



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

428
2ej.

FACULTAD DE DERECHO

"LA CONTAMINACION EN LA CIUDAD DE MEXICO Y EL DERECHO ECOLOGICO EN EL MARCO DE LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN DERECHO PRESENTA: HORI AUTRAN MARIO

FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1994

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
SECRETARIA DE DERECHO
EXAMENES PROFESIONALES



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 está 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE DERECHO
CONSTITUCIONAL Y DE AMPARO

OF.SCA/076/94

SR. ING. LEOPOLDO SILVA GUTIERREZ
DIRECTOR GENERAL DE LA ADMINISTRACION
ESCOLAR DE LA U.N.A.M.

P R E S E N T E

Muy Distinguido Señor Director:

El compañero HORI AUTRAN MARIO, inscrito en el Seminario de Derecho - Constitucional y de Amparo a mi cargo, ha elaborado su Tesis Profesional intitulada "LA CONTAMINACION EN LA CIUDAD DE MEXICO Y EL DERECHO-ECOLOGICO, EN EL MARCO DE LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS", bajo la dirección del DR. PEDRO HERNANDEZ GAONA, para obtener el grado de Licenciado en Derecho.

El Dr. Hernández Gaona en oficio de fecha 2 de febrero, y el Licenciado S. Andrés Banda Ortiz mediante dictamen de fecha 17 de mayo ambos del año en curso me manifiestan haber aprobado y revisado la referida tesis por lo que con apoyo en los artículos 18, 19, 20, 26 y 28 del vigente - Reglamento de Exámenes Profesionales suplico a usted se sirva ordenar - la realización de los tramites tendientes a la celebración de dicho -- Examen Profesional.

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F., mayo 24 de 1994
EL DIRECTOR DEL SEMINARIO

DR. FRANCISCO VENEGAS TREJO.



FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE DERECHO
CONSTITUCIONAL Y DE AMPARO

SR. DR. FRANCISCO VENEGAS TREJO.
Director del Seminario de Derecho
Constitucional y de Amparo.
P r e s e n t e

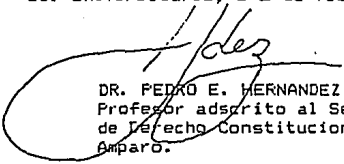
Ha sido sometida a mi consideración la tesis profesional intitulada "LA CONTAMINACION EN LA CIUDAD DE MEXICO Y EL DERECHO ECOLOGICO, EN EL MARCO DE LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS", elaborada por el alumno HORI AUTRAN MARIO, No. de Cta. 8756083-5, a fin de proceder a su revisión.

El mencionado trabajo reúne los requisitos reglamentarios para ser sustentado como Tesis Profesional, salvo su muy docta y atinada opinión.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cd. Universitaria, a 2 de febrero de 1994.



DR. PEDRO E. HERNANDEZ GAONA.
Profesor adscrito al Seminario
de Derecho Constitucional y de
Amparo.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE DERECHO
CONSTITUCIONAL Y DE AMPARO

SR. DR. FRANCISCO VENEGAS TREJO
DIRECTOR DEL SEMINARIO DE
DERECHO CONSTITUCIONAL Y
DE AMPARO.

P R E S E N T E.

Distinguído Doctor:

Con toda atención me permito informar a usted que he revisado completa y satisfactoriamente la Tesis Profesional intitulada "LA CONTAMINACION EN LA CIUDAD DE MEXICO Y EL DERECHO ECOLOGICO, EN EL MARCO DE LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS", elaborada por el - pasante en Derecho MORI AUTRAN MARIO, la cual denota en mi opinión --- una investigación exhaustiva y en consecuencia el trabajo profesional-reúne los requisitos que establecen los artículos 18, 19, 20, 26 y 28-del vigente Reglamento de Exámenes Profesionales.

Aprovecho la ocasión para reiterar a usted las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F., mayo



[Firma manuscrita]

FACULTAD DE DERECHO
LIC. S. ANDRES BANDA ORTIZ SEMINARIO DE DERECHO
Profesor Adscrito al Seminario de Derecho Constitucional y de Amparo

SABO'atv

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE DERECHO

**"LA CONTAMINACION EN LA CIUDAD DE MEXICO Y EL DERECHO ECOLOGICO,
EN EL MARCO DE LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS
UNIDOS MEXICANOS".**

TESIS PROFESIONAL

**Que para obtener el título de
Licenciado en Derecho**

P r e s e n t a

MARIO HORI AUTRAN

**Elaborada bajo la dirección del
DR. PEDRO E. HERNANDEZ GAONA.
Profesor adscrito al Seminario
de Derecho Constitucional y de
Amparo.**

Ciudad Universitaria, a veinticuatro de marzo de 1994.

"No os engañéis: Dios no puede ser burlado: que todo lo que el hombre sembrare, eso también segará".

- Biblia - Gálatas 6:7

**El Cielo dos ángeles me ha enviado,
para forjar un espíritu de anhelos,
agradezco sus esfuerzos y desvelos,
Padres míos, lo que más he amado.**

MHA.

**La grandeza del hombre, sus sentimientos,
regias naciones se hacen con las manos,
porque la sangre forma los cimientos,
y las columnas, nuestros hermanos.**

MHA.

**Dos cosas son las que prefiero:
Un buen libro y un excelente amigo.
El primero otorga conocimientos,
y el segundo, sabiduría.**

MHA.

INTRODUCCION

INTRODUCCION.

La contaminación del aire forma parte de la vida moderna. Es la consecuencia de la manera como se construyen nuestras ciudades, un residuo de los métodos como se producen nuestros satisfactores, transportando los mismos junto con nosotros y generando la energía para calentar e iluminar los lugares donde vivimos, nos divertimos y trabajamos. La causa principal de toda contaminación del aire es la combustión, y ésta es esencial para el hombre, cuando ocurre la combustión perfecta o teórica, el hidrógeno y el carbono del combustible se combinan con el oxígeno del aire para producir calor, luz, dióxido de azufre y vapor de agua. Sin embargo, las impurezas del combustible, una incorrecta relación entre el combustible y el aire, o temperaturas de combustión demasiado altas o demasiado bajas son causa de la formación de productos secundarios, tales como monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, cenizas finas e hidrocarburos no quemados -todos ellos son contaminantes del aire-.

Entre las mayores metrópolis latinoamericanas la Ciudad de México es la única situada en el corazón del continente, a una altura de 2,240 mts sobre el nivel del mar. Su extensión es de más de 2,000 kms cuadrados y está enclavada sobre la porción suroeste de una cuenca lacustre de fondo plano limitada por grandes complejos montañosos de origen volcánico; al oriente, por la Sierra Nevada, cuyas cimas más elevadas sobrepasan los 5,000 mts; al sur, por las serranías del Ajusco y Chichinautzin, que virtualmente llegan a los 4,000 mts; y al poniente, por la Sierra de las Cruces, donde superan los 3,000 mts. La parte media de la cuenca queda bloqueada por la Sierra de Guadalupe, donde los cerros más altos alcanzan los 2,600 mts.

Si bien el clima de esta cuenca es benigno para la comodidad humana, algunos factores son desfavorables para la dispersión de los contaminantes. Por ejemplo, durante el año se presenta una alta incidencia del aire en calma, sobre todo en la temporada seca. Por otro lado, ocurren aproximadamente 240 inversiones térmicas por año que provocan estancamientos temporales de las capas bajas de la atmósfera, sobre todo en las mañanas,

lo cual dificulta la disolución de los contaminantes hasta que ocurre el rompimiento de la inversión.

La Ciudad de México tiene cerca de 20 millones de habitantes, más de dos millones quinientos mil vehículos, la mitad de la producción industrial de México y probablemente uno de los escenarios más alucinantes del planeta, en que pirámides, catedrales, castillos y fábricas conviven entre el tránsito y el ruido.

En la actualidad presenta severas alteraciones hidrológicas y ecológicas; prácticamente tres cuartas partes de sus bosques de coníferas y encinos han desaparecido y se han desecado casi la totalidad de sus lagos originales, mientras dos tercios de sus tierras no urbanizadas presenta un avanzado proceso de erosión. Esta situación ha traído como consecuencia cambios en las condiciones climáticas notables que antaño no se observaban en la región.

La Ciudad de México se abastece de agua por sus tinacos en Valle de Bravo y Villa Victoria, en el Estado de México; sus depósitos de gas, gasolina y petróleo, en Veracruz y Tabasco; su comida proviene de casi toda la República. En realidad, la Ciudad es un verdadero pulpo "chilango", succionador de riqueza, belleza y trabajo del campo mexicano.

Sin embargo, no todo es malo en la Ciudad de México, algunos aspectos han mejorado. El índice de mortalidad infantil bajó de 12.9 a 5.2 por ciento entre 1950 y 1980; la expectativa de vida pasó de 53.9 a 65.8 años en el mismo plazo, el porcentaje de analfabetas de 15 años se redujo de 19 a 7 por ciento, y la vida presenta mejor opción para cualquier nivel de ingresos respecto a las zonas rurales.

El motivo por el que elegí este tema de Tesis para obtener la Licenciatura en Derecho, es que a pesar de la complejidad del tema en cuanto a sus soluciones, lo que necesitamos en esta Ciudad es de gente dispuesta a informarse y dedicar su mejor esfuerzo para mejorar las cosas, con visión del bien colectivo y con el espíritu que se requiere en cada uno de nosotros para acabar con la contaminación en la Ciudad de México.

MARIO HORI AUTRAN
Junio de 1993.

CAPITULO PRIMERO.

**EL DERECHO CONSTITUCIONAL Y SU RELACION
CON EL DERECHO ECOLOGICO EN MEXICO.**

EL DERECHO CONSTITUCIONAL Y SU RELACION
CON EL DERECHO ECOLOGICO EN MEXICO.

1.- Conceptos Relacionados.

a) Derecho público, privado y social.

Es importante abarcar conceptos como son el derecho público y derecho privado, clasificación misma que se utilizó desde el Derecho Romano y que ahora no puedo excluir para el estudio de lo que son el Derecho Constitucional y el Derecho Ecológico.

La división clásica del Derecho partió -como ya lo dije- desde los romanos, ya que ellos concebían un derecho público relativo a las funciones del Estado, y uno privado que regulaba las relaciones entre las personas.

Al amparo de esta ideosincracia, el Derecho Público era una de las dos grandes ramas que se conocían entonces, hasta que hace relativamente poco tiempo otra rama vino a revolucionar la clasificación clásica: el Derecho Social.

En un afán de conceptualizar el significado de la expresión Derecho Público, tenemos al tratadista Du Pasquier quien concebía al mismo como el "conjunto de reglas relativas a la organización del Estado, a su funcionamiento y a los servicios públicos". (1)

En el marco del derecho público se encuentran contenidas diversas ramas como son el Derecho Constitucional, el Administrativo, el Internacional Público, el Derecho del Trabajo, el Derecho Fiscal, el Derecho Agrario, etc. Podemos notar que son ramas del Derecho que tienen una profunda connotación del concepto Estado.

En un intento de definir al Estado, me apoyaré en diversos tratadistas con los cuales comparto sus nociones acerca de este concepto. El escritor alemán Bluntschli propuso en la primera mitad del siglo pasado dos definiciones coincidentes:

1) El Estado es una unión de hombres que forman una persona orgánica y moral en un determinado territorio, divididos en gobernantes y gobernados.

2) El Estado es la persona políticamente organizada de la nación en un territorio.

(1) MORENO DIAZ, Daniel., Derecho Constitucional Mexicano, Ed. Pax- México, Novena Edición, México, 1985. Pág. 3.

La segunda definición encontró eco en diversos tratadistas de nuestro siglo, como fue en el maestro francés Adhemar Esmein, quien definió al Estado como la "personificación jurídica de una nación". Son relevantes los tres elementos que fueron destacando en el transcurrir de los siglos, para conformarse la idea del Estado actual. los elementos gobierno, pueblo y territorio.

La palabra estado posee dos sentidos, lo definiría el maestro Mario de la Cueva, el estado-nación y el estado-gobierno. En su primer sentido, designa a la sociedad nacional, y por lo tanto, un tipo de agrupamiento humano que nació a fines de la Edad media y que es en la actualidad, la organización más fuerte y mejor integrada. El término estado-gobierno designa a los gobernantes, a los jefes de la sociedad nacional. (2)

El Derecho público se encarga por ende, de regular las actividades de esa personificación jurídica denominada nación. Esas actividades se realizan por medio del gobierno de cada Estado, y repercuten en los habitantes de un determinado territorio. Corresponde a esta rama del Derecho instituir los órganos que van a conformar el Estado, determinar sus derechos y deberes, al mismo tiempo que sus competencias.

En cambio el Derecho privado se conforma por el conjunto de reglas jurídicas que regulan el comportamiento de los particulares entre sí, colocados en un nivel de igualdad jurídica. Como ejemplo de este tipo de actividades, tenemos una compra-venta, un testamento, un arrendamiento, etc.

Es curiosa la personificación del Estado como un ente jurídico englobado dentro de un plano de supraordenación con respecto al gobernado. El Estado se conforma por la unión de los tres poderes -ejecutivo, legislativo y judicial-. Sin embargo, en el plano del Derecho Privado, el Estado pasa a conformarse dentro de la categoría de persona de carácter moral, con igualdad de derechos frente a los particulares. En este plano, se rompe el esquema de superioridad para pasar a ser una relación de igualdad jurídica frente a sus gobernados.

(2) CUEVA, Mario de la., *La Idea del Estado*, Ed. U.N.A.M., Tercera Edición, México, 1986. Pág. 8.

Entendemos como Derecho Público el conjunto de normas que regulan la estructura, organización y funcionamiento del Estado y su actividad encaminada al cumplimiento de sus fines, cuando intervenga en relaciones con los particulares, con el carácter de autoridad. En este orden de ideas, entendemos al Derecho Privado, como el conjunto de normas que regulan las relaciones entre los particulares y aquéllas en las que el Estado intervenga y en las que no haga uso de su carácter de autoridad, sin que por ello pierda su carácter de ente público.

Es notable la diferenciación de las actitudes que asume el Estado en el Derecho Público en cuanto al Derecho Privado. (3) Su carácter de autoridad en uso del *ius imperium* en el primer supuesto, se ve eliminado por completo en el segundo, siendo que diría aquel proverbio "no se puede ser juez y parte al mismo tiempo".

En opinión del doctor Miguel Villoro Toranzo, se ha redefinido al Derecho Público a través de cinco especificaciones, básicamente en los que se perciben los ecos de la doctrina romana, y que son las siguientes:

1) En cuanto a su contenido o materia, "el Derecho Público abarca todas las normas que se refieren a la constitución, organización, funcionamiento, facultades y deberes de todos los órganos estatales y las relaciones de éstos con los particulares".

2) En cuanto a las relaciones reguladas, "serán públicas todas aquéllas en que intervenga -como sujeto activo o como sujeto pasivo- el Estado (claro está, por medio de algún órgano) y en su calidad de Estado".

3) En cuanto al criterio filosófico aplicable, "el Derecho Público está regido por la justicia de subordinación y por la justicia institucional. La justicia de subordinación es aquella especie de justicia que tiene como fin inmediato el bien de la comunidad y, como límite, la dignidad de los individuos.

Además, "el Derecho Público está también regido por la justicia institucional, que tiene como fin regular los derechos y deberes de diversas instituciones estatales entre si y son vistas a que sirvan al bien común y al bien individual de todos los miembros de la sociedad".

(3) ACOSTA ROMERO, Miguel., *Teoría General del Derecho Administrativo*, Séptima Edición, Ed. Porrúa, S.A., México, 1986. Pág. 18

4) En cuanto a las características de las actuaciones jurídicas, serán públicas todas aquellas que se realicen a nombre del Estado y en ejercicio de la soberanía. Ejemplos: el uso de la fuerza pública, las expropiaciones por causa de utilidad pública, el otorgamiento de concesiones, los actos jurisdiccionales y los administrativos.

5) En cuanto al modo de operar, puesto que "en el Derecho Público está presente el Estado, es claro que su presencia imprime a su actuación una imperiosidad que se manifiesta en dos formas: en la posibilidad de usar la fuerza (coactividad) para imponer su solución; y en ausencia de conducta de la otra parte, cuando ésta es una persona (física o moral) particular".

Además de lo anterior, en Francia, la doctrina habla frecuentemente de que se está en presencia de normas de Derecho Público, cuando éstas se encuentran fuera de lo que se conoce como Derecho Común, entendiéndose por éste al Código Civil. En México y en esta materia, será Derecho Común, el Código Civil del Distrito Federal de 1928.

Por lo que ve al Derecho Privado, Villoro Toranzo afirma con certeza que "está compuesto de normas establecidas por códigos y leyes, los cuales son producto de un proceso legislativo y, por tanto, de una actividad de Derecho Público".

El Derecho Privado "no es privado" por su origen último, ni por la fundamentación legal en la que descansa, es "privado", porque deja un amplio margen de aplicación: es decir, una autonomía a los particulares para crear Derecho.

Siguiendo las mismas ideas, las características propias del Derecho Privado serían las siguientes:

1) En cuanto a su contenido o materia, "el Derecho Privado abarca las normas por las que se ejercita la responsabilidad de los particulares en los límites creados que les reconoce el Estado, por medio del principio de la autonomía de la voluntad. Esta autonomía de creación está implicando la posibilidad de crear, no sólo la existencia de una nueva relación jurídica, sino también los límites, forma y contenido de la misma".

"En los contratos de adhesión y por adhesión, la autonomía la ejercita el particular oferente del contrato. El que algunos autores, principalmente especialistas en Derecho

Público, nieguen a este negocio jurídico la categoría de contrato, se debe precisamente, a que contemplan la actitud, un tanto pasiva, de la parte aceptante".

Así, arguye el maestro León Duguit: "Para que haya voluntad, para que ésta quiera algo, es preciso que el entendimiento primero lo conozca. Esos contratos ni siquiera se leen. No hay tal contrato, la fuente de la obligación es extracontractual". A eso, contestan los civilistas que "existe contrato, porque hay acuerdo de voluntades".

"Claro está: cuando las cláusulas de la oferta ya no sean decididas por el particular oferente, sino impuestas por el Estado, entonces se abandona el Derecho Privado, y tenemos un contrato administrativo, que será de Derecho Público, porque el foco creador ya no es la voluntad de particulares, sino la voluntad del Estado; entonces la parte oferente, si es una persona particular, es un concesionario de un servicio público".

2) En cuanto a las relaciones reguladas, "serán privadas todas aquéllas en que tanto el sujeto activo como el pasivo, son particulares, actuando como tales. En el momento que un particular actúa por concesión del Estado, la relación es de Derecho Público, pues en ella está presente el Estado en cuanto Estado, aunque sea una presencia delegada".

3) En cuanto al criterio filosófico aplicable, el "Derecho Privado está recogido por la justicia de subordinación, que es aquella especie de justicia que tiene como fin inmediato el bien de los individuos y, como límite, el bien común".

4) En cuanto a las características de las actuaciones jurídicas, "serán privadas las que realicen los particulares, en ejercicio del principio de la autonomía de la voluntad".

5) En cuanto al modo de operar, puesto que el Derecho Privado tiene su fundamento en la libertad responsable de los individuos, es lógico que sus obligaciones nazcan por actos de esta misma libertad, sin coacción estatal y, si se trata de actos de dos o más voluntades, después que éstas hayan sido consultadas y llegado a un acuerdo".

Surgimiento del Derecho Social.

En nuestra patria después de haber alcanzado la independencia de España, se suscitó la polémica entre monárquicos y republicanos, posteriormente entre centralistas y federalistas y finalmente entre conservadores y liberales, así como se fueron alternando en

el poder hasta que, cuando parecía que habían triunfado los liberales en la Revolución de Ayutla y con la Constitución de 1857, vinieron dos guerras terribles, las más sangrientas de todo el siglo XIX, y ambas lógicamente, con un fondo ideológico, nos referimos por supuesto a la de Reforma y a la Intervención Francesa, para que con el éxito de las armas republicanas sobre los imperial-conservadores en 1867 triunfara definitivamente el proyecto liberal. (4)

Juárez, Lerdo y Díaz, tres presidentes liberales. Por ende durante la administración de Díaz se abrió paso a una nueva concepción del mundo y de la vida: El positivismo, hijo legítimo y directo del liberalismo y, su hermano menor, el capitalismo. Sin embargo, no debemos dejar de mencionar el fondo del liberalismo en general como doctrina social y ese es precisamente el individualismo. Esa sobreestimación del individuo como razón última del acontecer en el Universo, de tal suerte que se reclama para el individuo una total y absoluta libertad, sin freno y sin límite, o sea, el humanismo liberal.

Desafortunadamente ese humanismo liberal distorsionó el estado real de las cosas, como la sobreexaltación del valor de la personalidad individual y la libertad que para ella reclamaban, ya que el individuo y su libertad están determinados por otros valores superiores al propio individuo, y eso fue lo que los diversos liberalismos no entendieron y llevaron a un gran desequilibrio social y moral, ya que el ser humano no es autónomo ni autárquico sino que es un ser esencialmente social.

El liberalismo individualista coincidió con una revolución industrial, estableciendo una mancuerna perfecta en favor del capitalismo y en detrimento de las grandes masas trabajadoras que se vieron grandemente empobrecidas, así como degradadas social y moralmente.

Si bien el liberalismo es una doctrina fundamentalmente política y económica, con su evidente repercusión jurídica, tenía que dar nacimiento a una doctrina filosófica y ésta fue precisamente el positivismo. Ese entusiasmo por el saber humano iba a desembocar en un entusiasmo por la ciencia positiva y el rechazo de cualquier metafísica, idealismo o

(4) SOBERANES FERNÁNDEZ, José Luis. Historia del Sistema Jurídico Mexicano. El Derecho en México, Una Visión de Conjunto, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Ed. U.N.A.M., 1991, Pág. 78.

trascendencia, de donde surgía una seguridad de que sólo esa ciencia podía dar una respuesta a los problemas que la religión o la pura especulación no habían podido dar.

El fundador del positivismo fue el pensador francés Augusto Comte, quién además fue el iniciador de la sociología; entre sus obras destacan: Plan de trabajos científicos para organizar la sociedad (1822), Curso de filosofía positiva (1830-1842), Catecismo positivista (1852) y sistema de política positiva o tratado que instituye la religión de la humanidad (1851-1854).

El pensamiento comtiano parte de la famosa ley de los tres estados de la historia de la civilización: Teológico, metafísico y positivo, los cuales se refieren a la explicación de los fenómenos, primero, en razón de la intervención fantástica de seres sobrenaturales, antropomagníficamente concebidos, luego dichos seres son sustituidos por entidades abstractas y finalmente el hombre renuncia a la búsqueda de tales causas limitándose la relación entre fenómenos particulares y algunos hechos generales, constituyendo la ley, pero siempre con carácter relativo, nunca absoluto.

De igual manera Comte propone un sistema de ciencias, partiendo de la matemática, que estudia los hechos más simples y generales como son los sociales, estudiados por la sociología, la cual él se propuso fundar, además como base y corolario de su sistema y objeto propio de la filosofía.

Muy interesante resultó su propuesta de "religión laica". Partiendo desde la noción del hombre como formación histórica que extrae del ambiente la razón de su actividad intelectual y moral, pero por otro lado supera este determinismo en un sentimiento que quiere ser religioso (especie de caridad cristiana) sentimiento que se limita a introducir al individuo en el seno del Gran Ser (especie de divinidad) la cual asegura a sus adoradores la inmortalidad en el recuerdo de las generaciones futuras para el progreso de la civilización; los ministros de esta nueva "religión" mezcla paradójica de ateísmo y cristianismo, de la cual Comte se erigió en sumo pontífice, llegó a formar también su "iglesia", a través de su "sociedad positiva". No en vano Comte estuvo recluido una temporada de su vida en un manicomio.

Quitando los aspectos anecdóticos y pintorescos, el pensamiento de Comte tuvo gran repercusión en todo el mundo, particularmente en Inglaterra, patria del empirismo, en las personas de Jeremías Bentham, John Stuart Mill y sobre todo Herbert Spencer, padre de la doctrina filosófica del evolucionismo (en base, lógicamente, a las propuestas de Darwin) ya que se propuso hacer de la evolución un principio cósmico, valedero para todo el mundo, inclusive para los hechos humanos.

El positivismo fue introducido en México por el Doctor Gabino Barreda, fundador de la Escuela Nacional Preparatoria, alcanzando una gran aceptación en el medio intelectual, lo mismo que entre los altos funcionarios en la segunda parte de la Administración de Porfirio Díaz, constituyendo el grupo que se llamó de los "científicos", precisamente por su filiación positivista, los cuales fueron encabezados por don Justo Sierra.

Evidentemente el liberalismo positivo mexicano abrió la puerta al liberalismo económico, condición que veía como necesaria para la industrialización y el progreso económico general del país, o sea, que el capitalismo encontraría en el México del último cuarto del siglo pasado el campo propicio para florecer, como de hecho no sólo floreció sino fructificó particularmente en el porfiriato.

Como era de esperarse, el liberalismo individualista y su consecuente capitalismo decimonónico, trajeron consigo las más lacerantes desigualdades sociales, pues en aras de una igualdad de los hombres se creó un profundo estado de injusticia, ahora llamada social pues afectaba a las grandes masas de desheredados, el proletariado, al carecer de las oportunidades y de los medios con los que contaban los capitalistas.

Si bien en nuestra patria no se llegó a los extremos escandalosos de los países industrializados de Europa y Norteamérica, si se produjo pauperización de las capas bajas de la sociedad, debido fundamentalmente a la desamortización y al incipiente proceso de industrialización, la falta de defensa a los trabajadores por la desaparición de los gremios que propugnó el liberalismo, todo lo cual traía consigo otros males sociales como la prostitución y el alcoholismo; pues si bien en el porfiriato se había creado riqueza ésta estaba mal distribuida, el tan cantado "progreso material" sólo había aprovechado a la alta burguesía.

Pues sin bien, ese profundo estado de injusticia social tenía que acarrear una reacción, la cual se presentó fundamentalmente en dos direcciones; los socialismos y la reforma social cristiana. Para 1910 el modelo liberal positivista había fracasado y los "científicos" no lo comprendieron, mucho menos el anciano caudillo de Tuxtepec que en ese año cumplía 80 de edad y 20 de presidente, por lo cual tenía que hacer crisis, pero curiosamente aunque esa crisis iba a desembocar en la "primera revolución social del mundo" la misma no estalló como un movimiento social sino político encabezado por los miembros de aquella alta burguesía, primera beneficiada de la política económica del régimen porfirista, o sea don Francisco I. Madero y don Venustiano Carranza después.

Como era de esperarse después, dentro de aquella conflagración surgieron los conflictos sociales: las cuestiones obrera y campesina, así como el avance del imperialismo capitalista, de tal suerte que Carranza y su gente tuvieron el tino de convertir una revolución política en social, tomando la bandera de las reivindicaciones de las clases menesterosas y del nacionalismo, consagrándolas en la ley fundamental que el grupo carrancista supo impulsar con un sentido de justicia social.

En cuanto a las grandes corrientes sociales tendremos que decir que para ese entonces los socialismos eran casi desconocidos en México, en cambio la doctrina social católica tenía más de 20 años de conocerse y trabajarse en nuestra patria (la *Rerum Novarum* era de 1891) de ahí que, dicha doctrina social haya tenido tanta influencia en los artículos sociales en la Constitución de 1917, lo cual resulta paradójico junto con los preceptos anticatólicos de esa carta magna (3, 5, 24, 27 y 130) de la más pura cepa liberal positivista.

Frente a todos los principios liberal-individualistas que habían orientado al régimen jurídico mexicano durante todo el s. XIX y hasta 1910, la Constitución de 1917, y el nuevo régimen que de ella surgía, planteaban la necesidad perentoria de reorientar ese régimen jurídico por los nuevos cauces de la justicia social, no sólo en el derecho agrario o laboral sino en absolutamente todas las ramas del derecho, de ahí que surgiera el término "Derecho Social".

Si de alguna manera tuviéramos que caracterizar al derecho mexicano en el s. XX es por la búsqueda de una justicia social, la cual aunque muchas veces no se logre en la práctica, no por eso deja de ser uno de los valores fundamentales de nuestro sistema jurídico. (5)

El concepto de Derecho Social es comúnmente usado entre los tratadistas españoles - García Oviedo, Martín Granizo, Bernardo de Quiróz y Juan Menéndez Pidal- Quienes citan, entre las ventajas, la utilidad de comprender todo lo relativo a la seguridad social, lo cual no sucede con los términos "Derecho Laboral" y "Derecho del Trabajo"; más, por otro lado, tiene el fundamental inconveniente de ser un término demasiado extenso, "El Derecho Social comprende otras disciplinas perfectamente delineadas: El Derecho Agrario y La Seguridad Social (6): "... es una denominación demasiado amplia, abstracta, redundante e imprecisa, ya que el vocablo 'social', es demasiado amplio, todo derecho es social, no obstante existe una corriente moderna que considera al Derecho Social como una rama independiente del Derecho Público y del Derecho Privado, siendo el Derecho Social el género y el Derecho del Trabajo la especie. (7)

El Derecho Social es producto de una moral colectiva. Corresponde a un distinto tipo de hombre: la imagen del hombre sujeto a vínculos sociales; el hombre colectivo es la base del derecho social. Para Radbruch la idea central que sustenta al Derecho social no es la idea de la igualdad de las personas, sino la de nivelación de las desigualdades que entre ellas existen; la igualdad deja de ser así, punto de partida del derecho, para convertirse en meta o aspiración del orden jurídico.

Trueba Urbina afirma que: "El Derecho Social es el conjunto de principios, instituciones y normas que en función de su integración protegen, tutelan y reivindican a los que viven de su trabajo y a los económicamente débiles". (8)

(5) SOBERANES FERNANDEZ, José Luis, *Op. Cit.*, Pág. 82

(6) BUEN LOZANO, Néstor de., Derecho del Trabajo, Tomo I, Octava Edición Actualizada, Ed. Pomúa, S.A., México, 1990, Pág. 34.

