cada país determinará la medida en que se adopten disposiciones que puedan efectivamente cumplirse, en virtud de que el gasto tanto del Estado como de los particulares en ningún momento ni por razón alguna puede desviarse -- hacia un sólo fin olvidando todos los demás dentro de la complejidad de los problemas socio-económicos. (38)

Si el grado de contaminación ambiental depende del grado de la industrialización, es necesario considerar que las medidas que se --- adopten serán cambiantes en relación a cada nación, puesto que en algunas tendrán el carácter de correctivas de inmediato y en otras de preventivas para su aplicación más o menos mediata, que en términos generales derivaría de las investigaciones y estudios para desarro -- llar nuevos métodos, sistemas y dispositivos necesarios para el efectivo control de los contaminantes, de las fuentes de contaminación y de los propios contaminadores. Sin embargo, siempre se encontrará como medida general para todos los países las directamente ejecutadas - en el campo de la educación orientadas a crear conciencia entre los habitantes, del peligro que para el medio ambiente representa la presencia de contaminantes por el perjuicio que causan a la vida, a la -- salud y el bienestar humanos, a la flora y fauna, así como a los bienes de los particulares y a los terrenos de la nación.

El funcionamiento de aquéllas medidas que en definitiva sean -- adoptadas, tendrán a su vez que prever y controlar definitivamente la contaminación del medio ambiente, por lo que tendrán que derivarse con secuencias de aplicación práctica.

Sin el conocimiento de qué es lo que debe hacerse, quien tiene -- qué hacerlo y qué preferencia debe atenderse, no sería posible lograr la meta ambicionada de prevención y control de la contaminación. (39)

La imprescindible coordinación entre el sector empresarial, el gobierno y el pueblo en general, como un todo, es requisito indispen-

(38) Commoner Barry.- Evaluando la Biosfera.- Science Journal.- Oct.- 1969.

(39) Beltrán Enrique.- La deterioración Ambiental.- 1971.- P. 45.

sobla para que las medidas que se actualicen logren eficazmente el -- control de la contaminación ambiental, ya que la actualización de --- squéllas quedarán convertidas en normas obligatorias de cumplimiento- ineludible para todos.

Proveer en el campo de la convivencia nacional de todas aque -- llas normas preventivas, de control y de funcionamiento requerirá de- un tremendo esfuerzo-para llegar a la meta definitiva del mejoramiento del medio ambiente, por ello no es imposible y si tiene una facti- bilidad de realización, y en general puede establecerse que en ausen- cia de algunos de ellos su implantación se reconocer la necesidad de- controlar la deteriorización ambiental.

## II.- PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA.

Los problemas de la contaminación ambiental son tan viejos como la misma actividad del hombre sobre la tierra, como se ha indicado en- teriormente; pero en las últimas décadas se han acentuado los fenóme- nos como el crecimiento de la población, la migración del campo a la- ciudad, la urbanización y la industrialización (aspectos que se estu- diaron en el capítulo primero de este trabajo), y se han provocado -- desequilibrios ecológicos que constituyen verdaderos desafíos para la humanidad y un reto para que el hombre ponga en juego sus mejores re- cursos morales e intelectuales y logre imponerse a un medio ambiente- que se deteriore gradualmente y se vuelve más agresivo.

El hombre, a lo largo de su historia y gracias a su ingenio, ha logrado un desarrollo económico impresionante, así como triunfos es- pectaculares en el campo de la ciencia y la tecnología, pero desde -- hace tiempo viene percatándose de que esos adelantos, si bien le han- reportado grandes beneficios y comodidades, en cambio no se han gene- ralizado a la población del mundo en general y que, por otro lado, co- mo un contrasentido, han provocado serios desequilibrios ecológicos,- la contaminación o extinción de los recursos naturales, y el deterio- ro de la calidad misma de la vida.

Por otro lado, el crecimiento urbano y la industrialización ---

afectan seriamente la calidad de las corrientes y cuerpos del agua. - En efecto, las grandes y medianas ciudades y aún las más pequeñas, -- descargan sus sistemas de alcantarillado en los cursos del agua y lo mismo sucede con los efluentes industriales.

En términos generales, los ríos que reconocen al Golfo de México son los más afectados como el Coatzacoalcos, el Papaloapan y el -- Pánuco, donde la industria petrolera y petroquímica, los ingenios --- azucareros y la industria textil, representan los principales agentes de contaminación; pero también por otros rumbos del país se presentan ejemplos de alta contaminación como en el caso de los ríos Lerma, Atoyac y Amacozac.

En diversos lugares han surgido quejas y reclamaciones por los perjuicios causados a la salubridad pública, a la agricultura, a la vida acuática y a los propósitos recreativos del agua; pero quizá los efectos más alarmantes son los que se localizan en los ríos Coatzacoalcos y Papaloapan donde la contaminación, según las informaciones periodísticas, han disminuido en forma importante la captura de especies marinas, provocando una situación angustiosa de los pescadores de la zona. En Coatzacoalcos, el área contaminada abarca aproximadamente 35 kilómetros de longitud, desde Minatitlán hasta la desembocadura en el mar, más una franja de 15 kilómetros de costa.

En la cuenca del Papaloapan se han reportado 15 ingenios azucareros y 8 destilerías que producen desechos de vinaza, alcohol y migas incristalizables. También 6 tenerías, 5 industrias textiles, 2 -- cervacerías, 2 fábricas de papel y 2 fábricas de productos químicos, todos productores de desechos altamente tóxicos.

En lo que se refiere a los mares y zonas costeras, ya se registran síntomas de contaminación del Golfo de México, todavía no debidamente estudiados ni precisados, como la reducción en los volúmenes de pesca, la extirpación de algunas especies y la recolección de -- crustáceos con marcado sabor químico. La perforación y explotación de pozos petroleros, las descargas de los ríos Mississippi, Pánuco, Papaloapan y Coatzacoalcos, y los desperdicios que arrojan las embarca-

ciones son los principales agentes de la contaminación. (40)

Por otra parte, definir una política para combatir la contaminación no estereotipa de una sola persona y requiere del concurso de las opiniones más autorizadas, tanto de los organismos oficiales y privados que tienen a su cargo los programas de acción, como de los sectores que resultan afectados por la misma.

Independientemente de que en el capítulo quinto de esta tesis - tratemos ampliamente el tema de la política que se ha seguido en nuestro país, para prevenir y controlar la contaminación del agua, adelantaremos algunas ideas para definir los lineamientos de dicha política, con base en los trabajos desarrollados hasta últimas fechas:

1o.- La contaminación de los mares, los lagos y corrientes superficiales causa perjuicios a la salud pública, a la agricultura, a la piscicultura, a la industria, a la navegación y a los propósitos recreativos, es decir, afecta directa o indirectamente a todos los sectores de la población y, por tanto, debe considerarse como un problema de interés público, con la finalidad — y esto es lo importante — de promover y coordinar esfuerzos de los sectores oficial y privado, y del público en general.

2o.- El recurso agua es uno de los más valiosos en cualquier lugar del mundo y más aún en países como México con zonas áridas y semiáridas de gran extensión. En tal virtud, uno de los aspectos principales de la política hidráulica ha sido obtener los mejores rendimientos, procurando que las obras y los programas de trabajo den como fruto los mayores beneficios económicos y sociales. A esta política hidráulica se ha incorporado el principio de conservación y restauración de la calidad del agua, en vista de que la contaminación impide los aprovechamientos en sus óptimas condiciones.

3o.- Si se contempla la Ley sobre Contaminación Ambiental y pen

(40) Cano Vicario Ariel.- Prevención y Control de la contaminación del agua.- 1er. Seminario sobre Evaluación de la Contaminación Ambiental.- Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.- A.C.- 1972.- México, D.F.- P. 36-37.

amos por un momento que se aplicara con todo rigor, no cabe la menor duda que se ocasionarían serios conflictos, principalmente con los -- industriales. De hecho, ya existe temor y preocupación de las indus -- trias por la aplicación de la referida Ley y por su reglamento en lo -- que respecta a la contaminación de aguas.

Aparte de lo señalado con anterioridad, es importante mencionar que la contaminación en general ha avanzado a un ritmo, quizá más ame -- nazante que el del crecimiento urbano y el de la industrialización -- del país y, de las negras corrientes nacionales, ya hay varias, más -- de una, se han arruinado quizás irreversiblemente, o cuya recupera -- ción pudiera presentarse a muy largo plazo.

Se tiene empeñada una batalla en contra de la contaminación de -- las aguas y, como todas las actividades bélicas se considera que la -- táctica ha de ser el aniquilamiento, pues logrado ésto, lo demás re -- sulta una labor de limpieza, de barrido.

Así pues, en este caso, los grandes enemigos son, en su orden, -- la industria petrolera, la industria azucarera y alcoholera, los al -- centerillados municipales, las fábricas de pulpa y papel y las indus -- trias de hilados y tejidos. Esta enumeración es una cuantificación o -- calificación meramente personal, que honradamente se considera muy -- cercana a la realidad; es conveniente mencionar, aún cuando sea peno -- so, que las primeras están muy ligadas social y financieramente, a -- las actividades del Gobierno Federal.

Así vemos con tristeza a los ríos Pánuco y Coatzacoalcos que en -- una gran porción arrestran al mar enormes manchones de petróleo, y -- vemos como la presa nos cuenta de continuas quejas en la laguna de -- Tamiahua, como resultado de las explotaciones submarinas sin mencio -- nar la sturjas tan desagradable en que han convertido al río Lerma.

Siguiendo en la escala personal de los valores el siguiente --- -- reo de gravísima culpa en la contaminación de las aguas es la indus -- tria azucarera y alcoholera. La industria azucarera no es propiamente -- una industria húmeda, pues no puede contabilizarse la escasa cantidad -- de agua que se rocía en el proceso de molienda de la caña; pese a eso,

la industria azucarera es una terrible contaminante de las aguas superficiales, con el agravante de que sus actividades, las zafres que se denominan, comprende precisamente la época de bajos o mínimos ascurrecimientos de nuestras corrientes, cuando más daño causan a las aguas.

En la etapa de defecación del jugo, que sigue a la molienda de la caña, en la que intervienen cal y otros aditivos, las heces resultantes denominadas cachazas, que contienen las fibrillas, las ceras y otras impurezas vegetales, se exprimen en grado máximo para extraerles todo lo posible de la sacarosa, o sea, el azúcar de mesa. Se exprimen hasta lo último y el desecho resultante, la cachaza en tortas o cocos, se elimina en la forma más inconsciente arrojándola al río o arroyo cercano. Los filtros giratorios se reciben, de fábrica, provistos de tolvas para descargar el desecho a camiones de volteo y acarrear la cachaza a otros sitios, pero eso representaría mucho trabajo y desde luego resta ganancias, por lo que es mejor según éstos irresponsables disgregar esas tortas o cocos de cachaza, con chorros de agua y lanzarlas al río que utilizando la mexicanísima expresión, --- "aguantan todo". No importa que los suelos de cultivos estén ácidos y empobrecidos, cuando la cachaza pudiera restaurarles su alcalinidad y enriquecerlos con fosfatos y con materia orgánica que se conoce, no es un fertilizante, pero que presta a los suelos una mayor porosidad y retentividad para el agua. Nada importa que enormes cantidades de las materias orgánicas putrescibles se arrastren con el agua y que, en su descomposición, agoten las escasas reservas de oxígeno disuelto de las tibias aguas superficiales, que ahuyenten o aniquilen a los peces y a todo el biota acuático útil, inane importa.

Se admite, que prácticamente todos los puertos marítimos, descargan todas sus aguas negras crudas a los mares y que, en casi todos ellos se afectan la pesca y la recreación. Tampico, por ejemplo, pone con ellas un digno colofón a la polución del Pénuco.

En el interior de la República, incluyendo aún las grandes ciudades, la contaminación de los ríos con aguas negras municipales es -

bastante menor de lo que pudiera esperarse porque una gran proporción de tales aguas se utiliza en riegos agrícolas y, durante una gran parte del año, no llegan a las corrientes. Esto no excusa la condición de contaminación, que sólo se transfiere de las aguas superficiales a los suelos; hay graves peligros de contaminación en los cultivos que se consumen crudos, como las legumbres; hay graves peligros de contaminación para los campesinos- que manejan esas aguas negras, para su distribución a las tierras, pero lo más delicado es el daño que se hace a los suelos con las aguas residuales.

Salvando la anterior observación, sobre la contaminación de los suelos, conviene poner de relieve la enorme ubicuidad de las aguas municipales de desecho que, por esa sólo razón, deben merecer atención preferente en toda actividad tendiente a luchar contra la contaminación.

Por último mencionaremos que la industria papelera, es una de las peores ofensoras del ambiente y, concretamente, de las aguas y de la atmósfera, con sus concentradísimos licores residuales de la deslignificación de las maderas y con los enormes volúmenes de aguas de lavado con el agente, de que esa industria en vez de procurar poner el remedio, parece que se empeña en cada vez contaminar más.

Nos queda por mencionar que las "aguas blancas", las que sirven de vehículo para los aprestos y cargas de papel, son también grandes contaminantes de las aguas y que su recirculación no sólo evita daños, sino que a la vez, representa economías en la producción, no obstante lo cual no se practica.

Las industrias textiles, menos dañinas como contaminantes, además de sus pérdidas de fibras, descargan aguas de desecho con muy variadas sustancias como aprestos, mordentes, importantes residuos de cloro de las operaciones de blanqueado y colorantes o anilinas, todas éstas de un carácter más o menos tóxico. (41)

(41) J. Ceballero Pedro.- Contaminación de Agua y el Suelo.- 1er. Seminario sobre evaluación de la contaminación ambiental.- 1971.-- Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.- A.C.- 1972.- México, D.F.- Pp. 32-33.

### III.- ALGUNOS EFECTOS DE LA CONTAMINACION DEL AGUA SOBRE LA SALUD HUMANA.

Es preciso fijar, antes que nada, algunos conceptos sobre la --contaminación del agua.

Se entiende por contaminación hídrica, la presencia en el agua de cualquier agente extraño, físico, químico o biológico, que tienda a disminuir su calidad en grado tal que la convierta en un peligro o en una molestia para su uso por el hombre, la fauna o la flora, o menoscabe su utilidad presente o futura. (42)

No sería del todo prudente desligar totalmente la contaminación del agua, de la existente en el suelo y en la atmósfera, por cuanto --éstas influyen la primera.

El agua procedente de la atmósfera y que se precipita a la superficie terrestre o marina en virtud de diversos fenómenos meteorológicos, acarrea desde el aire diversas materias que pueden alcanzar a los seres vivos por filtración en el suelo o por contaminación del agua dulce o salada. También pueden alcanzar a los alimentos. Al respecto se sabe que se han encontrado pequeñas contaminaciones de elementos metálicos procedentes de la atmósfera, que interfieren con --reacciones enzimáticas que forman parte de las reacciones vitales humanas. (43)

Por otra parte, el agua sirve para asegurar la continuidad de --diversos ciclos, biológicos o no, que favorecen la contaminación ambiental.

No es suficiente la contemplación de la epidemiología actual para comprender toda la importancia de la contaminación del agua. Por --ello, no serán satisfechas las necesidades colectivas al respecto, si --no se analizan y superan, o se previenen, los problemas que amenazan-

- (42) Carrera C. Rolando.- Aspectos de la contaminación del agua en la salud.- 1er. Seminario sobre evolución de la contaminación ambiental.- 1971.- Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.- A.C.- 1972.- México, D.F.- P. 43.
- (43) Kleiner.- Organización Mundial de la Salud.- La contaminación de la atmósfera.- Monografía.- 46.- Ginebra 1962.- P. 222.

en el futuro.

Los contaminantes del agua pueden ser físicos, químicos y biológicos.

En general podemos decir que la mortalidad, por enteritis y diarreas, ocupa el segundo lugar en la mortalidad general de la República, y que en su distribución por edades delinea una curva en "U" con cifras muy elevadas en los primeros años de vida que desciende rápidamente hasta los 15 a 24 años y vuelve a elevarse hasta cifras importantes en la ancianidad. Otras enfermedades de origen hídrico, las salmonelosis, figuran entre las diez primeras causas de muerte en niños desde el nacimiento hasta los 14 años. (44)

Es preciso que se mencione que el agua no es el único vehículo de estas enfermedades; pues las manos contaminadas juegan papel que no es despreciable, así como algunos insectos vectores como la mosca doméstica.

Para darle al agua el papel que le corresponde en la situación de estudio, debe decirse que cuando existe en ella contaminación fecal puede ser responsable de epidemias de enfermedades de origen hídrico; pero cuando es potable contribuye a disminuir la contaminación fecal-responsable de las endemias de esas mismas enfermedades, principalmente cuando se puede disponer de ella en forma intradomiciliaria.

Entre otras enfermedades producidas por agentes biológicos en que el agua puede servir como vehículo, pueden citarse: la amibiasis de la que debe señalarse que el cloro agregado para garantizar la ausencia de bacterias en el agua, no elimina los quistes amibianos que constituyen la forma como este agente se disemina.

La conjuntivitis de inclusión producida por una bedsonia, vehiculada con frecuencia por el agua no clorada en las albercas, probablemente contaminadas con exudados génito urinarios. La dracontiasis, producida por el nemátodo *Dracontulus medinensis* cuyas larvas infectan a determinados copépodos que el hombre ingiere con el agua conta-

(44) Fuente.- Secretaría de Salubridad y Asistencia.- Dirección de Biostatística.

minada. La equinococosis, producida por el *Echinococcus granulosus*, otenis del perro, cuyas larvas producen en el hombre quistes en diversos tejidos en su transmisión pueden intervenir el agua contaminada-- con las heces procedentes de los perros. La esquistosomiasis, producida por *Schistosomomansoni*, cuyas cercarias penetran en la piel humana cuando el futuro huésped nada, o vadea. La fasciolopsiasis producida por el tremétodo *Fasciolopsis buski*, cuyas cercarias se enquistan en plantas acuáticas comestibles para el hombre. La hepatitis infecciosa, producida por un agente filtrable, insuficientemente conocido; las epidemias de esta enfermedad se han correlacionado con la contaminación hídrica, de tipo fecal, de la leche y de otros alimentos, inclusive ostras y almejas. (45)

En forma indirecta, la contaminación biológica del agua influye en otras enfermedades, como el paludismo, la oncocercosis y la filariasis, cuyos artrópodos vectores complementan su ciclo en el agua.

La urbanización y la industrialización plantean nuevos problemas de contaminación, los efluentes industriales tienen composición muy variada: ácidos, álcalis, aceites, productos químicos orgánicos-- e inorgánicos, detergentes sintéticos, etc. A estos se agregan los -- que proceden del suelo, como los fertilizantes y los plaguicidas.

De ellos, algunos de los que pueden afectar al hombre son:

Los desechos mercuriales que son fijados por mariscos y que -- han dado lugar a la enfermedad de Minamata.

Las intoxicaciones accidentales por insecticidas, fosforados -- que interfieren el metabolismo del neurotransmisor sinéptico acetilcolina de las fibras para-simpáticas.

La contaminación con insecticidas clorados no degradables, cuya presencia puede demostrarse en el tejido celular de la mayoría de los habitantes del planeta, y que han sido capaces de inducir cáncer experimental en ratones. Es probable que puedan alterar la armonía de di-

(45) D.M.S. 1965.- El control de las enfermedades transmisibles en el Hombre.- Publicación Científica 120.- Ginebra.- P. 219.

versos ecosistemas.

Los contaminantes orgánicos, al ser descompuestos por microorganismos, requieren oxígeno, proceso que se conoce como demanda bioquímica de oxígeno. Este elemento puede disminuirse en tal forma en el agua, que haga imposible la vida para las especies que lo utilizan para sobrevivir, lo que sucede principalmente en embalses y esto puede afectar la disposición de alimentos de procedencia acuática.

El hollín arrastrado por el agua de lluvia, desde las azoteas - de las casas aludadas a fuentes productoras de humo, se ha correlacionado con elevada prevalencia de cáncer gástrico en países del Oriente Medio, donde existe la costumbre de coleccionar e ingerir el agua de esa procedencia.

Los contaminantes físicos, son variados y algunos muy importantes. La temperatura constituye, de alterarse en forma significativa, una amenaza para la vida. El hombre y otros mamíferos, así como las aves, han resuelto, relativamente, ese problema a través del desarrollo de mecanismos que la mantienen más o menos constante en sus cuerpos; pero en la mayoría de los seres vivientes su temperatura depende del ambiente. El hombre ha incrementado la contaminación térmica del agua, y esto amenaza la supervivencia de la vida acuática, lo que puede redundar en disminución de nutrientes. Las plantas electrogeneradoras termonucleares, han resultado especialmente efectivas para producir este tipo de contaminante.

El ruido producido por motores, también puede, en corta escala, afectar al hombre; es sabido que contribuye al aumento del metabolismo de las catecolaminas, principalmente de la noradrenalina, lo que conadyuva a la génesis de la angustia.

Con respecto a la contaminación del agua, existen otras formas indirectas como se afecta la salud humana. También en el agua la oxidación de la materia orgánica, mediante diversos microorganismos, depende del oxígeno en solución, el cual procede de la atmósfera y de la fotosíntesis de vegetales acuáticos; cuando el coeficiente de oxidación es mayor que el de disolución, la concentración de  $O_2$  declina,

lo que repercute, en la supervivencia, reproducción, crecimiento, y movimiento de la población de peces y de diversos organismos vivientes de interés para la nutrición y la economía humana. A este resultado se ha llegado en ocasiones después de avener a colecciones de agua, las aguas negras domésticas en tratamiento, o por desfogue de desechos -- industriales, como los producidos por factorías de alimentos y productoras de papel.

Algunas sales en solución en el agua dulce constituyen graves peligros en proporciones menores a las que se encuentran en el mar como por ejemplo el cloruro de sodio. En el océano, como existen en diversas iones, se contrarrestan unos a otros y constituyen una solución balanceada, pero en las aguas dulces puede producir efectos peligrosos por la presión osmótica, decrece la población.

Las sales en solución, están aumentando debido a diversas actividades humanas: el riego, descargas industriales de salmuera, el recambio de aguas de mar que después sueltan en los ríos los buques. Esto influye en que, además de que disminuye el valor biológico del agua, mengua su calidad para usos domésticos, agrícola e industrial.

Las substancias radiactivas y los pesticidas, se acumulan en la cadena alimenticia de vegetales, animales y hombres y de ello han resultado graves peligros.

Todos estos factores y muchos otros más que exceden de los propósitos de este trabajo, están contribuyendo para hacer al agua un medio que disminuye su valor para el completo bienestar físico, mental y social, de la especie humana. Las medidas preventivas son con frecuencia, costosas y difíciles, y otras veces fácilmente accesibles, pero siempre posibles. La conclusión meridiana es clara: es preciso promoverlas satisfactoriamente ahora, porque quizá mañana sea demasiado tarde.

#### IV.- LA CONTAMINACION DEL AGUA, SU EFECTO SOBRE PLANTAS Y ANIMALES.

La influencia de la contaminación del agua en plantas y animales, se tiene que analizar aún desde la escala microscópica, tanto en

aguas dulces como saladas, sin deshechar la estrecha relación o transición con la contaminación del aire.

Es conveniente señalar que la salinidad del agua del mar puede ser variable, pero la composición de sales siempre y en todas partes, permanece constante. Esto prueba la unidad de la composición o la estabilidad de la constitución del océano y el milagroso equilibrio que ejerce la naturaleza ya que, por algunos datos, se puede juzgar que tal composición salina no ha cambiado en el transcurso de cien millones de años. Esto es asombroso si se considera que es completamente distinta la composición química de sales del agua de los ríos que desemboca al mar.

Por otro lado, el bióxido de carbono se encuentra en solución en el mar y en la atmósfera como mezcla, pero existe un intercambio continuo de este gas entre ambos medios. El gran consumo de bióxido de carbono que hacen anualmente las plantas de la tierra y las algas del mar, se compensa mediante la eliminación del gas carbónico durante los procesos de putrefacción, fermentación y respiración, aunada a la actividad técnica del hombre, principalmente por el uso de combustibles.

El bióxido de carbono tiene la capacidad de retener y no dejar pasar el espacio cósmico, la radiación calorífica de la superficie de la tierra; mientras mayor sea la cantidad de bióxido de carbono en la atmósfera, más caliente se vuelve el clima. Se supone que al aumentar el doble el contenido de bióxido de carbono la temperatura media del aire puede aumentar de tres grados a cuatro grados centígrados. Este aparente pequeño incremento, sería causa de un gigantesco desequilibrio hidrológico con irreparables daños para el hombre y quizá para el mismo planeta. (46)

Desde luego es natural que existan aguas sucias, aguas servidas, aguas contaminadas...; pero dentro de los límites que no rompan el --

(46) Murguía Vaca Ernesto.- La contaminación del agua en plantas y -- animales.- 1er. Seminario sobre evaluación de la contaminación ambiental.- 1971.- Ediciones del I.M.de R.N.R., A.C.- 1972.- México, D.F..- P. 80.

equilibrio ecológico que impera de miles de años atrás.

Una de las manifestaciones del equilibrio de la naturaleza, -- consiste precisamente en la maravillosa aptitud del agua para autopurificarse. Si la contaminación es muy grande, de suerte que la dilución del agua no sea suficiente y provoque el agotamiento del oxígeno disuelto, intervienen otros procesos biológicos distintos a cuando se conserva parte de este gas; pero siempre y afortunadamente, es posible que se efectúe la autopurificación, aunque ésta no llegue a verificarse a causa principal del tiempo y nuevas aportaciones de desechos contaminantes. Cabe señalar que no toda la contaminación es peligrosa, a los microorganismos como bacterias, protozoarios y algas, -- las aguas de desecho son hasta favorables puesto que les proporcionan alimento, y en estrecha simbiosis, algas y bacterias, efectúan un proceso de aceleración en la depuración de las aguas. Este principio, es el empleado en las lagunas de estabilización para aguas negras domésticas y para ciertos desechos industriales.

Depende del grado de contaminación para que subsistan ciertas clases de algas, de bacterias y gusanos; pero en términos generales, -- la composición media de los desechos domésticos no es ofensiva a este tipo de vida. Por esta causa, los estudios microscópicos, y más los limnológicos (ciencia que estudia los fenómenos físicos y biológicos -- relativos a los lagos) (47), son de gran ayuda a la interpretación, -- valoración y proyectos sobre contaminación de aguas.

De hecho, para estos seres, así como para especies superiores -- como pudieran ser los peces que no sufren un daño directo, la contaminación más bien provoca trastornos que sufren otras especies, incluyendo al hombre, a través de aquéllos.

Lo antes expresado no quiere decir que sean inmunes; los afecta la temperatura. Un pez no puede vivir en aguas con más de 35° C, -- se desarrollan bien entre 15° y 25° C.

Contaminaciones relativamente bajas en lagos de agua dulce, pro

(47) Diccionario Pequeño Larousse Ilustrado.- Ed. 1975.- P. 629.

vocan un desarrollo exagerado de algas, achacado al incremento de compuestos nitrogenados y fosforados, esenciales como nutrientes al fitoplancton.

De las algas más resistentes sobresalen las verdes-azules o sea las cianófitas; solamente que inducen a cambios metabólicos en las -- otras especies de algas, que en un afán de sobrevivir producen toxinas que a la larga repercuten en ellas mismas autointoxicándose. Las algas azules, a su vez causan al hombre, cuando las ingieren, vómitos, náuseas y diarreas con duración de unos cuatro días.

El detergente es actualmente un parámetro para detectar contaminación y se le han atribuido daños que más que por toxicidad, se -- deben a sus propiedades.

En algunos estudios llevados a cabo sobre detergentes, por la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M., se comprobó que a los peces -- los afecta cuando se hayan presentes en más de cuatro miligramos sobre uno, ya sea sin o con enzimas; en este último caso en la proporción que comercialmente constituyen los denominados biológicos. Este daño se debe principalmente a la propiedad de los detergentes de abatir la tensión superficial del agua y no poder extraer de ella el oxígeno por fricción en las agallas.

Otro efecto de contaminación en las plantas y animales, son las aguas negras.

El Valle de Mezquital ha sido regado desde principio de este siglo con aguas negras provenientes de esta Ciudad capital; independientemente de la contaminación, ha sido la causa de formar suelos que -- varían de diez a cincuenta centímetros de espesor que son capaces de sostener cultivos.

En los años de 1967 a 1968, los ejidatarios se quejaron de un bajo rendimiento en sus productos, relacionándolo con la aparición de espumas en las aguas del gran canal. La antigua Escuela Nacional de -- Agricultura, estudió este fenómeno, quedando al descubierto que el detergente en sí no causa efectos notables en los cultivos durante su --

desarrollo, ni en su productividad. Aún cuando no tenemos en nuestro mano un fundamento estadístico de importancia, se dedujo que el frijol asimila parte de los productos ionizados del detergente como sulfatos y sodio.

Así pues para terminar este apartado de la tesis, diremos que en general el crecimiento y desarrollo del hombre ha estado íntimamente ligado a los cursos del agua, y desde luego a su pureza.

El ser humano requiere inevitablemente del agua para subsistir y para mejorar su nivel de vida y su economía, recurre a su empleo -- para obtener los productos agrícolas que le permiten subsistir; también toma de ella los productos animales para su subsistencia y, en ocasiones maneja a éste maravilloso elemento natural como materia prima o como factor de producción para elaborar variados artículos en los crecientes complejos industriales.

Al disfrutar de sus descansos, el propio hombre disfruta del agua que le sirve de solaz y esparcimiento cuando trata de mitigar las fatigas del trabajo.

Por ello, el estudio de la contaminación del agua es un problema que ya ha hecho acto de presencia, en algunas ocasiones con caracteres álgidos que requieren de planes de ataque inmediatos, que en algunas ocasiones no son muy efectivos. Para solucionarlos se recomienda la aplicación de técnicas definidas y ya experimentadas en los países altamente desarrollados, tal es el caso de algunas industrias típicas como los ingenios y las destilerías, las refinerías de petróleo, las productoras de papel y las fábricas de hilados y tejidos y que ya se han mencionado.

Asimismo, surge obviamente la necesidad de desarrollar estudios verdaderamente sistematizados de investigación aplicada de largo alcance y previniendo los desarrollos que pueda tener en lo futuro el país.

## V.- SUMARIA EXPLICACION DEL AGUA.

El agua es la fuente más importante en el origen y desarrollo de la vida. En nuestro planeta hay más agua que tierra.

Hoy por hoy tenemos suficiente agua, si cuantificamos ese elemento en términos generales, aunque en calidades diferentes: salada en el mar, dulce en los ríos y lagos, potable en los manantiales y pozos. Todavía a un alto costo, y experimentalmente, se procede ya a la transformación del agua salada en dulce.

El agua que existe en nuestro planeta es siempre la misma, modifica sus cualidades dentro del ciclo hidrológico; se hace delgada y gruesa. Se convierte en las llamadas aguas-negras y en aguas grises. Se transforma en vapor y regresa a su calidad acuática. Desde hace millones de años tenemos la misma cantidad de agua. Esto no ha cambiado ni cambiará básicamente. Por más que la beba el hombre, por mucho que la emplee en el riego agrícola e industrialmente, disponemos de la misma cantidad de agua que tuvo el hombre de las cavernas. El hombre que la bebe la devuelve en una fase de su ciclo biológico. La tierra regada acciona el movimiento de sus componentes químicos y una capa del agua traspasa las capas permeables, y busca los depósitos y corrientes subterráneas o bien por la evaporación se sitúa en el cielo, de donde regresa en forma de lluvia. La que sale de las fábricas se suma a los ríos, lagos y mares. Por lo mismo, el agua que existe en la presente era atómica en los mares y océanos, en los ríos y lagos, en la atmósfera y en el subsuelo, es la misma que había hace millones de años.

Pero el agua hay que cuidarla. Es y no es la misma. Su cantidad sí, su calidad no. Han variado la necesidad y la diferente demanda del uso.

El problema no es la disponibilidad del agua, sino que haya con la calidad conveniente a cada necesidad y en el lugar en que se la requiere. Si una persona vive en los espacios desérticos de Chihuahua no puede trasladarse al Golfo de México para tomar agua, primero por-

que esté muy lejos y luego porque se trata de agua salada que dañaría su salud. Continuando en el punto extremo de las zonas desérticas, la lógica induce a volver limpia, utilizable para el hombre, la poca -- agua que exista en aquéllas o en las proximidades. No sólo para satis facer una necesidad inmediata, sino para su reutilización posterior, -- inclusive cuando el líquido sufre alteraciones y mutaciones de cali -- dad.

Por otra parte, toda el agua que entra en una casa y se emplea para distintas e imprescindibles necesidades, se recupera. Si la me -- dimos en litros, después de su vuelta por cañerías hasta la salida -- por el drenaje, cada litro habrá sufrido una pequeña merma. Una parte se evapora, y otra se infiltra en el suelo. Pero nada se destruye. La totalidad del agua que penetra en la casa tiene que salir de ella en alguna forma. Cambia, toma otros caminos, pero no desaparece.

El agua que sale por el alcantarillado es un poco menor, en volumen de la que entró a la casa, y es ya de otra calidad. A esas aguas que requieren de la alcantarilla se les ha llamado aguas negras; pero ese término por ser impropio, ha sido cambiado. Ahora los especialistas las designan como aguas residuales. También las llaman aguas dese -- chables. Esto es psicológicamente valioso, porque desde su nombre, -- les aguas negras repugnan, y sin embargo las aguas negras o residua -- les pueden ser reutilizadas, por su posible tratamiento en una planta industrial que le devuelva su limpieza y por su empleo para fertilizar tierras agrícolas. Cuando surgió el término de aguas negras no eran -- tan numerosas las industrias, ni tan importantes para figurar como -- ahora, entre los principales usuarios del líquido. Ahora cuando el -- agua es cada vez más necesaria, y múltiple su utilización, se ha ca -- lificado en razón de su uso específico: aguas blancas, aguas grises, -- aguas residuales. Es una medición determinada por el grado de su lim -- pieza en la recuperación natural o por efecto de su tratamiento. Esos tres niveles del agua tienen en México, un valor relativo muy impor -- tante, ya que existen en nuestro país regiones donde el agua escasea.

El agua es utilizable en todos sus grados, o niveles cualitati-

vos, aunque no para todos sirve una misma clase de agua.

A pesar de que como ya dijimos el planeta tiene exceso de agua, la tiene mal repartida. En términos globales, tampoco en nuestro país escasea el agua. Tenemos zonas donde el agua sobra, y zonas donde, -- por falta de agua, no puede cumplirse la vida humana y animal.

Ahora bien, el agua que se contamina, altera sus características físicas, químicas y biológicas. En el mar y no a grandes profundidades, se encuentra el "plancton" conjunto de organismos animales y vegetales, forma neutra de la vida en el agua. También existe en lagos y ríos. La contaminación ataca el plancton. Pero el agua no se --contamina de la misma manera, con iguales elementos, en todas partes, ni siquiera en todos los países. Las aguas-residuales de la Ciudad de México, no son iguales a las mismas aguas que arroja la Ciudad de Nueva York. La calidad de las aguas de desecho se relaciona directamente con los niveles de vida, el desarrollo social y económico, y la capacidad industrial.

La diversidad de gamas en la contaminación ha dado lugar a una especialización profesional, pues su calificación requiere conocimientos especiales de postgrado, sobre los que ya se obtienen en las licenciaturas de ingeniero civil, biólogo, químico. La intensidad de la contaminación en el medio natural y sus afectaciones de los ecosistemas, exige profesionales especializados para luchar en su reducción.

La contaminación no debe poner al hombre en el dilema de frenar su progreso, sino de reconducirlo. Los efectos del desarrollo tecnológico pueden ser controlados. La petroquímica, cuyos desechos ensucian y modifican la vida en el agua, no debe ser suprimida en aras de un naturalismo que supondría estancamiento y no transformación. La petroquímica y todas las formas de la tecnología son absolutamente aplicables y utilizables a las necesidades contemporáneas del hombre, y--orientadas adecuadamente sirven inclusive para controlar la degradación de todos los residuos que ahora más, pero siempre a lo largo de la historia, va arrojando el hombre en su camino generacional. El hombre mismo tiene la doble aptitud: causar o evitar la degradación del-

ambiente que lo rodea.

#### V.- VALORACION GENERAL DEL CAPITULO.

Juzgo de importancia insistir, que la contaminación no es un fenómeno nuevo, ni se limite a los países altamente industrializados, ni afecte a los países solamente de economía capitalista, es un problema que se puede presentar en cualquier parte del mundo, ya desde tiempos antiguos existía éste fenómeno, pues desde el momento mismo en que el hombre aparece en la tierra, existe la contaminación del medio producida por él mismo, dándose con mayor gravedad en las grandes concentraciones de población, como la antigua Roma. Ahora bien el problema de la contaminación ambiental es un problema de salud que afecta a la humanidad entera y que por lo mismo, corresponde a todos y cada uno de los integrantes de una comunidad, intervenir en la medida en que sea posible a evitar que aumente este fenómeno.

¿Porqué decimos que el problema de la contaminación ambiental es un problema de salud, y que este afecta a todo ser humano?. No es ningún secreto que la polución del medio ambiente provoque fuertes daños a la atmósfera, al agua, al suelo, a la flora y a la fauna, pues bien sabemos que cuando se afecta la pureza y calidad de esos recursos naturales, ello repercute en perjuicio del hombre. Pero no solamente eso, se va alterando substancialmente el equilibrio ecológico de nuestro planeta, circunstancias que de ninguna manera puede dejarse pasar desapercibida, sin tomar las medidas necesarias que tiendan a evitar la propagación o el aumento de la contaminación del medio; medidas que pueden consistir en la aplicación de una política efectiva por parte del Estado que tenga como fin primordial el prevenir y controlar la polución ambiental, en todas sus formas, al través de sus Dependencias y dentro de sus respectivos ámbitos de competencia; una mejor aplicación de la tecnología existente al respecto; efectivo cumplimiento de la Legislación aplicable sobre dicho fenómeno, tanto por parte de los gobernados como de quienes gobiernan; mejores programas de educación para el ciudadano que tengan como fin concientizarlo sobre el problema de salud tan grande que implica la contaminación del

medio ambiente.

Al existir polución de los diferentes recursos naturales que -- integren el habitat, lógicamente implica alteración de los mismos, y como consecuencia, daños a la salud del hombre si no trabajar en su conjunto y en forma correcta el equilibrio ecológico. Ahora bien, dentro de los recursos naturales que más sufren polución, se encuentra el agua, ya que casi todos, si no es que todos los desperdicios industriales de diferente índole, los detergentes caseros, el hollín arrastrado por el agua de lluvia, siempre invariablemente llegan a los cauces que transportan nuestras aguas en su natural salida al mar, produciendo contaminación y por lo mismo alteración de ese precioso recurso natural; y que al llegar esas aguas al océano, éste por la diversa cantidad de desechos que transporta, altere nuestras aguas territoriales, afectando la flora y fauna acuáticas y el hombre mismo -- que al ingerir agua contaminada seguramente le producirá graves enfermedades de difícil curación; ejemplo de ello lo tenemos en los habitantes de los poblados en que no gozan de agua potable, viéndose en la necesidad de tomar al igual que su ganado agua transportada en el cauce de algún río que se encuentre cerca de esas poblaciones. Independientemente de eso, cuando mayor es la contaminación del recurso -- hidráulico, menor será el poder de autopurificación del mismo recurso.

La contaminación del agua y los perjudiciales efectos que trae consigo para todo ser viviente, no se pueden dejar sin reflexionarlos, sabiendo que si no damos una solución al respecto, cuando menos proponámonos no contaminar éste recurso dentro de lo posible en beneficio principalísimo de nuestra salud, puesto que como ya explicamos a lo largo de este capítulo, al alterar la calidad de este recurso en proporción tal que no sea posible su autopurificación, estaremos preparando nuestra misma destrucción, porque sin agua no existe la vida en la tierra.

En nuestro país, aún cuando no tiene los problemas de contaminación tan graves como los altamente industrializados, si presenta ya síntomas de polución en todos los órdenes, y respecto del agua es bas

tante importante éste hecho, mayormente cuando no disponemos de cantidades suficientes de este precioso líquido para satisfacer plenamente las necesidades de una población creciente y concentrada en forma exagerada en las principales ciudades de nuestra República, además del costo que representa el hacer llegar a las urbes el agua y que ésta, llegue a nosotros en condiciones para ser consumida sin peligro de enfermarnos.

La contaminación del agua tiene graves efectos, puede matar al hombre, al ingerirla el ganado puede provocar epidemias, llega a perjudicar enormemente a la agricultura al ser utilizada por la gente -- del campo para regar sus cosechas a la vez que contamina las plantas, contamina el suelo, cuando el agua lleva algún agente perjudicial para alguno de éstos elementos.

Así podríamos mencionar muchos puntos de vista, pero me interesa dejar bien asentado que en términos generales, la contaminación ambiental trae aparejados males muy serios para el "habitat", pues está comprobado que puede dañarlo muy seriamente rompiendo el equilibrio ecológico que debe existir en la tierra.

## CAPITULO CUARTO

### "LEGISLACION APLICABLE EN RELACION A LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS EN MEXICO"

- I.- ANTECEDENTES HISTORICO-LEGALES DEL REGIMEN DE LAS AGUAS EN MEXICO.
- II.- PRINCIPALES DISPOSICIONES DE LA LEY FEDERAL DE -- AGUAS SOBRE LA CONTAMINACION DE LOS RECURSOS HI -- DRAULICOS DEL PAIS.
- III.- ARTICULOS APLICABLES DEL CODIGO SANITARIO A LA -- PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL --- AGUA.
- IV.- LEY FEDERAL PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA CONTAMI- NACION AMBIENTAL.
- V.- REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CON- TAMINACION DE AGUAS.
- VI.- VALORACION GENERAL DEL CAPITULO.

## I.- ANTECEDENTES HISTORICO-LEGALES DEL REGIMEN DE LAS AGUAS EN MEXICO.

Debido es por toda la humanidad que el agua es un elemento vital para la economía de los pueblos. Desde la más remota antigüedad se han presentado problemas para abastecer a las poblaciones del agua que necesitan para los usos domésticos, para dotar a la agricultura de este elemento indispensable y, en general, para ponerla a disposición de las comunidades sociales en usos muy variados.

Tocante a nuestro país sabemos que casi en su mayoría es semidesértico, y a veces, francamente árido que requiere del agua como un elemento vital de su economía. La distribución hidrológica es irregular e inconstante, y provoca grandes sequías, que de alguna manera -- contribuyen a mantener la miseria de nuestro pueblo.

Desde la época precortesiana se manifiesta el valor del agua -- para las poblaciones indígenas. Las mismas culturas indígenas, tienen su asiento en lugares cercanos a lagos, manantiales y corrientes de agua. Los abandonos de ciertas regiones se debió a la falta de éste -- preciado elemento.

En la etapa colonial, el régimen de las aguas, formó parte del real patrimonio y los monarcas esgrimieron los mismos derechos para la propiedad superficial y el subsuelo. En las leyes de Partida, -- las aguas pertenecen a todas las criaturas. (Leyes 3 y 6, Tit. XXVIII, Partida III). De esta manera se ordena las disposiciones para aprovechar el régimen de las aguas con éstos caracteres importantes.

1. Las aguas estuvieron sometidas a un régimen de derecho público;
2. Subsistió la misma clasificación peninsular de aguas públicas y aguas privadas;
3. La legislación de Indias tuvo muy en cuenta las necesidades de los pueblos y ciudades, y en particular, aseguró el aprovechamiento de las aguas a las comunidades indígenas.

El régimen de las mercedes estuvo imperante durante la Colonia y podía equipararse al régimen de las concesiones. La merced otorgaba el aprovechamiento de las aguas, bajo las condiciones previstas y mon

tenía un sistema precario de la propiedad de ellas.

Que los pastos, montes, aguas y término sean comunes... (Ley 5, título 17, libro IV). Los virreyes y audiencias vean lo que fuere de buena gobernación en cuanto a los pastos, aguas y cosas públicas y -- provean lo que fuere conveniente a la población y perpetuidad de la tierra y enviarnos relación de lo proveído... (Ley 9, título 17, libro IV). Que las tierras se rieguen conforme a la ley... (Ley 11, título 17, libro IV).