(7) SANCHEZ ALVARADO, Alfredo., Instituciones del Derecho Mexicano del Trabajo, México, 1957, T.I, VOL. I, Pág. 31.

(8) TRUEBA URBINA, Alberto., Nuevo Derecho del Trabajo, Sexta Edición, Ed. Pomúa, S.A., México, 1981, Pág. 155.

De la Cueva define a los derechos sociales como "los que se proponen entregar la tierra a quien la trabaja y asegurar a los hombres que vierten su energía de trabajo a la economía, la salud y la vida y un ingreso, en el presente y en el futuro, que haga posible un vivir conforme con la naturaleza, la libertad y la dignidad humanas". (9)

Del Derecho Social pueden darse estas connotaciones, según la tesis de José Campillo Sáenz:

"I.- Los derechos individuales y los derechos políticos están estructurados, esencialmente, en torno a la idea de libertad. Los Derechos Sociales intentan realizar, preferentemente, la justicia social".

"II.- Los derechos individuales y políticos pertenecen a todo hombre por el hecho de serlo; los sociales se otorgan por el hecho de pertenecer a una determinada categoría social independientemente de la ciudadanía".

"III.- Los derechos individuales son derechos absolutos, erga omnes. Los derechos sociales son derechos relativos, con un sujeto pasivo determinado, que puede ser el Estado, el empresario u otra persona privada".

"IV. Los derechos individuales o de libertad constituyen, prevalentemente, un deber de no intervención a cargo del Estado en la esfera de la autonomía del individuo. Los derechos sociales exigen en cambio, una conducta activa por parte del Estado, bien mediante el otorgamiento de determinadas prestaciones o bien mediante la intervención estatal para regular y distinguir la conducta de los particulares".

"V.- Los derechos individuales, por regla general, están previstos en normas reglamentarias, mientras que, también por regla general, los Derechos Sociales están expresados en normas constitucionales que las leyes ordinarias o las restantes fuentes del derecho sólo pueden mejorar; pero nunca disminuir en perjuicio de los sujetos a cuya protección están dirigidos". (10)

(9) CUEVA, Mario de la., *Op. Cit.*, Pág. 80.

(10) CAMPILLO SAENZ, José., *Los Derechos Sociales*. Revista de la Facultad de Derecho, T. I, Nos. 1-2, México, enero-junio, 1951, Pág. 212.

b) Derecho Constitucional.

b.1. Concepto.

Existe un acuerdo entre los múltiples tratadistas que han abarcado el concepto de Derecho Constitucional, en señalar que se trata de una rama del Derecho Público y que su finalidad es la constitución política y social de un Estado.

Se debe ubicar al Derecho Constitucional dentro del sistema de normatividad, ya que todo derecho está integrado por normas. Se definiría como "el conjunto de normas que tienen por objeto la organización del Estado y el funcionamiento de sus poderes".⁽¹¹⁾

De cualquier forma, se debe aceptar que el Derecho Constitucional es una disciplina que estudia la estructura del Estado y fundamentalmente, su Constitución, aunque ésta, que es la Ley Fundamental, no contenga de un modo forzoso todos los preceptos básicos, sino que hay un vasto complejo de normas que, aunque tienen como base la Constitución, no forman parte de ella.⁽¹²⁾

b.2. Fuentes del Derecho Constitucional Mexicano.

México tiene un sistema federal. Por lo tanto, se puede justamente hablar de un derecho constitucional general o federal y de un derecho constitucional local o de las entidades federativas.

Los principios básicos de organización política del Estado mexicano se encuentran en el derecho constitucional general y a él nos referimos primordialmente.

Las fuentes del derecho constitucional mexicano son a) La Constitución, b) la jurisprudencia, c) la costumbre, d) las leyes que reglamentan preceptos constitucionales o que precisan los órganos creados por la propia Constitución, e) la doctrina y f) algunas reglas de juego del sistema político.⁽¹³⁾

(11) MORENO DIAZ, Daniel, *Op. Cit.*, Pág. 1.

(12) *Ibidem*, Pág. 2.

(13) CARPIZO MACGREGOR, Jorge y MADRAZO CUELLAR, Jorge., *Derecho Constitucional*, El Derecho en México, Una Visión de Conjunto, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Ed. U.N.A.M., Tomo III, México, 1991, Pág. 1702.

a) La Constitución. Esta es la primera fuente y la más importante. La actual Constitución fue expedida el 5 de febrero de 1917 y entró en vigor el primero de mayo de ese año. A su vez, las fuentes de la Constitución son de carácter 1) mediato y 2) inmediato.

La fuente inmediata es quien hace la Constitución. La fuente mediata es el por qué, la causa de la creación de la Constitución.

La fuente mediata de la Constitución mexicana de 1917 fue el movimiento social que principió en 1910 con la rebelión de Madero en contra del presidente Díaz, quien había estado en el poder por treinta años. Dicho movimiento perseguía fundamentalmente un objetivo político: llevar a la ley fundamental el principio de no reelección del presidente y terminar con la larga permanencia de Díaz en el poder.

En 1913, Carranza, gobernador de Coahuila, se levantó en armas en contra del presidente Victoriano Huerta, quien había ordenado el asesinato del presidente Madero y del vicepresidente Pío Suárez. Durante esta lucha civil se fueron expidiendo decretos de carácter social, especialmente para garantizar ciertos derechos a los trabajadores y a los campesinos, los que estaban luchando no sólo para cambiar las estructuras políticas y a los gobernantes sino primordialmente para asegurarse un mejor nivel de vida. La nueva Constitución no tiene su fundamento de validez en su antecesora, ya que se creó sin seguir el procedimiento que aquella indicaba para su reforma, sino en la serie de hechos ocurridos entre 1910 y 1916, los cuales originaron que se creara una nueva Constitución que fue aceptada por amplios sectores de la sociedad mexicana.

La fuente inmediata de la Constitución fue el Congreso Constituyente que se convocó para que la redactara y aprobara. Dicho Congreso Constituyente, convocado por Carranza (jefe del movimiento que derrocó a Victoriano Huerta), estuvo integrado por 214 diputados constituyentes propietarios, que fueron electos por el pueblo de acuerdo con las reglas generales de elección de los representantes para la Cámara Federal de Diputados, reglas que se precisaron en el decreto convocatorio respectivo. El Congreso Constituyente, en cuanto Colegio Electoral, comenzó sus juntas el 21 de noviembre de 1916, y sus sesiones fueron oficialmente inauguradas el 1o. de diciembre de ese año y clausuradas el 30 de enero de 1917.

b) La jurisprudencia. La propia constitución en su artículo 94 señala que la ley fijará los términos en que sea obligatoria la jurisprudencia que establezcan los tribunales del poder judicial de la federación acerca de la interpretación de la Constitución, leyes y reglamentos federales o locales y los tratados internacionales.

Así, el poder judicial federal tiene en sus manos, como regla general, la interpretación última de la Constitución, interpretación que están obligados a aplicar todos los tribunales del país, cuando se ha establecido jurisprudencia.

Se establece jurisprudencia del pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, cuando existen cinco sentencias no interrumpidas por otra en contrario y que han sido aprobadas por lo menos por catorce ministros. Las salas de la Suprema Corte también establecen jurisprudencia cuando existen cinco sentencias no interrumpidas por otra en contrario y que han sido aprobadas por lo menos por cuatro ministros.

También los tribunales colegiados de circuito están facultados para ejercer jurisprudencia, la cual es obligatoria para todos los tribunales y jueces que funcionen dentro de su jurisdicción territorial. Estos tribunales establecen jurisprudencia cuando existen cinco sentencias no interrumpidas por otra en contrario, y aprobadas por unanimidad de votos de los magistrados que integran el tribunal.

La jurisprudencia se puede interrumpir; la Ley de Amparo señala los requisitos necesarios y precisa una serie de sus aspectos. Por regla general, el poder judicial de la federación tiene en sus manos la interpretación última de la Constitución, salvo en algunos casos de naturaleza "política"; incluso sobre esta misma materia, a veces la Suprema Corte ha aceptado su competencia y en otras ocasiones, con los mismos argumentos, la ha declinado. También, como regla general, la Suprema Corte se ha abstenido de examinar resoluciones del Senado cuando éste declara que han desaparecido todos los poderes en una entidad federativa -algo parecido, pero sólo parecido a una intervención federal-, y los problemas relacionados con las elecciones populares.

c) Las costumbres o usos constitucionales. El orden jurídico mexicano es primordialmente de carácter escrito. Una costumbre constitucional no puede derogar un precepto de la ley fundamental porque éste sólo puede ser alterado o abrogado a través del

procedimiento que para su reforma señala la propia Constitución; esto es congruente con el principio de la supremacía constitucional.

Sin embargo, existen costumbres constitucionales en México. Como ejemplo podemos señalar que el artículo 69 constitucional prescribe que el presidente de la República presentará, en la apertura del primer periodo de sesiones del Congreso, un informe por escrito en el que se exponga el estado de la administración pública del país. El presidente mexicano cumple con este mandato cada día 1o. de noviembre con un informe que se convierte en un acto político de especial importancia: se suspenden las labores en todo el país, la ceremonia se transmite por todos los canales de televisión y radio, el presidente llega al edificio de la Cámara de Diputados después de un recorrido por las calles repletas de gente, lee un documento durante varias horas, y el presidente de la Cámara de Diputados le contesta en términos generales. Este ritual, esta costumbre constitucional, se ha hecho parte del informe presidencial.

d) Las leyes que reglamentan preceptos constitucionales o que precisan los órganos creados en la propia constitución. Como ejemplo podemos señalar a la mencionada Ley de Amparo, que reglamenta la garantía constitucional más importante del país, y el Código Federal de Instituciones y Procedimientos Electorales, que reglamenta lo relativo a los partidos políticos nacionales.

e) La doctrina. Aunque no es obligatoria, ha influido en la legislación y en la jurisprudencia. Se puede recordar el artículo 34 de la Ley de Amparo de 1882 que indicó: "Las sentencias pronunciadas por los jueces (se refiere a los de amparo) serán en todo caso fundadas en el texto constitucional de cuya aplicación se trate. Para su debida interpretación se atenderá al sentido que le han dado las ejecutorias de la Suprema Corte y las doctrinas de los autores".

En consecuencia, de acuerdo con el artículo mencionado, los jueces debían tomar en cuenta la doctrina para la interpretación de la Constitución, con lo que se le otorgaba especial importancia a la doctrina, sin embargo, esa corriente nacida en 1882 no prosperó, y en la actualidad el valor que tiene esa fuente es la que los legisladores y los jueces decidan otorgarle.

La doctrina ha tenido importancia en México. Se puede mencionar como ejemplo que Emilio Rabasa influyó con sus obras en el funcionamiento del sistema de gobierno asentado en la Constitución de 1917, aunque no se le citara en el Congreso Constituyente por pertenecer al grupo político perdedor. Empero su pensamiento sobre un ejecutivo fuerte, las relaciones entre los poderes ejecutivo y legislativo, y la importancia y funcionamiento del veto, influyeron decisivamente en el constituyente mexicano de este siglo.

f) Ciertas reglas del juego del sistema político. Estas reglas no se encuentran escritas ni tienen carácter jurídico, pero existen, conforman y modifican el funcionamiento de varias instituciones asentadas en la Ley fundamental. Por ejemplo: el presidente de la República es el jefe real del partido preponderante y es quien, al escoger el candidato del partido para la presidencia de la República, realmente está decidiendo quién será su sucesor, ya que desde la fundación en 1929 ese partido preponderante no ha perdido ninguna elección presidencial.

Junto con esas fuentes del derecho constitucional mexicano, hay que tener presente también el método del derecho comparado que los mexicanos hemos utilizado abundantemente y con provecho. Especialmente han inspirado instituciones político-constitucionales en nuestro país las de España, Estados Unidos de Norteamérica y Francia. En los últimos años hemos tratado de conocer más y mejor la evolución constitucional de América Latina, y el sistema representativo mexicano configurado en 1977 fue influido por el que existe en la República Federal de Alemania. Hemos adaptado a las peculiares circunstancias y a la realidad de México una serie de instituciones, con lo cual éstas han perdido su "pureza", pero se han arraigado en nuestro sistema constitucional por dar respuesta a necesidades concretas y porque han auxiliado en la consecución del objetivo de mejorar nuestra organización jurídico-político-constitucional. (14)

b.3. Objeto.

El Derecho Constitucional es una rama del Derecho Público que

(14) CARPIZO MACGREGOR, Jorge y MADRAZO CUELLAR, Jorge., *Op. Cit.*, Pág. 1706.

tiene por objeto el estudio de las normas jurídicas que en su conjunto conforman nuestra Ley Fundamental. Siendo así, es una disciplina que se va a encargar de estudiar la estructura del Estado y, básicamente, su Constitución. (15)

c) Derecho Ecológico.

c.1. Concepto.

El Derecho Ecológico es un conjunto de normas que no necesariamente tienen que poseer las características de normas jurídicas, en el sentido clásico del término de derecho positivo, ya que una gran parte de la normatividad ecológica cae en un espacio de no regulación estatal y que tiene como origen, en algunas ocasiones, a la autoridad científica y tecnológica, y en otras, su validez la determina una serie de usos y costumbres que se han arraigado en la

cotidianidad de las formas de convivencia humana. (16)

Es claro que Carmona Lara no toma en cuenta las bases del derecho positivo para definir el Derecho Ecológico. Sin embargo, hay que hacer notar que el simple hecho de anteponer el término "Derecho" al adjetivo "Ecológico", presupone que existe una coercibilidad para el cumplimiento de sus normas, lo cual no sería posible sin la existencia de una juricidad en las mismas. No se podría constreñir al particular para su cumplimiento, si la norma no fuera jurídica, careciendo de uno de los principios básicos de aplicación de toda norma de carácter público. El tratadista Raúl Brañes Ballesteros es quien más se acerca a la definición completa del concepto de Derecho Ambiental, concibiéndolo como "el conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de los organismos vivos y sus sistemas de ambiente, mediante la generación de los efectos de los que esperan una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos". (17)

(15) MORENO DIAZ, Daniel., *Op. Cit.*, Pág. 1.

(16) CARMONA LARA, María del Carmen., *Derecho Ecológico*, El Derecho en México, Una Visión de Conjunto, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Ed. U.N.A.M., México, 1991, Tomo III, Pág. 1646.

(17) BRAÑES BALLESTEROS, Raúl., *Derecho Ambiental Mexicano*, Ed. Universo Veintiuno, México, 1987, Pág. 32.

Quizá pudiera afirmarse que el derecho ambiental equivale al derecho ecológico, pero pensamos que tal punto de vista en realidad remite a una comprensión excesivamente amplia de la rama ordinamental que aquí tratamos de caracterizar, por que una cosa es que efectivamente el dercho ambiental responda a consideraciones ecológicas y otra el que deba aglutinarse, sometiendo a un tratamiento relativamente unitario todos los sectores de normas que en definitiva trascienden a las relaciones del hombre con la naturaleza, así, por ejemplo, el derecho de familia con sus implicaciones demográficas tiene consecuencias ecológicas ciertas y los mismo podría decirse del fomento industrial, minero, etcétera. ⁽¹⁸⁾

El concepto de derecho ecológico se encuentra inmaniculado con el de ecología. Este término proviene del griego oikos, que significa "casa", combinada con la raíz logos, que significa "la ciencia o el estudio de". La ecología se refiere al estudio de los pobladores de la Tierra, incluyendo plantas, animales, microorganismos y el género humano, quienes conviven a manera de componentes dependientes entre sí. La ecología no sólo tiene relación con los organismos, sino con los flujos de energía, y con los ciclos de la materia en el continente, en los océanos, en el aire y en las aguas continentales, por ello también puede considerarse como "el estudio de la estructura y función de la naturaleza", entendiendo que la humanidad es parte de esta última. ⁽¹⁹⁾

Mi punto de vista respecto a la definición de Derecho Ecológico es que se trata de una "rama del Derecho Público que se encarga del estudio del conjunto de normas jurídicas relativas a la función del Estado, en cuanto a la regulación de la interacción de las personas con el medio ambiente que las rodea, protegiendo de este modo a la naturaleza".

c.2. Fuentes.

Aplicando la clasificación de las fuentes del Derecho en general, tenemos como fuentes del Derecho Ecológico: 1) La Constitución; 2) los tratados internacionales; 3) las leyes y los reglamentos; 4) las tradiciones y costumbres; 5) la jurisprudencia; y, 6) la doctrina.

⁽¹⁸⁾ MARTIN MATEO, Ramón., *Derecho Ambiental*. Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, 1977, Pág. 72.

⁽¹⁹⁾ ODUM, Eugene P., *Ecología: el vínculo entre las ciencias naturales*. Ed. Continental, México, 1989, Pág. 11.

1.- La Constitución. El Derecho Ecológico en México encuentra su fundamento en los artículos 4to., 25, 27, 73 fracciones VI, XVI y XXIX-G, y 115 constitucionales. A pesar de que el Constituyente de 1917 reguló de manera somera la protección al ambiente mediante una legislación acerca de la utilización de los recursos naturales, a través de los años los legisladores han tomado conciencia de la importancia de salvaguardar la naturaleza presente en el medio ambiente que nos rodea.

2.- Los tratados internacionales. Es claro que el interés de las diversas naciones es conformar un frente común para abatir la contaminación ambiental, asignando presupuestos para la investigación y puesta en marcha de mecanismos de reducción y control de la emisión de contaminantes. México ha participado dentro de tratados de colaboración para la prevención y el control de la contaminación atmosférica.

3.- Las leyes y los reglamentos. Se encargan de regular la aplicación de los preceptos consagrados dentro de nuestra Ley Fundamental. La ventaja de este tipo de ordenamientos es que se pueden modificar mediante un proceso ordinario, sin la rigidez que implica modificar el texto constitucional.

4.- Las tradiciones y costumbres. La importancia de estas fuentes se deriva de que las prácticas de cada nación son la génesis de su derecho interno. Sin embargo, aún en los países en los que la tradición no es tan respetada, su fuerza influye en la modificación de las leyes, sobre todo en su aplicación. En general, son prácticas que obedecen a circunstancias especiales y, sobretodo, atendiendo al trasfondo histórico.

5.- La jurisprudencia. La interpretación que den los tribunales acerca de la aplicación de las normas relativas a la protección al medio ambiente, se vuelve obligatoria, siempre y cuando existan cinco ejecutorias de la Suprema Corte de Justicia, en un mismo sentido y ninguna en contrario. De igual manera, se establece jurisprudencia con lo previsto en la propia Constitución, para el caso de los Tribunales Colegiados de Circuito.

La doctrina. Es la opinión que emiten los tratadistas respecto a un determinado supuesto legal. En México, se toma en cuenta solamente a criterio de quien aplica la norma jurídica al caso concreto, siempre y cuando se encuentre plenamente justificable y no se contraponga con lo dispuesto por el texto jurídico aplicable.

c.3. Objeto.

El objeto del Derecho Ecológico es preservar el medio ambiente que nos rodea. Es sistematizar los conocimientos adquiridos en materia de prevención y restauración de los daños ocasionados al entorno físico que envuelve al hombre, para lograr el equilibrio en la interacción de los factores que intervienen en un ecosistema.

En este caso, el objeto del Derecho Ecológico es crear una serie de ordenamientos legales que permitan la sana y congruente convivencia del hombre con el medio ambiente. Es lograr la armonía de la conducta humana y la ecósfera. El objeto del Derecho Ecológico abarca la modificación de la conducta humana -sea dicho de paso, la modificación de la cultura de nuestra sociedad- a fin de lograr un asimilamiento masivo de la necesidad de proteger al medio en el que habitamos.

Es necesaria la implementación de ordenamientos legales que regulen a fondo la protección al ambiente, creando una cultura ecológica en beneficio de todas las sociedades de este Planeta.

CAPITULO SEGUNDO.

**MARCO JURIDICO EN MATERIA DE PREVENCIÓN
Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN
EN LA CIUDAD DE MÉXICO.**

MARCO JURIDICO EN MATERIA DE PREVENCIÓN
Y CONTROL DE LA CONTAMINACION
EN LA CIUDAD DE MEXICO.

1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Podemos señalar como bases constitucionales para prevenir la contaminación y mejorar el ambiente, el derecho de toda persona a la protección de la salud que establece el párrafo tercero del artículo cuarto constitucional. Lo dispuesto por el artículo 25, párrafo sexto, en donde la participación de los sectores sociales en el desarrollo económico y social, sujeta a dichos sectores a apoyar e impulsar sus actividades "cuidando de su conservación y del medio ambiente". A su vez, el artículo 27 de nuestra Carta Fundamental nos habla en su párrafo tercero de lograr el desarrollo del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana, y en los planes y programas de desarrollo para regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, estableciendo todas las medidas que tengan dicha finalidad.

Las funciones anteriores corresponden al Gobierno Federal. En cuanto se refiere a las facultades del Congreso, la fracción XVI del artículo 73 faculta al Consejo de Salubridad para dictar leyes "... sobre salubridad general de la República y poner en vigor medidas contra el alcoholismo y la venta de sustancias que envenenen al individuo o degeneren a la especie humana, así como las adoptadas para prevenir y combatir la contaminación ambiental, que serán después revisadas por el Congreso de la Unión, en los casos en que sea necesario".

a) La supremacía constitucional y la jerarquía de las normas.

El artículo 133 de la Constitución establece el principio de la supremacía constitucional y la jerarquía de las leyes en el orden jurídico mexicano, textualmente expresa:

"Artículo 133. Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los Tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren

por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada Estado se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de los Estados". (1)

El artículo 133 constitucional que contiene la "Cláusula de la Supremacía Federal", fue presentado por el Congreso Constituyente de 1916, en la Quincuagésima Cuarta sesión ordinaria, celebrada el 21 de enero de 1917, sin hallar antecedente en el proyecto de Constitución de don Venustiano Carranza, pero encontrándose su correspondiente en el artículo 126 de la Constitución de 1857; la inspiración del mismo en el artículo VI, inciso 2, de la Constitución norteamericana. (2)

El artículo 133 fue aprobado por votación unánime de 154 votos en la Sexagésima Segunda sesión ordinaria del 25 de enero de 1917, y sufriendo una reforma por decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 18 de enero de 1934.

Esta reforma introdujo una primera modificación de estilo al cambiar la terminología de "hechos y que se hicieren" referente a los tratados internacionales, por la considerada más técnica "celebrados y que se celebren"; una segunda modificación relativa a la corrección de que los tratados deben ser sometidos a la aprobación no del Congreso, sino del Senado (artículo 76, párrafo 1o.); y una tercera, referente al hecho de que los tratados internacionales deben "estar de acuerdo con" la Constitución para poder ser considerados como ley suprema. (3) El principio de supremacía constitucional se ha establecido en todas las Constituciones mexicanas, si bien en algunos casos no se estableció en forma muy clara, el artículo 126 de la Constitución de 1857 fue tomado literalmente de la Constitución norteamericana y es el que quedó en la actual Constitución, con las reformas de 1934 a la redacción, pero no al sentido.

(1) CARPIZO MACGREGOR, Jorge y MADRAZO CUELLAR, Jorge., *Op. Cit.* Tomo III, Pág. 1709.

(2) CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, Ed. Pomúa, S.A., México, 1992.

(3) CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS COMENTADA, Serie Textos y Estudios Legislativos, Instituto de Investigaciones Jurídicas, U.N.A.M., D.D.F., P.G.J.D.F., México, 1992. Pág. 591.

El artículo 133, en conexión con otros artículos, especialmente el 16, el 103 y el 124, se desprende la jerarquía de las normas en el orden jurídico mexicano, a saber:

- I) Constitución federal,
- II) leyes constitucionales y tratados,
- III) derecho federal y derecho local.

b) El principio de conservación en el artículo 27 constitucional.

El origen del Derecho Ecológico en nuestro país, lo encontramos en el artículo 27 constitucional ⁽⁴⁾, que desde su redacción original incorpora el concepto de conservación de los recursos naturales.

La historia de la incorporación de este principio, según nos relata el constituyente Pastor Rouaix en su libro sobre la génesis de los artículos 27 y 123 de la constitución ⁽⁵⁾, en donde le otorga la paternidad de este postulado a don Andrés Molina Enríquez.

En 1909, Molina Enríquez había publicado la obra "los grandes problemas nacionales", en la cual destacaba entre ellos - los de orden primordial- que eran: la propiedad, el crédito territorial, la irrigación, la población, y el problema político. Como podemos apreciar, eran problemas de tipo ambiental que él destaca como tales para dar explicación científica de ellos.

Respecto al primero, la propiedad, el autor señala la relación estrecha y precisa entre las condiciones en que un agregado humano ejerce dominio territorial, y las condiciones de desarrollo que ese agregado alcanza. En esta relación se puede encontrar la importancia que tienen en todos los países de la Tierra las cuestiones de propiedad. ⁽⁶⁾

Respecto al problema que él domina del crédito territorial, destaca lo siguiente: La multiplicidad y variedad de las fuentes originales de la propiedad territorial en nuestro país;

(4) CARMONA LARA, María del Carmen., *Op. Cit.*, Pág. 26.

(5) ROUAIX, Pastor, *Génesis del Artículo 27 y 123 de la Constitución Política*. Segunda Edición, Patronato del Instituto de Estudios Históricos de la Revolución, México, 1959. Pág. 43.

(6) MOLINA ENRIQUEZ, Andrés., *Los Grandes Problemas Nacionales*. Cuarta Edición, Ed. Era, México, 1983, p. 151.

el enredado curso evolutivo que han seguido las clases de propiedad que se han derivado de esas fuentes;

la diversidad de titulación de cada una de dichas clases; la interrupción frecuente de todas las titulaciones; y en suma, la dificultad de apreciar en conjunto toda la propiedad y la imposibilidad de legislar uniformemente acerca de ella, convirtieron a la misma propiedad en un estado de verdadera confusión, hasta el principio del periodo integral de nuestra historia independiente. Al abrirse ese periodo, es decir, al comenzar el gobierno del General Díaz, faltaban a la propiedad en la República, las tres condiciones fundamentales que debe tener como base del crédito: perfecta identidad, completa seguridad y absoluta igualdad de condición. (7)

Respecto al tercer problema, la irrigación, comienza su análisis con un apunte científico acerca de la naturaleza de la vida vegetal. En el se establece que:

La vida orgánica vegetal, es el resultado de la acción combinada de dos factores fundamentales, que son: el factor tierra y el factor atmósfera. El factor tierra ministra el lugar o suelo en que la expresada vida tiene que desarrollarse, ministra los elementos de la construcción celular en cuya evolución esa vida consiste, y ministra los elementos carbónicos; produce la combustión vital que es el resorte que mueve dicha evolución. El factor atmósfera ministra el oxígeno, que al combinarse con los expresados elementos carbónicos, produce combustión vital y ministra las resistencias que el agregado celular tiene que vencer para formarse, determinando esas resistencias la especial arquitectura de dicho agregado. Pero, además, como lo mismo de la existencia del agregado celular vegetal, que su desarrollo, se hacen merced a movimientos de agregación y desagregación celular que son incesantes, y esos movimientos se efectúan en el medio líquido agua, la tierra por una parte, y la atmósfera por otra, ministran esa agua. Esta, por lo mismo, es absolutamente indispensable para la vida vegetal. (8)

(7) MOLINA ENRIQUEZ, Andrés., Op. Cit., Pág. 200

(8) Ibidem., Pág. 239.

De otro apunte científico sobre la influencia de la vegetación sobre la vida humana, el autor concluye:

"De lo anterior, deducimos que el sólo hecho de producir vegetación donde no la hay, es un beneficio para la vida y esto nos lleva a concluir que de un modo general todo trabajo de irrigación, cualquiera que sea su objeto, es útil por el sólo hecho de producir vegetación.

(9)

Para Molina Enríquez, el cuarto problema era el de la población, que para él podía ser considerada desde tres puntos de vista distintos: desde su distribución, o sea, el territorio geográfico que ocupa; desde el de su composición social, y por último, desde el de unidad colectiva o socio-tecnológica. (10)

El quinto problema, el político, es abordado por don Andrés estableciendo como fundamento el concepto de "patria". En el apunte científico sobre los orígenes de la patria, el autor señala, como principio rector a su formación, citando para ello los postulados de Haeckl, padre de la ecología, establece en su historia de la creación natural a través de la fuerza formatriz interna.

Para Molina Enríquez, la fuerza formatriz interna es la que provoca la distinción sexual, que es el fundamento para la formación de la familia, la sociedad, la autoridad, la patria. Señala también la consecuencia de la relación que existe entre la vida humana individual o colectiva y el suelo en que se desarrolla.

Llega a la conclusión de que la primera condición necesaria para que la vida sea posible, es que se desarrolle en una superficie determinada de ocupación.

El problema político que don Andrés plantea en su libro abarca dos grandes vertientes: el de la necesidad de la unificación nacional, y sin decirlo expresamente, el de un desarrollo acorde con las condiciones naturales del país, atendiendo a los principios de conservación de los recursos naturales.

(9) *Idem*, Pág. 241.

(10) *Idem*, Pág. 278.

Por lo expuesto con anterioridad, podemos decir que don Andrés Molina Enríquez tenía una visión global de los problemas que él denominó "nacionales", y que nosotros caracterizamos como ambientales. El sabía que resolviéndolos se podía pensar en un país diferente, en una verdadera patria que fuera el sustento de las futuras generaciones de mexicanos.

Estas ideas influyeron en el constituyente de 1917, en las reuniones del cerro del Obispado en las que intervino don Andrés. Si bien, y a decir de Rouaix, el proyecto que Molina Enríquez presentó como texto del artículo 27 causó desilusión completa, pues era algo semejante a una tesis jurídica con ideas totalmente distintas de las que deberían figurar en el artículo 27, y redactada con una terminología inapropiada para su objeto.

Al decir del propio Molina, un texto que los diputados no pudieron comprender a fondo, por lo que pidieron que se redactara por el sistema de afirmaciones directas y de precisa enumeración, lo cierto es que, por lo menos en el primer párrafo, permeó la idea de cuidar de la conservación de los recursos naturales.