Ordenamos que los acuerdos de las audiencias nombren jueces, si no estuvieren en costumbre, que nombre el virrey o presidente, ciudad y cabildo, que reparta las aguas a los indios, para que rieguen sus campos, huertas, sementeras y abrevén los ganados, los cuales sean -- tales que no les hagan agravios y repartan lo que hubieren menester.. (Ley 63, título 2, libro III). (48)

De la misma manera que la propiedad de la tierra se transmitió con la Independencia a la Nación Mexicana, ésta adquirió la propiedad de las aguas, cuyo régimen estuvo regulado por los Estados de la Federación hasta la Constitución de 1857, la que en su artículo 72 fracción XXII facultó al Congreso de la Unión, para dictar leyes sobre -- vías generales de comunicación y sobre postas y correos. Con fundamento en esta disposición, se expidió en el año de 1888 una Ley en la -- que se considera como de jurisdicción federal todas las aguas que presentaban condiciones de navegación o de flotación que las hacían adecuadas para reputarse como vías generales de comunicación.

Antes de esta fecha, el Código Civil de 1870 al definir los bienes de propiedad pública o privada, dividió a los bienes de propiedad pública en bienes de uso común y bienes propios.

Son bienes de uso común aquéllos -- decía el Código Civil de -- 1870 -- que pueden aprovecharlos todos los habitantes, con las restricciones establecidas por la ley, o por los reglamentos administrativos.

En estos bienes se comprendía: las playas del mar; entendiéndose se por tales aquéllas partes de tierra que cubre el agua en su mayor flujo ordinario. Los puertos, bahías, rades y ensenadas. Los ríos, -- aunque no sean navegables, su álveo, las rías y los esteros. Los puentes, calzadas, caminos y canales construídos y conservados a expensas del Estado. Las riberas de los ríos navegables, en cuanto al uso que fuere indispensable para la navegación. Los lagos y lagunas que no -- sean de propiedad particular. Las calles, plazas, fuentes y paseos de las poblaciones, los palacios, los monumentos y los edificios del Estado, destinados a los oficinas y demás establecimientos públicos.

(49)

Posteriormente en los años de 1894 y 1896, se expidieron las -- bases para el otorgamiento de concesiones sobre las corrientes consideradas como vías generales de comunicación y ese régimen quedó completado en el año de 1902 con las disposiciones que la Ley de Inmuebles Federales consignaba para los aprovechamientos exclusivos de los bienes de dominio público. (50)

Empero, en atención de que se estimó que sin fundamento Constitucional alguno se invadía la competencia de las entidades locales, -- fué necesaria la reforma de la fracción XXII del artículo 72 de la -- Constitución de 1857 para definir cuales corrientes deberían de ser -- de jurisdicción federal, que se expidió el 20 de junio de 1908, agregándose como facultad expresa del Congreso General: ... para definir, determinar, cuales son las aguas de jurisdicción federal y expedir -- leyes sobre el uso y aprovechamiento de las mismas. (51)

Por lo tanto, y con base Constitucional, se expidió la Ley del 13 de diciembre de 1910 sobre aprovechamiento de aguas de jurisdicción federal y publicada el 18 del mismo mes y año. El reglamento de esta ley, se promulgó el 31 de enero de 1911.

(49) Serra Rojas Andrés.- Opus Cit.- P. 156.

(50) Fraga Gabino.- Derecho Administrativo.- Ed. Porrúa, S.A.- 15a. - Ed.- 1973.- P. 377.

(51) Olivera Toro Jorge.- Manual de Derecho Administrativo.- Ed. Porrúa, S.A.- 2a. Ed.- 1967.- P. 412.

Esta última ley hizo una perfecta clasificación de las corrientes que debían considerarse como federales siguiendo el criterio de considerar con ese carácter, no solamente las flotables o navegables que había tomado en cuenta la ley de 1888, sino además, todas aquellas corrientes o depósitos de agua que se encontraran en los límites de dos o más Estados de la Federación o que pasen de uno a otro. En dicha ley, se consideraba que las aguas de jurisdicción federal constituían parte del dominio público y eran inalienables e imprescriptibles.

La mencionada ley es antecedente inmediato del artículo 27 párrafo V de la Constitución de 1917, que establece la propiedad de la Nación sobre las corrientes y los depósitos de agua que el mismo párrafo enumera, no dejando esta tarea, como lo hizo la Constitución del 57 a las leyes secundarias, y estableciendo que la propiedad de la Nación es inalienable e imprescriptible y que sólo mediante concesión pueden hacerse aprovechamiento los particulares.

Además, el citado artículo 27 en su párrafo I habla de que la propiedad originaria corresponde a la Nación sobre las tierras y aguas de la República, estableciendo que sólo mediante título de aquélla, se puede obtener la propiedad por los particulares.

De aquí se desprende que en nuestro actual sistema legislativo, las aguas están sujetas a dos regímenes: uno que permite su adquisición por particulares, y otro que establece la propiedad de la Nación con el carácter de inalienable.

Posteriormente, con base en el párrafo V del artículo Constitucional mencionado, se dictaron las leyes de Aguas de Propiedad Nacional publicadas el 7 de agosto de 1929 y el 31 de agosto de 1934, respectivamente. (52)

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, referente a los antecedentes legales del régimen de las aguas en México, llegamos a la vigente Ley Federal de Aguas del 30 de diciembre de 1971, publicada en-

el Diario Oficial de la Federación del 11 de enero de 1972, misma que entró en vigor a los quince días de la fecha de su publicación. Por otro lado, esa ley en su artículo 2o. transitorio dispuso que seguirían aplicándose los reglamentos vigentes en lo que no contravinieran a la citada ley, en tanto que el Ejecutivo Federal expidiera los reglamentos de la misma; también en su artículo 4o. transitorio abrogó la Ley de Aguas de Propiedad Nacional, de 30 de agosto de 1934; la Ley de Riegos de 30 de diciembre de 1946; la Ley Federal de Ingeniería Sanitaria de 30 de diciembre de 1947; la Ley de Cooperación para Dotación de Agua Potable a los Municipios de 15 de diciembre de 1956; la Ley Reglamentaria del Párrafo Quinto del artículo 27 Constitucional en Materia de Aguas del Subsuelo de 29 de diciembre de 1956; derogando las demás disposiciones que se opusieron a la Ley Federal de Aguas.

## II.- PRINCIPALES DISPOSICIONES DE LA LEY FEDERAL DE AGUAS SOBRE LA CONTAMINACION DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS DEL PAIS.

Primeramente debemos hacer mención que la actual Ley Federal de Aguas, es el instrumento jurídico por excelencia orientado hacia una política hidráulica en nuestro país, basada en el principio Constitucional de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, para hacer un reparto equitativo de la riqueza pública y cuidar de su conservación, adecuándolo a las técnicas modernas y al adelanto planificado de la Nación Mexicana. Las disposiciones de esa Ley se encuentran relacionadas con los nuevos ordenamientos en materia agraria, industrial, sanitaria y de contaminación, éste último aspecto de vital importancia para nosotros en atención a la temática general del presente trabajo.

El artículo 27 de la Constitución General de la República, dispone que corresponde a la Nación la propiedad originaria de las aguas y de las tierras comprendidas dentro de los límites del territorio nacional y que tendrá en todo tiempo, el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de



cias de Estado en una sola, o sea a la Secretaría de Agricultura y Ganadería y la Secretaría de Recursos Hidráulicos, cuyos ámbitos quedaron implícitos en una misma que es la actual Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, sin que ello haya alterado en lo más mínimo la política hidráulica a seguir en nuestro país. Esta Dependencia cuenta hoy en día con cinco Subsecretarías, que a saber son: de Agricultura y Operación, de Ganadería, de Infraestructura Hidráulica, Forestal y de la Fauna y de Planeación. (57) Esta última Subsecretaría es a la que se encuentra adscrita la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, la cual tiene a su cargo realizar estudios sobre los usos que se den el recurso hidráulico, así como todas sus formas de aprovechamiento, evitando al máximo la contaminación de los acuíferos nacionales.

Independientemente de la observación anterior, señalaremos como aspectos novedosos e importantes de la Ley Federal de Aguas, por ser el ordenamiento sujeto a estudio, los siguientes:

Agrupó en un sólo ordenamiento jurídico la legislación en materia de aguas, que era abundante y se encontraba dispersa.

Significó la revisión y actualización de dicha legislación, en parte obsoleta, tomando en consideración:

- a).- Los avances de la tecnología hidráulica.
- b).- El crecimiento de la población y sus nuevos hábitos.
- c).- Las tendencias de la civilización, que demandan mayores caudales de agua.
- d).- La necesidad de que la Ley de Aguas esté en concordancia con la nueva legislación agraria, sanitaria, industrial, de contaminación y en general de acuerdo con todos los ordenamientos legales que tienen alguna relación con el uso de las aguas nacionales.

En la referida Ley se declaran de utilidad pública diversos actos que son necesarios para el estudio y la ejecución de obras para el aprovechamiento del agua y para la defensa contra las inundaciones; entre los actos que se declaran de utilidad pública se incluye la prevención y el control de la contaminación del agua.

(57) Nuevo Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.- Publicado en el Diario Oficial de la Federación del 12 de agosto de 1977.

Pasemos ahora a estudiar en detalle diversas disposiciones de la Ley Federal de Aguas, que tienen relación directa con la prevención y el control de la contaminación de las aguas en México, comentándoles desde mi punto de vista jurídico, deseando que de esa manera sea más claro lo expuesto en este apartado del presente capítulo.

TITULO PRIMERO  
- Disposiciones Generales  
Capítulo Primero  
Del Objeto de la Ley

Art. 1o.- A fin de realizar una distribución equitativa de los recursos hidráulicos y cuidar de su conservación, la presente ley reglamenta las disposiciones en materia de aguas, de los párrafos quinto y sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y tiene por objeto regular la explotación, uso y -- aprovechamiento de las aguas propiedad de la Nación, incluidas aquéllas del subsuelo libremente alumbradas mediante obras artificiales, pero que se reglamente su extracción, utilización y veda, conforme lo exija el interés público.

Art. 2o.- Se declaran de utilidad pública:

Fracción XXI.- La prevención y el control de la contaminación de las aguas, cualquiera que sea su régimen legal, en los términos de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, y demás disposiciones aplicables.

Comentario.- Conforme a la exigencia del interés público, o sea el interés general del pueblo, esta ley tiene en su mano un amplio margen de aplicación en materia hidráulica, conforme a los lineamientos que marca el artículo primero y de acuerdo a la facultad reglamentaria de los párrafos quinto y sexto del artículo 27 Constitucional que posee la Ley Federal de Aguas. Tocante al segundo de los preceptos transcritos y en su fracción que hemos mencionado, señalaremos que se declara de utilidad pública, entre otros muchos actos, la prevención y el control de la contaminación de las aguas, facilitando con eso las obras que el Gobierno ejecute y que tengan como fin el tratamiento para evitar la polución de este elemento, medida que es posible debido a la visión futurista de este ordenamiento jurídico que se comenta, al incluir entre las causas de utilidad pública lo referente a la prevención y control de la contaminación del agua, constituyendo una novedad en el medio jurídico. Todo lo anterior, justifica que se haya incluido en la fracción XXI de dicho numeral en lo referente a la conte

minación de ese recurso natural. Este comentario se realice con el -- análisis crítico de la importancia que tienen ambos preceptos lega-- les, el primero de ellos, por establecer el ámbito de aplicación la -- gal respecto a la política hidráulica a seguir en nuestro país, y el -- segundo, por el novedoso punto incluido en la mencionada fracción, -- declarando de utilidad pública la polución del agua y su prevención, -- por el interés general que represente ese fenómeno para el pueblo me-- xicano.

**CAPITULO SEGUNDO**  
**Del Régimen Legal de los Bienes**  
**Objeto de esta Ley**

Art. 8o.- Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas a que se refiere el artículo 5o. de esta ley son propiedad nacional.

(El artículo 5o. se refiere a las aguas que son de propiedad de la -- Nación)

Art. 9o.- El dominio de la Nación sobre los bienes a que se refieren los artículos 5o., 6o., 7o. y 8o., es inalienable e imprescriptible.

Art. 10.- Subsistirá el régimen de propiedad nacional de las -- aguas a que se refieren los artículos 5o. y 8o., aún cuando mediante -- la construcción de obras se desvíen del cauce o vaso originales para -- su explotación, uso o aprovechamiento; se impida su afluencia a ellos, o sean objeto de tratamiento.

Comentario.- El artículo 8o. establece que las aguas residuales (tradicionalmente conocidas como aguas negras) que prevengan del uso de -- las aguas a que se refiere el artículo 5o. de la misma ley, son pro -- piedad del país por proceder de aguas calificadas con ese carácter y, por lo tanto, le corresponde el dominio directo de las mismas a la -- Nación, conforme a los párrafos quinto y sexto del artículo 27 Cons -- titucional. Por lo que respecta al artículo 9o. manifestamos que el -- dominio de la Nación sobre los bienes a que se refieren los artículos -- mencionados en el que se cita es imprescriptible e inalienable. Esto -- es, que por ningún objeto pueden ser causa de transacción comercial y que a pesar del tiempo transcurrido, la Nación siempre conservará el -- dominio sobre dichos bienes. El siguiente artículo, apunta etinadamen -- te que no importan los cambios geográficos debidos a la mano del hom -- bre sobre las aguas a que se refieren los artículos 5o. y 8o. de la --

Ley de Aguas, pues seguirá subsistiendo el régimen de propiedad nacional sobre de ellas.

**CAPITULO TERCERO**  
De la aplicación de la ley

**Art. 16.-** Compete al Ejecutivo Federal:

**Fracción VII.-** Suspender todos aquéllos aprovechamientos, obras y actividades que dañen los recursos hidráulicos nacionales, o afecten el equilibrio ecológico de una región.

**Art. 17.-** Son atribuciones de la Secretaría ( de Recursos Hidráulicos, actualmente también de Agricultura ):

**Fracción XIX.-** Regular la explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales y las condiciones en que hayan de arrojarse en las redes colectoras, cuencas, cauces, vasos y demás depósitos y corrientes de agua, así como su infiltración, procurando evitar en todo caso, la contaminación que ponga en peligro la salud pública o degrade los sistemas ecológicos, en coordinación con las Secretarías de Salubridad y Asistencia, Agricultura y Ganadería e Industrias y Comercio.

**Fracción XXII.-** Suspender todas aquéllas obras que dañen los recursos hidráulicos nacionales y, en coordinación con las Secretarías de Agricultura y Ganadería y de Industrias y Comercio, según proceda, las que degraden el equilibrio ecológico de una región.

**Comentario.-** Conforme el artículo 40. de la Ley Federal de Aguas y para los efectos de la misma, el término Secretaría se le dé la connotación de Secretaría de Recursos Hidráulicos, de acuerdo con la fracción I de ese precepto legal. Ahora bien, como el artículo 17 señala que son atribuciones de la Secretaría las mencionadas en sus diversas fracciones, debemos entender por el término Secretaría a la actual Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, puesto que la de Agricultura y Ganadería y la de Recursos Hidráulicos se fusionaron y hoy en día forman una sólo Institución Oficial denominada Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, conforme a lo dispuesto por el artículo 35 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Sobre este particular hicimos mención el principio de este apartado de la tesis.

Respecto a las fracciones antes mencionadas, es tan claro su contenido que no admiten mayor comentario, salvo la aclaración hecha líneas anteriores.

**TITULO SEGUNDO**

**De la explotación, uso o aprovechamiento  
de las aguas.**

**Capítulo Segundo**

**De los abastecimientos de agua potable  
y de las obras de alcantarillado.**

**Art. 28.-** Cuando para satisfacer las necesidades de agua a zonas urbanas se requiera usar o aprovechar las aguas nacionales, los Gobiernos de los Estados y los Ayuntamientos deberán solicitar a la Secretaría la asignación correspondiente, en los términos de esta Ley y su Reglamento.

**Art. 29.-** La Secretaría cuidará el uso y distribución de las aguas nacionales que hayan sido asignadas a fin de preservar las reservas acuíferas.

**Art. 30.-** La Secretaría asignará el abastecimiento de agua necesaria para el uso de las poblaciones, una vez que se hayan cumplido los requisitos exigidos por las disposiciones sanitarias y la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental y sus Reglamentos.

**Art. 33.-** Cuando las condiciones de una población lo justifiquen, la Secretaría podrá cooperar parcial o totalmente con materiales y asesoramiento técnico, si los habitantes aportan el trabajo para la ejecución de obras de agua potable y alcantarillado.

**Art. 36.-** Los convenios de cooperación que en ejercicio del programa de inversiones autorizado, celebre la Secretaría, deberán contener:

**Fracción II.-** Las medidas, dispositivos, obras o plantas de tratamiento requeridas para prevenir y controlar la contaminación de las aguas, en términos de la ley de la materia.

**Art. 40.-** En los casos de disminución, escasez o contaminación de las fuentes de abastecimiento y para proteger los servicios de agua potable, la Secretaría podrá restringir y aún suspender otras explotaciones y aprovechamientos.

**Comentario.-** En relación con los artículos antes transcritos, podemos señalar que cuando el agua se distribuye en un poblado, previamente deben cumplirse los requisitos exigidos en las leyes que mencionan el artículo 30, infiriéndose que ello es en protección de la salud del hombre, en atención de que cuando este elemento se contamine lógicamente redundará en perjuicio de los habitantes del lugar que va tener abastecimiento de agua necesario para el uso de ellos mismos. Las disposiciones legales mencionadas se estudian en conjunto, por la estrecha relación que entrañan en lo que respecta a la contaminación del

agua.

**TITULO TERCERO**  
**De las asignaciones y Reservas y de**  
**las Concesiones y Permisos**  
**Capítulo Segundo**  
**De las Concesiones**

Art. 132.- La Secretaría podrá condicionar el otorgamiento de la concesión para fines industriales, a la instalación de equipos de recirculación y tratamiento de aguas.

Art. 133.- El título de concesión contendrá:

Fracción VII.- Normas para prevenir y controlar la contaminación de las aguas superficiales o del subsuelo.

Art. 138.- Son causas de revocación de las concesiones:

Fracción V.- Dejar de cumplir con las condiciones que en cada título se establezcan.

Comentario.- referente a las concesiones que el Estado otorga a los particulares en relación con el agua de propiedad nacional y que no se encuentre regulada en los capítulos segundo a octavo del título segundo de esa ley, podrán explotarse o usarse y aprovecharse por los particulares, mediante concesión en los términos de este capítulo, así lo establece el artículo 119 de la Ley Federal de Aguas. Esas concesiones son condicionadas cuando es para fines industriales a la instalación de equipos a que se refiere el artículo 132, en caso contrario es de entenderse que la Secretaría del ramo no otorgará la concesión correspondiente. Entre los requisitos que el título de concesión debe contener se encuentra lo mencionado en la fracción VII del 133 de la ley que se estudia, apuntando por último, que se revocará esa concesión cuando no se cumpla con las condiciones que cada título de concesión establezca, tal como lo señala el numeral 138 de la repetida ley.

**TITULO QUINTO**  
**De las Faltas y Delitos**  
**CAPITULO PRIMERO**  
**De las Faltas**

Art. 175.- La Secretaría sancionará conforme a lo previsto por esta ley, las siguientes faltas:

Fracción I.- Arrojar sin permiso, en los cauces o vasos de propiedad nacional, aguas de desechos industriales.

Art. 176.- Las faltas a que se refiere el artículo anterior serán sancionadas a juicio de la Secretaría con multas de cien a diez mil pesos. (58)

Con las disposiciones legales anteriores hemos terminado de examinar los artículos de la Ley Federal de Aguas, que consideramos de mayor importancia y que son aplicables en relación a la prevención y control de la contaminación de los recursos hidráulicos del país, comentando agrupadamente la mayoría de esas disposiciones jurídicas por su íntima relación y conforme al orden en que fueron presentados y -- bajo mi criterio estrictamente personal.

Enseguida estudiaremos otro ordenamiento jurídico que contiene diversas disposiciones relativas a la contaminación del agua en México.

### III.- ARTICULOS APLICABLES DEL CODIGO SANITARIO A LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA.

En la exposición de motivos del Código Sanitario vigente, se -- apuntaron diversos razonamientos que el Ejecutivo Federal esgrimió -- cuando envió para su estudio y en su caso aprobación al H. Congreso -- de la Unión, la iniciativa de la referida legislación.

Anotaremos, de esa exposición de motivos, algunos argumentos -- que se mencionaron, con el objeto de que esta tesis no carezca de claridad de conceptos y poder tener un entendimiento más amplio y claro de los artículos que posteriormente se citarán del mencionado Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos.

Veamos los conceptos a que nos hemos referido:

El saneamiento ambiental constituyó la materia del Título Tercero de la iniciativa, hoy Ley aprobada por el Poder Legislativo Federal. La contaminación del medio es uno de los problemas cuya solución

(58) Ley Federal de Aguas.- Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 11 de enero de 1972.

requiere una acción intensa y permanente, en la que participen activamente todos los sectores de la población.

Sin incurrir en innecesarias actitudes pesimistas se debe reconocer que al igual que en otros países, muchos sistemas ecológicos -- que integran el territorio nacional, han sufrido deterioro más o menos grave, en el curso de este siglo. Este fenómeno, de consecuencias negativas para la salubridad y la economía, es susceptible de control y con frecuencia tiene un carácter reversible, que permite la restauración e incluso el mejoramiento de las condiciones del ambiente dañado. Por ello es preciso adaptar las medidas técnicas convenientes -- de tal manera que, sin frenar el desarrollo del sector industrial, -- ni detener la marcha de otras manifestaciones productivas de nuestra economía, pueda lograrse en etapas sucesivas el saneamiento del medio y el mejoramiento ambiental.

La iniciativa incluyó, disposiciones generales para continuar y ampliar la ejecución de los programas destinados a prevenir y controlar la contaminación, así como a mejorar el ambiente.

En materia de prevención y control de la contaminación ambiental, la iniciativa, hoy con jerarquía de Ley Sanitaria, contuvo disposiciones de salubridad consecuentes con el objeto que persigue la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, la que por otra parte incluyó también algunos aspectos más relacionados con la protección de los bienes que con la salud humana.