Desde su origen, el artículo 27 constitucional es el fundamento para toda la política de conservación de recursos naturales en nuestro país. Con base en el se elaboró toda la legislación mexicana en torno a los recursos naturales, por lo que se puede decir que la legislación ecológica y ambiental en nuestro país tiene como origen los principios de este precepto.

Para poder caracterizar de ecológica a la legislación mexicana que se derivó del artículo 27 constitucional, hay que hacer una serie de aclaraciones, ya que evidentemente desde 1917 se tenía el principio de conservación de los recursos naturales, y faltaba un principio unificador que permitiera que los postulados consagrados en la Constitución fueran llevados al plano práctico.

Inclusive, al hacer un diagnóstico de los problemas ecológicos del país, parecería que nunca había existido la preocupación por evitarlos; sin embargo, esto no fue así. Existía el principio, pero faltaba la conciencia, tanto de las autoridades como de los ciudadanos de llevar cabalmente el principio de conservación.

Esta falta de conciencia y de conocimiento que se evidenció desde el Constituyente -al decir de Molina-, trajo como consecuencia que el sistema jurídico mexicano contara con un principio que no pudo ser la base para unificar la legislación en este sentido. Así, podemos decir que la legislación se dispersó y se comenzó a legislar por recurso natural individualmente, surgiendo las leyes de aguas, suelo, bosques, parques nacionales, y las relativas al sector agrario, industrial, urbano y de servicios, así como las de caza, pesca, actividades ganadera y pecuaria.

Esta situación la describe Brañes ⁽¹¹⁾ de la siguiente manera:

La legislación mexicana está integrada casi exclusivamente por ordenamientos jurídicos que se limitan a regular sólo ciertos elementos ambientales o los efectos ambientales de algunas actividades sin considerar las relaciones que existen entre esos elementos o actividades y otros elementos que forman parte del sistema ambiental de que se trata. ⁽¹²⁾

Lo que en verdad es preocupante nos dice Brañes siguiendo estas ideas, es la dualidad que presenta el sistema jurídico para la protección del ambiente, en el interior del cual coexisten una legislación de carácter merístico, que ocupa la mayor parte de ese sistema, cuyo enfoque reduccionista y sectorialista del ambiente no sólo propicia la existencia de contradicciones, sino que es insuficiente para una protección adecuada del ambiente, con una legislación de carácter holístico de escaso desarrollo, cuyo enfoque globalista transectorial no prevalece en la práctica sobre la legislación puramente merística.

En efecto, no obstante que la segunda tiene un carácter supletorio respecto de la primera, en la realidad el escaso desarrollo de esta última determina que, por lo general, la legislación sectorialista se aplique con preferencia de la legislación globalista. Este hecho es importante, porque indica que, muchas veces, la nueva legislación ambiental tiene una existencia exclusivamente formal. ⁽¹³⁾

(11) BRAÑES BALLESTEROS, Raúl., *Op. Cit.*, Pág. 40.

(12) *Ibidem.* Pág. 42.

(13) *Ibidem.* Pág. 43.

Así, podemos decir que la legislación mexicana que antecede a la legislación ambiental propiamente dicha era de carácter sectorial, y que el fundamento constitucional de conservación era de carácter puramente formal, lo que puede explicar los índices de deterioro del ambiente a los que ha llegado nuestro país.

c) Reformas a la Constitución en materia ecológica.

c.1. Primera: Artículo 73, fracción XVI.

La primera reforma que podemos definir como ecológica o ambiental fue la que incorpora el principio de prevención y control de la contaminación. La incorporación de este principio a la Constitución, específicamente en la base 4a. de la fracción XVI del artículo 73, publicada el 6 de julio de 1971, fue poco afortunada, por las siguientes razones:

- La década de los setenta fue el despertar de la humanidad en lo que a problemas ambientales se refiere. Estos tuvieron como prototipo a la contaminación, que en esa época ya tenía índices alarmantes, y era el reflejo de un proceso industrial equivocado. México se dió cuenta de ello por tener regiones que siguieron ese patrón, pero de ninguna manera eran los problemas más urgentes a resolver. Desde entonces, junto con la contaminación, ya existían grandes índices de erosión de los suelos, un desenfrenado crecimiento demográfico, un proceso de urbanización acelerado en todo el país, la desertificación, la devastación de bosques y selvas; es decir, la contaminación no era más que otro problema; sin embargo, la reforma constitucional lo consideró el único.

- Por la tendencia mundial, se consideraban estos problemas como de salubridad, ya que en los años sesenta se comenzaban las investigaciones sobre los efectos de los contaminantes en la salud humana; por ello, los efectos que generaba la contaminación podían equipararse a los que producen otros fenómenos sociales como el alcoholismo, o el consumo de sustancias que envenenan al individuo o degeneran a la especie.

- Debido a la invitación que tenía nuestro país para acudir a la Conferencia de Estocolmo, y atendiendo al informe que muchos expertos habían realizado con el nombre de

"una sola Tierra" (14), se consideró necesaria la reforma, pero faltó un análisis más profundo del problema.

- El haber federalizado la materia la hacía de inicio una reforma tan sólo formal, ya que la tarea de prevenir y controlar la contaminación rebasa a cualquier dependencia de este nivel.

- Se incorporó en el apartado referente al Consejo de Salubridad General. Es este sentido, la reforma fue poco afortunada, ya que este organismo no ha sido del todo efectivo, a decir de varios autores, entre los que destaca Fernando Vázquez Pando (15). El dar a la lucha en contra de la contaminación, el mismo nivel que las campañas contra el tabaquismo o el alcoholismo, era minimizar la problemática y seguir con una tendencia de no dar respuesta efectiva al problema a través de un órgano que desde su creación no ha entrado en funciones.

c.2. Artículo 4to. de la Constitución (derecho a la salud).

En el Diario Oficial de la Federación de fecha 3 de febrero de 1983, apareció la reforma al artículo 4to. para incluir en el texto constitucional el derecho a la salud, como parte integrante del listado de garantías individuales.

Destacamos esta reforma desde el punto de vista del derecho ecológico, ya que uno de los principios que éste postula es el de tratar de manejar racionalmente a los elementos del ecosistema para que sus desequilibrios no afecten a la población, y especialmente al individuo.

Uno de los efectos de las alteraciones ambientales es que son causa directa o indirecta de los desequilibrios de la persona como ente individual, es decir, pueden alterar el funcionamiento de su organismo y llegar a enfermar o exacerbar padecimientos que el individuo ya tenía.

(14) WARD, Bárbara y DUBOIS, René, Una sola Tierra, Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1974.

(15) VAZQUEZ PANDO, Fernando Alejandro, "Notas para el Estudio del Sistema Jurídico Mexicano en Materia de Contaminación del Ambiente", Ed. Revista Jurídica, Núm. 6, México, 1974, pp. 693 - 715.

El concepto de salud ha sido muy debatido. La inclusión de este derecho en la Constitución también ha sido objeto de diversos estudios. Lo que nos interesa en este apartado es destacar que, al no existir en el texto constitucional el derecho a disfrutar de un ambiente sano, situación que sí se encuentra inscrita en otras Constituciones, como la española, rusa, guatemalteca, venezolana, entre otras, se hace necesario consagrarlo en nuestra ley fundamental.

Podemos interpretar el derecho a la salud como una parte de este principio, tomando en cuenta de que para poder disfrutar de salud, es necesario que existan una serie de factores positivos que permitan al individuo este hecho.

Para el Derecho Ecológico, el derecho a la salud tiene que ver con el manejo de los siguientes recursos naturales, entre los que se encuentran:

Agua. Su adecuado abastecimiento, distribución, manejo y alojamiento, son necesarios para garantizar ciertos índices de salud en las poblaciones. Los casos más graves de efectos directos en la salud debido a la contaminación se dan por el mal manejo de este recurso, ya que los índices de morbilidad y mortalidad por enfermedades hídricas, entre las que encontramos las diarreicas, tienen el primer lugar en nuestro país.

De acuerdo con las cifras de la OMS, a mediados de la década de los años setenta más de 1 600 millones de seres humanos de las regiones subdesarrolladas del mundo fueron afectados por las enfermedades transmitidas a través del agua: malaria (800 millones); tracoma (500 millones); esquistosomiasis (200 millones); dracunculosis (40 millones); oncocercosis (30 millones).

Cerca de 580 millones de casos de diarrea se presentaron entre los niños menores de cinco años en Asia, África y América Latina. Este informe estimó que los decesos por esta causa fueron de 20 millones de niños. Sólo en América Latina las enfermedades diarreicas fueron responsables del 28% de los fallecimientos de niños menores de cinco años.

Pero el 66% presentó dos o más tipos de parásitos intestinales y la tasa de infecciones se aproximó al 100% en las poblaciones que viven en las periferias de las ciudades y en las áreas rurales.

Los datos que arroja Naciones Unidas en este rubro en el Decenio del Agua 1980 - 1990 son alarmantes. ⁽¹⁶⁾

Como país subdesarrollado, los problemas de salud vinculados al agua han sido más por este hecho, que por nuestro atraso económico. La falta de infraestructura hidráulica, de conciencia cultural respecto al agua, y nuestra desigual distribución de la misma a través del territorio nacional, hacen al manejo de este recurso el problema más grave del país, desde todos los puntos de vista ⁽¹⁷⁾. Si vinculamos este recurso con otros, como es el caso del suelo, el efecto del mal manejo de estos recursos en forma combinada arrojan otro de los grandes problemas nacionales y que se vinculan con la salud en forma indirecta. La insuficiencia del agua propicia una escasa producción agrícola; el resultado de esa combinación es desnutrición y hambruna. Desgraciadamente nuestro país padece este problema, lo cual hace que sea considerado a nivel mundial como uno de los más desnutridos. ⁽¹⁸⁾

Suelo. En la últimas décadas dos fenómenos han transformado la forma de aprovechamiento de los suelos; por un lado encontramos el irracional uso de fertilizantes y pesticidas debido a la necesidad de incremento de la producción agrícola, y por otro las grandes extensiones que han tenido que ser destinadas para el destino final de residuos sólidos tanto domésticos como peligrosos.

La propiedades que más se han visto afectadas por la contaminación del suelo, o su mal manejo, son generalmente pobres o se encuentran en zonas marginadas y periféricas de las urbes, situación que agrava el conocimiento directo de las cifras afectadas por la contaminación, ya que también sufren el deterioro de otros elementos que son más comunes de atención en centros de salud, como son las enfermedades hídricas y respiratorias. Difícil es establecer índices de mortalidad y morbilidad por el mal manejo del suelo; sin embargo, grandes sectores de la población se encuentran afectados.

⁽¹⁶⁾ OMS., Drinking Water and Sanitation 1981-1990, citado por TOLEDO, Alejandro, Energía, ambiente y desarrollo, Coatzacoalcos, Ver., Centro de Ecodesarrollo, 1988, Pág. 30.

⁽¹⁷⁾ Ibidem. Pág 63.

⁽¹⁸⁾ TOLEDO, Víctor Manuel., Ecología y Autosuficiencia Alimentaria, Ed. Siglo XXI, México, 1985. Pág. 32.

Respecto a los residuos industriales, a pesar de su potencial efecto en la salud, de las 65 sustancias declaradas por la Agencia de Protección al Ambiente (EPA) Norteamericana, como altamente contaminantes, apenas se cuenta con la información básica acerca de los efectos en el hombre y en el medio ambiente, de una tercera parte. Son relativamente pocos los datos sobre efectos agudos en el ser humano, ya que estudiarlos requiere de una sofisticada infraestructura de investigación científica y de programas a largo plazo, los cuales son en todos los términos costosos y prácticamente imposibles para la mayoría de los países pobres. Las toxicidades mejor conocidas son aquellas que se dan en concentraciones relativamente bajas en algunos ambientes de clima templado. En los últimos años, efectos letales como el cáncer, y genéticos, como las malformaciones, han sido mejor documentados. ⁽¹⁸⁾

Aire. Los efectos en la salud humana por el deterioro de la calidad del aire en las últimas décadas ha ido en aumento, sin embargo, por las razones arriba apuntadas no se encuentran cifras científicamente comprobadas de que éstos sean de forma directa. Sabemos que cualquier habitante de una urbe tiene algunas afecciones respiratorias y de irritación de los ojos en ciertas épocas del año; sin embargo, según expertos, se necesitaría todo un sistema de investigación para comprobar lo que es una verdad para cualquier persona, "tengo gripa o catarro por la contaminación".

De los pocos estudios realizados en México, en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, ninguno ha sido terminado como para dar cifras exactas y darle una solución adecuada al problema de afecciones respiratorias en grandes y medianas urbes. En este rubro cabe aclarar que casi todos los datos de contaminación de ciertos índices que se relacionan con el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire, que dan cifras de la cantidad y tipos de contaminantes vertidos son meras especulaciones. Es decir, sabemos cuánto emitimos a la atmósfera pero sólo imaginamos los efectos.

⁽¹⁸⁾ TOLEDO, Alejandro., Op. cit., Pág. 40.

Podemos decir que falta una revisión a estos aspectos tanto desde el punto de vista teórico científico como de práctica aplicada. No basta con saber qué nos enferma; tenemos el deber de conocer cómo evitarlo y la magnitud de nuestras afecciones, y fundamentalmente los efectos a futuras generaciones.

Energía. En realidad, toda generación de energía produce alteraciones ambientales importantes, las cuales tienen repercusión en la salud. Los efectos en la salud, la seguridad y el ambiente, de las diversas alternativas de energéticos, son complejos, por lo que no se considera que exista un sistema inocuo desde el punto de vista ambiental. (20)

El presente siglo pasará a la historia no sólo por la magnitud del deterioro ecológico, sino por el descubrimiento de nuevas formas de energía. Una de ellas, la nuclear, ha marcado un hito en la historia y desarrollo de la humanidad; sin embargo, su generación es altamente arriesgada, situación que provoca efectos directos en la salud, tanto en el campo ocupacional, como en las poblaciones cercanas a la zona de generación. Desgraciadamente en este sentido las cifras tampoco son claras. Por un lado, los "nucleares" consideran que los efectos de la radiación son mínimos, y muestran cifras de que se dan más muertes en el mundo por tabaquismo que por radiación de plantas nucleares. Por otro lado, los "antinucleares" dan cifras alarmantes, sobre todo después del incidente de Chernobyl y el famoso caso de Tree Miles Island. Como corolario a este rubro, quiero destacar la opinión de la doctora Cristina Cortina de Nava, quien en el Simposio de Energía y Medio Ambiente (21) describió en pocas palabras la situación por la que atraviesa el análisis de los efectos ambientales en la salud:

"... respecto a la evaluación del impacto del ambiente en la salud, en nuestro país no existe ninguna tradición, de grupos establecidos maduros, que tengan experiencia en evaluación del impacto del ambiente en la salud. Recientemente, esto se ha identificado como una prioridad, se ha estimulado el desarrollo activo de talleres de evaluación epidemiológica de riesgos tóxicos ambientales.

(20) CORTINA DE NAVA, Cristina y ESPINOZA AGUIRRE, Javier., "Posibles Implicaciones para la Salud Derivada del Uso de Energéticos", Energía y Medio Ambiente, UNAM-PUE, México, 1986, Pág. 143

(21) CORTINA DE NAVA, Cristina y ESPINOZA AGUIRRE, Javier., Op. Cit., Pág. 151.

Sin embargo, actualmente hay carencia total de información y estudios al respecto".[...] El mayor problema en nuestro caso, en un área urbana en la cual existen del orden de 30,000 industrias productoras de sustancias químicas que están emitiendo tal variedad de compuestos químicos al ambiente que en realidad el poder distinguir entre los efectos de unos y otros en la salud, es imposible. Entonces, los estudios que se pueden realizar en áreas urbanas como ésta, de contaminación múltiple, simplemente van a señalar que hay problemas de la salud asociados a la contaminación, sin indicar cuáles son los riesgos específicos de cada uno de los agentes. Este es un problema complicado y por ello se requiere de la toma de decisiones oportunas con respecto a los riesgos ya conocidos, decisiones que se deberían de haber tomado, para las cuales no se requiere de más investigación para mostrar que el bióxido de azufre es un riesgo real para la salud, aún cuando no se defina con precisión el riesgo. Entonces, con respecto a lo ya conocido, obviamente no queda más que recomendar que se tomen las medidas para controlar las emisiones y para establecer y hacer valer los límites máximos permisibles. Para lo que es desconocido, hay que recurrir a tecnologías que nos permitan con mayor rapidez, menor costo y gran confiabilidad tener datos indicadores de riesgos y con base en estos datos, también desarrollar acciones tendientes a la prevención y el control".

c.3. La reforma municipal, artículo 115.

En el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983, se adicionó y reformó el artículo 115 de la Constitución, con el fin de dar una transformación al régimen municipal. En la fracción V, los municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, y administración de zonas de reservas ecológicas. Para tal efecto y de conformidad con los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de la Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios.

Podemos decir que en esta reforma se incluye el concepto de zona de reserva ecológica como un área de jurisdicción municipal. La trascendencia de este hecho estriba en

que por decreto presidencial a través de una declaratoria se establecen áreas que por su naturaleza y condición puedan ser objeto de una serie de modalidades en la propiedad, uso y aprovechamiento, y que al encontrarse en un área de jurisdicción municipal, tendrán que ser reguladas por éstos.

Si bien el establecimiento de las zonas de conservación ecológicas tiene su fundamento legal en la Ley General de Asentamientos Humanos y en las leyes de desarrollo urbano estatales, faltaba un nivel: el municipal, para su establecimiento y regulación, que es salvado por esta reforma.

Desgraciadamente, es poco lo que se conoce de éstas áreas, pues generalmente son entendidas por los urbanistas y funcionarios como zonas de reserva territorial. Un ejemplo de ello es la reciente construcción de la Villa Panamericana, que con motivo de uno de los juegos deportivos se asentó en la zona de reserva ecológica del Distrito Federal, que para el caso funge en un nivel local igual al municipal, o en casos de construcción de áreas comerciales y habitacionales es esta zona que, insistimos, es distinta a la zona de reserva territorial, que sí puede ser utilizada par este fin, y no estas zonas, que en ocasiones tienen una función vital para las urbes, ya sea generando oxígeno, ya recargando mantos acuíferos, o como las zonas de compactación, que son indispensables para la existencia de la ciudad y de sus habitantes.

Cabe aclarar que, acorde con este precepto constitucional, la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente ⁽²²⁾, considera que las zonas sujetas a conservación ecológica son aquellas constituidas por las entidades federativas y los municipios de las zonas circunvecinas a los asentamientos humanos, en las que existan uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinadas a preservar los elementos naturales indispensables al equilibrio ecológico y el bienestar general, quedando así dentro de las áreas naturales protegidas.

Otro aspecto que tiene que ver con esta reforma es el relativo a los servicios públicos que encontramos con una función ecológica:

(22) Diario Oficial de la Federación, de fecha 28 de enero de 1988.

a) El agua potable y el alcantarillado, que en la actualidad incluye el manejo de aguas residuales y tratadas para evitar la contaminación de cuerpos de agua;

b) servicio de limpieza, que para el caso es la recolección de residuos sólidos domésticos e industriales;

c) calles, parques y jardines; y,

d) tránsito.

En lo relativo a parques y jardines, existe en la ley ecológica la categoría de parque urbano dentro del sistema de áreas naturales protegidas, y lo define en el artículo 55 como "aquellas áreas de uso público constituidas por las entidades federativas y los municipios en los centros de población para obtener y preservar el equilibrio en los ecosistemas urbanos industriales, entre las construcciones, equipamientos e instalaciones respectivos y los elementos de la naturaleza, de manera que se proteja un ambiente sano, el esparcimiento de la población y valores artísticos, históricos y de belleza natural que se signifiquen en la localidad".

Respecto al control del tránsito, esta función, en materia ecológica, tiene una importancia capital, ya que a través de ese ejercicio se puede dar la lucha en contra de la contaminación por vehículos automotores, que en algunas ciudades de nuestro país se ha convertido en una de las principales fuentes de contaminación atmosférica.

Podemos decir que estos son los fundamentos constitucionales para la actuación del municipio en materia ecológica y que la tendencia es que se fortalezca esta función. En el Plan Nacional de Desarrollo 1988 - 1994, dentro de las prioridades en materia de legislación ambiental, se incluye la necesidad de nombrar regidores en los municipios, para que ayuden en la creación y la regulación de la materia a través de la facultad reglamentaria que tienen los ayuntamientos, es decir, se prevé la posibilidad de un regidor ecológico o ambiental que funja como defensor del ambiente municipal.

c.4. La reforma económica, artículo 25.

El 2 de febrero de 1983 fue promulgada la llamada "reforma económica" de la Constitución, consistente en la reforma y adición de los artículos 25 y 28 fundamentalmente.

El artículo 25 establece que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático.

El párrafo sexto establece que bajo los criterios de equidad social y productividad, se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando de su conservación y el medio ambiente.

Conforme a este precepto, la actividad industrial tiene como condición para su operación, que el proceso productivo tenga como premisa fundamental la conservación de los recursos productivos y el cuidado del medio ambiente.

Así, se pueden imponer las modalidades que se requieran para este fin. Este precepto es el apoyo constitucional para llevar a cabo las actividades de control y prevención de la contaminación industrial, que en nuestro país tiene cifras alarmantes, tanto en lo que se refiere a la sobreexplotación irracional de los recursos naturales, como en el caso de la contaminación del agua, de la atmósfera y del suelo, que se lleva a cabo por empresas, tanto del sector social como del privado.

Con apoyo en este precepto se puede fundamentar la reubicación de empresas que estén afectando centros urbanos, o los programas de contingencia, así como la posibilidad de cierre por periodos específicamente determinados, para evitar situaciones de emergencia.

Lo más interesante de esta reforma es el haber incluido la posibilidad de dar modalidades a la actividad industrial. Este principio, el de imponer modalidades, como atribución estatal, lo encontramos, para el caso de la propiedad privada, en el artículo 27; sin embargo, trasladado el principio a una actividad, éste se magnifica en sus efectos, ya que permite una serie de posibilidades para la lucha contra la contaminación industrial.

Un principio que no estaba claro, desde el punto de vista constitucional, es el que se refiere al ahorro de energía; sin embargo, gracias a este párrafo constitucional, se pueden fundamentar los programas de un manejo racional de los recursos energéticos, a través del principio de conservación de los recursos productivos a que se refiere este artículo.

c.5. La reforma para la democratización del Distrito Federal, artículo 73, fracción VI, base tercera.

En julio de 1987 fue promulgada la reforma al artículo 73, fracción VI, también llamada la "reforma de la democratización del Distrito Federal", por la creación, a través de ella, de la Asamblea de Representantes.

En la base tercera se establecen las facultades de la Asamblea de Representantes. En el inciso a) aparece la de dictar bandos, ordenanzas y reglamentos de policía y buen gobierno que, sin contravenir lo dispuesto por las leyes y decretos expedidos por el Congreso de la Unión para el Distrito Federal, tengan por objeto atender las necesidades que se manifiesten entre los habitantes del propio Distrito Federal, en materia de "[...] preservación del medio ambiente y protección ecológica".

Debido a que la materia ecológica es global, tienen que ver con ella una serie de materias que son facultades de la Asamblea. Entre ellas encontramos: salud, uso del suelo, agua y drenaje, recolección, disposición y tratamiento de basura, tratamiento de aguas, racionalización y seguridad en el uso de energéticos, vialidad y tránsito, parques, jardines y desarrollo agropecuario.

La labor de la Asamblea de Representantes en este rubro ha sido importante, pues con base en estas disposiciones ha promulgado dos reglamentos que tienen que ver en forma directa con la materia ecológica, éstos son: el Reglamento de Tránsito, en el que se hace referencia a la legislación ecológica para la aplicación del programa denominado "Hoy no circula", y el Reglamento de Servicios de Agua Potable y Drenaje para el Distrito Federal, en el que encontramos disposiciones sobre el tratamiento de agua, manejo integral de la misma y la posibilidad de reuso, reciclaje y protección de los mantos acuíferos de la zona.

La creación de la Asamblea supone un primer paso para la democratización del Distrito Federal. Esta situación en materia ecológica es fundamental, ya que las demandas de la población en el sentido de que se requieren acciones que controlen la contaminación, que prevengan sus efectos nocivos en la salud, que optimicen el manejo de sus recursos naturales en la zona del Distrito Federal y satisfagan la necesidad de formación de áreas verdes, incluyendo la protección de la zona de conservación, son eminentemente ecológicas, siendo que no existían con anterioridad canales de comunicación de estas demandas, ni formas prácticas de solución.

La participación de la sociedad y de los grupos interesados en la materia, es indispensable para resolver los problemas ambientales. De ahí la importancia de contar con un organismo que recoja sus inquietudes para formular propuestas de regulación y en ocasiones fungir, como plantea el artículo 73 en su fracción VI, base tercera, inciso f), como gestor ante las autoridades administrativas competentes para la solución de los problemas que planteen sus miembros.

c.6. La reforma ecológica, artículos 27 y 73, fracción XXIX-G.

En el Diario Oficial de la Federación de fecha 10 de agosto de 1987, se publicó lo que podemos denominar como la "reforma ecológica" a la Constitución, debido a la reforma del artículo 27, párrafo tercero y la adición a la fracción XXIX-G del artículo 73.

La reforma al párrafo tercero del artículo 27, es en el sentido de que debido a que la nación tiene en todo tiempo el derecho a imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana, se dictarán las medidas necesarias para "[...] preservar y restaurar el equilibrio ecológico; [...]".

Gracias a esta reforma se incluye no sólo el aspecto de conservación, que como dijimos con anterioridad, se encontraba en el texto original, sino que se prevé la posibilidad de preservar y restaurar el equilibrio ecológico del país.

La reforma fue valiente, ya que es el reconocimiento del deterioro que sufre la nación, y muy válida desde el punto de vista conceptual, ya que las medidas de conservación son distintas a la de preservación y restauración.

Este concepto fue recogido en la exposición de motivos de la Ley Ecológica, en donde se reconoce que en la últimas décadas, para responder a las nuevas necesidades sociales y al crecimiento poblacional, se hizo énfasis en la diversificación de la economía, pero no se atendieron en forma suficiente la conservación de los recursos naturales y la protección al ambiente. El país no podía proseguir esta tendencia por los impactos adversos que ello implica sobre el bienestar de la población, sus condiciones de salud y la disponibilidad a largo plazo de recursos naturales. Por ello, en los últimos años, tanto en las ciudades como en el campo, se ha cobrado mayor conciencia de los problemas ecológicos, y su atención se ha convertido en una de las prioridades de la sociedad. La solución a estos problemas no está -desde luego- en sacrificar el desarrollo; menos aún en una situación como la que enfrenta el país, con tantas necesidades pendientes de alimentación, empleo y vivienda. (23)

La solución está en lograr un mejor equilibrio ecológico, prevenir los impactos adversos de las actividades económicas y aprovechar en forma racional los recursos naturales de que disponemos. La adición de la fracción XXIX-G del artículo 73 textualmente dice:

El Congreso tiene la facultad: [...] XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Esta adición establece un sistema de concurrencias en la materia.

(23) Exposición de motivos de la LGEEPA, Edición de la Secretaría de Gobernación, 1988, Págs. 7 y 8.

Cabe aclarar que el texto es el mismo que aparece en la fracción XXIX-C en materia de asentamientos humanos, por lo que es facultad del Congreso regular materias de orden general, a través de las llamadas "leyes marco", y que en ellas se establecen los niveles de competencia federal, estatal y municipal.

Una de las críticas de esta adición la han dado diversos tratadistas alegando que una ley no puede establecer el ámbito de competencia de los estados, ya que esto debe de estar especificado en la Constitución, atendiendo al texto del artículo 124, que establece que las facultades que no están expresamente concedidas por esta Constitución a los funcionarios federales, se entienden reservadas a los estados.

Considero que la adición resuelve este problema, ya que expresamente faculta al Congreso de la Unión para expedir una ley que establezca las concurrencias en la materia, y con ello se hace una delegación por parte de los estados a este órgano, para que así lo establezca, gracias al proceso que se debe seguir para la reforma al texto constitucional.

Otras de las razones que pueden alegarse en favor de la adición, es que hasta la fecha de la expedición de la reforma, ningún estado reguló la materia en forma integral; sólo algunos tuvieron a bien expedir ordenamientos de protección de bosques, aguas, o la protección de animales. Esto tal vez se debió a la novedad de la materia, a la supuesta federalización que apareció con la primera reforma de 1971 en materia de contaminación y la falta de conocimiento y conciencia de los congresos y ejecutivos locales en la materia.

Tal vez los estados tampoco regularon la materia con anterioridad, debido al exceso de centralismo y a la falta de recursos para hacer frente a acciones en materia ecológica, tanto presupuestales como de recursos humanos.

La finalidad de la reforma es que la materia sea de orden general y que las acciones sean llevadas a cabo en el ámbito de sus respectivas competencias por los gobiernos federal, estatal y municipales.

Así, la materia federal se encuentra regulada por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; la estatal, a través de las leyes estatales sobre la

materia que expedirán los congresos locales, y los bandos y reglamentos municipales que expidan los ayuntamientos, atendiendo a su ámbito de competencia.

Tal vez sería necesario incluir el derecho al disfrute de un medio ambiente sano como una garantía individual, atendiendo a la corriente que otras constituciones en el mundo han recogido. Sin embargo, sin decirlo expresamente la Constitución, este derecho se encuentra salvaguardado a través de las disposiciones antes descritas.

2.- Tratados Internacionales en Materia de Protección al Medio Ambiente.

En inevitable hacer una breve referencia acerca de los aspectos internacionales de derecho ambiental. En este derecho ha surgido o está surgiendo un nuevo sujeto que es la "humanidad" entendida como el conjunto de seres humanos que viven en el presente y los que habitarán la Tierra en el futuro -próximo o remoto- pues el ser humano tiene derecho a vivir rodeado de un mínimo de recursos naturales, esenciales para su supervivencia y para conservar la salud física y psíquica. A este derecho corresponde el correlativo deber de los hombres y los Estados de no destruir el medio ambiente, del tal suerte que las generaciones por venir puedan gozar la vida con un mínimo de calidad.

Al entrar en este terreno internacional, surgen numerosos problemas. Uno de ellos es el de la distinción -según el profesor Alexandre Kiss- entre "derecho suave" (soft law) y "derecho fuerte" (hard law). El primero está integrado por las resoluciones de organismos internacionales -como la ONU- que son recomendaciones de naturaleza no coercitiva ni estrictamente obligatoria, aunque tampoco sean éticas. En cambio, el derecho internacional "duro" si es obligatorio; así el que tiene su origen en tratados bilaterales o multilaterales.

Existen tratados específicos de muy importantes consecuencias para la protección al ambiente, que pertenecen al derecho internacional obligatorio. Un ejemplo es el celebrado en Moscú, el 5 de agosto de 1963, que prohíbe a los signatarios probar armas en la atmósfera, el espacio extraatmosférico y bajo el agua.

Otros tratados que pueden estimarse obligatorios son el de la Antártida de 1959, el del Espacio Exterior de 1967, el de Desmilitarización de los Fondos Marinos y Océánicos de

1972 y la Convención sobre la prohibición de utilizar técnicas de modificación ambiental con fines militares u otros hostiles, aprobada por la Asamblea de la ONU en 1976 y sometido a la ratificación y firma de los Estados desde 1977.

Hay varios pactos entre los que se puede citar, como especialmente importante, el relativo al derecho del mar, en el cual la aportación latinoamericana fue relevante, en opinión de César Sepúlveda. Desde 1930 los países latinoamericanos que concurrieron a la conferencia de La Haya sobre codificación del derecho marítimo, convocada por la Sociedad de las Naciones, expresaron su insatisfacción con la llamada "regla de las tres millas", y contribuyeron a su desaparición paulatina.

En la declaración de Santiago de 1952, Chile, Ecuador y Perú propusieron una jurisdicción de 200 millas, como "zona marítima sui generis que no es mar territorial ni zona contigua". "Aún con cierta confusión conceptual respecto a la naturaleza jurídica de esa zona, sirvió de base la posición de esos tres Estados para las políticas y decisiones posteriores...". (24)

Debe destacarse que por vez primera, se apoyó el derecho en urgentes consideraciones económicas de protección y de conservación de los recursos. Por lo tanto, cada Estado nacional debe proteger el ambiente en beneficio del orden internacional. Así, al ampliar su jurisdicción a 200 millas, cada Estado asumió un derecho, pero también deberes, como explotar racionalmente los recursos naturales y protegerlos.

En todo el campo internacional, la diferencia entre el "derecho suave" y el "duro" no siempre es clara y aparecen límites dudosos. Este es el caso de la Primera Conferencia sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en el mes de junio de 1972, después de tres años de intensos preparativos. A ella concurrieron ciento trece gobiernos, incluyendo a todas las grandes potencias, con la sola excepción de la URSS. En esta importante conferencia se llegó a la aprobación de tres documentos fundamentales:

(24) SEPULVEDA, César., *Transformación y desarrollo del derecho internacional en México y en América Latina*. Ed. UNAM, México, 1979. Pág. 23

a) La declaración sobre el medio humano, en la que responsabiliza a los gobiernos de la calidad ambiental y se establecen principios jurídicos internacionales;

b) un plan de acción, cuyas ciento nueve recomendaciones a los gobiernos y organismos internacionales pretenden abordar con alcances mundiales un gran número de problemas ambientales, como el control de la contaminación en los mares, la vigilancia de la atmósfera terrestre, la preservación de las especies y la preparación de peritos en cuestiones ambientales;

c) una recomendación que poco después hizo suya la Asamblea General de las Naciones Unidas, en la cual se prevé la creación de un programa y un fondo ambientales, bajo los auspicios de ese máximo organismo internacional. Así surgió el primer centro mundial para conducir y coordinar una gran variedad de actividades ambientales de alcance internacional.

Independientemente del carácter jurídico que posean tales documentos, la conferencia de Estocolmo ha servido de base para sensibilizar a la opinión pública mundial, para promover el interés científico y la formación de peritos en materias muy complejas y nuevas, y para diseñar los fundamentos de las grandes políticas sobre el ambiente, a nivel internacional e interno. Por eso, no es exagerado decir que la conferencia ha sido un hecho de gran significado en la gestación y desarrollo del derecho ambiental de cada país.

De esta conferencia y de su antecedente, la llamada Carta del Agua proclamada por el Consejo de Europa el 6 de mayo de 1968, -que en su punto décimo sostuvo que el agua es patrimonio común, cuyo valor debe ser reconocido por todos- ha ido surgiendo la tesis de que los recursos naturales del globo, comprendidos el agua, el aire, la tierra, la flora, la fauna y, particularmente, las muestras representativas de los sistemas ecológicos naturales, deben ser protegidos en interés de las generaciones presentes y futuras (segundo principio de la Declaración de Estocolmo). Asimismo, es preciso que los recursos esenciales - renovables y no renovables- sean explotados de tal manera que no se produzca su agotamiento y que las ventajas obtenidas con su uso sean compartidas por toda la humanidad (principios tercero y quinto del mismo documento).

Partiendo de la premisa de que el ambiente es un todo interdependiente a escala mundial y de la ecología no admite ni reconoce fronteras, para muchos juristas el derecho del ambiente es una parte del derecho internacional. Así lo estima el profesor Alexandre Kiss y lo define como "... un conjunto de reglas de derecho internacional público cuya finalidad es la de proteger el equilibrio, esencial para el medio humano".

El derecho internacional del ambiente empezó a operar con más eficacia a nivel regional, a partir de la conferencia de Estocolmo. Para México y su área es importante el llamado Proyecto Ambiental Caribe, después denominado Plan de Acción Caribe (PAC) auspiciado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Se trata de llevar a cabo una acción semejante a la que se intenta en el Mar Mediterráneo. El PAC fue suscrito por treinta y dos países del Caribe y del Golfo de México, ubicados algunos en el continente americano y otros -diecinueve- son islas: hablan inglés, español, francés y holandés, e incluye países tan diversos como Estados Unidos (Florida), Cuba y México. Su objeto es "incorporar al proceso de desarrollo las consideraciones ambientales necesarias para asegurar el manejo racional de los recursos y garantizar una mejor calidad de vida para los pueblos caribeños".

El Proyecto Ambiental Caribe intenta examinar estas áreas principales:

- 1) El recurso marino;
- 2) La salud ambiental;
- 3) Los asentamientos humanos;
- 4) El turismo;
- 5) La industria y la tecnología;
- 6) Los desastres naturales; y,
- 7) La energía.

Hasta ahora se ha insistido en lo que se denomina inventario de recursos y la medición de los cambios ambientales en áreas marítimas y costeras.

Tiene mucha importancia la cooperación internacional en áreas tan complejas, en las cuales muchos países subdesarrollados carecen de información y para los que es esencial ir

formando peritos que puedan orientar las políticas a seguir y el sentido de las normas jurídicas que las funden. Es frecuente que los organismos internacionales colaboren con los gobiernos de países en desarrollo (o incluso desarrollados) en estudios específicos que sirvan de ejemplo o sean "casos tipo", para después facilitar la solución de problemas similares en otras regiones.

Algunos de esos estudios, útiles para México, son los que a continuación se mencionan.

Además de las investigaciones llevadas a cabo sobre problemas ambientales urbanos en Hong Kong -hechas por la UNESCO- el PNUMA está realizando una "Evaluación del impacto ambiental del corredor industrial turístico entre Río de Janeiro y Sao Paulo". Este organismo empieza a colaborar ahora en un proyecto con el gobierno de México, en la evaluación del impacto ambiental del manejo de los desechos. (25)

El proyecto duró treinta meses, Comenzó el primero de junio de 1980 y concluyó el 30 de noviembre de 1982. El interés del PNUMA radica en que el estudio del Valle de México puede arrojar un análisis y solución típicos y por lo tanto, aplicables a muchos de los problemas que han surgido en virtud de los grandes asentamientos urbanos aparecidos en el mundo en los últimos años, ya que se considera a la región metropolitana de la ciudad de México la más poblada del globo y la más deteriorada en aspecto ambiental.

Tema de vital importancia es el conjunto de daños al ambiente que pueden causar los países desarrollados a los subdesarrollados, tanto en su frontera como en todo su territorio, en virtud de la ley de Menor Costo. Este principio determina la transferencia de contaminación porque, para abaratar los productos se elaboran en países donde hay ausencia de controles efectivos de permisibilidad o por lo menos, los niveles o estándares son más bajos.

(25) Proyecto Piloto sobre Evaluación Ambiental del Desarrollo Urbano del Valle de México con énfasis particular en la evaluación del impacto ambiental del manejo de los desechos, SAHOP, Subsecretaría de Asentamientos Humanos, Dirección General de Ecología Urbana del Gobierno Federal Mexicano.

Los ejemplos de esta situación pueden ser múltiples; la verdad es que México se ha convertido en un importador de contaminación, debido a sus bajos niveles de permisibilidad. A corto plazo, la solución respecto la transferencia de contaminación solamente parece posible -a un nivel bien delimitado- mediante acuerdos sobre cooperación internacional en materia de tecnología científica.

Sistemas remotos de sensibilidad técnica -desde satélites hasta monitores ubicados en regiones terrestres inhabitadas- pueden proporcionar conocimientos sobre la clase, cantidad y fuente de la contaminación. Un organismo internacional podría identificar a los contaminantes, fijar la responsabilidad por las prácticas que conllevan polución y recomendar acciones, si los responsables no obedecen.

Dice Palmstierna ⁽²⁶⁾ que establecer el aparato procesal para estas acciones a escala global es probablemente el proyecto de más alta prioridad para organismos internacionales del ambiente. El propio autor expresa que es urgente, para dar solución a algunos de los problemas ambientales:

1.- La creación de leyes uniformes para el control de la contaminación, lo que reduciría la posibilidad de que la industria contaminante de un país rico -donde existan y se apliquen leyes contra la polución- se traslade a un país más pobre, donde puede continuar la actividad industrial contaminante por carecer de esas leyes o ser precaria su aplicación;

2.- Examen de si la propiedad de los recursos naturales no renovables y escasos debe ser nacional o planetaria;

3.- El desarrollo de sistemas de monitores sobre contaminantes a escala global;

4.- Los programas para hacer un inventario verdadero de los recursos naturales de la Tierra y sus planes de conservación;

5.- El estudio de las fuentes de energía y sus recursos, así como nuevos y mejores métodos de distribución de energéticos;

⁽²⁶⁾ PALMSTIERNA, H., *The Future Imperative for the Human Environment*, United Nations Center for Social and Economic Information, United Nations, 1972, Págs. 20 y 21.

6.- Las investigaciones sobre urbanización y ocupación de la Tierra, apoyándose en los nuevos métodos de transporte y comunicación que eviten su concentración en masa;

7.- Más que habitar la Luna o Marte, ocupar las regiones hasta ahora inhabitables de la Tierra;

Los veintiséis principios de la Conferencia de Estocolmo son seguramente la mejor guía para cada país en sus legislaciones protectoras del ambiente y para la comunidad de las naciones. Caen dentro del denominado "derecho suave" y son principios políticos y éticos que, aunque carezcan de obligatoriedad de un tratado internacional, han contribuido a formar la opinión pública internacional.

Dichos principios han sido base de las políticas demográficas y tecnológicas, así como de algunas legislaciones internas, de México concretamente. Todo el derecho del ambiente quedaría sin sentido de estallar una guerra con armas nucleares y otras semejantes, por lo que es urgente un acuerdo para la eliminación y destrucción de tales armas, como lo indica la Carta de Estocolmo.

INFORME DE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO

Estocolmo, 5 al 16 de junio de 1972

Capítulo primero

DECLARACION DE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, reunida en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972 y atenta a la necesidad de un criterio y unos principios comunes que ofrezcan a los pueblos del mundo inspiración y guía para preservar y mejorar el medio humano.

Proclama que.

1. El hombre es a la vez obra y artífice del medio que lo rodea, el cual le da el sustento material y le brinda la oportunidad de desarrollarse intelectual, moral, social y espiritualmente. En la larga y tortuosa evolución de la raza humana en este planeta se ha llegado a una etapa en que, gracias a la rápida aceleración de la ciencia y la tecnología, el hombre ha adquirido el poder de transformar, de innumerables maneras y en una escala sin precedentes, cuanto lo rodea. Los dos aspectos del medio humano, el natural y el artificial, son esenciales para el bienestar del hombre y para el goce de los derechos humanos fundamentales, incluso el derecho a la vida misma.

2. La protección y mejoramiento del medio humano es una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y al desarrollo económico del mundo entero, un deseo urgente de los pueblos de todo el mundo y un deber de todos los gobiernos.

3. El hombre debe hacer constantemente recapitulación de sus experiencias y continuar descubriendo, inventando, creando y progresando. Hoy en día, la capacidad del hombre de transformar lo que le rodea, utilizada con discernimiento, puede llevar a todos los pueblos los beneficios del desarrollo y ofrecerles la oportunidad de ennoblecer su existencia. Aplicado errónea o imprudentemente, el mismo poder puede causar daños incalculables al ser humano y a su medio. A nuestro alrededor vemos multiplicarse las pruebas del daño causado por el hombre a muchas regiones de la Tierra: niveles peligrosos de contaminación de el agua, el aire, la tierra y los seres vivos; grandes trastornos del equilibrio ecológico de la biosfera; destrucción y agotamiento de recursos insustituibles y graves deficiencias, nocivas para la salud física, mental y social del hombre, en el mundo por él creado, especialmente en aquel en que vive y trabaja.

4. En los países en desarrollo, la mayoría de los problemas ambientales están motivados por el subdesarrollo. Millones de personas siguen viviendo muy por debajo de los niveles mínimos necesarios para una existencia humana decorosa, privadas de alimentación y vestido, de vivienda y educación, de sanidad e higiene adecuados. Por ello, los países en desarrollo deben dirigir sus esfuerzos hacia el desarrollo, teniendo presentes sus prioridades y la necesidad de salvaguardar y mejorar el medio. Con el mismo fin, los países industrializados deben esforzarse por reducir la distancia que los separa de los países en desarrollo. En los países industrializados, los problemas ambientales están generalmente relacionados con la industrialización y el desarrollo tecnológico.

5. El crecimiento natural de la población plantea continuamente problemas relativos a la preservación del medio, y se deben adoptar normas y medidas apropiadas, según proceda, para hacer frente a esos problemas. De cuanto existe en el mundo, los seres humanos son lo más valioso. Son quienes promueven el progreso social, crean riqueza social, desarrollan la ciencia y la tecnología y, con su duro trabajo, transforman continuamente el medio humano. Con el progreso social y los adelantos de la producción, la ciencia y la tecnología, la capacidad del hombre para mejorar el medio se acrecienta cada día que pasa.

6. Hemos llegado a un momento de la historia en que debemos orientar nuestros actos en todo el mundo atendiendo con mayor cuidado a las consecuencias que puedan tener para el medio. Por ignorancia o indiferencia podemos causar daños inmensos o irreparables al medio terráqueo del que dependen nuestra vida y nuestro bienestar. Por el contrario, con un conocimiento más profundo y una acción más prudente, podemos conseguir para nosotros y para nuestra posteridad unas condiciones de vida mejores en un medio de más consonancia con las necesidades y aspiraciones del hombre. Las perspectivas de elevar la calidad del medio y de crear una vida satisfactoria son grandes. Lo que se necesita es entusiasmo, pero, a la vez, serenidad de ánimo; trabajo afanoso pero sistemático. Para llegar a la plenitud de su libertad dentro de la naturaleza, el hombre debe aplicar sus conocimientos para forjar, en armonía con ella, un medio mejor. La defensa y el mejoramiento del medio humano para las generaciones presentes y futuras se han convertido en meta imperiosa de la humanidad, que ha de perseguirse al mismo tiempo que las metas fundamentales ya establecidas de la paz y el desarrollo económico y social en todo el mundo, y de conformidad con ellas.

7. Para llegar a esa meta será menester que ciudadanos y comunidades, empresas e instituciones, en todos los planos, acepten las responsabilidades que les incumben y que todos ellos participen equitativamente en la labor común. Hombres de toda condición y organizaciones de diferente índole plasmarán, con la aportación de sus propios valores y la suma de sus actividades, el medio ambiente del futuro. Corresponderá a las administraciones locales y nacionales, dentro de sus respectivas jurisdicciones, la mayor parte de la carga en cuanto al establecimiento de normas y la aplicación de medidas en gran escala sobre el medio.

También se requiere de la cooperación internacional con objeto de allegar recursos que ayuden a los países en desarrollo a cumplir su cometido en esta esfera. Y hay un número cada vez mayor de problemas relativos al medio que, por ser de alcance regional o mundial o por repercutir en el ámbito internacional común, requerirán de una amplia colaboración entre las naciones y la adopción de medidas por las organizaciones internacionales en interés de todos. La Conferencia encarece a los gobiernos y a los pueblos que aúnen sus esfuerzos para preservar y mejorar el medio humano en beneficio del hombre y de su posteridad.

II

Principios

Expresa la convicción común de que:

Principio 1

El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la 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 promueven o perpetúan el apartheid, la segregación racial, la discriminación, la opresión colonial y otras formas de opresión y de dominación extranjera quedan condenadas y deben eliminarse.

Principio 2

Los recursos naturales de la Tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, 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.

Principio 3

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

Principio 4

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

Principio 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.

Principio 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.

Principio 7

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

Principio 8

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

Principio 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 complemente los esfuerzos internos de los países en desarrollo y la ayuda oportuna que pueda requerirse.

Principio 10

Para los países en desarrollo, la estabilidad de los precios y la obtención de los ingresos 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.

Principio 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 menoscabar ese potencial ni obstaculizar el logro de mejores condiciones de vida para todos, y los Estados y las organizaciones internacionales deberían tomar las disposiciones pertinentes con miras a llegar a un acuerdo para hacer frente a las consecuencias económicas que pudieran resultar, en los planos nacional e internacional, de la aplicación de medidas ambientales.

Principio 12

Deberían 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 pudiera originar a estos países la inclusión de medidas de conservación del medio en sus

planes de desarrollo, así como la necesidad de prestarles, cuando lo soliciten, más asistencia técnica y financiera internacional con ese fin.

Principio 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 desarrollo con la necesidad de proteger y mejorar el medio humano en beneficio de su población.

Principio 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.

Principio 15

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

Principio 16

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

Principio 17

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

Principio 18

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

Principio 19

Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento de los medios de comunicación de masas que eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos.

Principio 20

Se deben 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 multinacionales. A este respecto, el libre intercambio de información científica actualizada y de experiencia sobre la transferencia 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 excesiva para esos países.

Principio 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 asegurar 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.

Principio 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 a las zonas situadas fuera de su jurisdicción.

Principio 23

Sin perjuicio de los criterios que puedan acordarse por la comunidad internacional y de las normas que deberán ser definidas 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 si bien son válidas para los países más avanzados pueden ser inadecuadas y de alto costo social para los países en desarrollo.

Principio 24

Todos los países, grandes o pequeños, deben ocuparse con espíritu de cooperación y en pie de igualdad de las cuestiones internacionales relativas a la protección y mejoramiento del medio. Es indispensable cooperar, mediante acuerdos multilaterales o bilaterales o por otros medios apropiados, para controlar, evitar, reducir o eliminar 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.

Principio 25

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

Principio 26

Es preciso librar al hombre y a su medio de los efectos de las armas nucleares y de todos los demás medios de destrucción en masa. Los Estados deben esforzarse por llegar pronto a un acuerdo, en los órganos internacionales pertinentes, sobre la eliminación y destrucción completa de tales armas.

21a. sesión plenaria

16 de junio de 1972

3.- Leyes y reglamentos aplicables en materia de prevención y control de la contaminación de la Ciudad de México.

a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

a.1. Antecedentes.

Anteriormente habíamos visto que la regulación el materia ambiental se hizo cuando se elaboró la legislación acerca de los recursos naturales. Es hasta la decada los años setenta cuando apareció la legislación ecológica, propiamente dicha.

Los antecedentes importantes en materia ecológica fueron:

- La Ley de Conservación de Suelo y Agua, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de julio de 1946. Este ordenamiento pasa a ser una de las disposiciones específicas en materia de conservación de recursos naturales. Su objeto era fomentar, proteger y reglamentar la conservación de los recursos de suelos y aguas, básicos para la agricultura nacional.

Es aquí donde se declara de utilidad pública la investigación y los estudios relativos a la clasificación de recursos de tierras y aguas y los métodos y prácticas adecuados para la conservación de los mismos, la adopción de medidas tendientes a conservar las tierras y aguas que dispone el país; prevención y combate de la erosión, control de torrentes, y medidas para evitar daños a las presas y vasos; difusión y divulgación de conocimientos tecnológicos relativos al mejor aprovechamiento de tierras y aguas y demás recursos agrícolas; el desarrollo permanente acerca de los principios y prácticas de conservación que abarque desde la educación de la juventud nacional, los campesinos y, en general, toda la población del país, y el establecimiento de distritos de conservación del suelo.

- También hay que destacar los ordenamientos relativos al establecimiento de parques nacionales, que son el antecedente directo del actual Sistema de Areas Naturales Protegidas, y que fueron promulgados por los años 1936 a 1940.

a.1.1. La Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación.

Esta fue la primera ley en la materia, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de marzo de 1971. Este ordenamiento tenía una serie de inconsistencias, a saber:

1.- La falta de fundamento constitucional. Fue hasta el 6 de julio de 1971 cuando se reformó la fracción XVI del artículo 73 constitucional, misma que incluía la lucha contra la contaminación como facultad del Consejo de Salubridad General.

2.- En su artículo 2do., la propia ley se clasificaba como un ordenamiento jurídico referido a la salubridad general, pero que en su objeto rebasaba la materia.

A pesar de lo anterior, esta ley fue el fundamento para los primeros reglamentos relativos al control y prevención de la contaminación, y que son los siguientes:

* Reglamento para la prevención y control de la contaminación atmosférica originada por humos y polvos. (D.O.F. de fecha 17 de septiembre de 1971).

* Reglamento para el control y prevención de la contaminación de las aguas. (D.O.F. de fecha 29 de marzo de 1973).

* Reglamento para la prevención y control de la contaminación ambiental generada por la emisión de ruidos. (D.O.F. de fecha 2 de enero de 1976).

* Reglamento para prevenir y controlar la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias. (D.O.F. de fecha 23 de enero de 1979).

Estos reglamentos son importantes, ya que han trascendido a la ley que les dió origen y han estado en vigor algunos hasta la fecha, sobreviviendo a la expedición de dos nuevas leyes. (27)

a.1.2. Ley Federal de Protección al Ambiente.

Dicha Ley apareció publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 11 de enero de 1982, y tuvo importantes reformas y adiciones que fueron publicadas en el Diario Oficial de fecha 27 de enero de 1984.

Desde el punto de vista constitucional, esta Ley tenía como fundamento la reforma de 1971 a la fracción XVI del artículo 73 Constitucional. Sin embargo, el objeto de la misma superaba el ordenamiento constitucional al establecer en el artículo 1o. que sus disposiciones eran de orden público e interés social, rigiendo en todo el territorio nacional y teniendo por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente, de los recursos que lo integran, y para la prevención y control sobre los contaminantes y las causas reales que los originan.

Desde el punto de vista administrativo, la ley tuvo que ser reformada debido a que en el año de 1983, con el inicio del gobierno de Miguel de la Madrid, se realizó una reforma administrativa, y se creó una nueva dependencia que fue la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), que era la fusión de funciones de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, que dependía de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, y algunas áreas de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, y del Patrimonio Nacional.

(27) CARMONA LARA, María del Carmen., *Op. Cit.*, Pág. 1687.

La importancia de esta reestructuración es que pasa a la materia del aspecto de salubridad general, a otro rubro que es el ligado con el desarrollo urbano, la obra pública y el manejo de recursos naturales. Se puede decir que éste fue el primer paso para la incorporación del principio de ecodesarrollo a través de la reestructuración de funciones estatales en la materia.

Dos situaciones impidieron la aplicación de esta Ley. En primer término, su endeble fundamento constitucional, que se refería a la conservación de recursos naturales y el aspecto de prevención y control de la contaminación, y en segundo término, su falta de reglamentación, ya que según el artículo tercero transitorio, en tanto no se expedieran los reglamentos previstos en la misma, como sucedió, quedaban vigentes los elaborados para la ley anterior.

Desde el punto de vista de competencias, el hecho de que fuera federal impedía responsabilizar e involucrar a las autoridades locales y municipales en las funciones previstas. La federalización impidió un manejo adecuado del problema, a pesar del artículo 11, en donde se preveía la posibilidad de celebrar acuerdos de coordinación.

Podemos decir que durante la vigencia de este ordenamiento, se pudo apreciar la urgente necesidad de dar un marco legal más congruente con la magnitud del problema y con la forma de enfrentarlo, pues al no poder aplicarse la ley, se fortalecía por parte de la autoridad y de los particulares la conciencia de que era necesaria una mejor regulación. (28)

Esta Ley puede ser clasificada como de transición entre una legislación que apareció más por moda mundial (la de 1971), una ley no aplicable (la de 1982) y la legislación vigente, que tiende a ser más congruente con la realidad nacional y con el texto constitucional, después de las reformas.

a.2. Esquema.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente fue publicada el 28 de enero de 1988, y entró en vigor el día 1 de marzo de ese mismo año.

(28) *Ibidem*, Tomo III, Pág. 1688.

Consta de seis títulos en 194 artículos. Sus rubros son:

Título primero: "Disposiciones generales": normas preliminares, concurrencia entre la Federación, las entidades federativas y los municipios, atribuciones de la secretaría y coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública federal, política ecológica, instrumentos de la política ecológica.

Título segundo: "Áreas naturales protegidas": - categorías, declaratorias y ordenamiento de las áreas naturales protegidas, sistema nacional de áreas naturales protegidas, flora y fauna silvestres y acuáticas.

Título tercero: "Aprovechamiento racional de los elementos naturales": aprovechamiento racional del agua y los ecosistemas acuáticos, aprovechamiento racional del suelo y sus recursos, efecto de la explotación de los recursos renovables en el equilibrio ecológico.

Título cuarto: "Protección al ambiente": Prevención y control de la contaminación de la atmósfera, prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos, prevención y control de la contaminación del suelo, actividades consideradas como riesgosas, materiales y residuos peligrosos, energía nuclear, ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, olores y contaminación visual.

Título quinto: "Participación social".

Título sexto: "Medidas de control, seguridad y sanciones": observancia de la ley, inspección y vigilancia, medidas de seguridad, sanciones administrativas, recurso de inconformidad, de los delitos del orden federal y denuncia popular.

Destacamos este esquema, ya que es el modelo que han seguido las leyes estatales, en el ámbito de sus competencias, y gracias a él se puede percibir la magnitud del objetivo de esta ley, que considera dentro del rubro del "equilibrio ecológico", todo lo concerniente a áreas naturales protegidas y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, y dentro del rubro de "Protección al ambiente", todo lo relativo a la contaminación.

Se complementan estos rubros con dos grandes vertientes jurídicas: el sistema de concurrencias -el aspecto de participación- y lo que podríamos llamar como la parte adjetiva,

dentro de la que encontramos aspectos de recursos administrativos, delitos del orden federal y denuncia popular. ⁽²⁹⁾

a.3. El marco conceptual

La Ley ecológica contiene una serie de definiciones que son en realidad el marco conceptual en el que se fundan las instituciones que en ella aparecen. Destacaremos en este apartado, aquellas que consideramos como aportes para la aplicación de la ley a través de la reglamentación.

Si atendemos al artículo primero que señala como objeto de la Ley, el sentar las bases para la reglamentar los principios constitucionales en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, encontramos que son claves los conceptos de:

1) Política ecológica. Según el capítulo IV del título primero, se debe entender como las acciones que en materia ecológica llevará a cabo el Estado a través del Ejecutivo Federal en el ámbito general, y las entidades federativas y los municipios en el ámbito de sus competencias, conforme a los artículos previstos en el artículo 115.

2) Ordenamiento ecológico. La Ley lo define como el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

3) La preservación. Es el conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

4) Restauración. Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

5) Mejoramiento. El incremento de la calidad del ambiente.

(29) *Idem*, Tomo III, Pág. 1689.

6) Protección de áreas naturales. El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente, prevenir y controlar su deterioro, en las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas al régimen de protección.

7) Protección de la flora y fauna silvestre y acuática. El conjunto de políticas y medidas para prevenir y controlar el deterioro de:

a) Las especies vegetales terrestres, así como hongos que subsisten sujetos a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente en el territorio nacional, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo el control del hombre;

b) las especies animales terrestres, que subsisten en el territorio nacional y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentren bajo el control del hombre, así como los animales domésticos que, por abandono, se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;

c) las especies biológicas y los elementos biogénicos que tienen como medio de vida temporal y parcial o permanente las aguas, en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce su derecho de soberanía y jurisdicción.

8) Aprovechamiento racional de los elementos naturales. La utilización de los elementos naturales, en forma que resulte eficiente, socialmente útil y procure su preservación y las del ambiente. Los elementos naturales son los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinados sin la inducción del hombre.

9) Prevención y control de la contaminación. El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro por la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico, y la inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la Ley para este fin.

10) Concurrencia. Según el artículo 4to. son las atribuciones que tiene el Estado en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y que se ejercen de manera concurrente por la Federación, las entidades federativas y los municipios.

11) Coordinación. Que tiene dos formas: la que se establece según los convenios de coordinación entre las dependencias del poder federal y las entidades federativas y los municipios conforme al artículo 7o., y la que realiza la Comisión Nacional de Ecología, que es la intersecretarial, según el artículo 12. ⁽³⁰⁾

a.4. Sistema de atribuciones y concurrencias.

La Ley, al ser reglamentaria de la fracción XXIX-G del artículo 73 de la Constitución, establece el régimen de atribuciones que tiene el Estado en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico, las que serán ejercidas de manera concurrente.