Se apuntó que serían objeto del control sanitario el proceso y uso de los productos de aseo que pueden dañar la salud del hombre o contaminar el hogar y en general, el medio ambiente. Eso tuvo como -- fin, como en otros casos de poder adoptar cuando sea necesario, -- diversas medidas que permitan a las autoridades sanitarias, proteger la salud de la colectividad contra el uso inadecuado de un producto, -- que en principio puede ser útil; así por ejemplo, se incluyeron a los detergentes entre las sustancias, cuyo manejo debe ser vigilado, ya que investigaciones realizadas han llegado a demostrar el grado alarmante de la contaminación del agua que pueden causar algunos de ellos

cuando no se tomen las medidas y precauciones necesarias.

Después de lo anteriormente expuesto, pasaremos al estudio directo de cada uno de los preceptos aplicables del Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos sobre la contaminación de las aguas en nuestro país, siguiendo el mismo orden del apartado anterior de este capítulo, para facilitar la claridad de la exposición.

**TITULO PRIMERO**  
De la Salubridad General y de las  
Autoridades Sanitarias  
Capítulo Primero  
De la Salubridad General.

Art. 1o.- Las disposiciones de este Código rigen la salubridad general en todo el territorio nacional, son de orden e interés público, así como de interés social.

Art. 3o.- En los términos de este Código, se materia de salubridad general:

Fracción III.- El saneamiento del ambiente.

Comentario.- Debemos entender que conforme al artículo primero, la aplicación de las disposiciones del Código que se estudia, deben ir encaminadas en beneficio de la colectividad, toda vez que rigen la salubridad general en todo el país, mayormente cuando dicho precepto señale que las mismas son de interés público y social. En relación con lo antes dicho, el artículo tercero en la fracción que se transcribió apunta el saneamiento del ambiente como materia de salubridad general, lo cual es de vital importancia que así se haya considerado, toda vez que es en beneficio del ser humano; aclarando, que las autoridades encargadas de aplicar el ordenamiento que se examina, son señaladas en el artículo quinto de la citada legislación.

**TITULO TERCERO**  
Del Saneamiento del Ambiente  
Capítulo Primero  
Disposiciones Generales

Art. 44.- La Secretaría de Salubridad y Asistencia realizará actividades de mejoramiento, conservación y restauración del medio ambiente tendiente a preservar la salud, así como de prevención y control de aquellas condiciones del ambiente que perjudican la salud humana. El Consejo de Salubridad General dictará disposiciones genera -

les sobre estas materias.

Art. 45.- Es atribución de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, establecer las normas técnicas y operativas, así como realizar programas por sí misma y coordinadamente con las Secretarías de Marina, de Industria y Comercio, de Agricultura y Ganadería, de Comunicaciones y Transportes, de Recursos Hidráulicos, de Educación Pública o con cualquier otra institución del sector público, social o privado, para la realización de las actividades a que se refiere el artículo anterior.

Art. 46.- La Secretaría de Salubridad y Asistencia realizará y fomentará investigaciones y promoverá programas, cuya finalidad sea la preservación de los sistemas ecológicos y el mejoramiento del medio, así como aquéllos para el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación del ambiente.

Comentario.- Agruparemos el comentario de estas tres disposiciones legales, por tener íntima vinculación entre sí, principiando por manifestar que la Secretaría de Salubridad y Asistencia es la autoridad competente para conocer acerca del mejoramiento ambiental y para fijar normas a seguir en ese campo, estableciendo los programas que considere pertinentes y en coordinación con las Dependencias que el artículo cuarenta y cinco menciona con toda claridad, como sería el caso en materia de contaminación de aguas en que tendrá intervención la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en virtud de ser la institución Oficial encargada, entre otros asuntos, de despachar los relacionados con los recursos hídricos del país. Fomentar investigaciones y realizar la Secretaría de Salubridad y Asistencia programas de conservación del medio, desarrollando técnicas y procedimientos que permitan prevenir a la vez que controlar la contaminación ambiental, es el imperativo ordenado en el artículo cuarenta y seis del Código Sanitario Vigente, que en unión de los dos preceptos que en orden numérico le anteceden, forman en términos generales la línea jurídica a seguir en relación al saneamiento del ambiente por esa Secretaría coordinadamente con las que señala el artículo cuarenta y cinco como ya se dijo.

CAPITULO CUARTO  
Del Agua

Art. 53.- Es atribución de la Secretaría de Salubridad y Asistencia

tencia la prevención y el control de la contaminación del agua para consumo humano, uso doméstico y aprovechamiento agrícola o industrial, cuando dañe o pueda dañar la salud de los seres humanos, sin perjuicio de la aplicación de los ordenamientos vigentes que sobre la materia, contiene la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental y la Ley Federal de Aguas.

Art. 54.- El Ejecutivo Federal determinará las condiciones que deberán llenar las aguas para el consumo, uso y aprovechamiento a que se refiere el artículo anterior.

Art. 55.- El Consejo de Salubridad General dictará disposiciones sanitarias generales sobre las siguientes materias:

Fracción I.- Ejecución de obras de abastecimiento de agua potable y desagüe de ciudades y poblados, así como la modificación y ampliación de los sistemas ya establecidos, que se efectuen por las autoridades federales o locales y por particulares;

Fracción II.- Zonas de protección de ríos, manantiales, depósitos y en general, fuentes de abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones; y

Fracción III.- Ejecución de obras relacionadas con el alejamiento, tratamiento y destino de los desechos conducidos o nó por sistemas de alcantarillado.

Art. 56.- Las autoridades, empresas o particulares, no podrán suspender o disminuir la dotación de los servicios de agua potable y avenamiento de los edificios habitados, sólo podrán reducirse en los términos del artículo 38 de la Ley Federal de Aguas.

Art. 57.- Los usuarios que aprovechen en su servicio, aguas que requieren ser usadas posteriormente por los habitantes de alguna población, estarán obligados a devolverlas sin alteración nociva a la salud de dichos habitantes, de acuerdo con los reglamentos correspondientes.

Art. 58.- En los ríos, lagos, lagunas o en cualquier otro fuente, cuyas aguas se utilicen para uso doméstico, para balnearios o para criaderos de fauna acuática, queda prohibido descargar aguas residuales que contengan contaminantes, en cantidades superiores a los máximos permisibles señalados en los reglamentos respectivos.

Art. 59.- Sólo podrán ser utilizadas las aguas residuales para usos agrícolas, en los casos y bajo las condiciones que determinen los reglamentos de este Código y los de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental.

Comentario.- Sobre el aspecto de la contaminación del agua en lo relativo a su prevención y control, intervendrá la Secretaría de Salubridad y Asistencia cuando se ponga en peligro la salud del hombre, lo cual no obsta para que se apliquen las leyes que menciona el artículo cincuenta y tres del Código Sanitario, ya que en cuanto a la po-

lución de ese elemento, necesariamente deberá intervenir coordinada - mente con la Dependencia antes mencionada, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, por ser la que en forma directa conduce la política hidráulica del país. Tocante al artículo 55, éste ordena que el Consejo de Salubridad General dictará disposiciones de sanidad general sobre las materias que indica en sus diversas fracciones. El artículo 56 apunta que sólo en términos del numeral 38 de la Ley Federal de Aguas, se podrá suspender o disminuir la dotación de los servicios de agua potable por parte de las autoridades, empresas o particulares, toda vez que el artículo citado de dicha Ley señala que solamente se limitará el servicio de agua a satisfacción de sus necesidades a los usuarios que dejen de pagar dos o más mensualidades por el consumo de tal elemento en los sistemas en que intervenga la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Ahora bien el artículo 442 del Código Sanitario sanciona con multa de cien a cinco mil pesos de violarse el artículo 56 que se analiza; asimismo el 443 sanciona con multa de quinientos a veinticinco mil pesos la infracción a las disposiciones contenidas en el artículo 57 de la multicitada Ley Sanitaria; por su parte el artículo 444 del Código en cita, infracciona la violación a las disposiciones contenidas en el artículo 58 con multa de mil a cincuenta mil pesos, por último, el artículo 59 es de vital interés ya que menciona categóricamente que las aguas residuales sólo podrán ser usadas en cuestiones agrícolas en los casos que determinen los reglamentos del Código Sanitario y los de la Ley Federal -- para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, que será la próxima legislación que examinaremos. (59)

Los artículos que se han transcrito de la Legislación Sanitaria, son aplicables en enlce directo acerca de la prevención y control de la polución de los recursos hidráulicos en México, los cuales tienen que ser estudiados en correlación con los de la Ley Federal de Aguas ya valorados, la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, así como con el Reglamento para la Prevención -

(59) Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos.- Publicado en el Diario Oficial de la Federación del 13 de marzo de 1973.

y Control de la Contaminación de Aguas.

#### IV.- LEY FEDERAL PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA CONTAMINACION AMBIENTAL.

En esta parte del presente capítulo citaremos y comentaremos -- diversas disposiciones jurídicas de la Ley Federal para Prevenir y - Controlar la Contaminación Ambiental y que son aplicables a la conta- minación de los recursos hidráulicos en nuestro país, para que en el siguiente apartado estudiemos en detalle y con diferentes explicacio- nes el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, que es otro de los instrumentos legales que se han expedido - sobre este tema tan interesante como novedoso.

La indicada Ley consta de cinco capítulos, de los cuales el más importante para este trabajo, resulta ser el tercero en relación con- el primero de la propia Ley, debido a que el mencionado capítulo ter- cero de ese ordenamiento legal se refiere expresamente a la preven -- ción y control de la contaminación de aguas en México. Por ello, es - conveniente ver en particular todos y cada uno de los artículos de - dicho capítulo tercero pues son de suma importancia para el desarro - llo de esta tesis profesional, haciendo una presentación de ellos. -- Principiaremos por analizar los artículos del capítulo primero que se refieren a las disposiciones generales de esa legislación para ense - guide pasar al capítulo tercero, y presentar así un enlace lógico y - relacionado de cada uno de los artículos que se citarán.

#### CAPITULO PRIMERO Disposiciones Generales.

Art. 1o.- Este numeral de la ley sujeta a análisis y sus respec- tivos reglamentos, establece que regirán la prevención y el control - de la contaminación y el mejoramiento, conservación y restauración -- del medio ambiente, actividades que son declaradas de interés público.

Art. 2o.- Como medidas de salubridad general que deberán regir- en la República, serán las disposiciones de la ley mencionada y de -- sus reglamentos, así lo dispone el artículo 2o. que citamos.

Art. 3o.- Este artículo menciona que serán motivo de prevención, regulación, control y prohibición, por parte del Ejecutivo Federal, - los contaminantes y sus causas, cualquiera que sea su procedencia u - origen que en forma directa o indirecta sean capaces de producir con-

aminación, o degradación de los sistemas ecológicos.

Comentario.- El artículo últimamente citado es de suma importancia, ya que pone de manifiesto que el Poder Ejecutivo Federal, tomará las medidas necesarias, ya sea previniendo, regulando, controlando y aún prohibiendo los contaminantes y las causas que los originen; debemos entender que lo hará a través de sus Dependencias encargadas del manejo de ese problema, destacando principalmente la atribución de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, coordinadamente con otras Secretarías, como en el caso de la contaminación del agua, en la que toma parte la actual Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de su Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación.

Art. 4o.- Este precepto legal establece que para los efectos de la ley en cita, debe entenderse:

a).- Por contaminante: toda materia o sustancia, o sus combinaciones o compuestos o derivados químicos y biológicos, tales como humos, polvos, gases, cenizas, bacterias, residuos y desperdicios y cualesquiera otros que al incorporarse o adicionarse al aire, agua o ~~que~~ tierra puedan alterar o modificar sus características naturales o las del ambiente; así como toda forma de energía, como calor, radiactividad, ruidos, que al operar sobre o en el aire, agua o tierra alteren su estado normal.

b).- Por contaminación: la presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes, o cualquier combinación de ellos, que perjudique o moleste la vida, la salud y el bienestar humano, la flora y la fauna, o degraden la calidad del aire, del agua, de la tierra, de los bienes, de los recursos de la Nación en general o de los particulares.

Comentario.- Como hemos visto, se nos dá con toda claridad en los dos incisos del artículo 4o., una perfecta definición de lo que podemos considerar por contaminante y por contaminación, aspectos ambos de suma importancia porque lo segundo es consecuencia de lo primero.

Art. 5o.- Previene este numeral que el Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Salubridad y Asistencia y el Consejo de Salubridad General, es el que compete la aplicación de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental.

Este artículo nos señala también que serán competentes, en coordinación con la Secretaría antes mencionada: la Secretaría de Recursos Hidráulicos (hoy también de Agricultura), en materia de preven --

ción y control de la contaminación de las aguas y suelos; apuntando - el párrafo tercero de este artículo que son autoridades auxiliares -- todos los funcionarios y empleados que dependan del Ejecutivo Fede -- ral, de los Ejecutivos de los Estados, de los Territorios y de los -- Ayuntamientos.

Comentario.- En este precepto, vemos nuevamente que el legislador estableció la coordinación entre diversas Dependencias de Estado, como en el caso de que se trate de prevenir y controlar la contaminación - de aguas y suelos, en que tomará parte la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Por otra parte, aclaro que en el párrafo tercero del artículo que se comenta, menciona como autoridades auxiliares, entre otras, a los funcionarios y empleados de los Territorios, mis - mos que dejaron de existir al convertirse en Estados, por decreto pre -- sidencial y, por lo tanto, en ese sentido debemos de entender a las -- autoridades de referencia.

Art. 6o. El artículo 6o. dispone que las Dependencias del Ejecu -- tivo Federal a que se refiere el artículo anterior, dentro del ámbito -- de su competencia, deben estudiar, planificar, evaluar y calificar, -- los proyectos o trabajos sobre el desarrollo urbano, parques naciona -- les, áreas industriales y de trabajo y zonificación en general, fomen -- tando en su caso la descentralización industrial para prevenir los -- problemas inherentes a la contaminación ambiental.

Comentario.- En diferentes ocasiones hemos mencionado que la contami -- nación industrial y poblacional, se constriñe solamente a determina -- das áreas, como en el caso de la Ciudad de México, Monterrey, Guadala -- jara, Puebla y otras, provocando con ello graves problemas de conta -- minación del medio ambiente, sin embargo, lo ordenado en el precepto -- que se comenta reviste particular importancia pues señala que el Eje -- cutivo Federal fomentará la descentralización industrial para preve -- nir los problemas que se presenten en relación con el medio ambiente -- y su contaminación, por conducto de las Dependencias que señala el -- artículo anterior.

Art. 7o.- Este numeral apunta, que el Ejecutivo Federal fomenta -- rá y propiciará programas de estudios, investigación y otras activi -- dades para desarrollar nuevos métodos, sistemas, equipos, edimentos, -- dispositivos y demás que permiten prevenir, controlar y abatir la con -- taminación, invitando para cooperar a la solución de ese problema a -- las instituciones de alto nivel educativo, el sector privado y a los --

particulares en general.

Art. 80.- Por lo que se refiere a este artículo, el mismo indica que el Ejecutivo Federal a través de las Dependencias u Organismos -- que designe, desarrollará un programa educativo e informativo a nivel nacional sobre lo que el problema de la contaminación ambiental significa, orientando muy especialmente a la niñez y a la juventud hacia el conocimiento de los problemas ecológicos.

Comentario.- Los programas de educación hacia el pueblo de México, incluyendo a la juventud y a la niñez, en el campo de lo que es y significa la contaminación del medio ambiente, puedo afirmar que poco o casi nada se ha logrado, ya sea por la falta de enseñanza sobre dicho fenómeno o por la apatía del ciudadano. Ahora bien, en el aspecto rural muchas veces hemos visto que el único medio de subsistencia de la gente del campo, es la de cortar maderas para venderla como leña o cazar un animal para poder comer, todo lo cual redundo en daño de la flora y la fauna silvestres. Referente a los ciudadanos, cuando éstos realicen un día de campo en los parques nacionales, sin el menor escrúpulo tiren basura y prenden fuego, dizque para cocinar, sin tener posteriormente las debidas precauciones de apagar ese fuego o recoger la basura, circunstancias que provocan ya sea incendios acabando de esa forma con los bosques tan escasos en México, o que la basura en un momento dado se vaya a los ríos o lagos, ensuciéndolos o contaminándolos, todo ello por desconocimiento del hombre de los problemas ecológicos.

Art. 90.- Dispona que el Ejecutivo Federal dictará los decretos y reglamentos que estime pertinentes, para:

a).- Localizar, clasificar y evaluar los tipos de fuentes de contaminación, señalando las normas y procedimientos técnicos a los que deberán estar sujetos las emanaciones, descargas, depósitos, transportes y, en general, el control de los contaminantes.

b).- Poner en vigor las medidas, procesos y técnicas adecuadas para la prevención, control y abatimiento de la contaminación ambiental, indicando los dispositivos, instalaciones, equipos y sistemas de uso obligatorio para dicho efecto.

c).- Regular el transporte, composición, almacenamiento y el uso de combustibles, solventes, aditivos y otros productos que por su naturaleza pueden causar o causen contaminación del medio ambiente, así como de vehículos y motores de combustión interna.

d).- Realizar, contratar y ordenar, según corresponde, los es -

tudios, las obras o trabajos, así como la implantación de medidas medidas o inmediatas que sean aconsejables para prevenir la contaminación ambiental.

e).- Decretar la creación de órganos u organismos que estime necesarios, con la estructura y funciones que el propio Ejecutivo les asigne, en relación con las finalidades que persigue esta ley; y

f).- Hacer cumplir las disposiciones de la referida ley.

Comentario.- Como se ve, el artículo 9o. presenta los casos específicos en que el Ejecutivo Federal deberá dictar los reglamentos y decretos que estime convenientes en los supuestos que señala ese precepto-legal, medidas que desde luego, serán en beneficio del medio ambiente, y consecuentemente, en provecho de la supervivencia humana.

#### CAPITULO TERCERO De la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas

Art. 14.- Dicho artículo establece la prohibición de arrojar en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos y demás depósitos de agua, o infiltrar en terrenos, aguas residuales que contengan contaminantes, materias radiactivas o cualquiera otra substancia dañina a la salud de las personas, a la flora o a la fauna, o a los bienes.- La Secretaría de Recursos Hidráulicos (hoy también de Agricultura), - en coordinación con la de Salubridad y Asistencia, dictará las medidas para el uso o aprovechamiento de las aguas residuales y fijará -- las condiciones que éstas deben reunir para ser arrojadas en las redes colectoras, cuencas, cauces, vasos y demás depósitos y corrientes de agua, así como para infiltrarlas en los terrenos.

Art. 15.- Este precepto menciona que las aguas residuales provenientes de usos públicos, domésticos o industriales, que descarguen en los sistemas de alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas, ríos, cauces, vasos, mares territoriales y demás depósitos y corrientes, así como las que por cualquier medio se infiltran en el subsuelo y en general las que se derramen en el terreno, deberán reunir las -- condiciones necesarias para prevenir:

a).- Contaminación de los cuerpos receptores;

b).- Interferencias en los procesos de depuración de las aguas,

y

c).- Modificaciones, trastornos, interferencias o alteraciones en los aprovechamientos, en el funcionamiento adecuado de los sistemas y en la capacidad hidráulica de las cuencas, cauces, vasos y -- demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de -- alcantarillado.

Para descargar aguas residuales: deberán construirse las obras-

o instalaciones de purificación que en cada caso la Secretaría de --- Agricultura y Recursos Hidráulicos en coordinación con la de Salubridad y Asistencia e Industria y Comercio en caso, consideren necesarias para los propósitos de este artículo.

Art. 16.- No se permitirá la construcción de obras o instalaciones, e igualmente se impedirá la operación o el funcionamiento de las que ya existen, para las descargas de aguas residuales que puedan ocasionar contaminación, es el imperativo ordenado en el presente artículo.

Art. 17.- La Secretaría de Recursos Hidráulicos (debe entenderse como Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos), para los efectos de esta ley previo dictamen de la de Salubridad y Asistencia, resolverá sobre las solicitudes de autorización, concesión o permiso, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas residuales o su descarga en aguas propiedad de la Nación, imponiendo en su caso -- las condiciones que estime necesarias.

Art. 18.- Las aguas residuales provenientes del alcantarillado urbano, nos dice el artículo 18, podrán utilizarse en la industria, - si se someten al tratamiento que en cada caso determine la Secretaría de Recursos Hidráulicos (hoy de Agricultura también), sin perjuicio - de las normas de calidad y de las sanitarias.

Art. 19.- Por su parte este numeral nos señala, que para utilizar el agua en procesos industriales deberán construir en los términos y condiciones que fije la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, obras e instalaciones adecuadas para descargar residuos, cuando éstos se viertan en cuencas, cauces, vasos y demás depósitos.

Art. 20.- Dispone este artículo que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos esté facultada para supervisar las obras, - instalaciones y aprovechamientos que puedan causar la contaminación - de las aguas. Al efecto, los interesados deberán proporcionar las facilidades y la información que aquélla requiera.

Art. 21.- Menciona este precepto legal que las Secretarías de - Salubridad y Asistencia y Agricultura y Recursos Hidráulicos, formularán con la colaboración de las Dependencias Federales auxiliares, a - que se refiere la ley en cita, las disposiciones técnicas que se consideren necesarias para la prevención y control de la contaminación - de las aguas nacionales y de las aguas en el subsuelo; para el efecto, se establecerán los órganos técnicos adecuados para el fomento y desarrollo de estudios, investigación y otras actividades relacionadas.

Art. 22.- Finalmente el artículo 22, nos indica que en los casos de contaminación de las aguas, en que pueda ponerse en peligro la salud pública, la actual Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, deberá dar intervención a la de Salubridad y Asistencia.