Las bases señalan los asuntos de competencia federal, los de alcance general en la nación o de interés de la Federación. Son de ámbito local, los que competen a los estados y municipios para ejercerlos en forma exclusiva o participar en su ejercicio con la Federación, en sus respectivas circunscripciones.

Estas bases requieren de un análisis especial, ya que consideramos que son poco claras, pues se combinan dos tipos de jurisdicción y competencia: la material, al hacer referencia al interés de la Federación, y la territorial, en el área de su circunscripción para el caso de estados y municipios. Al hacer esta combinación, se hizo necesario diseñar otra forma de atribuciones, y por ello la ley tiene que aclarar que existen algunas que son exclusivas a ambos entes pero que aún así pueden participar de manera conjunta.

Si nuestro razonamiento es válido, estamos ante una nueva forma de concurrencias, ya que pareciera que no pueden haber atribuciones exclusivas a los estados, y con ello la supuesta descentralización que procuraba esta Ley, se encuentra en espera. Es decir, los estados tienen una serie de atribuciones, pero pueden ser delegadas por mandato legal, o por vía convencional a través de los acuerdos de coordinación.

(30) *Idem*. Tomo III, Pág. 1691.

Es una atribución que se ejercerá cuando y donde lo diga la Federación, reiteramos, de manera legal o convencional. Por ello es indispensable una revisión a las bases en las que se funda este régimen de concurrencias al hacer la interpretación constitucional del ámbito competencial.

El análisis se debe fundar en la interpretación de la fracción XXIX-G del artículo 73 y el 124 de la Constitución; de los artículos 4, 5, 6 y 7 de la Ley, y los artículos que sean reformados para ser acordes con este sistema en las Constituciones locales.

A pesar de lo anterior, creemos que la materia requiere de esta nueva forma de concurrencias, situación que parece alterar el sistema constitucional y que sin embargo es el reflejo de la necesidad de diseñar formas diferentes de competencia en una materia tan interdependiente y global.

Tal vez el siguiente paso sea revisar y reformar el Pacto Federal y con ello la Constitución, para poder integrar formas de colaboración y coordinación a nivel regional; es decir, regular las relaciones interestatales en materia ecológica, y permitir alguna forma de coordinación intermunicipal autónoma en esta materia tal y como ocurre actualmente en España. En ese país, en donde gracias a esta nueva forma de relación intermunicipal, se pueden resolver problemas que atañen a servicios públicos municipales como en el caso de tratamiento de aguas residuales o de recolección de basura, en donde siguiendo un esquema de empresa intermunicipal se ha podido dar salida a los problemas financieros que estriban en el manejo de este esquema para un solo municipio, o la deficiencia del servicio por cuestiones de circunscripción territorial. En el caso de México, pensemos en los municipios conurbados a la ciudad de México y conurbados entre sí que podrían solucionar muchos de sus problemas con este nuevo esquema.

El alcance general de la materia lo encontramos en el artículo 5o. La competencia de las entidades federativas se encuentra en el artículo 6o., en el cual también se establece el nivel de competencia municipal.

Respecto al sistema de atribuciones, encontramos a la SEDESOL como autoridad que en materia ecológica le corresponde el aplicar la competencia considerada federal, y la general coordinada con las entidades federativas, según el artículo 8o.

En el artículo 9o. se establecen las atribuciones que la SEDESOL tiene en el ámbito del Distrito Federal y las que corresponden al Departamento del Distrito Federal y la coordinación de algunas materias y casos específicos. ⁽³¹⁾

b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente.

Desde la aparición de la Ley, se han expedido cuatro reglamentos. Es necesario recordar que es precisamente en el nivel reglamentario en donde se puede poner en práctica la Ley y sus principios, ya que al ser general y concurrente, y de materias que en ocasiones dependen de la parte técnica-científica que le da su razón de aplicación, su efectividad se da en su adecuada reglamentación.

También es necesario aclarar que la falta de efectividad de las leyes ambientales anteriores, se debió al desfase entre la ley y sus reglamentos, tanto desde el punto de vista de su temporalidad, que afectaba los criterios de vigencia, como de incongruencia orgánica-administrativa y de criterios y lineamientos específicos.

La Ley prevé una serie de reglamentos, aproximadamente en ocho materias, así que a más de dos años de vigencia, estamos en la mitad de la tarea de reglamentación. La que más urge por su importancia es la relativa a la contaminación de los cuerpos de agua y la preservación de los ecosistemas acuáticos. Sabemos que el proceso de elaboración del reglamento tiene algunos avances, pero es necesaria su pronta expedición.

b.1. Su relación con la atmósfera.

1. El Reglamento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 25 de noviembre de 1988.

(31) *Idem*, Tomo III, Pág. 1693.

Este reglamento regula el aspecto federal de la materia, estableciendo en el artículo 11 las zonas de jurisdicción federal y las fuentes de jurisdicción federal.

2. El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para la Prevención y Control de la Contaminación Generada por Vehículos Automotores que Circulan por el Distrito Federal y los Municipios de su Zona Conurbada, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 25 de noviembre de 1988.

Este reglamento regula lo que se considera en la Ley una materia concurrente, en donde intervienen autoridades federales, locales del Distrito Federal, estatales, del gobierno del Estado de México, y de los municipios conurbados. La intervención federal se ha debido a que el problema afecta a dos entidades federativas, a pesar de tratarse de fuentes de jurisdicción local.

Este reglamento es el fundamento del programa "Hoy no Circula" y el de verificación obligatoria, que se han complementado con una serie de acuerdos que han emitido tanto las autoridades del Departamento del Distrito Federal, como las del Gobierno del Estado de México, y la actuación en materia técnica, a través de labores de evaluación y monitoreo que ha llevado a cabo la SEDESOL.

b.2. Respecto a los residuos peligrosos.

En el Diario Oficial del 25 de noviembre de 1988 fue publicado el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

Desde el punto de vista de competencias, es interesante recalcar el contenido del artículo 2o., en donde se establece que las autoridades del Distrito Federal, de los estados y municipios, podrán participar como auxiliares de la Federación en la aplicación de este reglamento, ya que la materia se considera federal.

Se establece la necesidad de registro al generador de residuos y de una autorización que se liga a la manifestación de impacto ambiental. Regula también el transporte,

almacenamiento, recolección y disposición final de estos residuos, así como los sitios para su confinamiento.

La importación y exportación de residuos se hará mediante autorización. Prevé un sistema de medidas de control y seguridad, así como un sistema de control y vigilancia que se complementa con las sanciones.

b.3. En materia de impacto ambiental.

En el Diario Oficial del 7 de junio de 1988 aparece el Reglamento a la Ley General del Equilibrio Ecológico, en materia de impacto ambiental. El objeto es reglamentar el procedimiento para la manifestación del impacto ambiental previsto en los artículos 28 y 29 de la Ley y el otorgamiento de las autorizaciones en las materias previstas para este fin.

c) Ley de Planeación.

Esta Ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación de fecha 29 de diciembre de 1982, para regular la obligación prevista en la Constitución que impone al Ejecutivo Federal la obligación de elaborar el Plan Nacional de Desarrollo, dentro de los primeros seis meses de la Administración, para enviarlo al H. Congreso de la Unión para que éste proceda a su examen y revisión.

c.1. Plan Nacional de Desarrollo (1989 - 1994).

Este Plan recoge las propuestas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, de los gobiernos de los estados y de los planteamientos que han formulado los principales grupos sociales. El Plan responde así, a la obligación legal y al compromiso político del Gobierno de la República de enfrentar, con el concurso de todos, los retos del cambio que hoy vive la Nación. ⁽³²⁾

(32) PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1989 - 1994, Ed. Talleres Gráficos de la Nación, México, 1989, Pág. XI.

El Plan asume entre sus más altas prioridades la protección y restauración del medio ambiente. La calidad de vida, el desarrollo, el nivel de bienestar, el uso efectivo de las libertades adquieren su significado pleno en el respeto al equilibrio natural. Es una forma de respeto a nosotros mismos y a nuestras familias. Es el respeto por el futuro de México.

El objetivo fundamental en esta materia es armonizar el crecimiento económico con el restablecimiento de su calidad, promoviendo la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales. Ordenar las zonas y regiones del país con criterios ecológicos, sujetar los proyectos de desarrollo a cuidados de criterio ambiental, detener y revertir la contaminación del agua, mejorar la calidad del aire y adecuar el marco legal, la educación y el uso de nuevas tecnologías: éstas son las líneas de acción del Plan que cumplen con una obligación histórica y moral con las generaciones futuras. De acuerdo al Plan, se pondrá a la Ciudad de México a salvo de la amenaza que pesa sobre su medio ambiente. A ello se compromete el Ejecutivo Federal y convoca a una cruzada nacional e internacional para revertir el deterioro en la calidad del aire y restaurar la limpieza que antaño hizo de ésta la región más transparente. ⁽³³⁾

Dada la naturaleza y diversidad de obras que pueden impactar adversamente al ambiente, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece la concurrencia de la Federación, estados y municipios para normar la obra. Es así que, en adelante, se analizarán y evaluarán las obras y actividades públicas y privadas en el territorio nacional, de acuerdo a los reglamentos y normas técnicas, previamente a su ejecución; asimismo, se fortalecerán las labores de coordinación interinstitucional, a fin de garantizar que las autorizaciones de obra o actividad consideren la evaluación de impacto ambiental.

Ello se buscará a través de los siguientes lineamientos:

- * asegurar, mediante la vigilancia y, si es necesario, el uso de sanciones, que los proyectos de obra y actividades se realicen en las condiciones legales y autorizadas;

- * apoyar a estados y municipios en la elaboración de sus proyectos de impacto ambiental; e

(33) PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1989 - 1994, *Op. Cit.*, Pág. XX

- * incorporar consideraciones de impacto ambiental en la asimilación de tecnologías.

El análisis y la evaluación del riesgo ambiental de toda obra o actividad, en proyecto o en operación, con potencial de afectación a su entorno, y la regulación de actividades de alto riesgo, en función de la gravedad de los efectos que puedan ocasionar al equilibrio ecológico y al ambiente, constituyen una prioridad. Con el propósito de satisfacer estos requerimientos, se emprenderán las siguientes acciones:

- * acelerar el proceso de elaboración de normas técnicas y metodológicas para evaluar y prevenir el riesgo ambiental;

- * fortalecer la coordinación interinstitucional e intersectorial para la aplicación de mecanismos de análisis de evaluación de riesgo ambiental;

- * determinar en forma coordinada entre las dependencias competentes, el catálogo de las actividades que deban considerarse como altamente riesgosas;

- * coordinar con los gobiernos estatales y municipales los programas de identificación de alto riesgo, para la determinación de zonas intermedias de salvaguarda; y

- * apoyar a las industrias o instituciones que lo demanden en la evaluación y análisis de los factores de riesgo.

Para prevenir, restablecer y mantener la calidad del aire, se realizarán las siguientes acciones:

- * ampliar y consolidar Programas de Contingencia para las zonas metropolitanas, zonas críticas y puertos industriales;

- * ampliar la cobertura y reforzar la operación del sistema de monitoreo de la calidad del aire;

- * acelerar la fabricación, distribución y uso de combustibles con menor contenido contaminante;

- * crear los mecanismos necesarios para moderar el uso de combustibles, especialmente en las grandes ciudades, desestimulando el uso del transporte privado y ampliando la eficiencia del transporte público;

- * regular y restringir el uso de las sustancias agotadoras de la capa de ozono y de aquellas que son productoras del "efecto de invernadero"; y

- * reducir la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, hidrocarburos, plomo, monóxido de carbono y partículas sólidas.

Para prevenir y controlar la contaminación de residuos sólidos, se propiciará el establecimiento de sistemas adecuados de recolección, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos municipales e industriales contaminantes, mediante acciones orientadas a:

- * lograr la colaboración de empresas para el tratamiento de sus residuos industriales, en especial de aquellos que son peligrosos por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, radioactivas, inflamables e infecciosas;

- * impulsar la creación de áreas para el confinamiento seguro de los residuos sólidos;

- * avanzar en el reciclaje de materiales susceptibles de reutilizarse, a fin de reducir volúmenes a tratar o a disponer en el suelo;

- * vigilar la emisión de residuos peligrosos en los procesos de transformación y establecer mecanismos que hagan que las industrias enfrenten los costos de este tipo de contaminación;

- * propiciar la disminución del uso de materiales de lenta degradación en la industria; y

- * formar cuadros técnicos suficientes y adecuadamente capacitados para la atención del problema.

Junto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las normas que de ella derivan, se ha ido conformando un marco legal en materia ecológica basado en una concepción integral del ambiente. Sin embargo, otras disposiciones que se relacionan con la explotación de los recursos naturales conciben de distinta manera los sistemas ecológicos, propiciando una disparidad de criterios que dificulta la gestión ambiental.

El objetivo que se persigue es que, en adelante, la gestión ambiental cuente con un marco reglamentario y normas técnicas adecuadas y congruentes con las condiciones

económicas del país y su desarrollo tecnológico. Para ello se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- * completar el proceso de expedición de los reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;

- * continuar con la expedición de normas técnicas y criterios ecológicos, con parámetros más estrictos;

- * ampliar la asesoría a estados y municipios para la formulación de proyectos legislativos en materia ecológica; y

- * promover la creación de regidurías de protección ambiental en cada uno de los municipios del país.

Para lograr una mayor conciencia ecológica en la población y promover contenidos ecológicos en el sistema educativo nacional y en los medios de comunicación social, las acciones buscarán:

- * fortalecer los mecanismos de coordinación con autoridades federales, estatales y municipales, para divulgar aspectos ecológicos, así como difundir las disposiciones jurídicas fundamentales con un lenguaje adecuado al sector de la sociedad al que se pretende llegar;

- * impulsar que los medios de comunicación eleven en cantidad y calidad el contenido ecológico de su información y programación; y

- * propiciar la celebración de convenios con los medios de comunicación social para la difusión, información y promoción de las acciones ecológicas.

Con el objeto de contribuir a la solución de los problemas ecológicos nacionales mediante las actividades de investigación, desarrollo, promoción y transmisión del conocimiento, las acciones se apoyarán en las siguientes líneas:

- * concertar con instituciones de investigación y educación superior, nacionales y extranjeras, la realización de proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico requeridos en la atención del problema ambiental;

- * promover el establecimiento de mecanismos de enlace entre los sectores académico, industrial y de servicios con el público en general, para la captación, sistematización, y

difusión de avances científicos y tecnológicos, de carácter ecológico, a nivel nacional e internacional;

- * apoyar la formación, desarrollo y capacitación de cuadros técnicos especializados en materia ambiental;

- * promover el establecimiento de un sistema nacional de investigación, capacitación y difusión sobre la ecología, que sea apto para dar servicio a los sistemas estatales; y

- * establecer un sistema de información e intercambio de conocimientos a nivel nacional e internacional sobre ecología, que permita difundir los avances y logros del país en este campo.

La participación consciente y responsable de todos los sectores de la sociedad en las tareas ecológicas es fundamental. Es necesario avanzar en un proceso de genuina corresponsabilidad, apoyado en la concertación para la protección del ambiente y, en general, de los recursos naturales. Con este propósito, se efectuarán las siguientes acciones:

- * promover la creación de consejos ciudadanos estatales que permitan incorporar grupos cada vez más amplios de la sociedad en la realización de actividades ecológicas y, particularmente, en la vigilancia del cumplimiento de los ordenamientos legales;

- * identificar las regiones críticas para la celebración prioritaria de convenios de concertación;

- * impulsar el sistema nacional de atención a la denuncia popular, en los términos de la Ley en la materia; e

- * instituir reconocimientos que estimulen una participación ciudadana más amplia y responsable en las tareas para la conservación y restauración de la calidad del medio ambiente.

El compromiso de México con el cuidado del ambiente es el reconocimiento a un problema propio, pero también a un fenómeno que afecta la supervivencia mundial. Por ello, nuestro país promoverá un genuino proceso de cooperación internacional, en la que todas

las naciones trabajen con el objetivo común de proteger el medio y los recursos naturales, bajo las siguientes líneas de acción:

- * Asegurar una presencia decidida y una conducta firme en los asuntos ecológicos de naturaleza mundial;
- * suscribir, en los foros internacionales, los convenios y protocolos necesarios para limitar la producción de sustancias que dañen al medio ambiente;
- * evitar el movimiento transfronterizo de desechos;
- * impedir que los mares se conviertan en depósito de desechos;
- * regular el comercio de flora y fauna silvestres;
- * proteger a las áreas naturales en beneficio de los habitantes del planeta;
- * promover el intercambio de experiencias, publicaciones e información respecto de las condiciones del ambiente y alternativas de solución; e
- * impulsar los programas de intercambio para la capacitación y actualización de personal técnico.

c.2. Informe de Ejecución del Plan Nacional de Desarrollo correspondiente al año de 1992.

c.2.1. Mejoramiento de las condiciones de vida en la Ciudad de México.

En el marco del Programa Integral de Lucha Contra la Contaminación Atmosférica en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, se ha dado continuidad y reforzado las acciones para el cuidado del aire como elemento vital. Para coadyuvar a la solución del problema del deterioro ambiental, en enero de 1992 fue creada la Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, la cual funciona como una entidad permanente en la que participan el Departamento del Distrito Federal (DDF), gobierno del Estado de México, dependencias del Sector Público Federal y diversas instituciones financieras y educativas, a fin de coordinar acciones y conjuntar esfuerzos. Derivado de ello fueron implantados varios programas: el de conversión de gas en el transporte público y concesionado; el de verificación de seguridad en el uso del gas licuado

y petróleo en vehículos del servicio público de pasajeros; y el de control de las emisiones contaminantes provenientes de la industria, por lo cual se implanta la verificación obligatoria de emisiones industriales.

c.2.2. Acciones para prevenir y controlar la contaminación ambiental en el área de la Ciudad de México, 1992.

a) Atmósfera.

- * A través del Programa de Verificación Vehicular se verificó a 2.3 millones de vehículos automotores; se instalaron 80 equipos analizadores computarizados en los 12 centros oficiales del DDF; y se aplicó el operativo de detención y retiro de la circulación a 19,710 vehículos ostensiblemente contaminantes. Asimismo, se dió continuidad al programa "Hoy no Circula" a través del cual se retiraron de la circulación alrededor de 520 mil vehículos por día.

- * Mediante el programa de conversión a gas en el transporte público y concesionado, 16,699 vehículos cambiaron al uso de este combustible.

- * Control y reducción de las emisiones contaminantes de los vehículos automotores mediante la producción de combustibles más limpios; y renovación de 28,721 taxis, combis y microbuses con unidades 1991 y posteriores.

- * En fuentes fijas, con la aplicación de la verificación obligatoria a Industrias se tuvo un mayor control sobre sus emisiones contaminantes.

- * Con la intención de controlar la reducción de las emisiones contaminantes atmosféricas, en el mes de marzo se puso en operación la Fase I del Programa de Contingencias Ambientales; y en marzo se aplicó la Fase II cuando el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire, alcanzó entre 300 y 400 puntos, reduciendo la actividad industrial en un 75.0 por ciento y extendiendo a dos días por semana el Programa "Hoy no Circula".

b) Forestación y reforestación.

* Para continuar las acciones de rescate del medio ambiente, se sembraron en la zona metropolitana casi 15 millones de árboles y más de 900 mil plantas de ornato; se puso en operación un Programa de Restauración y Saneamiento de Bosques en las Delegaciones Cuajimalpa, Magdalena Contreras y Tlalpan, a efecto de combatir las plagas que han infestado los árboles, principalmente al gusano descortezador, se inició el programa para rescatar y preservar 2,900 hectáreas de la Sierra Santa Catarina y de 1,251 de la Sierra de Guadalupe; y se dió conservación y mantenimiento en 1,529 hectáreas al parque recreativo del Desierto de los Leones y en 33.9 millones de metros cuadrados de áreas verdes. Además se construyeron 25 jardines y parque recreativos en diferentes puntos de la ciudad.

* Para incrementar la reserva ecológica del D.F., se realizó la adquisición de 413.1 mil metros cuadrados; se expropiaron y adquirieron 94.5 hectáreas; y se declaró área protegida una extensión de 141.6 hectáreas más.

c) Desechos sólidos.

* Se recolectaron 5.2 millones de toneladas mediante el sistema manual; 88.8 mil metros cúbicos por medio de contenedores; y se eliminaron 651.7 mil metros cúbicos de basura de tiraderos clandestinos.

* Para ampliar la cobertura del sistema de transferencia y disposición final de basura, se construyeron las estaciones de Alvaro Obregón y de la Central de Abasto II, y se continúa la tercera etapa del relleno sanitario Bordo Poniente. En coordinación con el Gobierno del Estado de México, se estableció el Sistema Metropolitano de Residuos Sólidos para iniciar la construcción de los rellenos sanitarios Bordo Poniente, cuarta etapa e Ixtapaluca, y la adecuación y la ampliación de seis estaciones de transferencia.

d) Rescate de zonas lacustres.

* Se avanzó en la perforación de un pozo y se construyeron 7.7 kilómetros de red primaria en Xochimilco, Tláhuac y Mixquic.

* Rehabilitación del polígono No. 1 del Parque Ecológico del Ajusco, con una superficie de 727 hectáreas, y la del Parque Ecológico Xochimilco en una extensión de 170 hectáreas.

* Para tratamiento de aguas residuales, se avanzó en la construcción del segundo módulo de tratamiento de la planta de San Luis Tlaxialtemalco, en Xochimilco, y de otras ocho plantas más en tres delegaciones; se construyeron 11.5 kilómetros de líneas de conducción de agua tratada y 31.4 kilómetros de red para distritos de riego de alta productividad en beneficio de productores de la delegación Xochimilco. En apoyo al uso de aguas residuales las 13 plantas de tratamiento en operación produjeron 2.5 metros por segundo de agua tratada.

e) Protección al Medio Ambiente.

En la ZMCM, se registran avances considerables en la reducción de los niveles de plomo en el aire, que actualmente se encuentran por debajo de la norma internacional de 1.5 microgramos por metro cúbico de aire; destaca para este logro la producción de gasolina nova con 52.0 por ciento menos de tetraetilo de plomo, disminuyendo el promedio nacional de 0.63 mililitros por galón en 1991 a un máximo de 0.3 en 1992. Bajo la norma técnica ecológica correspondiente, PEMEX inició el suministro de gasóleo para sustituir el uso del combustóleo pesado, reduciendo las combustiones de azufre en 33.0 por ciento, las partículas suspendidas en 50.0 por ciento y nitrógeno en un 40.0 por ciento. Asimismo, con la ampliación y reforzamiento de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico, se incrementó a 32 el número de estaciones en operación, y se instaló una estación meteorológica con equipo ecosonda y radar que permite un pronóstico continuo de la dispersión de contaminantes.

En respuesta a las altas concentraciones de ozono en la Ciudad de México, en invierno de 1991-1992, en seis ocasiones se aplicó la fase I del Programa de Contingencias Ambientales, al oscilar entre 200 y 300 puntos el nivel de ozono registrado en el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA); dicha fase consiste en la reducción del 30.0 al 40.0 por ciento de la actividad industrial, suspensión de las tareas de asfalto, pintura y

reparación en calles, reducción del 50.0 por ciento de la circulación de los vehículos oficiales, implantación de los dispositivos para agilizar el tráfico en la ZMCM, y exhortación y orientación a la población para disminuir el uso del auto particular. Se activó en tres ocasiones la fase II, al oscilar el IMECA entre 300 y 400 puntos, aplicándose medidas adicionales, como la extensión obligatoria a dos días a la semana del Programa "Hoy no Circula", la suspensión de las clases a nivel preescolar, primaria y secundaria, y la reducción en un 75.0 por ciento de la actividad industrial; durante la primera que ocurrió del 18 al 24 de diciembre de 1991 se realizaron 588 visitas a 223 empresas; en la segunda del 30 de diciembre de 1991 al 19 de enero de 1992, 435 visitas a 290 empresas. En marzo de 1992, operó la fase I durante seis días; en tanto que la fase II, en cinco días.

Para agilizar la aplicación del Programa de Contingencias en la ZMCM, se instaló un sistema de correo electrónico en las 300 empresas más contaminantes, el cual consiste en un sistema de comunicación computarizado. Además, entraron en operación 10 pantallas gigantes en zonas estratégicas de la ciudad con la finalidad de mantener permanentemente informada a la población sobre el estado y evolución de los niveles de contaminación, y en esa forma promover una mayor corresponsabilidad y participación por parte de la sociedad. En el caso de atención a los escolares, el sector educativo opera el Sistema de Radiocomunicación Escolar para establecer un sistema expedito y eficaz de información entre las áreas directivas de la SEP y el personal de las escuelas oficiales de educación básica en el Distrito Federal. Con el objeto de reducir la contaminación por fuentes fijas, en particular las de compuestos volátiles y de óxidos de nitrógeno y azufre, en marzo de 1992, se estableció el Programa para el Control de Emisiones Contaminantes en la Industria de la ZMCM, en donde se incorpora la verificación obligatoria anual a industrias. Como parte de las medidas del invierno de 1992-1993, con la participación de la SCT, DDF, y el Gobierno del Estado de México, se lleva a cabo el programa de detención de vehículos ostensiblemente contaminantes en la ZMCM, el cual opera en 30 puntos de detención.

El Sector Salud diseñó un Sistema de Información Metropolitana para el Desarrollo de Estudios Epidemiológicos sobre el Comportamiento de Contaminantes Atmosféricos, para

evaluar la influencia de la exposición a contaminantes en la incidencia de enfermedades respiratorias; y opera el Sistema de Vigilancia Epidemiológica a través de estrategias que abarcan encuestas en hogares, identificación de demandas de atención en unidades centinela, vigilancia de ausentismo escolar y seguimiento del patrón de plomo en la sangre.

Se difundieron los planes de contingencia ambiental en 508 unidades médicas de primero, segundo y tercer niveles; se elaboró material de información y prevención en referencia al IMECA, el ozono, partículas suspendidas y el plomo, que fue distribuido por las Instituciones del Sistema Nacional de Salud. A través del Comité Operativo de Emergencia, se capacitó a 25 mil médicos y 35 mil paramédicos de la ZMCM sobre aspectos de contaminación, salud y actuación en caso de contingencias. (34)

c.3. Informes de Gobierno (I-IV).

Durante el último informe del entonces presidente Miguel De la Madrid, hizo alusión a las reformas constitucionales en materia ecológica y a la promulgación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Es aquí donde parte la administración del licenciado Salinas de Gortari para estructurar su mandato en lo relativo a la ecología. (35)

Sin embargo, es hasta 1992 con la creación del Instituto Nacional de Ecología y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, cuando se da un avance significativo para consolidar la protección del ambiente y de los recursos naturales, definidos como una de las más altas prioridades para el crecimiento. El Instituto actualiza la normatividad ecológica y la Procuraduría vigila su cabal aplicación, conforme al marco jurídico en la materia. (36)

Lo más relevante de la gestión Salinista con respecto a la aplicación de la legislación ambiental, es el fortalecimiento de la reglamentación ambiental de los estados y municipios;

(34) INFORME DE EJECUCION 1992. Ed. Talleres de la Coordinación de Apoyo Gráfico de la Presidencia de la República, México, 1993, Págs. 214 - 220.

(35) SEXTO INFORME DE GOBIERNO DEL LIC. MIGUEL DE LA MADRID HURTADO. Ed. Talleres Gráficos de la Presidencia de la República, México, 1988, Pág. 50.

(36) CUARTO INFORME DE GOBIERNO DEL LIC. CARLOS SALINAS DE GORTARI. Ed. Talleres de la Coordinación de Apoyo Gráfico de la Presidencia de la República, México, 1992, Pág. 95.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

la formación de delegaciones estatales y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente; trayendo consigo la instalación de 327 Regidurías de Protección ambiental, sumando a la fecha (1992) 775, así como el establecimiento de 397 Consejos Ecológicos de Participación Ciudadana.

La forma más eficaz para combatir la contaminación consiste en educar al pueblo de México, a fin de que obtenga una cultura ecológica suficiente para crearle la conciencia de protección al medio ambiente. En este ramo, se aplicaron programas para la educación a nivel primaria y secundaria, denominados "Programa de Incorporación de la Dimensión Ambiental" y el "Programa Nacional de la Educación Ambiental".

En general, los informes de gobierno del presidente Salinas reflejan una constante preocupación por el medio ambiente que nos rodea. Comparando las acciones informadas durante la administración anterior y la actual, tenemos que poco a poco se ha ido concretando la lucha contra este fenómeno de la civilización humana. Sin embargo, esta lucha es todavía incipiente comparada con las necesidades reales de la materia, por lo que es de esperarse que de manera gradual, se emprendan acciones más eficaces conforme transcurran los subsecuentes informes del Ejecutivo Federal.

d) Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal.

Esta Ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación de fecha 7 de enero de 1976, siendo publicada su fe de erratas el día 3 de febrero del mismo año.

Tiene por objeto ordenar el desarrollo urbano del Distrito Federal, conservar y mejorar su territorio, establecer normas conforme a las que el Departamento del Distrito Federal ejercerá sus atribuciones para determinar los usos, destinos y reservas de tierras, aguas y bosques, y las demás que les confiera este ordenamiento.

La ordenación y regulación del desarrollo urbano en el Distrito Federal, tenderá a: "I.- Preservar y utilizar adecuadamente el medio ambiente;". Para esto, la determinación de los destinos, usos y reservas de tierras, aguas y bosques, son inherentes a la actividad pública y el interés social, que caracteriza a la naturaleza jurídica del derecho de propiedad, de

acuerdo con lo previsto en el párrafo tercero del artículo 27 Constitucional y con el artículo 830 del Código Civil para el Distrito Federal en materia común y para toda la República en materia federal.

Existe para la consecución de lo previsto en esta Ley, un Plan Director consistente en el conjunto de disposiciones y normas para ordenar los destinos, usos y reservas del territorio del Distrito Federal y mejorar el funcionamiento y organización de sus áreas de desarrollo urbano y de conservación ecológica, así como establecer las bases para la programación de acciones, obras y servicios. Este Plan contendrá las determinaciones relativas a las medidas necesarias para el mejoramiento del medio ambiente y para la reducción de la contaminación del agua, del suelo y de la atmósfera. Además, dicho Plan contendrá la información que se proporcionará a las autoridades para coordinar las medidas que deben adoptarse para la Institución de políticas de empleo, de establecimiento de nuevos centros de trabajo, de organización racional de los abastos, de reuso de aguas, del adecuado aprovechamiento de los desechos y asimismo, la institución de programas que estimulen la solidaridad social y seguridad urbana.

Con base en los estudios de dicho Plan, la conservación de los centros de población se alcanzará por la acción tendiente a mantener el equilibrio ecológico, considerando como espacios destinados a la conservación, los que por sus características y aptitud naturales, como la existencia de bosques, praderas, mantos acuíferos y otros elementos sean condicionantes del equilibrio ecológico.

e) Normas de calidad del aire y emisiones.

Las políticas de calidad del aire se expresan mediante normas que, en su papel de instrumentos de regulación, establecen las pautas que evalúan el grado de excelencia del aire para la realización de las actividades humanas, la protección a la salud, la preservación de la vegetación y la fauna, así como la prevención de daños al bienestar en general. Sin embargo, las normas de calidad del aire no son valores universalmente aceptados, sino que reflejan los niveles de limpieza del aire que una sociedad pretende alcanzar y mantener; lo

anterior significa compromisos, programas, metas, presupuestos y plazos de cumplimiento bien definidos. De esta manera, un requisito fundamental para la adecuada formulación de un programa de gestión ambiental lo constituye la expedición de normas de calidad del aire que tengan un respaldo toxicológico, epidemiológico, de análisis económico y técnico que, por una parte, garantice su validez y, por otro lado, asegure su cumplimiento. Es necesario mencionar que en el caso de nuestro país esto no es todavía asunto resuelto. Aunque desde 1982 fueron establecidos oficialmente los llamados criterios de evaluación de la calidad del aire, éstos no cuentan con el estatuto legal de normas. Ante esta deficiencia, es conveniente reconocer la necesidad de revisar los criterios de evaluación vigentes y, en su caso, formular auténticas normas de calidad del aire aplicables al nivel federal y/o de la ZMCM, a la luz del conocimiento científico actual y asegurando la reproducibilidad de su proceso de determinación mediante una metodología clara y una memoria escrita de los criterios que las sustentan.

En relación con las normas de emisión, se han dado avances importantes con la promulgación de normas técnicas ecológicas. Hasta el día de hoy se han orientado principalmente al control de los procesos de combustión en algunas de las llamadas fuentes fijas y en los vehículos automotores. Al margen de críticas muy particulares al contenido de algunas de ellas, puede señalarse que este cuerpo básico de normas es fundamental para promover y vigilar un nivel mínimo de control en los procesos emisores. Sin embargo, no existen hasta este momento regulaciones que se dirijan hacia el origen inmediato del problema; es decir, hacia los propios procesos de emisión, sus insumos y sus materias primas. Por otra parte, son múltiples los ejemplos de sustancias con una elevada reactividad fotoquímica y/o considerables riesgos a la salud que son empleadas en forma indiscriminada en ciertos procesos. Tal es el caso de las mezclas de solventes que se emplean en la actualidad, para las que no se tiene criterios de uso o control y mucho menos de emisión. (37)

(37) QUADRI DE LA TORRE, Gabriel y SANCHEZ CATANO, Luis Rubén., *La Ciudad de México y la Contaminación Atmosférica*. Primera Edición, Ed. LIMUSA, S.A. de C.V., México, 1992, Pág. 175.

CAPITULO TERCERO.

LA CONTAMINACION EN LA CIUDAD DE MEXICO.

LA CONTAMINACION EN LA CIUDAD DE MEXICO.

1.- La Contaminación del Aire.

Antes de poder formular leyes o reglamentos que se puedan poner en vigor a fin de controlar la contaminación del aire, es necesario definir el término contaminación del aire. Se han propuesto muchas definiciones. Una de ellas es la siguiente: Se puede definir la Contaminación del aire como "la presencia en la atmósfera exterior de uno o más contaminantes o sus combinaciones, en cantidades tales y con tal duración que puedan afectar la vida humana, de animales, de plantas, o de la propiedad, que interfiera el goce de la vida, la propiedad o el ejercicio de las actividades". (1)

Es importante definir cada uno de los elementos que intervienen o participan dentro de la contaminación atmosférica, para que nuestros legisladores sean capaces de ubicar y reglamentar la esencia que genera la contaminación y sus consecuencias dentro del Medio Ambiente que nos rodea.

a) El Aire.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su artículo 3, fracción I, define al ambiente como "El conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinados". (2) El diccionario define al ambiente como aquello que rodea a las personas o a las cosas, especialmente el aire (3). Existe una estrecha relación entre el ambiente y el aire, dado que es la capa que envuelve a todas las cosas que existen en el planeta.

(1) WARK, Kenneth y WARNER, Cecil F., Contaminación del Aire, Origen y Control, Segunda Edición en Español, Ed. LIMUSA, México, 1992. Pág. 22.

(2) ORTIZ MONASTERIO, Fernando., Contaminación en la Ciudad de México, Primera Edición, Ed. Milenio, México, 1991. Pág. 21.

(3) DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO UNIVERSAL, Quinta Edición, Ed. CREDSA, Ediciones y Publicaciones, España, 1972. Tomo I, Pág. 223.

Solamente en estados o situaciones especiales, se puede hablar de carencia del mismo (v. gr. vacío físico provocado por la naturaleza o de manera artificial por el hombre). De aquí surge el concepto de aire: Fluido transparente, inodoro, insípido y elástico, mal conductor del calor y la electricidad, especialmente cuando está seco y no ionizado. Formado por una mezcla gaseosa, compuesta aproximadamente de 78 partes de nitrógeno, 21 de oxígeno, pequeñas cantidades de gases raros (argón, helio, neón, criptón, xenón), una proporción variable de vapor de agua y anhídrido carbónico, y corpúsculos orgánicos en suspensión. Se le toma como sinónimo de atmósfera o de viento. (4)

El aire no lo vemos ni lo notamos; y a veces su presencia nos pasa desapercibida, por lo menos cuando no sopla en forma de viento. Sin embargo está a nuestro alrededor, nos envuelve, nos impregna, mantiene nuestra respiración (cada uno de nosotros consume más de 10,000 litros al día) (5). Desde hace varios miles de millones de años, constituye la atmósfera de la Tierra, asegurando de esta forma la supervivencia de la Tierra, asegurando de esta forma la supervivencia de la vegetación, de la fauna y de la humanidad.

A lo largo de los siglos, el aire ha constituido un objetivo primordial en el estudio que el hombre lleva a cabo del medio que le rodea y en el desarrollo de los conocimientos, los primeros en percibir claramente la importancia del aire fueron los antiguos filósofos griegos. Así Empédocles, en el siglo V a.C., consideraba que el aire era, junto con la tierra, el agua y el fuego, uno de los cuatro elementos constituyentes de todo lo que existe en la naturaleza. En realidad, los cuatro elementos no eran más que la generalización y representación de una observación familiar: un cuerpo sólido (tierra), líquido (agua) o gaseoso (aire), y que puede encontrarse en estado de incandescencia (fuego).

El auge de la física experimental en el siglo XVII va estrechamente unido al estudio del aire, con la serie de descubrimientos sucesivos: de peso del aire, en 1632, por Galileo Galilei; de la presión atmosférica, en 1642, por Evangelista Torricelli, y de la ley de compresibilidad de los gases, en 1662, por Sir Robert Boyle. (6)

(4) DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO UNIVERSAL, Op. Cit., Tomo I, Pág. 120.

(5) ENCICLOPEDIA SALVAT DEL ESTUDIANTE, Ed. Salvat S.A., España, 1976. Tomo VII, Pág. 61.

(6) *Ibidem*. Pág. 61.

Aunque algunos investigadores primitivos pensaron que el aire es una mezcla de dos o más componentes, no fue hasta la segunda mitad del siglo XVIII cuando Scheele, Priestley, Cavendish y Lavoisier lo demostraron experimentalmente: el aire es una mezcla de oxígeno y nitrógeno. Fue Lavoisier quien, en 1776, llevó a cabo por primera vez el análisis del aire: durante doce días y doce noches consecutivas calentó con una lámpara de aceite un recipiente que contenía mercurio, en presencia de una cantidad conocida de aire; al cabo de este tiempo, estudió primeramente el aire que había estado presente durante la experiencia, recogido bajo una campana sobre una cuba de mercurio. Constató que este aire ocupaba sólo cuatro quintos del volumen de aire inicial y poseía propiedades particulares: no mantenía las combustiones y no permitía la respiración de los seres vivos; le llamó azote (el nitrógeno), que en griego significa "sin vida". (7)

Después estudió los residuos sólidos de oxidación del mercurio que habían quedado en el recipiente; los calentó y entonces pudo observar el desprendimiento de un gas que activaba mucho las combustiones, que permitía la respiración, y que ocupaba la quinta parte del volumen de aire inicial, a este gas le llamó oxígeno. Al mezclar los dos gases, a razón de 4 volúmenes de nitrógeno por uno de oxígeno, Lavoisier obtuvo un gas que presentaba todas las propiedades del aire conocidas en su época.

Por primera vez se tenía la prueba de que el aire contiene dos gases muy diferentes, el nitrógeno y el oxígeno. Más tarde se descubriría que, en realidad, se trataba de una mezcla más compleja. Lord Rayleigh y William Ramsay se sorprendieron por el hecho de que el nitrógeno atmosférico era ligeramente más denso que el preparado por vía química. Supusieron entonces que en el aire existía un gas químicamente inerte, el argón (palabra griega que significa "inactivo") (8), cuyo descubrimiento anunciaron en 1894. En 1895 se descubrió el helio; y posteriormente en 1898, William Ramsay y Morris William Travers descubrieron en el aire otros tres gases inertes: el neón, el kriptón y el xenón. Por último, se descubrió el radón. (9)

(7) *Ibidem*. Pág. 62.

(8) *Ibidem*. Pág. 62.

(9) *Ibidem*. Pág. 63.

a) La Atmósfera.

La atmósfera la define el diccionario como: envoltura gaseosa de la Tierra ⁽¹⁰⁾. La atmósfera terrestre se extiende hasta unos 1,000 kms de altitud. Es muy difícil determinar exactamente el límite entre la atmósfera y el espacio interplanetario, ya que, incluso lejos de los astros, no existe el vacío absoluto. Pero comparando las medidas de temperatura del aire efectuadas a diferentes niveles, ha sido posible establecer la existencia de varias capas, claramente distintas la una de la otra: son la tropósfera, la estratósfera, la mesósfera y la termósfera.

Toda el agua que hay en la atmósfera, en forma de vapor invisible o de gotitas que forman nubes, está en la tropósfera. Esta primera capa, que está en contacto con la superficie de la Tierra, tiene un espesor variable: entre 7 u 8 km, encima de los polos, y 18 km, encima de las zonas intertropicales, con una altitud promedio de 11 kms. todos los fenómenos metereológicos se producen en esta capa. Los aviones que recorren grandes distancias vuelan a una altitud comprendida entre los 10,000 y 15,000 metros, más arriba de la tropopausa, que es el límite superior de la tropósfera y, por tanto, por encima de las perturbaciones metereológicas. La temperatura al nivel de la tropopausa es de entre -50 y -80 grados centígrados.

La segunda capa de la atmósfera se llama estratósfera y tiene en promedio 25 km de espesor, llegando en el ecuador hasta 80 km sobre el nivel del mar. En esta capa, el aire está muy rarificado y la temperatura aumenta hasta alcanzar en la estratopausa las mismas temperaturas que tenemos a nivel del suelo. Pero lo más importante para la vida en la Tierra es que, entre 30 y 60 km de altitud, el oxígeno de la alta atmósfera y la capa de ozono a la que aquel da lugar por efecto de la radiación solar constituyen un verdadero escudo: los rayos ultravioleta emitidos por el Sol, interceptados por la creciente densidad del oxígeno, separan los átomos de éste (O_2);, ello permite que los átomos de oxígeno se recombinen formando moléculas de ozono (O_3).

(10) DICCIONARIO ENCICLOPEDICO UNIVERSAL, Op. Cit. Tomo I, Pág. 415.

La radiación ultravioleta que llega al suelo ya no es peligrosa para la vida, porque ha sido filtrada previamente por la atmósfera.

La tercera capa, la mesósfera, termina en promedio hacia los 80 km de altitud, aunque en el Ecuador llega mucho más allá. En su interior las temperaturas descienden casi hasta los -100 grados centígrados, la presión es casi nula y los componentes del aire son muy raros.

La última capa de la atmósfera, comprendida entre la mesopausa y los 1,000 km es la termósfera. El límite entre la Tierra y el espacio cósmico se sitúa a 300 km de altitud. A esta altura, el vacío es parecido al que se obtiene en el laboratorio con aparatos muy perfeccionados.

La termósfera es un lugar agitado. En ella conjugan su influencia los rayos solares, las radiaciones, las ondas y los corpúsculos emitidos por el Sol. Los dos gases que predominan en este ambiente rarificado son el helio y el hidrógeno. La termósfera es también un lugar donde se producen las auroras boreales, fenómenos a que dan lugar las moléculas de oxígeno y nitrógeno, excitadas por los electrones solares.

Por encima de los 1,000 km está la exósfera. En esta última capa del espacio terrestre, las partículas son muy raras, del orden de unos pocos miles por centímetro cúbico, mientras que al nivel del suelo hay veinte mil millones de partículas por centímetro cúbico. Estas partículas aún están, aunque muy débilmente, bajo el influjo de la atracción terrestre, por lo que la exósfera también podría considerarse como parte de la atmósfera. "Sopladas" por el viento solar, estas partículas "sólo" llegan hasta unos 70,000 km por la parte que da al Sol, mientras que por la parte contraria, forman una cola que llega hasta más de 200,000 km. Dichas partículas se concentran formando dos grandes anillos en torno a la Tierra, llamados cinturones de Van Allen.

Si las propiedades de la atmósfera no variaran con la altitud, su espesor medio sería de 8 km. En comparación con los 12,700 km que mide el diámetro de la Tierra, sería una envoltura realmente delgada. A la escala de un globo terrestre de 32 cm de diámetro, por ejemplo, la atmósfera estaría representada por una película apenas visible, de 2 a 3 décimas

de milímetro de espesor. Sin embargo, si no hubiera atmósfera, sería imposible la vida sobre la Tierra. No habría vegetales, ni animales. No habría seres humanos. La Tierra sería un astro muerto.

c) Los diferentes contaminantes del aire.

En la atmósfera de la Ciudad de México se encuentra presente una amplia variedad de sustancias. Entre éstas, las más importantes para evaluar la calidad del aire son las siguientes:

- * Partículas suspendidas totales.
- * Plomo.
- * Monóxido de carbono.
- * Oxidos de Nitrógeno.
- * Hidrocarburos.
- * Ozono y otros oxidantes fotoquímicos.

En los primeros seis casos se trata de sustancias emitidas en forma directa por la combustión y otros procesos industriales, así como por la erosión, los incendios y otros fenómenos naturales; por ello se les conoce como contaminantes primarios. Por su lado, el ozono pertenece a la categoría de los contaminantes secundarios (11); éstos se producen en la atmósfera como resultado de reacciones fotoquímicas entre contaminantes primarios, principalmente óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos. Algunas partículas, sobre todo las de diámetro más pequeño, también se originan como producto de la interacción de diferentes contaminantes primarios.

El comportamiento físico-químico de los contaminantes desempeña un papel crucial en la contaminación atmosférica. Las sustancias emitidas se dispersan en el aire, donde pueden interactuar químicamente entre sí, con los componentes naturales de la atmósfera y con los materiales de la superficie.

(11) QUADRI DE LA TORRE, Gabriel y SANCHEZ CATANO, Luis Rubén., *Op. Cit.*, Pág. 28.

A través de estos procesos, determinados por la naturaleza química de los contaminantes y por la influencia de condiciones meteorológicas, tales como la intensidad de la radiación solar, la atmósfera puede depurarse, pero también dar origen a contaminantes secundarios o de segunda generación. ⁽¹²⁾

Es un requisito fundamental el entendimiento de la fisicoquímica atmosférica para poder tomar las medidas conducentes.

En el caso particular de los oxidantes fotoquímicos (entre los que se encuentra el ozono) esto resulta esencial para decidir en qué medida y prioridad deben ser controlados sus precursores (óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos). Por el contrario, la falta de conocimiento puede conducir a decisiones erróneas con un costo injustificable e incluso con resultados contraproducentes.

A continuación se describen los contaminantes más significativos, las variables que los interrelacionan y su papel en los procesos fotoquímicos.

c.1. Partículas suspendidas totales (PST).

Las partículas (polvos, aerosoles, humos negros) fueron por mucho tiempo la contaminación atmosférica más visible. Tenemos como ejemplo el año de 1273, en donde el rey de Inglaterra, Eduardo I, combatió por ordenanza los "humos" del carbón. ⁽¹³⁾

Diariamente inhalamos partículas de toda naturaleza, principalmente las que tienen un diámetro inferior al centésimo de milímetro, son las que penetran en la caja torácica e incluso, si son más finas, hasta los alveolos pulmonares.

El efecto de estas partículas puede ser de diversas naturalezas; irritante (las que son de ácidos), fibrótico (el amianto o el sílice desgarran los tejidos), alergeno (algunos polvos naturales, por ejemplo, esporas fúngicas), cancerígeno o mutágeno (productos químicos orgánicos, polvos radioactivos...)

(12) *Ibidem*. Pág. 29.

(13) VERNIER, Jacques., EL Medio Ambiente, Primera Edición en Español, Ed. Publicaciones Cruz O., S.A., México, 1992. Pág. 26.

Muchos "polvos" son de origen natural (volcanes, brumas marinas, pólenes, ...), otros son de origen humano en zonas urbanas o industriales y se deben a procesos de fabricación industrial, a las instalaciones de combustión y en gran parte a los vehículos.

Entre las partículas suspendidas que representan un mayor interés se encuentran las siguientes:

Partículas menores a 10 micrómetros (PM 10).

Debido a su tamaño, éstas se sedimentan a una velocidad tan lenta que pueden ser inhaladas, lo cual incrementa el potencial tóxico y/o patógeno de sus componentes. Recientemente, las PM 10 se adoptaron en Estados Unidos como parámetro de evaluación y regulación de la calidad del aire en sustitución de las partículas suspendidas totales. La combustión de combustibles fósiles representa el proceso más relevante en la emisión de este tipo de partículas, si bien una fracción importante también procede la reacción entre contaminantes primarios (principalmente SO₂ y NO_x) y de fuentes naturales.

Partículas menores a 2.5 micrómetros (PM 2.5).

En esta categoría se incluyen partículas inhalables de mayor penetración en el sistema respiratorio y, por tanto, las más dañinas a la salud y las que por su tamaño (situado en el rango de longitudes de onda de la luz) interfieren con la dispersión de la luz contribuyendo a la disminución de la visibilidad.

Partículas aerobiológicas.

Entre las partículas suspendidas en la atmósfera se presentan las que tienen actividad microbiana; por ejemplo, bacterias, hongos, virus y protozoarios, presentándose como células vegetativas o propágulos reproductivos. Por su tamaño (aproximadamente 1 a 100 micrómetros), algunas de estas partículas aerobiológicas pueden quedar suspendidas en el aire durante largos periodos. Su importancia radica en el potencial infeccioso y alérgico que

depende a la vez de las características del agente patológico, las condiciones ambientales y la resistencia de los posibles huéspedes.

c.2. Plomo (Pb).

La fuente principal de este contaminante en el aire es la gasolina pues, desde los años veinte, se le introdujo un compuesto de plomo para mejorar la carburación del motor. En la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, la mayor parte de la gasolina contiene tetraetilo de plomo. El uso de este componente como aditivo de la gasolina tiene como finalidad lograr una combustión controlada, regulando su calidad antidetonante. En México, la cantidad de tetraetilo de plomo que se agrega a las gasolinas para su consumo en el país fluctúa entre el 0.5 y el 1.0 ml/galón. Así, su importancia como contaminante radica en el uso excesivo e indiscriminado de los vehículos de gasolina. (14)

En el aire, el plomo se encuentra en estado sólido y forma parte de las partículas suspendidas.

c.3. Monóxido de carbono (CO).

El monóxido de carbono es un gas incoloro e inodoro. Tiene una vida media en la atmósfera de 2 a 4 meses en promedio. Las emisiones globales de monóxido de carbono son grandes (350 millones de toneladas en el año de 1968) de las que aproximadamente el 20 por ciento es obra del hombre. Una tal concentración resultaría en un aumento de cerca de 0.03 ppm/año en la concentración ambiental. Este aumento no se ha observado. Los hongos en el suelo pueden eliminar una porción significativa de la cantidad liberada, y se supone, por lo general, que el monóxido de carbono se oxida convirtiéndose en dióxido del mismo elemento en la atmósfera, a pesar de que la tasa de conversión es muy lenta.

Se tiene alguna evidencia de que el CO puede ser químicamente activo durante la formación de neblumo.

(14) El plomo también se encuentra en cantidades peligrosas en ciertos tipos de pintura, vajillas de barro, juguetes, baterías y latas con costura de plomo.

c.3.1. Efectos del monóxido de carbono en los materiales y las plantas.

Después de muchas observaciones que se han efectuado sobre el efecto de este contaminante sobre los materiales, se ha comprobado que el efecto es mínimo, si no es que nulo. Los resultados de numerosos experimentos han mostrado que el CO no produce efectos dañinos de ninguna clase en las formas superiores de vida de las plantas a concentraciones por debajo de los 100 ppm, durante exposiciones de 1 a 3 semanas. Las concentraciones de CO rara vez alcanzan este nivel, ni siquiera en cortos períodos.

c.3.2. Efectos del monóxido de carbono en la salud.

Existen muchos estudios que demuestran que las altas concentraciones de este compuesto pueden causar cambios fisiológicos y patológicos y, finalmente, la muerte. El monóxido de carbono es un veneno que inhalado priva a los tejidos del cuerpo del oxígeno necesario.

Desde hace mucho tiempo se sabe que puede causar la muerte cuando una persona se encuentra expuesta a una alta concentración (> 750 ppm). La combinación del monóxido de carbono, conduce a la formación de carboxihemoglobina COHb; la combinación del oxígeno y la hemoglobina produce oxihemoglobina, O₂Hb.

La hemoglobina tiene afinidad por el CO que es aproximadamente 210 veces su afinidad por el oxígeno. La presión parcial del CO requerido para saturar totalmente la hemoglobina es sólo de 1/200 a 1/250 de la presión parcial del oxígeno requerido para la completa saturación de este elemento. Afortunadamente, la formación de COHb en el torrente sanguíneo es un proceso reversible. Cuando cesa la exposición, el monóxido de carbono que se combinó con la hemoglobina es liberado espontáneamente, y la sangre queda libre de la mitad de su monóxido de carbono, en pacientes saludables y en el período de 3 a 4 horas. Se mantiene en la sangre un nivel de normal de COHb de 0.4 por ciento, por el CO producido dentro del cuerpo, independientemente de las fuentes externas.

c.4. Oxidos de azufre (SOx).

El dióxido y el trióxido de azufre son los óxidos dominantes del azufre presentes en la atmósfera. El SO₂ es un gas incoloro, no flamable y no explosivo que produce una sensación gustatoria a concentraciones de 0.3 a 1.0 ppm en el aire. A concentraciones mayores de 3.0 ppm, el gas tiene un olor acre e irritante. El dióxido de azufre se convierte parcialmente a trióxido de azufre o ácido sulfúrico y a sus sales mediante procesos fotoquímicos o catalíticos en la atmósfera. El trióxido de azufre forma ácido sulfúrico con la humedad del aire. Los óxidos de azufre en combinación con las partículas y la humedad del aire producen los efectos más perjudiciales atribuidos a la contaminación atmosférica del aire. Por desgracia, ha resultado difícil aislar los efectos de sólo el dióxido de azufre.

c.4.1. Efectos de los compuestos de azufre sobre la visibilidad y los materiales.

Las partículas en suspensión en la atmósfera reducen el rango visual al dispersar y absorber la luz. Como los aerosoles del ácido sulfúrico y otros sulfatos constituyen del 5 al 20 por ciento de las partículas en suspensión en el aire urbano, contribuyen significativamente a la reducción de la visibilidad. Las investigaciones indican que mucha de la neblina atmosférica se debe a la formación de varios aerosoles resultantes de las reacciones fotoquímicas entre el SO₂, las partículas, los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos presentes en la atmósfera. En las mediciones de laboratorio, las mezclas de NO₂ y los hidrocarburos más comunes forman pocos o ningunos aerosoles cuando se les irradia. Sin embargo, tiene lugar una considerable formación de aerosoles cuando las mezclas de olefinas, NO₂ y SO₂ son irradiadas por la luz solar. Uno de los principales productos de esas complejas reacciones fotoquímicas son las gotitas de niebla de ácido sulfúrico, que dispersan la luz.

Las mediciones indican que una importante fracción del sulfato presente en el aire urbano tiene un tamaño efectivo de menos de 2 micrómetros, con el pico de distribución del tamaño alrededor de 0.2 a 0.9 micrómetros. Como la longitud de onda del rango visible del espectro electromagnético varía aproximadamente de 0.4 a 0.8 micrómetros, la presencia de aerosoles de este tipo puede causar una pronunciada reducción de la visibilidad. Las

estimaciones muestran que una concentración de 10 ppm de SO_2 , con humedad relativa de 50 por ciento reduce la visibilidad a cerca de 5 millas. Se notará que cuando la visibilidad es menor de esta distancia será preciso reducir la tasa de aterrizajes en los principales aeropuertos.

Los compuestos de azufre son los responsables de los daños más importantes ocasionados a los materiales. Lamentablemente, es difícil evaluar con precisión la contribución relativa de cada uno de los contaminantes individuales. Las observaciones indican que concentraciones de 1 a 2 ppm de SO_2 en la atmósfera, son causa de un aumento de 50 a 100 por ciento en el tiempo de secado de una película de pintura, y concentraciones más altas -de 7 a 10 ppm- aumentan el tiempo de secado a 2 ó 3 días. También la superficie final dura menos cuando la pintura se seca en presencia del SO_2 . Los óxidos de azufre parecen tener poco o ningún efecto sobre las pinturas secas y endurecidas. Las pinturas que contienen sales metálicas reaccionan con el H_2S . Las pinturas de nuevo tipo son mucho más resistentes a este compuesto.

Por lo general, los óxidos de azufre aceleran la corrosión del metal al formar primero ácido sulfúrico ya sea en la atmósfera o sobre la superficie del metal. Dependiendo de la clase de metal expuesto así como de la duración de la exposición, en atmósferas urbanas se han observado tasas de corrosión de 1 y media a 5 veces la tasa obtenida en ambientes rurales.

Derivado de lo anterior, se sabe que el dióxido de azufre es el contaminante más perjudicial entre los que contribuyen a la corrosión del metal. La temperatura y especialmente la humedad relativa, también influyen significativamente en las tasas de corrosión. El aluminio es bastante resistente al ataque del SO_2 . No obstante, a humedades relativas mayores al 70 por ciento, la tasa de corrosión aumenta notablemente. Se han hecho pruebas a largo plazo de los efectos atmosféricos sobre la resistencia a tensión del aluminio. La exposición en áreas rurales produjo una pérdida de 1 por ciento o menos en la resistencia a tensión durante 20 años, mismas que las atmósferas industriales produjeron una pérdida del 14 al 17 por ciento en el mismo período. La literatura ofrece una extensa

reseña de la corrosión metálica debido a diferentes condiciones atmosféricas a principios de 1960. Los ácidos sulfurosos o sulfúrico son capaces de atacar una amplia variedad de materiales de construcción, incluyendo caliza, mármol, pizarras de techo y mortero. Se forman sulfatos bastante solubles, que luego lava la lluvia. Los textiles de nylon, especialmente las medias, son también susceptibles a los contaminantes de la atmósfera. Aparentemente el debilitamiento lo causa el SO_2 o por un aerosol del ácido sulfúrico.

c.4.2. Efectos de los óxidos de azufre sobre la salud.

Ningún otro contaminante ha sido tan intensamente estudiado como los óxidos de azufre ⁽¹⁵⁾; no obstante, son muchas las preguntas que quedan sin respuesta concernientes a los efectos del dióxido de azufre sobre la salud.

Como los óxidos de azufre tienden a presentarse en los mismos tipos de atmósfera contaminada con partículas y la alta humedad relativa, pocos estudios epidemiológicos han sido capaces de diferenciar adecuadamente los efectos de los contaminantes.

Varias especies de animales, incluyendo al humano, reaccionan con broncoconstricción ante el SO_2 ; este efecto sobre los bronquios se puede evaluar en términos de un ligero aumento en la resistencia en el conducto de aire. La mayoría de los individuos mostrarán una reacción al SO_2 a concentraciones de 5 ppm o mayores, y algunos individuos sensibles muestran ligeros efectos a 1 ó 2 ppm. El ácido sulfúrico es un irritante mucho más potente para el hombre que el dióxido de azufre; por tanto, la mayoría de los estudios tratan de materiales sulfurosos combinados más bien que sólo el SO_2 . Los análisis de numerosos estudios epidemiológicos indican claramente una asociación entre la contaminación del aire, según se mide por la concentración de SO_2 , acompañado por partículas y humedad relativa y efectos sobre la salud de gravedad variable. Esto es especialmente cierto para la exposición a corto plazo. La asociación entre la exposición a largo plazo y la morbilidad y mortalidad de las enfermedades crónicas no resulta tan obvia.

(15) WARK, Kenneth y WARNER, Cecil F., Op_Cit., Pág. 48.

El óxido de azufre en combinación con partículas y humedad relativa es un peligro potencialmente serio para la salud.