Comentario.- En términos generales, los artículos que se han transcrito de la ley que se examina en este apartado, nos indican el camino a

seguir en el campo de la prevención y el control de la contaminación del agua en nuestro país. Podemos anotar en suma, que todos y cada -- uno de los preceptos que forman el capítulo tercero de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, forman un bloque homogéneo en relación a la polución de los acuíferos nacionales. (60)

La ley antes mencionada, es particularmente importante debido -- al peligro que representa para la humanidad entera la contaminación-- ambiental en todos sus órdenes; así pues, es una necesidad imperiosa-- el combatirla, constituyendo ese fenómeno, uno de los temas más inte-- resantes de nuestro tiempo. El hombre desde que existe ha contribuido a la transformación y el deterioro de su habitat en la medida en que-- los grupos humanos se han desarrollado y que la vida en sociedad se -- ha hecho más complicada; en que los adelantos de la ciencia y de la-- técnica han dado lugar a un creciente desarrollo urbano e industrial. La producción de contaminantes alcanza límites antes no superados y, -- por ello, se advierte el peligro de daños irreversibles, que de no -- evitarse seguramente dislocarán el orden social y pondrán en peligro-- la supervivencia del hombre. Afortunadamente, se producen leyes como-- las que hemos estudiado en los apartados anteriores y en éste, normas y programas y se prevén recursos en esta significativa lucha, la cual no permite treguas ni plazos. Esta acción corresponde a todos los hom-- bres por igual y mayormente a aquéllos que en más alta medida afectan las condiciones ambientales y alteran el equilibrio ecológico de nues-- tro país.

#### V.- REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE -- AGUAS.

Los países en vías de desarrollo se han dado cuenta que resulta inaplazable promover por ellos su industrialización, como una nece-- sidad de supervivencia, ya que han quedado rezagados de aquéllos paí-- ses que los superan en el avance tecnológico, lo que lesiona su muy -- incipiente economía.

(60) Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental. Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 23 de marzo-- de 1971.

El afán de los pueblos menos desarrollados de industrialización, se debe a que ya no es posible para ellos quedar reducidos a meros - suministradores de materia prima que en algunos casos es sustituible por productos elaborados, lo que trae como consecuencia su cotización más baja en el mercado, lo que a la postre aume más en la pobreza a - dichos países.

En nuestro país se ha considerado inaplazable promover la indus trialización en todas y cada una de sus formas, pero también está con - ciente de que una de las consecuencias más graves de la era industrial es la alteración nociva del habitat humano como efecto de la contami - nación ambiental.

La industria sin planificación ha ocasionado que en algunas na - ciones, más de la quinta parte de la población se concentre en dos o - tres ciudades y originando con ello que varios renglones vitales de - la economía declinen por la ausencia de explotación de los recursos - naturales, ya que la mano de obra que tradicionalmente se ocupaba de - ellos, se ha ido a las ciudades con el fin de alcanzar un sistema de - vida económicamente más alto, lo que resulta con frecuencia mera ilu - sión.

La concentración de la industria en grandes ciudades, constitu - ye una agresión hacia el medio ambiente, con gravísima alteración de - los sistemas ecológicos; además de los trastornos de orden social -- que resultan de la acumulación de numerosos y heterogéneos núcleos de población.

Actualmente, nuestro país a través de su legislación, ha dado - la pauta para promover la industrialización mediante orientaciones y - medidas que en caso de aplicarse con eficacia, evitarían las peligro - sas consecuencias de un desarrollo irracional y sin planificación.

México tiene ya en la actualidad problemas de contaminación am - biental de todo tipo que están produciendo fuertes daños, y que de no - atenderse adecuadamente tal vez produzcan consecuencias irreversibles - o cuando menos difíciles de controlar y de abatir.

Como respuesta, diversas Dependencias del Gobierno Federal, como

la Secretaría de Salubridad y Asistencia, Agricultura y Recursos Hidráulicos y otras, están afrontando la situación, primeramente por la intervención que tuvieron en la elaboración de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, a que antes hicimos referencia y después, en la formulación del Reglamento de dicha ley, en materia de aguas, éste último de gran importancia para nuestro tema, considerando la escasa dotación natural de agua que afecta a una gran porción del territorio nacional y a la industrialización que copiosamente se ha concentrado en pocas zonas del país.

Como política especial del Gobierno de la República, se ha considerado de vital importancia dar un gran impulso a la ciencia y a la tecnología con miras a conseguir un desarrollo industrial pleno, pero que no contradiga las metas sociales que se han propuesto alcanzar - nuestros gobernantes, ni trastorne irremediabilmente el medio ambiente.

En la legislación mexicana se ve con toda claridad que el objetivo, es fomentar lo que se ha denominado como tecnología responsable; es decir, una tecnología que no sólo se preocupe por su avance y por los logros económicos derivados del mismo, sino que también se preocupe por su buen uso, entendiendo por tal, el propiciar al hombre que concilie el desarrollo industrial con la conservación de los recursos naturales e incluso el fomento de éstos últimos hasta obtener las condiciones más adecuadas para facilitar el desenvolvimiento humano.

La descentralización industrial, distribuyendo las nuevas industrias en todo el territorio nacional, la racionalidad del uso del agua y un desarrollo industrial armonizado con el progreso general del país, son una de las principales metas que persigue el Gobierno Federal, y en caso de lograrse, nuestro país será capaz de dar a sus habitantes un medio ambiente que garantice la salud y el bienestar humanos, al obtener la limpieza de la atmósfera, la productividad de los suelos y los recursos hidráulicos en perfecta disposición para todos sus usos.

Expuesto lo anterior a manera de introducción a este apartado - del presente capítulo, precisaremos que la institución oficial competente para conocer directamente acerca de la Prevención y Control de la Contaminación del Agua, es la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, por conducto de su Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación en coordinación con la Secretaría de Salubridad y Asistencia que es la Dependencia encargada de conducir y planear la política de saneamiento ambiental en la República Mexicana, conforme a la fracción VI del artículo 39 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. (61)

Pasemos ahora al examen del Reglamento en cuestión:

#### CAPITULO PRIMERO Disposiciones Generales.

En el capítulo primero del Reglamento materia de este análisis se especifican los siguientes conceptos:

- a).- Objeto,
- b).- Competencia,
- c).- Coordinación y,
- d).- Medidas Fiscales de Protección.

**Objeto.-** El Reglamento se ha considerado desde el punto de vista doctrinario como una norma o conjunto de normas jurídicas de carácter abstracto e impersonal que expide el Poder Ejecutivo en uso de una facultad propia y que tiene por objeto facilitar la exacta observancia de las leyes expedidas por el Poder Legislativo. (62)

Por tanto, el Reglamento sujeto a estudio tiene por objeto proveer en la esfera administrativa la aplicación de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental en todo el territorio nacional en materia de contaminación de aguas.

**Competencia.-** El concepto jurídico de competencia, ha sido de -

(61) Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.- Opus Cit.

(62) Fraga Gabino.- Opus Cit.- P. 101.

finido por los tratadistas y por el derecho positivo mexicano, como el conjunto de atribuciones que corresponden a cada funcionario para conocer o intervenir en determinados asuntos, ya por la naturaleza misma de las cosas o por razón de las personas.

Con anterioridad hemos señalado las atribuciones otorgadas a la actual Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en lo relativo a la contaminación de Aguas. Se vió que la Ley Federal de Aguas, el Código Sanitario y la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, coinciden en determinar la competencia de dicha Secretaría en la materia que nos ocupa, de acuerdo con los siguientes conceptos:

1.- La referida Secretaría, es la que administra los acuíferos de propiedad nacional.

2.- Está facultada para intervenir en todo aquello que concierne a la regulación del uso o aprovechamiento de las aguas residuales.

3.- Es la institución autorizada para resolver respecto de las concesiones o permisos que se soliciten para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas residuales.

4.- Es la Dependencia Oficial facultada para supervisar las obras, instalaciones y aprovechamientos que pueden causar la contaminación del agua.

El Reglamento sujeto a examen no contradice lo sostenido por los ordenamientos anteriores, ya que concibe el control y prevención de la contaminación del agua, como un plan de acción a cargo de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, actualmente denominada de Agricultura y Recursos Hidráulicos como ya se ha dicho, consistente en el desarrollo de un proceso que dura en el tiempo y que desde su inicio hasta su conclusión debe ser controlado y desahogado en casi todos sus aspectos por la Secretaría de referencia, según lo disponen los artículos 7o., 8o., 10, 11, 13, 16, 17, 24, 26 y demás relativos de dicho Reglamento.

Por lo tanto, esa Secretaría de Estado es la competente para conocer y concluir en su totalidad el proceso anteriormente señalado y que va desde la entrega al responsable de la descarga de la solicitud de registro para que se inscribe en la propia Secretaría, hasta que -

el mismo responsable de la descarga, pasando por las etapas que fija el Reglamento de la materia, cumpla con las condiciones que le señale en definitiva a la descarga la misma Dependencia.

**Coordinación.**— En los ordenamientos que han sido materia de esta exposición se han establecido diferentes funciones en las que se determina la intervención de la actual Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de manera exclusiva; pero existen atribuciones que la misma Secretaría, para desempeñarlas requiere la coordinación con otros órganos del Ejecutivo Federal.

La intervención de varios órganos del Estado en la realización de una misma actividad se debe fundamentalmente a que las atribuciones de las distintas Secretarías no son excluyentes unas de otras, -- sino complementarias. Es decir, cada institución oficial al realizar sus funciones lo hace en ejecución de un programa de trabajo que implica una mayor o menor coordinación con los otros órganos del Estado, desde luego cada uno de ellos en ejercicio de las facultades que le otorga la Vigente Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y otros ordenamientos conexos, ya que la acción del Poder Ejecutivo no es fragmentaria, es integral.

Se ha dicho anteriormente que es tarea de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, impedir la contaminación del agua en todas sus formas, evitando con ello la degradación de los sistemas ecológicos.

Al alterarse la ecología de una región determinada puede traer como consecuencia el poner en peligro la salud pública, y por ello, -- la Secretaría de Salubridad y Asistencia también tiene intervención -- en la prevención y control de la contaminación de los recursos hídricos del país.

Concientes las instituciones oficiales y del sector privado que concurrieron a la redacción del Reglamento que nos ocupa, de la importante función de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, fijaron -- con toda claridad aquellos momentos en que dentro del proceso de la -- prevención y control de la contaminación del agua, deberá coordinarse

con la Secretaría de Recursos Hidráulicos, hoy también de Agricultura, a fin de que esté en aptitud de evitar los daños que puedan causarse a la salud pública.

**Medidas Fiscales de Protección.**- La política fiscal del Gobierno Federal, también toma parte activa en la lucha para abatir la contaminación en todos sus aspectos, buscando o promoviendo la descentralización industrial y procurando facilitar a las industrias establecidas y a las que en lo futuro se establezcan, la fabricación, adquisición e instalación de equipos y aditamentos que tengan por objeto evitar y controlar la contaminación del agua, para lo cual se da la debida intervención a las Dependencias que señala el artículo 5o. del Reglamento en cuestión, las que realizarán los estudios conducentes.

## CAPITULO SEGUNDO De la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas.

El capítulo segundo del Reglamento objeto del presente análisis, habla de la prevención y control de la contaminación de aguas.

Quiero hacer notar, que el estudio de este capítulo del Reglamento, se hará únicamente desde el punto de vista jurídico, quedando para profesionistas y peritos en Ingeniería Hidráulica y otras disciplinas complementarias analizar el aspecto técnico.

De acuerdo con lo ordenado en los artículos 7o., 8o., 10, 11, 13, 16, 17, 24 y 26 del Reglamento que se está comentando, la actual Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos al participar activamente en el proceso cuyo objeto es el control y prevención de la contaminación de aguas, tiene que realizar diversas actividades que se sintetizan en tres etapas:

### Primera Etapa:

- a) La redacción de la forma de solicitud para efectuar el registro de la descarga de aguas residuales.
- b) Entregar a los responsables de las descargas de aguas residuales la solicitud de registro.
- c) Registrar las descargas.

d) Exigir al responsable de la descarga el Informe Preliminar de Ingeniería.

**Segunda Etapa:**

La multicitada Secretaría regula el tratamiento primario de las aguas residuales, lo que implica hacer lo siguiente:

a) Recibir los avisos de los responsables de las descargas en los que conste que se han dado cumplimiento a cada una de las etapas que se especificaron en el Informe Preliminar de Ingeniería.

b) Exigir a los responsables de las descargas que cumplan con los requisitos producto de la vigilancia.

**Tercera Etapa:**

a) En coordinación con la Secretaría de Salubridad y Asistencia determinará las condiciones particulares para las descargas de aguas residuales, en función de las normas de calidad de los cuerpos receptores.

b) Como consecuencia de lo anterior, indicará a los responsables de las descargas las especificaciones que éstas deberán tener para ser arrojadas a los cuerpos receptores.

c) Finalmente se exigirá al responsable de la descarga que cumpla con las especificaciones a que se hizo mención en el inciso anterior.

Al realizar las funciones mencionadas en las tres etapas anteriormente descritas, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos dará a la de Salubridad y Asistencia la intervención correspondiente para que desde su ámbito de vigilancia de la salud pública actúe conforme a sus atribuciones, y en su caso ejercite la acción sanitaria que corresponda.

**CAPITULO TERCERO**

**Medidas de Orientación y Educación.**

En este capítulo se destaca la coordinación que debe establecerse entre la Secretaría de Salubridad y Asistencia, de Agricultura y Recursos Hídricos, así como de Marina, y con los Departamentos de Asuntos Agrarios y Colonización (hoy Secretaría de la Reforma Agraria) y del Distrito Federal, para orientar y formar conciencia entre los usuarios del agua, sobre la necesidad de conservar, restaurar y mejo-

rer su calidad y las formas de prevenir, controlar y abtir la contaminación, a través del empleo de medidas prácticas que les permitan participar en la solución de ese problema.

Por otra parte, en los artículos 30, 31, 32 y 33 del Reglamento se habla de las comisiones consultivas, de una organización de sus funciones, especificándose entre ellas, como una de las más importantes, la de opinar sobre la prevención y control de la contaminación de los recursos hídricos en las diversas cuencas o regiones del país, así como sobre la clasificación del agua en los cuerpos receptores, según su uso.

Los estudios y acuerdos de las comisiones serán dados a conocer a las Secretarías de Agricultura y Recursos Hídricos y de Salubridad y Asistencia, a título de recomendaciones que serán aplicadas cuando así se considere pertinente, para efecto de prevenir y controlar la contaminación del agua. Por su parte el artículo 39 del mismo Reglamento establece que las Cámaras de Industria, las Nacionales de Comercio, así como sus respectivas confederaciones, coadyuvarán con las autoridades, orientando a sus asociados respecto de las medidas que deben adoptar para la prevención y control de la contaminación del agua y para la conservación y restauración de su calidad.

#### CAPITULO CUARTO Vigilancia e Inspección.

En este capítulo se faculta expresamente a la Secretaría de Salubridad y Asistencia y de Recursos Hídricos, actualmente también de Agricultura, para que dentro de sus correspondientes ámbitos de competencia vigilen el cumplimiento de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental en lo referente al agua y las de este Reglamento.

A la mencionada Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos, se le ordena que vigile que las descargas de aguas residuales se ajusten a lo establecido en la tabla número uno contenida en el mismo Reglamento, así como que controle que los responsables de las descar-

gns cumplan con las condiciones particulares que en cada caso se les fijen, según lo establecido por el artículo 41 de ese Reglamento.

Se faculta también a dicha Dependencia para que ejerza la vigilancia de las obras o instalaciones para prevenir y controlar la contaminación del agua, estando obligados los propietarios o encargados de las obras o instalaciones a permitir su inspección, según se desprende de lo previsto por el artículo 43 del Reglamento que se ha venido citando.

En caso de que esa Secretaría advierta que las descargas de --- aguas residuales ponen en peligro la salud pública, dará la debida -- intervención a la de Salubridad y Asistencia, y de acuerdo con lo dispuesto por el párrafo segundo del ya citado artículo 41.

El resto del articulado relativo a este tema se ordena que las visitas de inspección solamente se practicarán previa orden escrita - y por personal de las Secretarías antes mencionadas.

Se establece como caso de excepción la casa habitación, salvo - que exista certeza sobre uso distinto al de habitación o sobre simulación del uso convenido y dado al inmueble.

#### CAPITULOS QUINTO Y SEXTO Sanciones y Procedimientos para Aplicarlas.

Las sanciones que impone el Reglamento analizado consisten ---- en multas de diversa cuantía, según el tipo de la infracción, clausura u ocupación temporal.

De acuerdo con lo dispuesto por el artículo 56 del Reglamento - en cita, turnada una acta de inspección a la Secretaría de Salubridad y Asistencia o a la de Agricultura y Recursos Hidráulicos, conforme - al personal que la hubiere levantado, se procederá a su calificación - y el resultado deberá notificársele al interesado personalmente o por correo certificado con escuse de recibo. En caso de que en la califi - cación se declare que hubo infracción, se otorgarán al infractor --- treinta días hábiles para que formule su defensa por escrito, rinda - pruebas y alegue lo que a su derecho convenga.

En los términos de la fracción XI del artículo 52 del Nuevo -- Reglamento Interior de la actual Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos corresponde a la Dirección General de Usos del Agua y Pre vención de la contaminación, llevar a cabo el trámite relativo a la - imposición de sanciones. (63)

La resolución en que se declare que una persona jurídica ha in- currido en las sanciones previstas en los artículos 51, 52, 53 y 54-- del Reglamento, deberá ser fundada y motivada y será pronunciada por- el Secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en el caso de - que intervenga esta Dependencia en el levantamiento del acta de ins- pección.

Conforme al artículo 58 del Reglamento que se estudia, el arbi- trario que rige en la aplicación de sanciones cuando estas preven un - máximo y un mínimo, deberán tomarse en cuenta las siguientes circuns- tancias:

- 1.- El carácter intencional o imprudente de la acción u omisión;
- 2.- Las consecuencias que la contaminación origine, según el da ño que cause o el peligro que provoque;
- 3.- Las condiciones económicas del infractor; y
- 4.- La reincidencia.

Como excluyente de responsabilidad del infractor, el Reglamento señala el caso fortuito o la fuerza mayor.

#### CAPITULO SEPTIMO Recurso Administrativo de Inconformidad.

Diferentes tratadistas sobre este aspecto tan importante del De recho Administrativo han definido el recurso administrativo de la si- guiente manera:

Emilio Margain Mensutou, define el recurso administrativo, como todo medio de defensa al alcance de los particulares, para impugnar - ante la Administración Pública, los actos y resoluciones por el dic

(63) Nuevo Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura y Re - cursos Hidráulicos.- Opus Cit.

tados en perjuicio de los propios particulares, por violación al or - denamiento aplicado, o falta de aplicación de la disposición debida. (64)

Para el maestro Gabino Fraga, el recurso administrativo consti - tuye un medio legal de que dispone el particular, afectado, en sus de - rechos o intereses por un acto administrativo determinado, para obte - ner en los términos legales, de la autoridad administrativa una revi - sión del propio acto, a fin de que dicha autoridad lo revoque, lo anu - le o lo reforme en caso de encontrar comprobada la ilegalidad o la -- inoportunidad del mismo. (65)

Para el catedrático español de Derecho Administrativo, Jesús -- González Pérez define el recurso administrativo, como la impugnación - de un acto administrativo ante un órgano de ese carácter. (66)

Por otra parte, la doctrina señala como elementos específicos y característicos del recurso administrativo, los siguientes:

- 1.- La existencia de una resolución administrativa que afecte - un derecho o un interés legítimo del recurrente.
- 2.- Que se precise en la ley o reglamento qué autoridad adminis - trativa debe conocer del recurso.
- 3.- El término para interponerlo.
- 4.- Los requisitos de forma y elementos que deben incluirse en - el escrito mediante el que se formule el recurso.
- 5.- La fijación de un procedimiento para su tramitación.
- 6.- La obligación de la autoridad que conozca del recurso, de - resolverlo.

El recurso administrativo de inconformidad regulado por los ar - tículos 61 al 65 del Reglamento, concede al infractor la posibilidad - de combatir la sanción que se le haya impuesto, y como se desprende - de los mismos preceptos legales, se trate de un auténtico recurso ad - ministrativo, ya que su interposición, trámite y resolución incluyen-

(64) Mergain Manautou Emilio.- Introducción al Estudio del Derecho -- Tributario Mexicano.- México, 1969.- Ed. Universitaria Potosina. P.158.

(65) Fraga Gabino.- Opus Cit.- P. 445.

(66) González Pérez Jesús.- Los Recursos Administrativos.- Madrid, -- 1969.- 2a. Ed.- P. 34.

todos los elementos anteriormente enumerados.

El recurso deberá interponerse por escrito dentro del término de quince días ofreciendo las pruebas respectivas, pero en ningún caso se admitirán las que no se ofrecieron y desahogaron durante el procedimiento que culminó con la aplicación de la sanción a no ser que hubieran sido desechadas indebidamente o no hayan sido desahogadas o perfeccionadas por motivos no imputables al oferente.

El término probatorio será de quince días, enseguida se dictará resolución motivada y fundada dentro del término de treinta días hábiles, que se notificará al interesado personalmente o por correo certificado con acuse de recibo.

La resolución mediante la cual se felle el recurso administrativo de inconformidad deberá pronunciarle el titular de la Dependencia que hubiere impuesto la sanción, según se desprende del artículo 62 y del artículo 64 del Instrumento Legal que se comenta.

#### CAPITULO OCTAVO Acción Popular

El Ejecutivo de la Unión, conciente de que el fenómeno de la contaminación afecta a todos los sectores de la población, instituyó la acción popular para que cualquier persona que advierta la existencia de alguna de las fuentes de contaminación especificada en los ordenamientos que fueron materia del presente estudio, la denuncie a fin de que las autoridades competentes dicten y ejecuten las medidas técnicas y legales que proceden en cada caso, lo que se hará saber al denunciante en vía de reconocimiento a su espíritu cívico.

#### CAPITULO NOVENO Definiciones.

El artículo 70 del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación del Agua, define los siguientes conceptos:

**Aguas Costeras.**- Son las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional, las aguas marinas interiores; y las de las lagunas y esteros que se comuniquen --

Permanente o intermitentemente con el mar. (67)

**Aguas Residuales.**- Es el líquido de composición variada proveniente de usos municipal, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de cualquiera otra índole, ya sea pública o privada, y que por tal motivo haya sufrido degradación en su calidad original.

**Aguas Residuales de Usos Puramente Domésticos.**- Son las aguas residuales que se generan y provienen de las casas habitación, y que no han sido utilizadas con fines industriales, comerciales, agrícolas y pecuarios.