Un investigador de apellido Greenwald realizó en 1954 un estudio completo sobre los efectos fisiológicos del SO_2 y del SO_3 en el hombre y los animales; este estudio indica que el dióxido de azufre actúa como un gas acre, sofocante e irritante en su efecto sobre la parte superior del tubo respiratorio durante una exposición moderada. Para concentraciones inferiores a unas 20 ppm, el SO_2 produce solamente efectos leves; hasta la fecha, no se ha informado de efectos crónicos o acumulativos sobre los animales, cuando eran moderados los niveles de exposición y ésta no era continua. Los resultados de otros estudios de laboratorio tienden a indicar que se requieren concentraciones por encima de 20 ppm de SO_2 antes de que se puedan esperar efectos graves o hasta significativos sobre la salud de individuos afectados o incluso no afectados.

Para ilustrar la complejidad de la determinación de una relación satisfactoria entre la salud del hombre y la concentración del dióxido de azufre en la atmósfera, se citan los resultados de dos estudios. En un estudio que relacionaba el exceso de mortalidad en la ciudad de Nueva York de 1963 a 1972 con la contaminación del aire, según indicaba por la concentración de SO_2 y el nivel de humo, H. Schimmel y otros encontraron que mientras la concentración de SO_2 disminuía de un máximo de 0.219 ppm hasta 0.03 ppm, la mortalidad no mostró una disminución proporcional. El nivel de humo, o sea, partículas en suspensión, permaneció aproximadamente igual durante dicho período.

c.4.3. La lluvia ácida.

La lluvia ácida es producto de una reacción química entre los gases contaminantes del aire (dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno), los cuales combinados con la lluvia, dan por resultados ácidos (ácido sulfúrico, ácido nítrico) aún más dañinos que los mismos gases.

Las pequeñas gotas de agua formadas por condensación en la atmósfera deben tener normalmente un pH cercano a 7. Sin embargo, la disolución del CO_2 atmosférico en el agua de lluvia tiende a bajar el pH debido a la formación de ácido carbónico. Este ácido es muy débil y en el equilibrio con el CO_2 , el pH del agua de lluvia debe tener un valor cercano a

5.65. No obstante, a principios de 1970, se registraron promedios anuales entre 4 y 5. Se detectaron así concentraciones ácidas de 10 a 10,000 veces mayores que las que se pudieran esperar de las fuentes naturales.

Se han hecho mediciones de el grado de acidez contenido en regiones como Gander, Terranova, desde 1975, indican valores de pH de 4.0 a 4.5 en dicha región sobre una base anual. Valores similares son válidos para la mitad oriental de los Estados Unidos de América. Estos bajos valores se deben a la transformación del SO₂ y el NO_x en ácidos, al ser absorbidos por el agua de las nubes y las gotas de lluvia.

Estos aerosoles ácidos se depositan luego en cantidades significativas sobre la superficie del suelo y de las masas de agua. Este fenómeno se llama lluvia ácida.

La presencia creciente de estos ácidos se atribuye al aumento en las emisiones de SO₂ y NO_x que han ocurrido desde 1940 con el mayor uso de combustibles fósiles en los países industrializados. Los datos procedentes de estudios realizados en los Estados Unidos indican que aproximadamente del 60 al 70 por ciento de la acidez se debe al ácido sulfúrico y del 30 al 40 por ciento se debe al ácido nítrico (16). Una alta proporción de derivados del ácido nítrico indica que las fuentes móviles son responsables, mientras que una alta proporción de derivados del ácido sulfúrico sugiere que son fuentes estacionarias. Con frecuencia las concentraciones de sulfatos y nitratos formados en la atmósfera son bajas, pero el efecto de deposición es acumulativo. La relación entre las emisiones de SO₂ y la acidificación está bien establecida; la contribución debida al NO_x es algo menos conocida.

Dichos contaminantes viajan en los 2 kilómetros más bajos de la atmósfera y son arrastrados a menudo cientos de kilómetros de su fuente. Su presencia se ha observado en un sentido cualitativo por el extraordinario aumento de la neblina de verano en los países industrializados. La lluvia ácida no solamente ha afectado a la Ciudad de México, sino también a países como Suiza, la parte sur de los países escandinavos y especialmente la mitad noreste de Norteamérica.

(16) *Ibidem*. Pág. 51.

El fenómeno ha estado en estudio en Europa desde principio de 1950. El problema existe en la parte norte de Europa, puesto que gran parte de la contaminación del aire producida en el continente es transportada en dirección noreste hacia Escandinavia. Del mismo modo, la contaminación producida en las provincias centrales del Canadá y los estados centrales y orientales de Estados Unidos es llevada en verano y en otoño en la dirección noreste.

Los datos tomados de St. Margarets Bay en el este del Canadá indican que más del 25 por ciento de las partículas en suspensión estaban en forma de sulfatos. Porcentajes más altos se han medido en otros lugares. A pesar de la concentración de partículas ha sido reducida en muchas naciones industrializadas mediante técnicas efectivas de control sobre las fuentes de partículas, la fracción de partículas remanente, que está en forma de un aerosol ácido, continúa en aumento. Las condiciones de la atmósfera que favorecen la formación de aerosoles de sulfato incluyen la mala dispersión atmosférica y mucha insolación. Tales condiciones son también favorables para la formación de ozono. La concentración ácida natural del agua de lluvia debe ser menor a 10 mililitros por unidad.

Hay varios efectos de la lluvia ácida que son inquietantes. Primero, existe una acidificación de las fuentes naturales de agua. Esto puede tener un efecto devastador sobre la vida de los peces. La trucha y el salmón son especialmente sensibles a un pH bajo. La reproducción de muchos peces se detiene ante un pH con un valor menor de 5.5. También se observa una disminución en el plancton y la fauna del fondo, lo que reduce el suministro de alimento de los peces. En segundo lugar, tiene lugar una lixiviación⁽¹⁷⁾ de los nutrientes del suelo. Esta desmineralización puede llegar a una pérdida de productividad de las cosechas y los bosques, o un cambio en la vegetación natural. La vegetación misma puede verse directamente dañada, y se observa un aumento de corrosión en los materiales.

(17) Lixiviación.- (del Lat. Lixivia, lejía). Separar por medio del agua u otro disolvente una sustancia soluble de otra insoluble.- DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO UNIVERSAL, Tomo V, Quinta Edición, Ed. CREDSA, Ediciones y Publicaciones, España, 1976. Pág. 2381.

La severidad del daño a las tierras y las extensiones de agua está parcialmente determinada por los minerales en el terreno de una región determinada. Aquellas áreas que contienen rocas como carbonato de calcio o minerales similares se ven protegidas por los mismos contra el ataque de la lluvia ácida. En dichas regiones, los lagos tienden a mantener el pH más cerca de 5 ó 6.

Como no es posible alterar los resultados de la lluvia ácida una vez que haya tenido lugar en una región, la única solución es el control de las emisiones en la fuente. En el pasado se consideró la desulfuración de los combustibles fósiles a fin de impedir la contaminación local del aire. Cada vez resulta más evidente la necesidad de controlar el SO_2 (y del NO_2), para impedir asimismo la dispersión del amplio rango de los contaminantes. De este modo, el control de emisión cubre un ámbito internacional, ya que las emisiones de un país afectan la naturaleza de la lluvia en otro país.

Se necesitará control y evaluación continuos si se ha de afrontar el problema en toda su magnitud.

c.5. Óxidos de nitrógeno (NO_x).

De los seis o siete óxidos de nitrógeno, el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO_2) son importantes contaminantes del aire. A pesar de que el N_2O está por lo general presente en la baja atmósfera (formado por la acción biológica en la superficie del terreno) no se considera como contaminante del aire. Ni el NO ni el NO_2 causan daños directos a los materiales; sin embargo, el NO_2 puede reaccionar con la humedad presente en la atmósfera para formar ácido nítrico que puede ser causa de considerable corrosión de las superficies metálicas. El dióxido de nitrógeno absorbe la luz visible y a una concentración de 0.25 ppm causará apreciable reducción de la visibilidad. El dióxido de nitrógeno a una concentración de 0.5 ppm en un período de 10 a 12 días ha detenido el crecimiento de plantas tales como el frijol pinto y el tomate. Experimentos con naranjas sin semilla muestran que se reduce el rendimiento ante una prolongada exposición del NO_2 a concentraciones de 0.25 a 1 ppm.

El dióxido de nitrógeno actúa como un fuerte irritante y a iguales concentraciones es más dañino que el NO. Sin embargo, a concentraciones encontradas en la atmósfera, el NO₂ es sólo potencialmente irritante y potencialmente relacionado con la fibrosis pulmonar crónica. Se ha observado algún aumento en la bronquitis de los niños (de 2 a 3 años de edad) a concentraciones de 0.01 ppm. En combinación con hidrocarburos no quemados, los óxidos de nitrógeno reaccionan con la luz solar y forman el neblumo fotoquímico.

c.6. Oxidantes fotoquímicos.- Consideraciones de reactividad y fotoquímica atmosférica en la Ciudad de México.

Los oxidantes fotoquímicos (ozono (O₃), peroxiacetilnitrato (PAN), etc.) son contaminantes secundarios; es decir, no son descargados directamente a la atmósfera sino que se forman a través de una serie de reacciones químicas catalizadas por la radiación solar. De éstos, el ozono es el compuesto más abundante en las atmósferas urbanas. El ciclo fotoquímico básico muestra la interacción del monóxido y del bióxido de nitrógeno con moléculas disociadas de oxígeno por medio de las siguientes reacciones:



Donde:

NO = Monóxido de nitrógeno.

NO₂ = Bióxido de nitrógeno.

hν = Energía radiante solar.

M = Cualquier molécula receptora de energía.

O = Atomo libre de oxígeno.

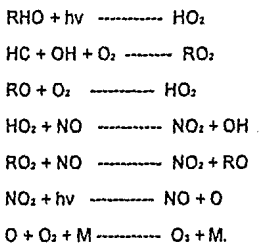
O₂ = Oxígeno.

O₃ = Ozono.

En ausencia del HC, el NO₂ es disociado mediante fotólisis por la luz del sol para producir NO y un átomo de oxígeno. Este se combina con el oxígeno molecular (O₂) del aire

para producir ozono, que luego puede reaccionar con N o NO para generar NO₂; en consecuencia, el proceso comienza de nuevo hasta alcanzar un equilibrio dinámico.

Las concentraciones de ozono y de otros oxidantes fotoquímicos se incrementan cuando los HC y productos secundarios de éstos reaccionan con el NO. Los HC también reaccionan con el oxígeno atómico para generar compuestos oxidantes y radicales libres que interactúan con el NO. La influencia de los HC en el ciclo fotoquímico básico. Las reacciones típicas de los HC que explican la formación de NO₂ y la de otros compuestos precursores del ciclo son:



Donde:

RHO = Cualquier aldehído.

HC = Cualquier hidrocarburo, excepto metano.

hv = Energía radiante solar.

R = Cualquier radical derivado de un hidrocarburo.

OH = Radical oxhidrilo.

RO₂ = Peróxido derivado de un radical.

HO₂ = Radical HO₂.

Estas ecuaciones representan las formas generales de cientos de posibles reacciones. En la formación del smog fotoquímico se ha detectado la participación de más de cien especies de hidrocarburos.

c.6.1. Variaciones horarias de los contaminantes fotoquímicos.

Un ejemplo de variación de O_3 , NO , NO_2 y CO se muestra antes de la salida del sol, las concentraciones de NO y NO_2 permanecen relativamente constantes y a niveles relativamente bajos. Conforme aumenta la actividad urbana, las concentraciones de los contaminantes primarios, NO y CO , crecen rápidamente. Después con la influencia de la luz del sol, se registra un aumento de NO_2 a la vez que su precursor, el NO , disminuye.

Conforme aumenta la actividad urbana, las concentraciones de los contaminantes primarios NO y CO , crecen rápidamente. Después, con la influencia de la luz del sol, se registra un aumento de NO_2 a la vez que su precursor, el NO , disminuye. Mientras la concentración de NO decae, los oxidantes fotoquímicos empiezan a acumularse hasta alcanzar un valor máximo alrededor del mediodía. Con el incremento del tránsito vehicular en la tarde vuelve a presentarse un ligero aumento de NO . En la tarde y en la noche, aún sin la presencia de la luz solar, continúa la formación de NO_2 a partir del NO hasta agotar el ozono. Aunque en este caso la gráfica representa un día común en los Angeles, Cal., el comportamiento es equivalente para la Ciudad de México salvo el ligero corrimiento de las curvas debido a que aquí las horas de mayor tránsito en la mañana suelen ser un poco más tarde.

c.6.2. Consideraciones de reactividad y fotoquímica atmosférica en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

La reducción de las emisiones de NO_x es esencial para mejorar la calidad del aire en relación con las concentraciones máximas de ozono. Sin embargo, en virtud de la complejidad de las reacciones fotoquímicas en que intervienen los NO_x , es importante determinar la reducción necesaria de dichas emisiones y, al mismo tiempo, asegurar que ésta no provoque efectos negativos inesperados.

La relación entre la concentración de precursores y la de oxidantes fotoquímicos no es directamente proporcional. El conocimiento científico adquirido en los últimos años ha demostrado que la disposición de la mezcla de contaminantes en el aire para formar ozono y

otros oxidantes depende fundamentalmente de la relación entre las concentraciones de NOx y HC.

De esta manera, la concentración máxima de ozono depende básicamente de la relación HC/NOx prevaleciente; en el caso de concentraciones de ozono como las de la Ciudad de México en días críticos (0.20 a 0.40 ppm), con una relación HC/NOx baja (menor a 12:1), un incremento de HC tendría una influencia mucho más importante que uno de los NOx. En cambio, si la relación HC/NOx fuese alta (mayor de 12:1) las variaciones en NOx resultarán más relevantes. Ante la ausencia de investigación en este aspecto particular, es aventurado precisar la relación HC/NOx que regularmente tiene la atmósfera de nuestra ciudad. La complejidad del problema implica, entre otros aspectos, un monitoreo de HC capaz de identificar la concentración de cada una de las especies de estos compuestos.

En forma preliminar puede suponerse que, con base en la experiencia de investigaciones realizadas en el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, la relación HC/NOx para la Ciudad de México esté en el intervalo de 25 a 32 ⁽¹⁸⁾. Ello nos ubicaría en la zona de relaciones altas, en donde el control de los NOx que pudiera esperarse para la Ciudad de México es alta, pero también concuerdan en la necesidad de estudios específicos para aplicar con certidumbre este criterio ⁽¹⁹⁾. Con mayores reservas, la SEDUE (hoy SEDESOL) ha recomendado no adelantar ninguna conclusión sobre la relación HC/NOx hasta contar con el equipo y los estudios necesarios para el empleo de este análisis ⁽²⁰⁾. Por el momento, ante los vacíos en el diagnóstico del problema es difícil y muy aventurado establecer una línea estratégica detallada para controlar los altos niveles de O₃ que la ciudad padece. El uso de modelos fotoquímicos y de la información generada por estudios específicos de calidad del aire en la ciudad será indispensable para realizar una planeación efectiva a largo plazo.

(18) Comunicación verbal del Ingeniero Ricardo Torres Jardón, Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, 1989.

(19) Comunicación verbal de la maestra en ciencias Yolanda Falcón Briseño, Departamento de Energía, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, 1989, y comunicación verbal del doctor Francisco Guzmán, Instituto Mexicano del Petróleo, 1989.

(20) Comunicación verbal del doctor Víctor Hugo Páramo, Dirección General de Planeación y Control de la Contaminación Ambiental. (DGPCCA)- SEDUE, 1989.

c.7. La importancia de la relación aire - combustible (A/C) en la emisión de contaminantes.

La relación A/C es la principal variable que determina las emisiones de los procesos de combustión. A manera de ejemplo, las concentraciones de NO_x, HC y CO en el escape de un automóvil. En función de la relación A/C que a su vez resulta de la carburación del motor.

La producción de NO_x se aproxima al máximo a una relación A/C de alrededor de 16. Es de observar que existe un equilibrio dinámico entre los compuestos citados por lo que cualquier modificación en la relación A/C influye sobre todos los componentes. Por ejemplo, hasta una relación A/C de 16, la concentración de NO_x tiende a incrementarse mientras que las concentraciones de CO y de HC disminuyen. Esto debe ser considerado en todo programa de verificación vehicular, en virtud de que al inducir a una minimización de las emisiones de CO y HC en un parque vehicular que aún no cuenta con controles de emisión, se puede incrementar la emisión de NO_x y, probablemente, la producción de contaminantes secundarios.

d) El "orificio" de ozono.

El ozono, presente en la estratósfera a elevadas alturas, nos protege de los rayos solares ultravioleta (21). Cada quien sabe que estos rayos son peligrosos para el hombre (cáncer en la piel, problemas de la vista). También lo son para los animales, los vegetales (disminución de la fotosíntesis) o del plancton marino.

Hacia 1979 se descubrió que, en cada primavera austral (durante varios meses a partir del fin de agosto) este ozono se rarificaba por encima del continente antártico (22). Al final de los años 90, esta reducción alcanzará aproximadamente el 60%. Muy rápidamente la casi totalidad de la comunidad científica acusó a la producción de los productos químicos clorados, los CFC (cloro-fluor-carbonos). Muy rápido, también, se comprendió por qué el "orificio" se había manifestado, primeramente, por encima del continente antártico.

(21) El ozono está presente a cualquier altura de 10 a 70 kms, pero la concentración máxima se observa entre los 25 kms.

(22) Las nubes estratosféricas de hielo que se forman en las muy bajas temperaturas del polo sur (-85 grados centígrados), catalizan la transformación de los CFC estables en cloro activo y destructor del ozono.

Queda por saber si este orificio de ozono polar (que recubre, cuando menos, el 7% del hemisferio sur), así como los "mini orificios" observados igualmente en el polo norte, "se extenderán" sobre la estratósfera de todo el planeta, teniendo en cuenta los movimientos del aire. Las mediciones últimas (en los Estados Unidos, por ejemplo), lo hacen temer. Los CFC se utilizaban en cuatro sectores, en las bombas de aerosol (25%), como fluidos de refrigeración (30%), en las espumas plásticas (25%), como solventes (20%) (23). Hasta aquí, los CFC lo tenían todo para agrandar: no son inflamables, no son tóxicos para el hombre, muy estables, poco costosos... hasta que se descubre su responsabilidad en el orificio del ozono y, también en el efecto de invernadero. Así fueron incriminados los halones (compuestos de bromo usados en los extintores), el tetracloruro de carbono (solvente y extintor) y el cloroformo de metilo (solvente). Casi por unanimidad de la comunidad científica llevó muy rápido a la comunidad política mundial a firmar, en 1987, un acuerdo, el protocolo de Montreal, revisado en Londres en 1990, desterrando la producción, en el año 2000, de los CFC, de los halones y del tetracloruro de carbono y en el año 2005, el cloroformo de metilo (24). La dificultad, como siempre, será la de encontrar productos inofensivos de sustitución.

(25)

La otra dificultad es por cuestión política, ha sido la de asociar a los países en vías de desarrollo, a la firma del protocolo de Montreal. Estos no deseaban verse, de golpe, condenados a pasar a sustitutos más costosos. Su acuerdo no se obtuvo en 1990, en Londres, sino gracias a la creación de un fondo de ayuda de 240 millones de dólares administrados por el Banco Mundial y la ONU, alimentado por los países ricos y en beneficio de los países poco desarrollados, principalmente la India y China.

(23) Se trata, aquí, de las cifras mundiales de 1989 (el empleo para los aerosoles había bajado fuertemente desde hacía muchos años, por el hecho de su prohibición, a partir de 1978 en los Estados Unidos, luego por el Canadá y por Noruega).

(24) La directiva europea de marzo de 1991 redujo las fechas a 1997 para los CFC y el tetracloruro de carbono. (25) Los primeros sustitutos lanzados, los HCFC (que se degradan rápidamente y no alcanzan la estratósfera) o los HFC (sin cloro), no son una panacea. Sus efectos tóxicos son mal conocidos y los HFC, que protegerían radicalmente la capa de ozono debido a que no tienen cloro, tienen un efecto de invernadero más pronunciado que los HCFC. A decir verdad, las soluciones serán, quizás, las de buscar en otra parte. Por ejemplo, un fabricante norteamericano de refrigeradores reintroduce el motor Stirling (que funciona con helio, gas inofensivo), inventado en... 1816.

e) El "efecto invernadero".

Nuestra tierra recibe las radiaciones solares, pero la superficie de la Tierra remite las radiaciones infrarrojas que, en su camino hacia el espacio, son "atrapadas" por nuestra atmósfera y la recalientan... los responsables de esta atrapada son ciertos gases contenidos en cantidades ínfimas en la atmósfera, vapor de agua, gas carbónico (CO₂), metano, CFC, protóxido de nitrógeno, son los principales "gases con efecto de invernadero".

Es cierto que el incremento del bióxido de carbono, de metano, de los CFC... implica un recalentamiento progresivo de la atmósfera, lo que lleva el riesgo de modificar los climas y de elevar el nivel de los mares.

Pero aún hay muchas incógnitas sobre la velocidad de este recalentamiento:

- La mitad del bióxido de carbono que se produce lo absorben actualmente los océanos, lo que retarda el fenómeno pero, es probable que se saturen tarde o temprano los mares.

- El recalentamiento aumenta la evaporación del agua, pero este vapor de agua suplementario en la atmósfera amplificará el efecto de invernadero.

- El papel de las nubes aún está mal evaluado.

También hay incógnitas sobre los efectos de este recalentamiento:

- Todos los expertos están de acuerdo en estimar que la temperatura global del planeta aumentará entre 2 y 5 grados centígrados de aquí al fin del s. XXI si se dejan las cosas tal y como lo están. Pero las repercusiones climáticas sobre cada región del globo son muy inciertas ⁽²⁶⁾. El impacto sobre la agricultura y la silvicultura es, pues, difícil de medir. La elevación del nivel de los mares como resultado del aumento de la temperatura es, también, difícil de prever. Lo esencial de la elevación provendría de la dilatación de los océanos y del derretimiento de los glaciares de montaña. En contra de una idea recibida, el derretimiento de los hielos polares, de Groenlandia o del continente antártico sería relativamente débil ⁽²⁷⁾.

⁽²⁶⁾ Sólo "parece" que se ha establecido que el recalentamiento será más sensible en las regiones de alta latitud y durante los inviernos. La evolución de las precipitaciones (fundamental para el clima) es incierta; podría haber una acentuación de los fenómenos climáticos extremos (sequías).

⁽²⁷⁾ Incluso, la mayoría de los expertos piensa que un recalentamiento por encima de la antártida permitiría que nevase (actualmente hace mucho frío); esta nieve vendría, por el contrario, a reforzar el hielo de la antártida.

Sin embargo, se estima que esta elevación podría ser de 20 cm. a 1 m. para el final del s. XXI si se dejan las cosas tal como están. Ahora bien, la mitad de la población mundial vive cerca de las costas; de esto resultarían inundaciones, desaparición de las zonas húmedas de gran valor ecológico, salinización de las aguas subterráneas, necesidad de desplazar o de proteger todas las instalaciones urbanas, industriales o portuarias costaneras, etc.

f) Visibilidad.

La disminución en la visibilidad es una de las características más conspicuas de la atmósfera de la ZMCM y para la mayoría de la población es señal inequívoca de un grave problema de contaminación. ⁽²⁸⁾

Principalmente, ésta es resultado de la dispersión de la luz visible efectuada por coloides en suspensión, conformados por vapor condensado, partículas suspendidas menores a 2.5 micrómetros (PM 2.5) o por la aglomeración de gases y partículas. A las emisiones de bióxido de azufre y de nitrógeno, y a las partículas suspendidas se les atribuye un papel muy relevante, existiendo evidencias de un sinergismo entre la formación de sulfatos y nitratos y los procesos fotoquímicos. Estas interacciones fisicoquímicas que alternan la visibilidad han sido poco estudiadas en la Ciudad de México, por lo que no es posible definir con precisión, por el momento, cuál es la participación real de los distintos contaminantes en este fenómeno. Entre las partículas suspendidas totales se considera que tienen un mayor impacto en la reducción de la visibilidad las partículas menores a 2.5 micras (PM 2.5) y cuya fuente principal son los vehículos en mal estado, en especial los motores diesel, así como industrias sin control en sus procesos de combustión. Algunos investigadores han estimado que la contribución de las partículas provenientes de los vehículos diesel a este problema es mayor al que pudiera esperarse por su participación en el inventario de emisiones. Sin embargo, a la fecha, los estudios en la materia se encuentran en una fase bastante preliminar.

(28) QUADRI DE LA TORRE, Gabriel y SANCHEZ CATANO, Luis Rubén, *Op. Cit.*, Pág. 44.

g) Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA).

La calidad del aire en una cuenca atmosférica depende en todo momento de la emisión de contaminantes, del comportamiento fisicoquímico de éstos y de la dinámica meteorológica, que determina su dispersión, transformación y remoción.

Los efectos de la contaminación atmosférica (en la salud, la vegetación y los materiales) dependen a su vez de las concentraciones, la frecuencia y tiempo de exposición. En todo caso, medir y analizar la calidad del aire es importante para:

- * Definir las interacciones entre los distintos contaminantes y sus patrones de comportamiento e identificar acciones necesarias para su control.
- * Determinar los efectos de la contaminación del aire sobre el hombre y su ambiente.
- * Evaluar el cumplimiento de las normas de calidad del aire y constatar los avances logrados en la lucha contra la contaminación.
- * Establecer y activar, en su caso, procedimientos de contingencia para prevenir episodios de contaminación del aire.
- * Establecer criterios ambientales para la reordenación urbana y la planeación regional.
- * Identificar emisiones prioritarias y problemas específicos, y desarrollar estrategias de control.
- * Informar a la población y propiciar su participación en la solución del problema.

Normas y criterios de la calidad del aire.

Varios países desarrollan políticas de control ambiental con base en normas o criterios de calidad del aire. Estos establecen las concentraciones máximas permisibles de contaminantes para asegurar la protección de la salud y bienestar de la población. En tanto que representan objetivos de política, dichos valores sirven como referencia de evaluación de la calidad del aire en determinados periodos. En México, estos parámetros poseen la categoría de criterios de evaluación de la calidad del aire (Diario Oficial del 29 de noviembre de 1982). Dichos criterios son, en general, equivalentes a los que rigen en la mayoría de los países industrializados.

Monitoreo del aire y zonificación de la ZMCM.

Con base en la información generada por la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA), la SEDUE (hoy SEDESOL) emite diariamente un reporte sobre la calidad del aire en la forma del Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA), el cual describe numéricamente los niveles de contaminación. La determinación del IMECA se realiza a partir de los promedios horarios ponderados por medio de los valores de referencia que se presentan enseguida. Un valor IMECA de 100 puntos corresponde a la norma para cada contaminante y un valor IMECA de 500 representa niveles de contaminación para los cuales existen evidencias de daños significativos a la salud.

Las concentraciones de cada contaminante medida al nivel del piso en un sitio determinado fluctúa en función de los patrones de actividad urbana (intensidad de tránsito y producción industrial entre otras), de las condiciones meteorológicas propias del ciclo diario y de sus características fisicoquímicas.

h) Causas de la contaminación del aire en la Ciudad de México.

h.1. Uso de la energía.

El consumo energético es la más importante de las fuentes de la contaminación atmosférica, en términos de los combustibles fósiles que se queman. Este concepto debe tenerse siempre muy presente para un correcto diagnóstico y diseño de estrategias para mejorar la calidad del aire.

La cantidad de energía consumida por un sector regional o nacional nos puede servir de base para determinar la eficiencia productiva y puede expresarse como intensidad energética (IE). La manera de calcular dicha eficiencia consiste en dividir el suministro de energía cuantificado en millones de toneladas de petróleo crudo, entre el Producto Interno Bruto de la economía considerada.

La economía mexicana requiere de mayor consumo de energía para producir un determinado número de bienes y servicios que en otros países, aunque mucho de ellos

tengan un desarrollo industrial superior y climas mucho más extremosos. Lo anterior plantea amplios márgenes para incrementar la eficiencia energética de nuestra economía, lo que reduciría las presiones ambientales del desarrollo. Además, la elasticidad del consumo energético al crecimiento anual del PIB es muy considerable en nuestro país e incluso creciente en los últimos años. Esto significa distorsiones energéticas que provocan que al crecer la economía el gasto de energía sea mayor y, por tanto, también las emisiones contaminantes. Si bien estos juicios se aplican estrictamente sólo a la economía mexicana en su conjunto, es muy probable que el desempeño energético de las actividades metropolitanas en la ciudad de México también requiera de ajustes profundos que impliquen una mayor eficiencia.

Considerando la densidad del consumo energético en las diferentes regiones del país con respecto a la superficie total de cada una, llegamos a conclusiones muy interesantes; con base en ello se encuentra una explicación al problema de emisiones y deterioro en la calidad del aire que caracteriza a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (supera en casi 150 veces el consumo energético promedio nacional por unidad de superficie).

Por su parte, los datos de consumo energético sectorial tiene correlación significativa con la matriz de emisiones, lo cual arroja resultados claros sobre la dependencia de las emisiones respecto al uso de la energía. En efecto, el consumo de gasolina en el sector transporte representa simultáneamente, el mayor gasto relativo de energía y la mayor aportación de contaminantes con respecto al volumen total (CO, NOx, HC y Pb, principalmente; aunque, como se ha explicado, la emisión de PST puede ser también significativa). Asimismo, las mayores emisiones de SO₂, PST y NOx encuentran su contraparte proporcional en aquellos sectores de actividad cuyos insumos energéticos son el combustible, gasóleo, el gas natural y el diesel, y que son: la industria, la generación de electricidad y los servicios. Estas correlaciones que se complementan considerando el consumo de otros energéticos - como el gas LP y la electricidad en los diferentes sectores - establecen dos referencias cruciales para la planeación energética y ambiental de la ZMCM.

h.2. La calidad de los combustibles.