**Basura u otros desechos Humanos.**- Son los residuos no provenientes de la industria resultantes de las actividades de las personas o de los municipios.

**Capacidad de Asimilación.**- Es la propiedad que tiene un cuerpo-receptor calculada con base en el gasto de diseño para restablecer su calidad en forma tal que no se viole en tiempo ni espacio la norma de calidad establecida.

**Capacidad de Dilución.**- Es la cantidad de cualquier elemento, compuesto o sustancia que puede recibir un cuerpo receptor en forma tal que no excede en ningún momento ni lugar la concentración máxima de dicho elemento, compuesto o sustancia establecida en la norma de calidad del cuerpo receptor correspondiente, tomando como base el gasto normal de diseño o volumen normal de diseño.

**Clasificación de las Aguas Superficiales.**- Es la designación -- que se da al agua de un río, lago, estuario, costa o parte de los mismos, para ser usado en diferentes actividades legítimas del hombre.

**Condiciones Particulares de las Descargas de Aguas Residuales.**- Son el conjunto de características físicas, químicas y bacteriológicas que deberán satisfacer las aguas residuales antes de su descarga a un cuerpo receptor.

**Cuerpo Receptor.**- Es todo red colector, río, cuenca, cauce, va so o depósito de aguas que sea susceptible de recibir directa o indirectamente la descarga de aguas residuales.

**Descarga.**- El conjunto de aguas residuales que se vierten o disponen en algún cuerpo receptor.

**Descarga Existente.**- Todas aquellas descargas de aguas residuales que estén en operación el día que entre en vigor el presente Reglamento.

**Estuario.**- Es el tramo de río bajo la influencia de la marea y que está limitado en longitud hasta la zona donde la concentración de cloruros es de 250 mg/l o mayor durante los gastos de estiaje.

**Informe Preliminar de Ingeniería (I.P.I.).**- Es el documento técnico que los responsables de las descargas deben presentar a la Secretaría de Recursos Hidráulicos ( hoy de Agricultura también) en los términos de este Reglamento y que deberá contener la descripción del-

desarrollo del trabajo de cada fase, así como las fechas de terminación de cada una de ellas.

**Registro de la(s) Descarga(s).**- Es la asignación de un número - que la Secretaría de Recursos Hidráulicos (actualmente de Agricultura y Recursos Hidráulicos) dará a cada responsable de descarga a la presentación y aceptación de la forma correspondiente.

**Responsable de la Descarga.**- Toda persona física o moral, pública o privada, que sea responsable legal de la operación, funcionamiento o administración general de cualquier actividad municipal, industrial, comercial, agropecuaria o de cualquier otra índole, que produzca una o varias descargas de aguas residuales.

**Sistemas de Alcantarillado.**- Es el conjunto de dispositivos y tuberías instalados con el propósito de recolectar, conducir y depositar en un lugar determinado las aguas residuales que se generan o se captan en una superficie donde haya zona industrial, población o comunidad en general.

**Trabajos Externos.**- Son los que comprenden una planta de tratamiento de agua.

**Trabajos Internos.**- Son los que no comprenden una planta de tratamiento de agua.

**Tratamiento o Purificación de las Aguas Residuales.**- Es el proceso o serie de procesos a los que se someten las aguas residuales -- con el objeto de disminuir o eliminar características perjudiciales-- de los contaminantes que éstas contienen. (68)

Con el Reglamento que hemos analizado en último término, con -- cluímos el examen de la legislación aplicable sobre la prevención y control de la contaminación del agua en México.

Se procuró el máximo dar una idea firme y clara de los preceptos jurídicos que se citaron en los diferentes apartados que integran este capítulo, mismos que tienen directa relación unos con otros en -- este importante punto de la contaminación del agua en nuestra Nación.

## VI.- VALORACION GENERAL DEL CAPITULO.

No se puede negar que el Gobierno de nuestro país, a partir de los últimos veinte años se ha preocupado de manera especial de la contaminación ambiental. Dicho proceso se ha acelerado en años más recientes, cuando algunas ciudades empezaron a darse cuenta de la serie

(68) Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de -- Aguas.- Publicado en el Diario Oficial del 29 de marzo de 1973.

dad del problema y analizando su futuro desarrollo mediante estimaciones prospectivas de su crecimiento demográfico, industrial y urbano. El claro y en algunos casos rápido deterioro de la calidad de la atmósfera, del agua, de problemas de salud debidos al fenómeno de la contaminación ambiental y el conocimiento de lo que estaba ocurriendo en países de Europa y los Estados Unidos, contempló que se diera una mayor prioridad y urgencia a éstas actividades.

El Distrito Federal, Monterrey y Guadalajara, fueron las ciudades donde se manifestó más prontamente y con mayor notoriedad la contaminación de la atmósfera. En algunos de los ríos más importantes del país, también se notó un deterioro en la calidad de sus aguas. Como era de esperarse, el interés fué creciendo en la medida en que el problema se agudizaba, pasando de las autoridades administrativas a los medios modernos de comunicación y al público en general.

Desde el punto de vista jurídico, no fué sino hasta el año de 1971 cuando nuestro país expidió el 23 de marzo de ese año, la Ley Federal Para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, que en el aspecto de la contaminación de aguas se promulgó también el Reglamento respectivo, además de que la actual Ley Federal de Aguas y la Legislación Sanitaria Vigente, contienen diversas disposiciones respecto al problema de la contaminación del agua, aspecto de vital importancia por la temática general de este trabajo.

Encontramos verdadera coordinación entre las diversas disposiciones de esos ordenamientos sobre el tema de la contaminación de los acuíferos nacionales, que de ninguna manera se excluyen sino que se combinan para dar el marco jurídico de lucha en contra de ese fenómeno.

No solamente un idealismo fué lo que condujo a la expedición de la Legislación existente sobre la contaminación de las aguas en México, fué el deseo e interés colectivo al que reclamó leyes proteccionistas del medio ambiente, pues la contaminación del mismo ocasiona daños irreparables a la armonía ecológica que debe existir en la tierra, como lo hemos mencionado a lo largo de este trabajo.

Debe aplicarse en todo su rigor dicha Legislación para que se obtengan buenos y efectivos resultados en lo relativo a la prevención y control de la contaminación del agua. Estas no son meras palabras, sino una necesidad de que así sea, pues sinceramente pienso que no se le ha dado a esa circunstancia la importancia debida, quizá porque nuestro México tiene muchos y muy variados problemas socio-económicos y tal vez se piensa que primero es comer que preocuparse de si el medio ambiente se contamina, o si se están alterando por su uso indebido o irracional explotación los recursos naturales que componen el -- habitat para todo ser vivo.

## CAPITULO QUINTO

### "POLITICA MEXICANA REFERENTE A LA PROBLEMÁTICA DE LA CONTAMINACION DE SUS AGUAS"

#### I.- PROGRAMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL - DE LA CONTAMINACION DEL AGUA.

##### A.- Institución encargada de este Programa.

1.- Objetivos.

2.- Funciones.

3.- Organización.

##### B.- Problemática nacional respecto al control de la contaminación del agua, el manejo adecuado de las cuencas del país y de los usos del agua.

1.- Aspectos técnicos, económicos, sociales y legales que pueden ser factores limitantes para el control de la contaminación del agua.

2.- Estrategia nacional para el control de la contaminación del Agua en México.

##### C.- Alternativas de Solución.

D.- Programa de Trabajo 1971-1977.

E.- Resultados alcanzados en la actualidad.

#### II.- VALORACION GENERAL DEL CAPITULO.

## I.- PROGRAMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA.

Ante la acelerada tasa de cambio en las últimas décadas, principalmente en el aspecto tecnológico, es evidente que los países desarrollados, que son los que más reciben los beneficios y el impacto de este cambio, invierten ahora considerables sumas de dinero para regenerar y conservar la calidad de su medio ambiente; y en el área del componente agua es donde más se manifiesta esta situación, que seguirá esta tendencia, pues la demanda por parte de los habitantes del globo terráqueo para reintegrar al agua su calidad original, será sin duda mucho más enérgica.

La tarea de prevenir y controlar la contaminación del agua a nivel nacional, tiene un número de facetas de suma importancia para el desarrollo integral del país; el de salud y bienestar del hombre es el primero y el último - de una cadena que eslabona todos los aspectos de la vida y desarrollo de los individuos, familias, naciones y hasta el mismo planeta que habitamos. (69)

Si recordamos que hasta ahora, nuestro agua y nuestra atmósfera, no las hemos considerado como bienes económicos, debido probablemente, a la falsa creencia de que son recursos ilimitados; es ahora el momento para que de inmediato se emprenda la acción en contra de la degradación de nuestro ambiente.

El problema ambiental, se puede considerar fundamentalmente como un problema económico, y dentro de este marco, como cualquier otro de la misma índole, deberá ser planteado reconociéndose, que entre los costos que deben considerarse se encuentren los de orden social como resultado de no haber mantenido el ambiente adecuado para el legítimo bienestar del hombre.

En México durante años, en general se consideraba que un país en desarrollo no debería distraer recursos importantes para mejorar y conservar la calidad del agua, sin embargo, en los últimos años, --

(69) Urroz Jiménez Etoy.- Repercusión Ecológica de Contaminación del Agua.- Publicaciones Técnicas de la Secretaría de Recursos Hídricos.- Vol. I No. 4.- Julio de 1973.- P. 5-6.

analizando el problema en forma más detallada nos encontramos ante la alternativa de si se debería seguir posponiendo su ataque frontal o - si se debería desde ahora emprender acciones para evitar las grandes sumas de dinero que países desarrollados están gastando para restaurar la calidad de su recurso hidráulico.

Bien conocido es por todos la irregular distribución del agua - en nuestro país, tanto en el espacio como en el tiempo. Esto ha tenido indudablemente influencia considerable en el desarrollo desequilibrado de los centros urbanos, agrícolas e industriales. Consecuentemente, éstos desarrollos no han sido paralelos, dando como resultado el surgimiento de problemas como el de la Ciudad de México.

Ahora bien, dentro de la naturaleza, -el muy preciado recurso -- del agua merece nuestra especial atención, tanto en el aspecto de cantidad como de calidad.

El medio ambiente, es patrimonio de la humanidad y no sólo de -- unas cuantas generaciones; así estamos obligados a entenderlo. Tenemos el compromiso de legar a nuestros descendientes una naturaleza -- adecuada a la vida humana, para que la misma pueda proseguir la tarea de desarrollo.

A continuación se presenta un resumen general sobre la política que sigue nuestro país en relación al difícil problema, a la vez que interesante, de la contaminación del recurso hidráulico, mencionando los puntos principales de esa política en esta parte del presente trabajo.

#### A.- Institución encargada de este Programa.

Antes del año de 1969 la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos no tenía en su organización interna una Dependencia dedicada -- exclusivamente a tratar los asuntos y problemas relacionados con la -- calidad del agua, el manejo de las cuencas y el estudio sistemático -- de los diferentes usos del agua. La mayor parte de las veces estos -- factores quedaban implícitos en las funciones de algunos departamentos o direcciones de la citada Secretaría, y los proyectos, aún cuen-

do incluyen breves estudios al respecto, en la mayor parte de los casos se ejecutaban con escasa atención a dichos problemas cuya importancia crecía a medida que los aprovechamientos se multiplicaban, --- creando conflictos y situaciones que en algunos casos invalidaron los proyectos realizados.

En febrero de 1971 al crearse la Subsecretaría de Planeación de la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos, Únicamente, el Sr. -- Ing. Leandro Rovirosa Wade, entonces titular del ramo, consideró oportuno concentrar todas estas actividades en una sola Dirección General.

La Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, se creó con la facultad de estudiar los usos del agua, así como todas sus formas de aprovechamiento en coordinación con la Dirección General de Aprovechamientos Hidráulicos (encargada del registro y otorgamiento de concesiones para los diferentes usos, explotación o aprovechamiento de las aguas de propiedad nacional). Le fué -- facultado también el estudiar la forma de conservar y manejar las --- cuencas con objeto de preservar las obras hidráulicas construidas y -- mejorar las condiciones de vida de la población asentada en ellas, y -- por último se le asignó la tarea de investigar las fuentes de contaminación del agua y experimentar y planear en la mejor forma de prevenirla y corregir sus efectos perjudiciales, así como sugerir enmiendas y ordenamientos legales que hiciesen viable el control y prevención de la contaminación de aguas en México.

Aún cuando en nuestro país la contaminación del agua no alcanza todavía los niveles comparables con los que tienen los países altamente industrializados, ha sido preocupación del Ejecutivo Federal, de desarrollar los mecanismos necesarios para evitar la degradación del -- equilibrio ecológico y garantizar de este modo, que las generaciones futuras puedan disfrutar de mejores condiciones ambientales.

#### 1.- Objetivos.

Los objetivos y metas de la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, se refieren también a estos tres -- aspectos fundamentales, y pueden mencionarse del siguiente modo:

Realizar el inventario de todos los aprovechamientos del agua, utilizando la información existente en la ahora Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y otras Dependencias Pública y Privadas, con objeto de establecer a nivel de región hidrológica, de cuenca, subcuenca y en algunos casos a niveles más detallados, el balance entre la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas y las demandas actuales en cada zona.

Opinar sobre la autorización de concesiones, asignaciones y el establecimiento de vedos, con objeto de estudiar y proponer, si procede, modificaciones al orden de prelación establecida para los usos del agua de conformidad con la ley de la materia.

Estudiar las cuencas del país en relación con los problemas de erosión, deforestación y otras formas de deterioro y presentar soluciones para preservar los sistemas hidráulicos nacionales, de los efectos de un manejo impropio de los recursos naturales.

En el aspecto de prevención y control de la contaminación del agua, los objetivos consisten principalmente en realizar los estudios necesarios para conocer la calidad del agua de los cuerpos receptores y de las descargas de aguas residuales que éstos reciban, con objeto de clasificarlos en función de sus usos.

Estudiar la legislación existente respecto de la prevención y control de la contaminación de las aguas nacionales, proponiendo los ordenamientos legales pertinentes.

## 2.- Funciones.

La Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación en estrecha coordinación con las Direcciones Generales de Estudios y Planificación de la mencionada Secretaría, desarrolla funciones comprendidas dentro del área de estudio, investigación aplicada, experimentación, programación, supervisión, difusión, demostración y promoción en relación con el manejo racional y preservación de los recursos naturales de las cuencas hidrológicas.

Las funciones que desarrolla se engloban en los siguientes rubros generales:

I.- Organizar y dirigir las actividades relacionadas con el estudio e investigación de los diferentes usos del agua en las cuencas hidrológicas del país, así como sobre su reglamentación;

II.- Elaborar los planes y programas relacionados con el aprovechamiento integral del agua y con la conservación y protección de las cuencas hidrológicas;

III.- Llevar actualizado el inventario de la situación que guarden los aprovechamientos hidráulicos en las cuencas del país;

IV.- Dictar medidas procedentes para controlar y prevenir la -- contaminación de las aguas propiedad de la Nación;

V.- Formular, en coordinación con la Secretaría de Salubridad y Asistencia, los proyectos de normas técnicas que se consideren necesarias para la prevención y el control de la contaminación de las --- aguas nacionales tanto superficiales como del subsuelo, para su aprobación correspondiente;

VI.- Regular la explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales y fijar las condiciones que éstas deban llenar para ser arrojadas en las redes colectoras, cuencas, cauces, vasos y demás depósitos y corrientes de agua, así como para infiltrarlas en los terrenos;

VII.- Supervisar las obras, instalaciones y aprovechamientos -- que puedan causar la contaminación de las aguas de las corrientes o depósitos propiedad de la Nación;

VIII.- Autorizar la utilización de las aguas residuales provenientes del alcantarillado urbano, una vez que hubieren sido sometidas al tratamiento que en cada caso determine la Secretaría;

IX.- Realizar el trámite de las solicitudes de autorización, -- concesión o permiso para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas residuales o su descarga en aguas propiedad de la Nación, e imponer en cada caso las condiciones que estime necesarias;

X.- Investigar los procedimientos adecuados para el manejo racional de las cuencas hidrológicas, determinar las relaciones del --- equilibrio ecológico entre el uso actual y potencial de los recursos y el desarrollo demográfico, y estudiar y proponer las medidas tendientes al mejor uso del agua y a prevenir su contaminación;

XI.- Tramitar la imposición de sanciones en los casos de violación de las disposiciones sobre contaminación de las aguas nacionales.

Las funciones antes mencionadas, son expresamente señaladas por el artículo 52 del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. (70)

### 3.- Organización.

Para cumplir con las funciones que la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación tiene asignadas, se integra actualmente en cuatro direcciones y dieciséis departamentos. (ver anexo No. 1), así como por dieciocho residencias de zona localizadas en diferentes Estados de la República Mexicana (ver anexo No. 2). (71)

(70) Nuevo Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.- Opus Cit.

(71) Investigación directa en la propia Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación.

Las Direcciones son:

Manejo de Cuencas.- Integrada con los Departamentos de: Integración de Estudios, Ordenación de Cuencas, Promoción y Organización y-- Ejecución de Planes.

Control de la Contaminación del Agua.- Formada por los Departamentos de: Fuentes de Contaminación, Normas y Vigilancia, Estudios -- Industriales y Municipales, Aguas Superficiales y Subterráneas y --- Aguas Litorales y Marinas.

Uso del Agua.- Con los Departamentos de: Relaciones y Difusión, Inventario del Uso del Agua y Análisis de Sistemas de Uso del Agua,-- y el;

Centro de Investigación y Entrenamiento.- Que cuenta con los -- Departamentos de: Investigación, Entrenamiento y Laboratorio.

8.- Problemática nacional respecto al control de la contaminación del agua, al manejo adecuado de las cuencas del país y de los usos -- del agua.

Considerando que la gran mayoría de nuestras ciudades e industrias carecen de sistemas o procesos adecuados de tratamiento del -- agua, nos encontramos con que todos estos residuos de una u otra manera llegarán a los cuerpos superficiales o subterráneos del país, -- deteriorando su calidad y ocasionando una elevación de los costos necesarios para acondicionarlos a los usos que se requieran.

Uno de los graves problemas que enfrenta el país, es el referente al deterioro de sus recursos agua y suelo, ya que la erosión de -- los suelos ocasionada por inadecuado aprovechamiento de los mismos,-- provoca que el sistema hidráulico de las cuencas, se ve afectado profundamente en su capacidad de captar, retener y conducir el agua que, por medio de obras construídas por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, se aprovecha en forma intensiva para la producción agrícola la dotación de agua potable a zonas urbanas y la generación de energía eléctrica.

La misma Dependencia ha visto con preocupación el deterioro que sufre el sistema hidráulico general del país y especialmente las --- obras que se han construído para el mayor aprovechamiento del agua,-- y por lo mismo, realiza actualmente un esfuerzo por conocer, dimensio

ner y presentar soluciones para controlar este proceso, producto del manejo impropio de los recursos naturales.

El azolvamiento de cauces, presas, canales, sistemas de riego -- es el efecto más evidente de este deterioro, al que se debe añadir -- los cambios adversos que se sufren en la disponibilidad y calidad del agua, el clima, la vegetación y en general el medio ambiente en que -- el hombre habita; todos estos cambios limitan substancialmente las -- posibilidades de satisfacer las demandas cada vez mayores del país en su proceso de desarrollo.

Se ha establecido como causa fundamental del deterioro del sistema, el manejo inadecuado de los recursos naturales y por ello, para poder controlarlo se deberá atender en forma integrada el conjunto de elementos que lo constituyen. La Secretaría mencionada, ha considerado necesario impulsar el manejo de cuencas, como una alternativa de -- solución al problema.

La forma de las avenidas y regulación natural de los ríos dependen de las condiciones que existen en las superficies de las cuencas -- si estas condiciones se pueden mejorar, los beneficios que se deriven de un suministro adecuado de agua, compensará con creces el costo de las mejoras realizadas, haciendo que el manejo de los suelos y del -- agua, mediante un control adecuado de los ríos y su almacenamiento en depósitos subterráneos y superficiales, sean inversiones ampliamente -- redituables.

La Secretaría de referencia posee una Dirección de Manejo de -- Cuencas, dependiente de la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, encargada de realizar los estudios geomorfológicos, ecológicos e hidrológicos necesarios para programar el ordenamiento adecuado de las cuencas hidrológicas del país.

Como ya se ha dicho en otra parte de esta tesis, la concentración de demanda por agua potable, coincide lógicamente con las concentraciones humanas. El conocimiento e identificación de los parámetros principales a los que responden los diversos usos del agua es de capital importancia para la predicción de la demanda de agua en cada --

una de las regiones del país; de aquí la importancia de los diversos estudios de los usos del agua que se realizan constantemente.

Los sistemas actuales de aprovechamiento hidráulico, el marco--institucional y administrativo regional, el clima, la oferta de agua y las medidas de control de tarifas y calidad son variables físicas y causales que se deben contemplar para la predicción de los problemas que a corto y largo plazo causarán los usos del agua, problemas que se pueden identificar en tres grupos principales de calidad, de cantidad y legales.

1.- Aspectos técnicos, económicos, sociales y legales que pueden ser factores limitantes para el control de la contaminación del agua.

Para contar con un instrumento legal, el Gobierno de México promulgó la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, en cuyos artículos 5o., 14 y 15 se establecen las medidas que deben tomarse para el uso y aprovechamiento de las aguas residuales, y finalmente el artículo 20 dispone que la Secretaría de Recursos Hidráulicos, hoy también de Agricultura deberá supervisar las obras, instalaciones y aprovechamientos que pueden causar la contaminación del agua. Las disposiciones legales aplicables a este tema, incluyendo las que se han mencionado, fueron estudiadas en el capítulo anterior con toda amplitud remitiéndome a dichas consideraciones en obvio de repeticiones.

Por otra parte, dentro del objetivo general de la Dirección de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, para prevenir y controlar la contaminación de ese elemento y que es planear y desarrollar los mecanismos apropiados para satisfacer los niveles de calidad del ambiente acústico compatible con el aprovechamiento óptimo del recurso en función de las posibilidades y requerimientos de desarrollo socio-económico del país y de la flora y la fauna. Pueden presentarse diferentes factores que entorpezcan y aún impidan la aplicación de medidas adecuadas para prevenir y controlar la contaminación ambiental, entre ellos se destacan los siguientes:

a).- La disponibilidad de científicos, técnicos y personal capa

citado en el área de control de la contaminación del agua, es limitada;

b).- Elementos necesarios para el análisis y la evaluación de los resultados que se deriven de los estudios a que se someten los cuerpos receptores del país, así como para efectuar los análisis de laboratorio indispensables en el sector industrial para conocer la calidad de las aguas residuales, las formas en que pueden mejorarse y en su caso el diseño de las plantas de tratamiento adecuadas, una vez diseñadas estas plantas podría presentarse el problema de la disponibilidad suficiente de equipo.

Por otro lado, los costos de inversión por tratamiento de los afluentes industriales son sumamente variables, y están influenciados por la localización de la planta, su tamaño, su proceso y lógicamente por su volumen de descarga, entre otros factores; en algunas ocasiones para industrias de la misma clase varían los métodos de tratamiento, no obstante que el producto final elaborado sea el mismo. Una primera estimación nos indica un costo aproximado de quinientos veintitrés millones de pesos anuales durante diez años.

Las estimaciones de costos, desde luego son aproximadas y deberán precisarse en base a estudios específicos en los cuales se consideren los tratamientos requeridos, lugar de instalación, proyecciones de aportes tanto domésticos como industriales, así como un detallado análisis beneficio costo derivado de las obras.

Es necesario aclarar que un país como el nuestro, con tantos y tan diversos problemas económicos y sociales, como la educación, la vivienda, el desarrollo rural, la industrialización, etc., es indispensable establecer prioridades de inversión mediante estudios en que sea posible evaluar la relación entre la salud pública y la contaminación del agua.

Daremos al respecto algunos datos relativos a la problemática de la salud pública y servicios en nuestro medio, tan sólo el setenta por ciento de la población urbana (se considera población urbana a la agrupada en comunidades de más de 2,500 habitantes). (72), y el cuarenta y cinco por ciento de la población rural cuenta con servicios de abastecimiento de agua potable, siendo el ochenta por ciento apro-

(72) Datos tomados en la Dirección General de Estadística de la anterior Secretaría de Industria y Comercio.

ximadamente de las fuentes de abastecimiento subterráneas. Sin embargo, cada día se dificulta más la explotación de las mismas por lo que, cada vez se recurre más a las fuentes de abastecimiento superficiales. Si pensamos en los costos de acondicionamiento de las mismas para consumo, resaltará la relación tan estrecha que existe entre el tratamiento de las aguas residuales y la calidad de las fuentes.

De las aguas residuales generadas por estos consumidores solamente el cincuenta por ciento de la población urbana cuenta con servicios de alcantarillado de tipo combinado, y ninguna cuenta con planes de tratamiento con fines de control de contaminación de aguas.

El impacto más dramático de éstas carencias, resulta cuando se analiza en relación directa con el hombre, así podemos mencionar que las estadísticas de defunciones por enfermedades de origen hídrico son de consideración, teniéndose un índice de mortalidad de ciento cuarenta y tres defunciones por cada diez mil habitantes en el año de 1972. (73)

Estas enfermedades pueden atribuirse a la escasez o falta total de agua y no directamente a su contaminación, sin embargo no deja de ser un factor de bastante consideración que debe ser sujeto a estudio.

## 2.- Estrategia nacional para el control de la contaminación del Agua en México.

Con el propósito de disminuir los problemas que pueden suscitar se respecto al control de la contaminación del agua, la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, ha contemplado las siguientes acciones:

Implantar una red nacional de laboratorios propiedad de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos hasta completar un total de 25 laboratorios regionales localizados en las ciudades de mayor importancia del país.

En cooperación con las Universidades y Centros de Enseñanza Superior del país, se establece una red nacional de monitoreo (ver anexo No. 3), que permite conocer las variaciones de la calidad del agua

(73) Fuente.- Secretaría de Salubridad y Asistencia.- Dirección General de Bioestadística.

en los principales cuerpos superficiales del país.

Los estudios socio-económicos y de preinversión que sean necesarios para asegurar la bondad de la aplicación de ciertos sistemas, se realice en colaboración con instituciones tanto públicas como privadas, que cuenten con la tecnología y el prestigio adecuados.

De acuerdo con el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas se integrarán comisiones consultivas por cuenca o por región en la cual colaboren las autoridades locales, las asociaciones obreras y campesinas, los organismos de acuacultura y de distritos de riego de la Secretaría mencionada, fungiendo como coordinador de la misma el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Con el fin de ayudar a los responsables de descargas que requieran obras de tratamiento de aguas para cumplir con el citado reglamento, se realizarán estudios de métodos económicos de tratamiento y de reutilización de aguas residuales.

Los sistemas municipales de control recibirán asesoría en cuanto a su integración y funcionamiento, promoviendo la creación de cooperativas o distritos de tratamiento de aguas residuales con la industria y los municipios para aprovechar la economía que se obtiene al incrementarse la escala.

La clasificación de cuerpos receptores se realizará mediante modelos matemáticos de simulación que utilicen la información proporcionado por los responsables de descargas y en los estudios de calidad del agua que vaya realizando la Secretaría.

Reconociendo que es necesario contar con la colaboración del pueblo en general para solucionar el problema del control de la contaminación del agua, se lleva a cabo una campaña de difusión sobre las cuencas y los problemas que se pueden suscitar debido a la contaminación. (74)

### C.- Alternativas de Solución.

La solución a la problemática actual de la contaminación del agua, debe hacerse dentro del plan marcado por el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, quedando solamente por definirse las estrategias necesarias para lograr el pleno cumplimiento de ese reglamento por parte de los responsables de descargas de aguas residuales y aún de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos.

(74) Fuente.- Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, especialmente la Dirección de Control de la Contaminación del Agua de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos.

Tocante al tratamiento de aguas residuales, éstos pueden en algunos casos y dependiendo del tipo de las mismas, resultar bastante costosos, especialmente en cuanto al manejo de los lodos que resultan del tratamiento. Por ello, el financiamiento de estos sistemas de tratamiento de aguas residuales requieren de inversiones tanto privadas como públicas. Es indudable que algunas industrias grandes y económicamente pudientes no tengan dificultades para absorber esas erogaciones, sin embargo en el caso de la pequeña y mediana industria y de las ciudades del país, los financiamientos deben ser a bajo interés y sin muchas restricciones. En el caso de las industrias medianas y pequeñas se ha encontrado que aún cuando la inversión para la adquisición, instalación, operación y mantenimiento de los equipos anticontaminantes es un porcentaje bajo del capital de las empresas, la falta de crédito y de liquidez dificulta la construcción de estas obras.

A fin de auxiliar a los responsables de las descargas de aguas residuales cuyas características excedan de la tabla No. 1 de máximas tolerables del artículo 13 del Reglamento citado, se requiere de financiar la fabricación de equipo necesario para la instalación de tratamiento de aguas.

Con el objeto de abaratar los costos de tratamiento primario -- incluyendo el costo del terreno, que se estiman del orden de los seis cientos ochenta millones de pesos para las ciudades y de mil doscientos millones de pesos para las industrias, la actual Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ha estudiado los sistemas administrativos adecuados y que deben aplicarse a las ciudades, el tratamiento de una sola planta, de las aguas residuales de varias industrias o municipios, las cuales por experiencia se sabe que resultan en notables economías en costas de construcción, operación y mantenimiento por unidad de volumen, además de centralizar la operación y reducir las posibilidades del mal funcionamiento. Con este mismo objeto se estudian métodos de tratamiento económico que se puedan ajustar a las condiciones del país especialmente en cuanto al manejo de lodos que como se mencionó anteriormente, resulta costoso.

Por otro lado, se ha emprendido un estudio que se efectuó en el

año de 1973 con base a la contaminación de las cuencas del país de acuerdo a una serie de indicadores. De ese estudio que comprendió 218 cuencas de la Nación que cubrió el setenta por ciento del territorio, se obtuvo una división de las cuencas en tres clases de prioridad de acuerdo a su contaminación-potencia, o sea en cuencas de primer, segundo y tercer orden.

Es conveniente hacer notar que las zonas consideradas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público como industrializadas para fines de incentivos fiscales, se encuentran en las áreas cubiertas por las cuencas de primer orden.

Se observa asimismo, que los ríos estudiados por la Secretaría mencionada de 1969 a últimas fechas también se encuentran incluidos en los mercos de las cuencas de primer orden.

De acuerdo con el referido estudio se previene que los cuerpos de agua de las cuencas de primer orden se clasificarán primero y se fijarán condiciones particulares a las descargas que se viertan en ellos.

Asimismo, las nuevas industrias que se instalen en estas cuencas se les solicitará requerimientos especiales desde el momento de otorgar la concesión para el uso o el aprovechamiento del agua y las condiciones particulares de descarga serán estrictas, por la misma concentración industrial.

Las cuencas de segundo y de tercer orden se clasificarán posteriormente y por medio de incentivos fiscales y de financiamiento se buscaría que las nuevas industrias se establecieran precisamente en estas cuencas.

La determinación de condiciones particulares de las descargas de aguas residuales requiere de estudios de la capacidad de asimilación y de dilución de los cuerpos receptores, los cuales ya se han iniciado. Para determinar éstas capacidades se utilizan modelos matemáticos de simulación ya implantados en la computadora de la Secretaría, tanto para ríos como para estuarios.

A fin de contar con la suficiente información para detectar los cambios en la calidad del agua, se ha instalado una red nacional de monitoreo de la calidad del agua con la colaboración de diversas Universidades del país.

En cuanto a las aguas litorales y marinas se han realizado estudios encaminados a recomendar medidas para evitar la contaminación del agua en los puertos del país por el movimiento de carga y establecer un plan maestro de conservación de las playas turísticas del país.

#### D.- Programa de Trabajo 1971-1977.

A partir de la integración de la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, que depende actualmente de la Subsecretaría de Planeación de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en abril de 1971 las actividades fundamentales de esa Dependencia fueron encaminadas hacia la redacción de la Ley y el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas; el estudio de la situación de la contaminación del agua en los principales ríos de México, y la atención de quejas relativas a problemas de contaminación de aguas. A partir de la publicación del Reglamento citado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de marzo de 1973, las actividades de esa Dirección, tendieron a la implantación del Reglamento. De acuerdo a este programa el entonces Secretario de Recursos Hidráulicos le fijó a la indicada Dirección General, los objetivos a cumplir en los años que se especifican a continuación:

En 1974 se debería completar el registro de descargas de aguas residuales, y de hecho se cumplió ya con lo anterior, permitiendo conocer la localización, producción, usos del agua y generación de contaminantes de las fuentes de contaminación del país de 1973 a 1976.

Considerando que es indispensable la preparación de técnicos experimentados para la realización de numerosos estudios para controlar la contaminación del agua, que desarrolle tanto el sector público como el privado, la multicitada Dirección ha llevado un programa--

de entrenamiento consistente en la organización de cursos intensivos- que a saber son: Técnicas de muestreo y análisis de campo, Análisis de agua y aguas de desechos y Curso de operación de plantas de tratamiento de aguas residuales.

Estos cursos son impartidos en el Centro de Investigación y Entrenamiento de la Secretaría a que hemos hecho mención, tanto en esta Ciudad de México como en Monterrey, Nuevo León, en coordinación con la Universidad Autónoma del Estado. (75)

De 1971 a 1974 obtención del diagnóstico primario de la calidad del recurso hidráulico en los principales cuerpos de agua del país y el conocimiento de la infraestructura económica necesaria para la complementación de los ordenamientos legales.

De 1973 a 1974 se llevó a cabo el registro de todas las fuentes de contaminación del agua.

De 1974 a 1975 entrega y estudio de los proyectos que para reducir la contaminación realicen las responsables de descargas de aguas residuales en manera de Informes Preliminares de Ingeniería.

Durante el año de 1974 se establecieron cinco comisiones de cuencas o región y se implantó el mecanismo de clasificación de corrientes.

De 1975 a 1977 se ha reducido la carga de contaminantes a los cuerpos de agua del país en aproximadamente treinta por ciento. se crearon las comisiones consultivas y se ha logrado clasificar las corrientes de agua comprendidas en las cuencas de primer orden.

De 1977 a 1983 se reducirá la carga de contaminantes en aproximadamente un treinta por ciento adicional, se clasificarán los cuerpos de agua del país comprendidos en las cuencas de segundo y tercer orden y se fijarán condiciones particulares de descarga en los cuerpos ya clasificados.

(75) Fuente.- Centro de Investigación y Entrenamiento para el Control de la Calidad del Agua, dependiente de la antigua Secretaría de Recursos Hidráulicos.

A fin de alcanzar los objetivos de 1974 se realizaron las siguientes actividades:

Registro de descargas de aguas residuales.

Estudios de calidad del agua en los cuerpos de agua del país, - con énfasis en las cuencas de primer orden y en aguas litorales.

Estudios y determinación de la relación beneficio-costos de los problemas de contaminación de diferentes partes del país y consideración de factores de salud y sociales.

Medición sistemática de la calidad del agua en los cuerpos receptores,

Análisis de la situación económica de los municipios y búsqueda de soluciones adecuadas.

Proyecto, construcción y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales en lugares específicos.

Clasificación de corrientes de acuerdo con sus usos.

Establecimiento de condiciones particulares de descarga.

Asesoramiento para el mejoramiento en la eficacia de las plantas de tratamiento.

Campaña de concientización y divulgación a diferentes estratos educativos y sociales sobre problemas de contaminación de aguas.

Investigación de conceptos de reutilización del agua y de diseños de sistemas económicos de tratamiento.

Preparación de personal a nivel medio y técnico en todo el país. (76)

#### E.- Resultados alcanzados en la actualidad.

Durante el pasado sexenio de Gobierno, se logró extender a todo el país la idea de controlar y abatir la contaminación ambiental con la cooperación, desde luego, de nuestro pueblo. Actualmente los problemas de contaminación del agua se contemplan con grandes posibilidades de solución, por lo que las quejas ante la actual Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de estos problemas se ha aumentado considerablemente.

En el ámbito de los señores de Gobierno y las instituciones pri

(76) Fuente.- Dirección de Control de la Contaminación del Agua, dependiente de la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

vaes, la preocupación para resolver estos problemas ha incidido en los planes de estudio de las Universidades que han creado seminarios, cursos y especializaciones en ciencias relacionadas con la calidad -- del ambiente acústico, en igual forma las obras de control de la contaminación se especifican en los planes de desarrollo turístico y en los planes de polos de desarrollo industrial.

El factor más importante para asegurar al pueblo el éxito de esta lucha contra la contaminación del agua indiscutiblemente ha sido -- el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de -- Agua, que comentamos en el capítulo anterior con toda amplitud.

Este Reglamento merca obligaciones que los responsables de aguas residuales deben cumplir a fin de abatir la contaminación del agua, -- pero además representa ciertas obligaciones para la Secretaría de --- Agricultura y Recursos Hidráulicos y otras Dependencias en su implementación.

Con este objeto y en relación al registro de descargas de aguas residuales, la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación ha desarrollado el mecanismo para efectuarlo, se incluye una forma especial denominada PCA-2 y su instructivo correspondiente y el sistema electrónico de captura, almacenamiento y recuperación de la información proporcionada por los responsables. El sistema electrónico se encuentra operando en esa Secretaría.

Hasta el día que se terminó el plazo del registro para las descargas de aguas residuales existentes en México, contando con el mes adicional en que se autorizó sin incurrir en sanciones, se registraron aproximadamente treinta y cinco mil establecimientos, entre los -- que se incluyen las industrias más grandes del país, como son las refinerías de petróleo, los complejos químicos y petroquímicos, las industrias de papel, los ingenios, por mencionar algunos. Ese número de registros representan apenas el veinticinco por ciento del número total relevante, para la solución del problema; sin embargo, este número puede representar más del cincuenta por ciento de la causa de la -- contaminación del país.

En relación al diagnóstico de los cuerpos de agua de la Nación, en el año de 1974 se completó el diagnóstico primario de dichos cuerpos. Para tal efecto, se realizaron los siguientes estudios de la calidad del agua.

CUERPO	AÑO
Río Lerma.	1969-70-73-74.
Río Coatzacoalcos.	1971-72.
Río Blanco.	1972-73.
Río Pánuco.	1971-72-73-74.
Río Amacuzac.	1972-73.
Río Papagayo.	1973.
Laguna de Chapala.	1972-73-74.
Laguna de Alvarado.	1972-73-74.
Bahía de Acapulco.	1971-72-73-74.
Bahía de Banderas.	1974.
Berra de Chachalacas.	1973-74.

A partir de estos estudios se realizaron las clasificaciones de corrientes de acuerdo a sus usos y se determinó en 1976 la capacidad de asimilación y dilución de los contaminantes en estos cuerpos.

Por otro lado ya que la integración de las comisiones consultivas y su localización, así como la clasificación de corrientes, corresponde directamente a la Secretaría de Recursos Hidráulicos, hoy también de Agricultura, de acuerdo con lo establecido en el artículo 30 del Reglamento que se ha venido mencionando, se realizó un estudio en 1973 de prioridades en base a las condiciones de contaminación potencial de las cuencas del país, cuyos resultados son el fundamento actual de los planes de la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación.

De las tres categorías en que se agrupan las cuencas estudiadas, resultaron de primer orden y por lo tanto con mayor prioridad las cuencas de los ríos Pánuco, Lerma, Balsas, San Juan, Culiacán, Fuerte, Blanco, Naves, Guayalejo y Conchos.

Puesto que la construcción de obras de tratamiento de aguas re-

residuales requiere de inversiones de financiamiento a interés adecuado, de equipos nacionales e importados, se ha determinado la realidad de esta infraestructura financiera y los mecanismos adecuados para -- mejorarla. Para este objetivo se realizaron los siguientes estudios:

Estudio del potencial nacional para fabricar equipo y dispositivos utilizados en el control de la calidad del agua.

Estudio de medidas fiscales y de otra índole que faciliten el financiamiento de sistemas de control de la contaminación del agua, -- tanto en la pequeña y mediana industria como en los municipios.

Estudios de métodos de financiamiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales en municipios.

Para auxiliar a las autoridades municipales en el cumplimiento de sus obligaciones respecto al Reglamento tantas veces citado, se -- realizó también un estudio encaminado a elaborar instructivos para la operación de sistemas de control de la contaminación del agua. De este estudio se obtuvieron dos manuales, uno de organización administrativa y otro de fijación de cuotas.

A fin de demostrar las ventajas económicas del tratamiento común de las aguas residuales se inició en 1973 un estudio para la implantación de un distrito de control de la calidad del agua en la región Lerma-Toluca. Actualmente se cuenta con un análisis de los sistemas administrativos más convenientes y la caracterización total de -- las aguas residuales de las industrias y de los sistemas de alcantarillado de la zona.

En cuanto al personal técnico tan necesario en un campo nuevo -- como la calidad del agua, se han preparado ingenieros con cursos de -- especialización y maestría de tal manera que se cuenta hoy en día con varios profesionistas de diversas disciplinas de la ingeniería relacionadas con la calidad del agua.

En cuanto a instalaciones de laboratorio se cuenta con el laboratorio central ubicado en la Ciudad de México, y laboratorios regionales en las Ciudades de Acapulco, Fortín de las Flores, Coahuila de Zaragoza, Guadalajara, Tampico y Campeche, además de algunos laboratorios -- móviles en diversas ciudades de la República.

En lo relativo a investigación se cuenta con el Centro de Investigación de la Ciudad de México y el Centro de Estudios Limnológicos-Instalado en la Ciudad de Guadalajara, Jalisco.(77)

## II.- VALORACION GENERAL DEL CAPITULO.

Lo expuesto en el capítulo que se evalúa, es un resumen general de lo que en contra de la contaminación del agua realiza nuestro país.

Indiscutiblemente que la institución oficial encargada de conducir la política hidráulica en México, es la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, y en lo concerniente a la prevención y control de la contaminación del agua, la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, dependiente de la Subsecretaría de Planeación de la misma Secretaría.

Personalmente me he percatado por las diversas investigaciones-directas que tuve que realizar en la mencionada Dirección General para obtener la información suficiente que integra este capítulo de mi tesis profesional, que son muchos y muy variados los problemas que enfrento nuestro país, para llevar a buen término su política en contra de la polución del recurso hidráulico; mencionaré algunos de esos problemas, que a mi manera de ver revisten particular importancia: falta de recursos económicos, carencia de equipo para el tratamiento de las aguas residuales debido a su alto costo, falta de técnicos altamente-capacitados en el área de la contaminación del agua, ausencia de educación de nuestro pueblo sobre la conservación y protección de los recursos naturales, etc.

A pesar de lo señalado anteriormente, la política a seguir en el aspecto de la contaminación del agua no se detiene, continúan los estudios e investigaciones sobre ese fenómeno, contodos los recursos que tiene a la mano la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

El agua es uno de los elementos que más se encuentran contaminados, casi me atrevo a afirmar que en mayor cantidad que la atmósfera,

(77) Fuente.- Centro de Investigación y Entrenamiento para el Control de la Calidad del Agua.

máxime que cuando llueve la polución existente en el aire se precipita hacia la corteza terrestre, yendo finalmente a parar a los cauces de las aguas en su salida al mar.

La preocupación del Ejecutivo Federal en combatir la contaminación del agua, es entre otras muchas razones, de que al encontrarse en ese estado dicho elemento, primordialmente se pone en peligro la salud del hombre, independientemente de que se altere la flora y la fauna en general, circunstancias que redundan en última instancia en perjuicio del ser humano. Todo ello es aumentado por el hecho de que en nuestra patria es muy irregular la distribución del mencionado recurso natural, lo que hace que la política que sigue nuestra Nación - tocante a prevenir y controlar la contaminación del agua sea digna de alabanza. Por ello, es necesario que se preparen día con día mejores técnicos conocedores de esos problemas para que nos encontremos mejor capacitados para dar la batalla a ese fenómeno.

Uno de los aspectos más importantes de la mencionada política es lo relativo al tratamiento de aguas residuales, conocidas hasta -- hace relativamente poco tiempo como aguas negras. Sobre este particular, México se encuentra con la carencia de equipo necesario para el fin antes mencionado, en parte debido a su alto costo y porque la mayoría del mismo no se produce en el país, y por otro lado, la casi -- nula colaboración de los responsables de las descargas de aguas residuales, que poco o nada ponen de su parte para evitar la contaminación de los acuíferos nacionales, constituyéndose así en franca oposición -- con la legislación aplicable al respecto, misma que estudiamos en el capítulo cuarto de esta tesis.

Es de importancia mencionar, la rapidez con que se contaminan los recursos hidráulicos amenazando con ello el equilibrio ecológico que debe existir en el planeta, circunstancias producidas en gran número de veces por las industrias del país, como por ejemplo el "famoso" complejo industrial Pejaritos, que se encuentra instalado cerca del -- cauce del Río Coatzacoalco, que es uno, si nó el más contaminado de -- la República Mexicana.

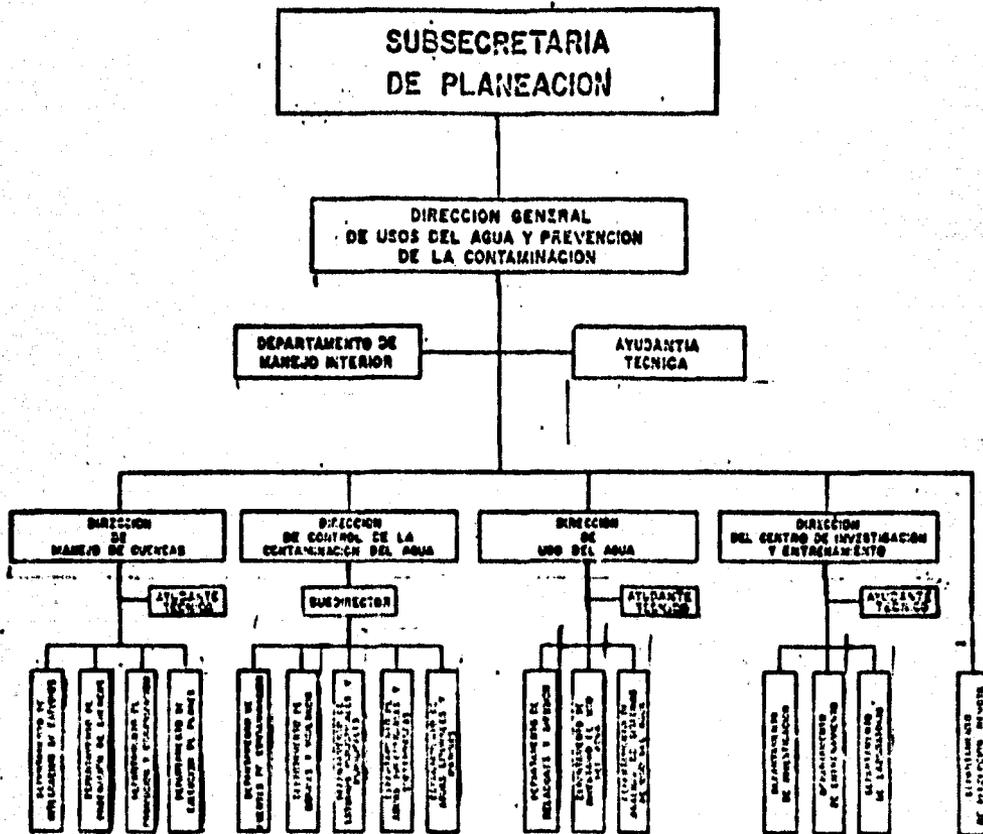
Así pues, a pesar de que pienso que la política que sigue el Gobierno Federal en contra de la contaminación de las aguas es realmente positiva, no deajo de reconocer que se enfrenta a difíciles problemas que de una u otra manera impiden desarrollar plenamente y con la prontitud y eficacia deseados, los programas aplicables al respecto, como ya se dijo anteriormente.

En suma, en la valoración de este capítulo se ha dado la opinión muy personal de lo que constituye la política referente a la problemática de la contaminación de las aguas en el país para el que escribe éstas líneas, dejando bien asentado, que no solamente el Gobierno no se encuentra obligado a luchar en contra de la polución ambiental, nos encontramos todos obligados en la medida de nuestras posibilidades a contribuir a que no se contamine más el medio ambiente, pues de la buena conservación del mismo depende la existencia del hombre en la tierra.

## ANEXOS

# SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

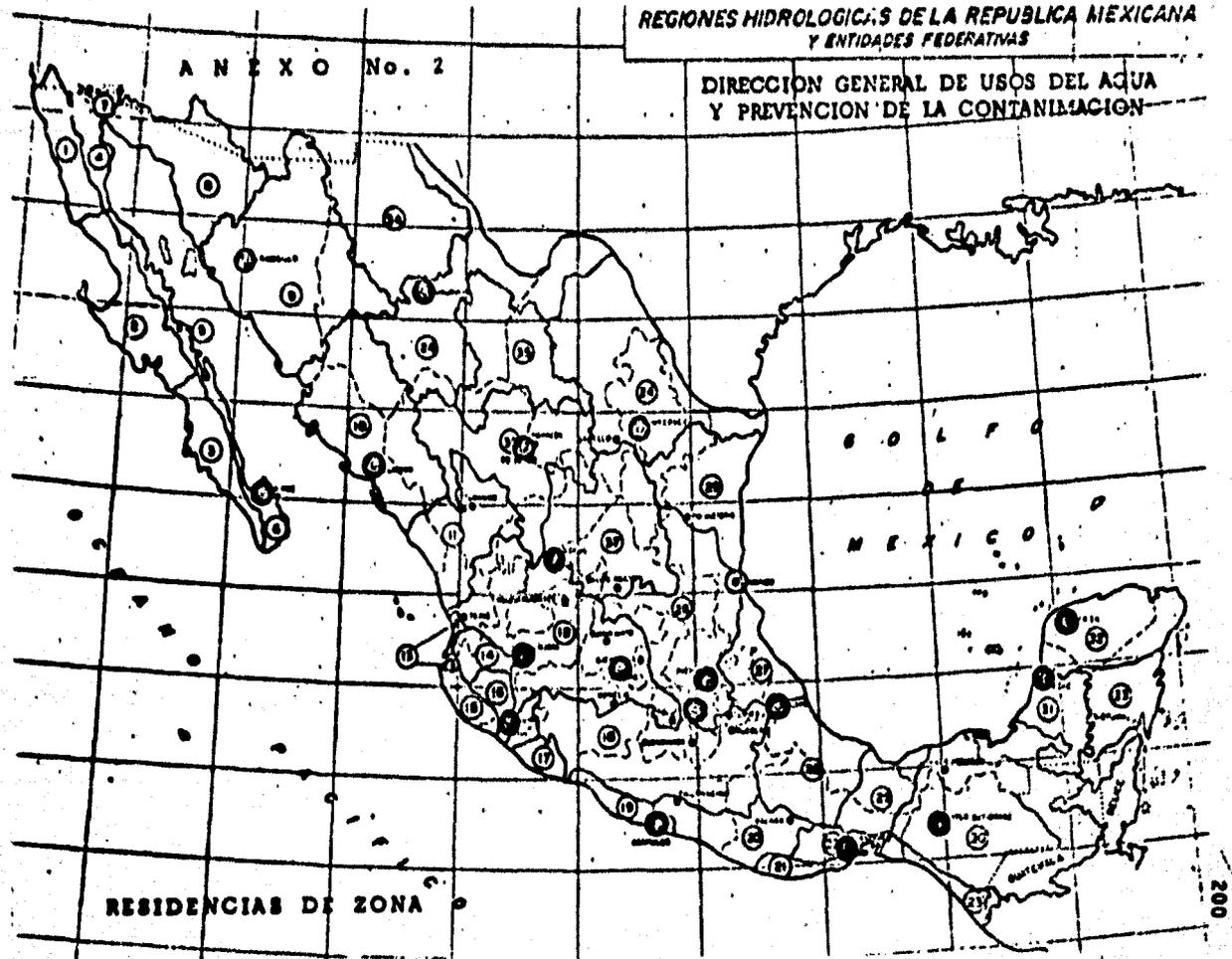
HOY  
DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS ANEXO N° 1



REGIONES HIDROLOGICAS DE LA REPUBLICA MEXICANA  
Y ENTIDADES FEDERATIVAS

A N E X O No. 2

DIRECCION GENERAL DE USOS DEL AGUA  
Y PREVENCION DE LA CONTAMINACION

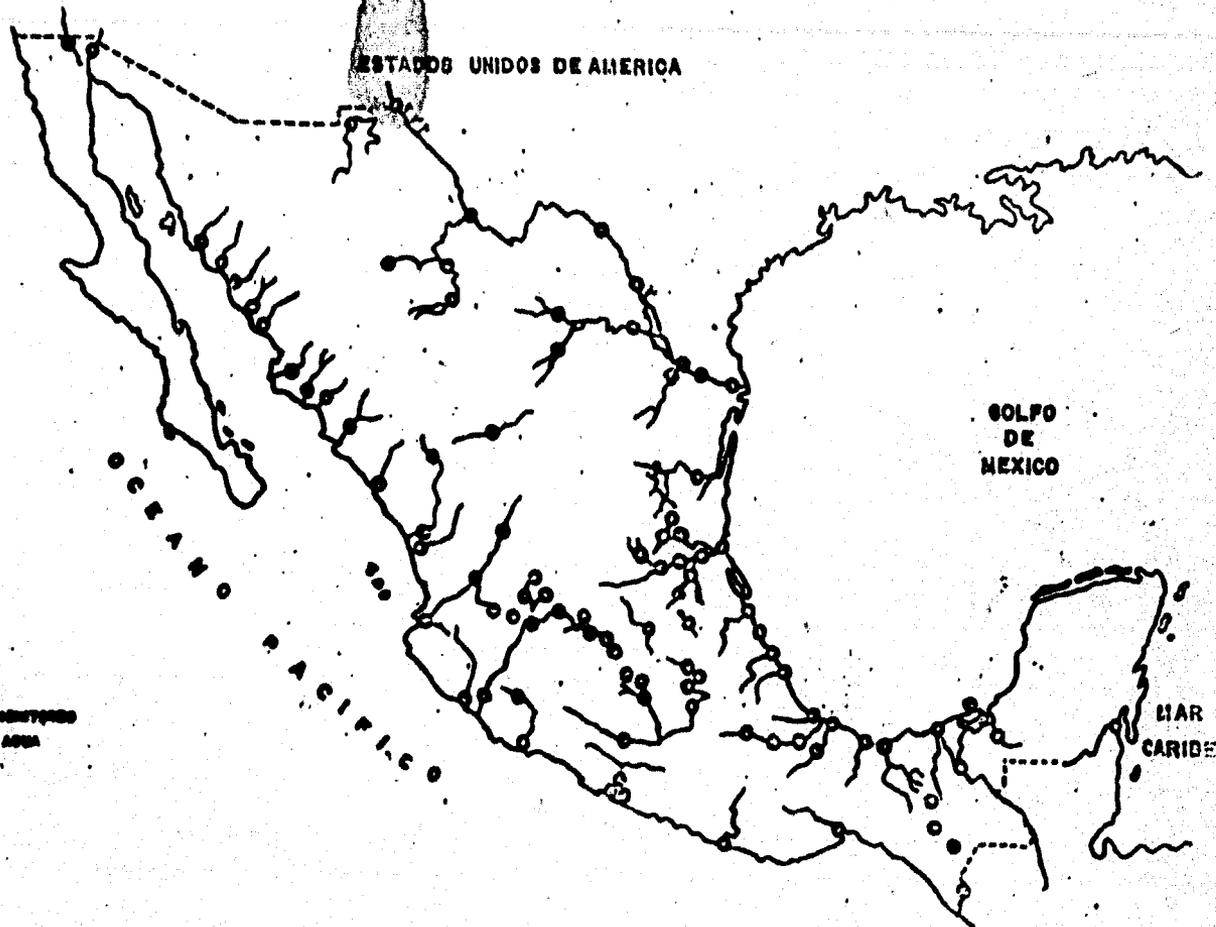


RESIDENCIAS DE ZONA

ANEXO N° 3

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

CRONOGRAMA  
DE ESTACIONES DE MONITORIO  
DE LA CALIDAD DEL AGUA



## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

**PRIMERA.-** Debe ser objetivo principal de los países en vías de desarrollo, como el nuestro, lograr la conciliación de un crecimiento económico y una política nacional relativa al medio ambiente, sin que esa conjugación suponga detrimento de sus aspectos vitales.

**SEGUNDA.-** Es necesario que la capacidad creadora del hombre se oriente a la búsqueda de sistemas para la preservación del medio ambiente, llegando a dar soluciones efectivas a los problemas que se presenten en relación con este importante tema.

**TERCERA.-** Empezar una campaña educativa en que tomen parte -- tanto el sector público como el privado, a fin de que se forme con -- ciencia a nivel nacional de la importancia que implica para la supervivencia del hombre, la conservación de nuestros recursos naturales.

**CUARTA.-** Los métodos que el Gobierno Mexicano ha adoptado para hacer frente a los deterioros que sufre el medio ambiente, son diversos. Entre las medidas de más importancia que se han tomado se encuentra la promulgación de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la -- Contaminación Ambiental. Esa Ley y sus respectivos Reglamentos procuran prevenir y someter la contaminación, mejorar, conservar y restaurar el medio ambiente, funciones todas que son declaradas por el propio Gobierno como de interés público.

**QUINTA.-** Una de las formas más extendidas de contaminación y -- de mayor antigüedad, es la del recurso hidráulico, por organismos extraños que han sido y son capaces de enfermar seriamente al ser humano; por eso, los esfuerzos que se realicen para combatir este fenómeno nunca serán suficientes.

**SEXTA.-** Consideramos que una mejor y más enérgica aplicación -- de la legislación existente en relación a la prevención y control de la contaminación del agua, seguramente traería aparejados mayores y -- consecuentemente favorables resultados en este campo.

**SEPTIMA.-** Ampliar e intensificar los estudios e investigaciones -- sobre nuestros lagos, ríos y mares, así como sobre los agentes -- contaminantes de las industrias y de los sistemas de alcantarillado -- de las poblaciones, de tal manera que se llegue a tener un conocimiento pleno de los problemas de la contaminación del agua.

**OCTAVA.-** La contaminación del agua en vez de disminuir se agrava cada día más; cierto que se le combate con la intensidad que nos -- permite nuestra tecnología, lo que no es suficiente debido a la intensidad con que avanza ese negativo fenómeno.

**NOVENA.-** Es necesario puntualizar que a mayor número de habitan

tes en nuestra patria, mayor será la contaminación del aire, agua, -- suelos y otros recursos naturales, y también será mayor la necesidad de alimentos, pues como se mencionó a lo largo de este trabajo, el -- hombre es el primer agente contaminador de la tierra y como consecuencia su principal destructor, por ello es que resalta, que mientras no controle su desmedida reproducción, en un tiempo no muy lejano su propia supervivencia se verá seriamente amenazada por la falta de trabajo, alimentación, y ante todo, el avance violento de la contaminación ambiental, que significará la enajenación propiciada por él mismo.

DECIMA.- La franca violación de los responsables de la contaminación de los acuíferos nacionales a la legislación existente al -- respecto, así como la poca o casi nula aplicación de ésta, se reunen para dar paso a la destrucción de este importante recurso natural.

DECIMA PRIMERA.- La actual Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en coordinación con la de Salubridad y Asistencia, -- tienen la facultad de tomar medidas eficaces para regular el uso o -- aprovechamiento de las aguas residuales y señalar las condiciones que éstas deben reunir para ser arrojadas a las corrientes hidráulicas.

DECIMA SEGUNDA.- El costo de la transformación cualitativa del agua es un elemento esencial que gravita sobre la economía de los países. Así pues, estimamos que conservarla en el estado más limpio posible, impidiendo su polución, disminuirá lógicamente esos costos.

DECIMA TERCERA.- Es importante incluir los programas del medio ambiente, dentro del marco de la planificación general del país, incorporando los aspectos urbanos y rurales, teniendo en cuenta el crecimiento que observan las ciudades y poblados y que han planteado -- graves problemas de marginalidad económica y social.

DECIMA CUARTA.- Recomendamos que nuestras autoridades pongan -- más empeño en combatir la contaminación del agua, continuando sus programas de acción, máxime ahora que ya contamos con los instrumentos -- legales necesarios para tal efecto. Por tanto, la política gubernamental en lo relativo a ese campo debe seguir en toda su intensidad, no olvidando que entre mayor sea el avance de este mal ecológico, más -- grande será la dificultad económica y social que presente.

BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

- Bassols Batelle Angel. Recursos Naturales. Ed. Nuestro Tiempo. 1974.
- Beltrán Enrique. El agua como recurso natural renovable en la vida de México. 1957.
- Beltrán Enrique. Guión para el estudio de los recursos naturales renovables en México y su conservación. Esc. Nal. de Ciencias Biológicas. I.P.N. Méx. D.F. 1958.
- Beltrán Enrique. La deterioración ambiental.- México. 1971.
- Cano Vicerio Ariel. Prevención y Control de la Contaminación del Agua. 1er. Seminario sobre evaluación de la contaminación ambiental. Ed. del I.M.R.N.R., A.C. 1972. México, D.F.
- Carrera C. Rolando. Aspectos de la contaminación del agua en la salud. 1er. Seminario sobre evaluación de la contaminación ambiental. 1971. Ed. del I.M.R.N.R., A.C. 1972. México, D.F.
- Commoner Barry. Evaluando la Biosfera. Science Journal. Oct. 1969.
- Frage Gabino. Derecho Administrativo. Ed. Porrúa, S.A. 15a. Edición. - 1973.
- González Pérez Jesús. Los Recursos Administrativos. Madrid. 2a. Edición. 1969.

Gutiérrez Olguín Tonatiúh.

Atlas Pesquero. 1968.

Gutiérrez Olguín Tonatiúh.

Ensayo sobre los recursos naturales renovables en el desarrollo económico de México. Investigación económica. Vol. XXII. 2o. Trimestre de 1962.

J. Ceballero Pedro.

Contaminación del agua y del suelo. 1er. Seminario sobre la evaluación de la contaminación ambiental, celebrado en 1971. Ed. del I.M.R.N.R., A.C. 1972. Méx. D.F.

Kai Curry Lindahl.

Conservar para sobrevivir.-- Ed. Diana. 1974.

Kleiner.

Organización Mundial de la Salud. La contaminación de la atmósfera. Monografía. 46 Ginebra. 1962.

La Contaminación.

Biblioteca Salvat de Grandes Temas. Vol. I. Salvat Editores. 1973.

Mergain Meneutou Emilio.

Introducción al Estudio del Derecho Tributario Mexicano. Ed. Universidad Potosina. -- 1969.

Méruquez Maysudón Enrique.

El Medio Ambiente. Fondo de Cultura Económica. 1973.

Medio Ambiente Humano.  
Problemas Ecológicos Nacionales.

Cuaderno de Documentación. -- Serie de Estudios Núm. 1. -- Secretaría de la Presidencia. 2o. Ed. 1972.

Murguía Vega Ernesto.

La contaminación del agua en plantas y animales. Ier. Seminario sobre evaluación de la contaminación ambiental, celebrado en 1971. Ed. del I.M.R.N.R., A.C. 1972. México, D.F.

Olivero Toro Jorge.

Manual de Derecho Administrativo. Ed. Porrúa, S.A. 2a. Edición. 1967.

Organización Mundial de la Salud (O.M.S.).

Control de las enfermedades transmisibles en el hombre.-- Publicación científica 120.- Ginebra. 1965.

R. Furon.

L' erosion du sol. Francia.- 1947.

Serra Rojas Andrés.

Derecho Administrativo. Tomo II. Ed. Porrúa. 6a. Edición. 1974.

Servicio de Conservación del Suelo.

Manual de conservación del suelo. México. 1950.

Tamayo Jorge.

Geografía económica y política. 1a. Edición. México. -- 1963.

Terradas Jaime.

Ecología, hoy. El hombre y su medio. Ed. Teide, S.A. -- 1971.

Urroz Jiménez Eloy.

Repercusión ecológica de contaminación del agua. Publicaciones técnicas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos. Vol. I. No. 4. Julio de 1973.

Vogt William.

Los Recursos Naturales de Mé-  
xico. Memoria del Segundo --  
Congreso Mexicano de Ciencias  
Sociales. Vol. II. S.M.G.E.-  
1946.

#### LEGISLACION CONSULTADA

Constitución Política de los Estados Unidos Mexi-  
canos de 1917.

Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos,  
Publicado en el Diario Oficial de la Federación -  
del 13 de marzo de 1973.

Ley Federal de Aguas, Publicada en el Diario Ofi-  
cial de la Federación del 11 de enero de 1972.

Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contami-  
nación Ambiental, Publicada en el Diario Oficial-  
de la Federación del 23 de marzo de 1971.

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal,  
Publicada en el Diario Oficial de la Federación -  
del 29 de diciembre de 1976.

Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultu-  
ra y Recursos Hidráulicos, Publicado en el Diario  
Oficial de la Federación del 12 de agosto de 1977.

Reglamento para la Prevención de la Contaminación  
de Aguas, Publicado en el Diario Oficial de la --  
Federación del 29 de marzo de 1973.

#### DIARIOS Y REVISTAS

Diario Excelsior de 10 de mayo de 1974.

Diario El Día de 11 de noviembre de 1974.

Diario Excelsior "Últimas Noticias" de 3 de junio de 1976. Tomo III. Año XL.

Revista El Lago. Año 6o. No. 33. Mayo-Junio. 1972 Caracas, Venezuela.

Revista Tiempo. Vol. LXI. Núm. 1572 de 19 de junio de 1972. México, D.F.

Revista Tiempo. Vol. LXVIII. Núm. 1748 de 3 de noviembre de 1975. México, D.F.

#### INVESTIGACIONES DIRECTAS

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, especialmente la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, así como el Centro de Investigación y Entrenamiento para el Control de la calidad del Agua.

Secretaría de Salubridad y Asistencia, especialmente la Dirección General de Bioestadística.

Secretaría de Industria y Comercio, especialmente la Dirección General de Estadística.

#### O T R O S

Diario Oficial de la Federación del 22 de diciembre de 1975.

Diccionario Pequeño Larousse Ilustrado. Edición - 1975.