De acuerdo con su naturaleza y destino, cada combustible presenta especificaciones distintas, incluyendo el contenido de azufre y poder calorífico, como variables indicadoras de cada tipo de combustible, así como de sus precios correspondientes y su rendimiento en términos de energía que contienen en relación con su precio. Es necesario señalar que los contenidos de azufre y los poderes caloríficos fueron obtenidos de reportes técnicos proporcionados por PEMEX. No obstante, debe mencionarse la insuficiencia de la normatividad de los combustibles con la que pudieran establecerse oficialmente y con carácter obligatorio sus especificaciones, de las prácticas de control de calidad necesarias para mantener la producción dentro de intervalos aceptables, y de la información oportuna y permanente a los usuarios acerca de las características del producto que se les suministra. En especial, es importante suministrar los datos del análisis de cada combustible su contenido de nitrógeno debido a que, como se señaló antes, esta variable puede desempeñar un papel determinante en las emisiones de NOx. Desde luego, entre las muchas consideraciones aplicables a los combustibles además de su calidad, destaca el aspecto económico. En general, la decisión última de los usuarios sobre los combustibles que deben utilizarse depende principalmente de disponibilidad y precio.

Son evidentes las razones que conllevan al uso del combustible a pesar de sus impactos en el ambiente: es un combustible barato y de alto rendimiento energético. Por otra parte, los gases LP y el natural cuya combustión es mucho más benigna para la calidad del aire, presentan problemas de disponibilidad de limitan su consumo.

Como una cuestión propia de su manejo y de las capacidades de refinación y tratamiento de energéticos, la calidad de los combustibles representa uno de los frentes de acción más importantes para controlar la contaminación atmosférica. Los combustibles han sido identificados desde los primeros estudios serios ⁽²⁹⁾, como uno de los aspectos críticos en la atención del problema.

⁽²⁹⁾ Japan International Cooperation Agency, The Study on Air Pollution Control Plan in the Federal District, Final Report, México, 1988. Pág. 10.

De igual forma, investigadores de la UNAM ⁽³⁰⁾ han afirmado que el remplazo de un combustible (gasolina NOVA por NOVA Plus), efectuada en años recientes para reducir los niveles de plomo, está fuertemente ligada con el incremento en los niveles y eventos de ozono. La hipótesis que sustenta esta afirmación es que el cambio en la formulación de la gasolina afectó los productos de combustión emitidos por los automóviles, generando en especial compuestos orgánicos muy reactivos.

Como conclusión, se menciona que la reducción de plomo en la gasolina es una muy buena intención, pero antes de llevar a la práctica una medida como ésta es necesario evaluar los efectos colaterales que puede desencadenar.

Aunque las aseveraciones de dicha investigación han causado polémica, hasta el momento no han sido refutadas. Más aún, PEMEX no ha dado a conocer en qué consistió el cambio de la composición de la gasolina, pero se presupone que a cambio de la disminución de tetraetilo de plomo fue aumentada la concentración de compuestos aromáticos y olefínicos, los cuales mantienen una reactividad fotoquímica mayor (especialmente las olefinas).

h.3. Tecnología de combustión y de control de emisiones.

Una alternativa para el control simultáneo de CO, HC, y NO₂ en los escapes de los vehículos motorizados lo constituye el convertidor catalítico de tres vías. Todos los vehículos nuevos que se fabrican en México a partir de 1991 cuentan con este dispositivo.

Aunque su introducción en los Estados Unidos de Norteamérica data de mediados de la década de los setenta, algunas de las razones por las que no había podido instalarse en México son el contenido de plomo y de las impurezas en la gasolina lo que conllevó la necesidad de mejorar su calidad como un requisito previo a la instalación de este dispositivo.

(30) Bravo, Humberto, et al. Results of an Air Pollution Strategy (Lead Reduction in Gasoline) on the Air Quality of Mexico City, presentado en la 8th. World Clean Air Congress 1989, La Haya, Holanda. Págs. 20 - 24.

Con respecto a los vehículos a diesel, la tecnología de mejoramiento y control consiste en el empleo de motores turbocargados que aparte de contribuir a la reducción de emisiones en su origen permitiendo un quemado de combustible más limpio y completo, tienen la ventaja adicional de aumentar la potencia del motor. Sin embargo, en México aún se usan muchos ineficientes motores de aspiración natural y los ruidosos two strokes.

Todavía no se cuenta con información ordenada sobre la cobertura de equipos de control de emisiones en los establecimientos industriales. Sin embargo, observaciones realizadas en este campo permiten señalar que su uso es muy limitado; en la mayoría de los casos está orientado al control de polvos, y en algunas ocasiones la recuperación se hace más bien por necesidades de proceso.

El control de los gases de la combustión en calderas de mediano y gran tamaño es prácticamente inexistente, aunque con excepciones. Por lo general, este tipo de sistemas trabaja con operadores capacitados y eficiencias de combustión adecuadas. Sin embargo, este mismo hecho propicia que las temperaturas dentro de la cámara de combustión sean muy altas y, por lo tanto, que las emisiones de NOx sean relativamente elevadas. La instalación de quemadores de bajo NOx es una alternativa para el control de estas emisiones.

En cambio, la infraestructura de combustión instalada en los establecimientos comerciales y de servicios es antigua, presenta un deterioro significativo y es operada en forma generalmente inadecuada. Dado el tamaño relativamente pequeño de la mayoría de estos equipos, es incosteable la instalación de sistemas de control de emisiones, por lo que la alternativa más viable para optimizar su operación consiste en incrementar su eficiencia de combustión por medio de una mejor regulación de la relación Aire/Combustible (A/C), la apropiada instrumentación de la caldera incluyendo el control de la temperatura del combustible, la eventual sustitución de quemadores y, de manera especial, la capacitación de los fogoneros.

Por su parte, el control de emisiones en las operaciones donde se aplican solventes, constituidos por hidrocarburos con diferentes grados de reactividad fotoquímica, es

prácticamente inexistente y las mismas técnicas de aplicación y de otros usos de sustancias propician su desperdicio y consumo excesivo. Por ejemplo, el rociado de pintura por medio de atomizadores de aire tiene una eficiencia de aplicación aproximadamente de 30% lo que implica una pérdida del 70% de la pintura que se emplea incluyendo pigmentos sólidos y la parte proporcional de solventes que contienen.

El control de emisiones evaporativas no es tampoco una práctica extendida en almacenamientos o estaciones de servicio (gasolineras) ni en instalaciones industriales, percibiéndose en la periferia de ciertas industrias situadas en zonas densamente pobladas la presencia de vapores orgánicos que, independientemente de su reactividad, representan un riesgo inmediato a la salud.

h.4. Explosión demográfica.

En la cuenca de México se desarrolló en tiempos prehispánicos un sistema hidrológico-urbano que permitió a la civilización mexicana convivir armónicamente con la naturaleza de la región. Sobre esta cuenca, centro cultural, religioso, económico y militar de Mesoamérica, el gobierno colonial impuso nuevas relaciones entre los hombres, y entre éstos y el entorno natural. Bosques y lagos sucumbieron ante una actitud que nunca se adecuó a la lógica de la naturaleza, quedando la nueva metrópolis edificada sobre y entre las ruinas de la antigua civilización, al tiempo que se inauguraba una era de progresiva desestabilización ecológica. Esta, sin embargo, no revelaría sus verdaderas dimensiones sino hasta los años cuarenta del presente siglo, cuando México optó por una industrialización centralizada geográficamente y orientada hacia la sustitución de importaciones. Lo anterior, significó que los productos de consumo tradicionalmente importados comenzaran a ser producidos o ensamblados en el país. Como consecuencia, y en ausencia de una planificación previsor, la nueva planta industrial se ubicó en forma desordenada en la ZMCM, próxima a sus mercados potenciales y con la mayor disponibilidad de infraestructura, servicios y mano de obra del país.

Como contraparte, y para asegurar el suministro de materias primas e insumos que demandó el crecimiento industrial, en el campo se impusieron nuevas tecnologías y modos del uso del suelo que exigieron a la tierra altos rendimientos en corto plazo. Ello agudizó las presiones sobre la estabilidad del medio ambiente y disolvió relaciones económicas y sociales de tipo comunitario y autosuficiente, creando desarraigo social y un desempleo crónico entre la población rural, lo que redobló en una gran corriente migratoria hacia la ciudad de México. Esta alimentó la expansión de nuevas clases urbanas ligadas al crecimiento industrial cuyo consumo de bienes y servicios constituyó un soporte desde el lado de la demanda para el modelo de crecimiento económico.

En el contexto de una acelerada expansión demográfica y al no absorber la planta industrial a la totalidad de los migrantes, se fue integrando una masa de precaristas urbanos que se extendió en asentamientos desordenados. Ello condujo a un crecimiento especulativo, anárquico e incontrolado de la ciudad que, por otro lado, generó fuertes presiones sobre la estabilidad ecológica del Valle de México, al ocuparse y degradarse zonas de vocación agropecuaria, forestal y lacustre que resultaban esenciales para un desarrollo urbano armónico.

La modernidad urbana implicó una zonificación urbana funcionalista, que rompió el equilibrio y la integración de los barrios. Se inició la especialización comercial del centro de la ciudad, mientras que se extendieron en forma discontinua y desordenada un gran número de fraccionamientos. Esto fue resultando en un crecimiento ecológicamente depredador y con alto costo social. Los asentamientos irregulares y el tráfico de terrenos fueron llenando los huecos entre los fraccionamientos autorizados. Cuando se desbordó el centro y se inició el crecimiento digital densificado en las arterias de alta inversión como Reforma e Insurgentes, se crearon grandes islas funcionalistas -Por ejemplo, ciudad Universitaria, el Centro Médico, Tlatelolco y ciudad Satélite- que se convirtieron en cabezas de playa de una conurbación acelerada. En ella quedó ahogada la antigua trama de pueblos como Coyoacán, Tlalpan, Tacuba, San Angel, Azcapotzalco y Tacubaya. El urbanismo funcionalista cercenó la convivencia ciudadana. Se aislaron las actividades industriales,

comerciales y habitacionales, y con ello se exacerbaron las necesidades de transporte de mercancías y de personas, y de servicios en general. Muchas calles perdieron vitalidad y pasaron a ser sólo vías de tránsito.

Desde sus orígenes, los asentamientos humanos en la ciudad de México se concentraron en las zonas centrales, extendiéndose después hacia el norte en una expansión aproximadamente circular (que se interna en el estado de México), mientras que el sur se mantuvo con una menor densidad demográfica. Las delegaciones del área norte son las que actualmente presentan una mayor densidad de población, aunque su crecimiento demográfico se ha desacelerado o estancado al cambiar los usos del suelo de habitacional a comercial y de servicios. Sin embargo, en la parte más reciente de este proceso de expansión, las mayores tasas de crecimiento se identifican, en el Distrito Federal, en las delegaciones del sur, oriente y poniente, así como en la parte norte y oriente de la cuenca en el estado de México. Es así que el incremento poblacional de la ZMCM no ha seguido un patrón uniforme; durante las dos últimas décadas se ha desacelerado el crecimiento en el Distrito Federal, principalmente en sus zonas centro y norte, en tanto que los municipios conurbados del estado de México mantienen tasas elevadas. A pesar de que el D.F. se ha convertido en emisor de población, esto no ha logrado reducir el número total de habitantes debido al crecimiento natural.

Existe una íntima relación entre los patrones de movimiento, la generación y la atracción de viajes y el uso del suelo y es así que, a través del tiempo, la estructura espacial de la ciudad de México ha sido moldeada por las carreteras. Así, se nota una gran expansión hacia las carreteras de Puebla, Pachuca, Querétaro, Toluca y Cuernavaca. De hecho, la metrópoli mantiene una relación muy activa con una gran área semirural formada por una serie de pueblos separados entre sí, que tienen de vínculo de unión a las carreteras. Esta zona se extiende principalmente al norte y al oriente, y al alimón absorbe a los antiguos pueblos de la periferia, modificando sus relaciones económicas y culturales hacia formas y usos más urbanos.

h.5. Industria.

Las actividades industriales han sido motor del desarrollo urbano y han moldeado muchos de los rasgos fundamentales de nuestra ciudad. La industria inyectó vitalidad a la metrópolis, ofreció empleos y una ventana a la modernidad. En ella se finca la fortaleza económica y el dinamismo de la ciudad de México; pero también, muchas distorsiones que hoy bloquean sus perspectivas de viabilidad como espacio privilegiado de interacción económica y social.

Durante mucho tiempo se pensó en la necesidad de expandir la actividad productiva de la ciudad como un poderoso polo de desarrollo, a partir del cual se podría dinamizar la economía de todo el país. Por ello se crearon incentivos especiales para la industria tanto en términos fiscales como de infraestructura, al tiempo que se diseñó todo un sistema de precios relativos que favoreció la concentración y el uso desmedido de energéticos, desconsiderando por otro lado, la necesidad de incorporar criterios de protección ambiental en las políticas de desarrollo.

Sobre todo a partir de la cuarta y quinta década de este siglo, fue materializándose este proceso de industrialización, primero, fundado en sustituir importaciones de acuerdo a una demanda cada vez más definida por los patrones internacionales de consumo y después, enfatizando la promoción de exportaciones. La creciente planta industrial se estableció en la cercanía de su mercado más grande, ubicado en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, lo que propició una concentración extraordinaria. Hoy en día, la industria es una actividad que genera más del 30% del PIB de la ZMCM, y representa más de la tercera parte del valor de la producción manufacturera a nivel nacional. Sin embargo, sus impactos ambientales y urbanos han sido considerables. Aquí trataremos lo relacionado con las emisiones a la atmósfera como resultados de procesos de combustión en la industria asentada en el Distrito Federal y los 17 municipios conurbados del estado de México.

Al evaluar las emisiones que provienen de la combustión en la industria conviene hablar de emisiones potenciales, para evitar una rigidez conceptual excesiva. Esto es importante si se tienen en cuenta las variaciones estacionales en la producción y la

existencia de sistemas de control de emisiones, aunque éste último es algo aún muy poco extendido. Por otro lado, aunque desde 1991 PEMEX inició en la ZMCM la venta de gasóleo en sustitución del combustóleo, mantendremos como hipótesis de trabajo este último. No obstante, recordemos que las emisiones de bióxido de azufre y partículas serán menores en el caso del gasóleo que es un combustible más ligero que el combustóleo. Aquí cabe recalcar el carácter limitado de este ejercicio en que no se consideran las emisiones de combustión de diesel o las generadas por procesos industriales diversos (típicos especialmente en la emisión de partículas e hidrocarburos). En esta razón estriba, fundamentalmente, la variación entre las emisiones potenciales determinadas y las que se reportan en los inventarios de emisiones presentados. Un análisis de la contribución de las diferentes ramas industriales se desglosan a continuación por cada contaminante.

* Bióxido de azufre (SO_2).

La industria muestreada es responsable de la emisión anual de 41 mil toneladas de bióxido de azufre principalmente a partir de la combustión del combustóleo y/o gasóleo y en mucho menor medida del gas natural. De ellas 49% las emite la industria de celulosa y papel y 16% se debe a la producción de textiles. El resto se reparte entre las demás ramas industriales. Esta gran disparidad se debe a que existe una concentración equivalente en el consumo del combustóleo y gasóleo, precursores de la emisión de SO_2 .

De acuerdo a la información presentada el SO_2 es el elemento que más contribuye a la contaminación industrial producto del combustóleo y gas; representa el 58% del total emitido al año por el sector industrial.

* Oxidos de nitrógeno (NO_x).

Anualmente la industria muestreada genera potencialmente 21 mil toneladas de NO_x en la ZMCM. Su producción se reparte más equitativamente entre las distintas ramas industriales que la de SO_2 , debido a que tanto el uso del gas como del combustóleo resulta en la emisión de este contaminante. La industria del vidrio, la industria química y los

fabricantes de celulosa y papel son las tres ramas que más NOx emiten a la atmósfera y en conjunto representan más del 50%. En la ZMCM representa el segundo contaminante industrial en importancia después del SO₂, aproximadamente el 33% de la contaminación emitida por la industria por combustión de gas y combustóleo.

* **Partículas.**

Las partículas emitidas por la combustión son el contaminante de mayor toxicidad. Se registra una producción anual de 2,984 toneladas de partículas que representan el 9% del total de contaminantes generados en la ZMCM. La mitad de este porcentaje es producido por la industria papelera.

* **Hidrocarburos (HC).**

La producción potencial de HC por combustión de gas y combustóleo en la ZMCM es menor a las 200 toneladas anuales. El bajo volumen y toxicidad los hace poco significativos en la ponderación final. Representan menos del 1% de la contaminación total industrial por combustión, pues no se incluyen en el análisis las emisiones de proceso de compuestos orgánicos volátiles, que son las más importantes.

* **Monóxido de carbono.**

Este es el compuesto de menor toxicidad por kilogramo de los producidos en la combustión. Se registran poco menos de 1,300 toneladas anualmente.

h.6. Los servicios.

A pesar de que se carece de información a nivel de toda la ZMCM, con base en estimaciones realizadas por el DDF se han identificado a más de 11,000 establecimientos mercantiles o de servicios ubicados en el Distrito Federal que presentan emisiones a la atmósfera; entre éstos se encuentran hoteles, baños públicos, lavanderías, tortillerías, panaderías, etc. Las emisiones de este sector no representan una contribución importante

en el contexto de la contaminación atmosférica de la ZMCM. Sin embargo, su amplia distribución en áreas completamente urbanizadas, su influencia sobre la población y los materiales, y la notoriedad de sus emisiones le dan una relevancia especial. La gran mayoría de los equipos de combustión de estos establecimientos normalmente operan en condiciones inadecuadas, con altos excesos de aire y, por lo tanto, con bajas eficiencias, lo cual se traduce en consumos elevados de energía, pérdidas económicas y contaminación.

De acuerdo con la magnitud y tipo de sistemas de combustión, cada establecimiento emplea distintos combustibles. Los baños públicos utilizan la mayor parte de combustóleo o gasóleo; los hoteles la mayor proporción de diesel; las tintorerías y los baños públicos usan la parte principal del petróleo diáfano; mientras que el gas LP es utilizado casi en la totalidad por expendios de alimentos, que son los más numerosos.

El mayor poder calorífico y bajo costo del combustóleo o del gasóleo junto con su disponibilidad en el mercado, explican su uso en grandes cantidades por parte de los consumidores mayores. En apariencia, el diesel y el gas LP son energéticos caros, no obstante se observa un gran consumo debido a su disponibilidad en el mercado y a la facilidad de manejarlos en las aplicaciones prácticas de interés. La utilización del petróleo diáfano es atractiva por el bajo costo que representa; sin embargo, la oferta de este combustible es muy limitada.

h.7. El transporte.

El crecimiento acelerado de la ciudad, en el marco de un urbanismo funcionalista, sentó las bases para una demanda exacerbada de transporte. Esto se acopló a una política expresa en esta materia orientada a impulsar las obras viales y favorecer el uso de automotores privados, desalentando a los sistemas de transporte colectivo. Actualmente se desconoce la cantidad exacta de vehículos que circulan por la ZMCM, aunque se indica con frecuencia una cifra entre 2.5 y 3 millones de automotores, de los cuales 2'476,528 se encuentran registrados en el Distrito Federal de acuerdo con la distribución que a continuación se señala:

TIPO DE TRANSPORTE	PORCENTAJE
Automóvil particular	85.16
Camión particular (carga ligera)	7.10
Taxis, combis y minibuses	6.14
Camión urbano (carga pesada)	0.88
Camión materialista	0.07
Autobús de pasajeros	0.35
Otros	0.28

Fuente: DDF. Dirección General de Autotransporte Urbano. Padrón vehicular del programa de placa permanente, 1992.

Se observa que más del 85% de los vehículos registrados en el D.F. son privados, lo que indica claramente la preponderancia de este tipo de transporte. De acuerdo con la información del programa de placa permanente del D.F., aproximadamente el 45% de los vehículos tiene más de 10 años de uso. La proliferación de autos particulares es resultado de la promoción de este medio de transporte, principalmente a través de los siguientes elementos:

- * Los precios relativamente bajos de los combustibles y estacionamientos.
- * La insuficiencia e inseguridad del transporte colectivo en general.
- * La construcción de infraestructura y la ocupación de espacios urbanos por vialidades (25% del área urbana total)
- * Una carga fiscal poco significativa en el caso de los derechos de uso.

A pesar de su uso extensivo, los autos privados sólo cubren el 16% de la demanda de viajes-persona-día; por otro lado los vehículos del servicio público, con aproximadamente 7% del parque vehicular, absorben al 84% restante.

Con base en criterios de consumo energético y carga contaminante expresada en Unidades de Toxicidad Equivalente (UTE), se plantea la estructura del sector transporte en la ZMCM, en términos de su distribución modal, para conformar estos datos se utilizaron los contenidos en el inventario de emisiones del Programa Integral Contra la Contaminación

Atmosférica, los cuales fueron completados con información contenida en el Programa Integral de Transporte y con estimaciones propias sobre la emisión de plomo. Como puede notarse, la asimetría en las proporciones que estos parámetros guardan para los distintos medios de transporte revela profundas distorsiones en el sistema de transporte de la ciudad. Un fuerte consumo energético y la baja proporción de la demanda de viaje-persona-día (vpd) satisfecha por los autos privados que se asocian con una elevada ineficiencia y carga contaminante. Por cada viaje los vehículos privados consumen alrededor de 19 veces más energía que R-100, nueve veces más que el transporte colectivo de ruta fija (peseros), sesenta y dos veces más que el metro y noventa y cuatro veces más que los trolebuses. En cuanto a la carga contaminante por cada vpd, los autos privado emiten 4.3 veces más que los colectivos (sin convertidor catalítico), 38 veces más que los autobuses suburbanos y 65 veces más que la R-100.

Por otra parte, el transporte vehicular particular ocupa una área vial por persona considerablemente mayor que los demás medios de transporte, lo cual ha llevado a saturar la capacidad de diversas vialidades, repercutiendo en muy bajas velocidades de circulación que a su vez contribuyen a incrementar las emisiones contaminantes de la atmósfera. De esta manera es imposible soslayar los impactos ambientales, energéticos y urbanos ocasionados por el predominio del transporte automotor privado; ello, dejando a un lado la inequidad social que le es inherente, en la medida que sólo una pequeña proporción de la población tiene acceso a los autos particulares.

En este contexto, es fundamental contar con los elementos suficientes para evaluar en su conveniencia técnico-económica-ambiental de los modos de transporte colectivo actualmente en operación.

* Sistema de transporte colectivo (metro).

Desde el año de 1967, fecha en la que fue inaugurado, el servicio de transporte colectivo (metro) se convirtió en la columna vertebral del transporte en la capital del país.

Actualmente, a través de sus 9 líneas y más de 140 km de red transporta un promedio diario de cuatro millones ochocientos mil viajes por día, considerando los transbordos.

La capacidad de transportación del metro es la mayor en comparación con las del resto de los medios de transporte público. También es el más rápido: dos veces más que el tren ligero y el minibús, y más de dos y media veces que el trolebús y el autobús, respectivamente. Su vida útil es la más larga y es el más barato en costos de operación: 20% y 60% menos que el trolebús y el autobús, respectivamente. Su carga contaminante (en términos de Unidades de Toxicidad Equivalente (UTE)/ Viajes-persona-día (VPD)) es equivalente a la mitad que la de los autobuses urbanos y su consumo de energía por vpd sólo es menor para el tren ligero y el trolebús. Sin embargo, la elección del metro como la mejor alternativa de transporte masivo no es tan obvia como parece, ya que sus costos de inversión por kilómetro son muy elevados en relación con los otros medios de transporte, lo que implica enormes costos de capital y dificultades crecientes para la obtención de financiamientos y la continuidad de las obras.

* Transportes eléctricos de superficie (trolebús y tren ligero).

Los tranvías, que comenzaron a operar desde principios de siglo, fueron prácticamente retirados de la circulación en el año de 1979, al iniciarse la construcción de los ejes viales. En cambio, los trolebuses, pudieron ser adaptados a la nueva infraestructura urbana, debido a sus mayores posibilidades de maniobra. Actualmente opera una red de 21 líneas con una longitud aproximada de 450 km cubierta por trescientas unidades. Por otra parte, es sustitución de los tranvías se implantó el tren ligero, el cual cuenta con 11.6 km de longitud y 10 trenes en operación. Estos son los mejores medios en cuanto a la eficiencia energética y carga contaminante; si embargo, en conjunto, actualmente absorben el 1.8% de la demanda total de transporte en la ciudad. En este análisis no ha sido incorporado el metro ligero que ha logrado absorber una demanda importante de los viajes generados al oriente de la ciudad.

* Autotransporte urbano y suburbano.

En el año de 1983, dos años después de la municipalización del servicio de transporte urbano, la R-100 tenía 5 200 unidades con servicio en 83 rutas directas y 130 alimentadoras. Sin embargo, ante problemas presupuestales y sindicales se abatió la calidad del servicio, principalmente por la falta de un mantenimiento preventivo y correctivo adecuados; lo anterior determinó que de aproximadamente 7 000 unidades, en 1988 circularan poco más de 3 000, muchas de ellas en malas condiciones. Ello originó que a los autobuses de R-100 se les considerara como un símbolo de contaminación. En 1990, el gobierno capitalino reestructuró la empresa a fin de mejorar la imagen y el servicio que se ofrece a la comunidad, incorporando unidades nuevas con motores más eficientes y menos contaminantes.

Por su parte, desde 1982 el gobierno del estado de México ha participado directamente en la prestación del servicio a través de la empresa paraestatal, Sistema de Transporte Troncal (STT), con el fin de mejorar y regular al tránsito suburbano que circula en los municipios conurbados. Actualmente por diversos problemas únicamente dan servicio 300 autobuses de ese sistema. El resto de los autobuses suburbanos, conocidos como chimecos, pertenecen al sector privado y cuentan con un parque vehicular de alrededor de 7 000 unidades, de los que circulan en promedio 4 700. La mayoría de estas unidades se encuentran en condiciones mecánicas deficientes por lo que sus emisiones contaminantes son las más ostentosas y a diferencia de los R-100 y STT, prácticamente no existe ningún tipo de control sobre ellos. Se estima que un 90% de esa flota vehicular usa diesel como combustible. Ello agrava los riesgos ambientales generados por su deficiente operación dado el conocido poder cancerígeno de especies como los benzopirenos que resultan de la combustión incompleta del diesel.

Hasta su reciente desplazamiento por los vehículos colectivos de ruta fija o libre, los autobuses fueron el medio de transporte público más importante en la ZMCM, en la actualidad cubren el 33% de la demanda. El consumo de energía por vpd es aproximadamente dos tercios del correspondiente a los colectivos, en tanto que su carga contaminante es equivalente a la mitad de los de éstos. De acuerdo con la inversión y al

tiempo de entrada en operación, los autobuses son también un medio de transporte accesible.

* Transporte colectivo de ruta fija y libre.

Hoy día operan en el Distrito Federal y su zona conurbada aproximadamente 155 mil vehículos entre taxis de ruta libre o de sitio y colectivos de ruta fija (peseros). El servicio de peseros se autorizó desde el año de 1950, con la finalidad de complementar a los autobuses. Desde entonces a la fecha, este sistema de transporte público ha proliferado, cubriendo actualmente el 34% de la demanda total de la ciudad. A partir de diciembre de 1986, el gobierno capitalino ha autorizado el servicio de minibuses, existiendo una tendencia hacia la sustitución de peseros por este tipo de vehículos de mayor capacidad. Los colectivos tienen la ventaja de su flexibilidad y manejabilidad, pero en comparación con el resto de los medios de transporte público son los menos eficientes en cuanto al consumo energético y carga contaminante por vpd.

2.- La contaminación del agua.

El agua es la unión de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, que forman una molécula cuyas propiedades físicas y químicas, como densidad, calor específico, adhesión, tensión, solubilidad, etcétera, hacen del agua un líquido insustituible en que la variación de estos factores tiene consecuencias biológicas muy importantes.

Se calcula que la cantidad de agua que hay en la tierra es de 1 500 millones de kilómetros cúbicos. De éstos, 97 por ciento no son utilizables, por ser agua salada que se encuentra en los océanos y mares. Podría decirse que la reserva utilizable es el restante 3 por ciento, pero, de ésta, 98 por ciento se encuentra congelada en los polos o evaporada en la atmósfera. Por lo tanto, se calcula que sólo 900 mil kilómetros cúbicos son aprovechables para la vida.

Es imposible e innecesario saber con precisión cual es la composición real del agua natural, porque varía de la distancia desde el origen, la época del año, el terreno en que ha

estado, etcétera, pero se estima que, en promedio, 120 de un millón de partes de agua no son átomos de hidrógeno u oxígeno.

La contaminación del agua es la presencia en el agua de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos, que cause desequilibrio ecológico; esto es, la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el agua. Esto afecta de manera negativa la vida de los humanos y de otros seres vivos. ⁽³¹⁾ El nivel de contaminación del agua se determina dependiendo del uso que se le asigne; es necesario que existan diversas normas de calidad para cada uso. Es posible que cierta agua sea dañina como agua potable, pero útil en la industria. Hay tres formas de contaminar el agua:

1) Contaminación de cuerpos de agua superficiales, ríos, lagos, arroyos, etcétera;

2) Contaminación de aguas subterráneas, al caer al suelo residuos y líquidos, y escurrirse hacia los pozos;

3) Contaminación de las nubes por gases, lo que da lugar a la lluvia ácida.

Hay tres clases de fuentes de contaminantes del agua en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México; urbana, industrial y agrícola.

1) La contaminación de origen urbano -que es la de mayor volumen- incluye los desechos de materia fecal, detergentes y residuos de cada casa, así como el agua de lluvia que se precipita sobre las ciudades y que recoge una gran cantidad de contaminantes.

2) Los residuos industriales pueden ser arrojados a un sistema urbano de drenaje o directamente a un cuerpo de agua. Los emisores principales son las industrias de papel, cartón y pulpa, metalúrgica, petroquímica, textil, alimenticia, tenerías y tratamiento de cueros, minería y farmacéutica.

3) La fuente de contaminación agrícola del agua incluye principalmente fertilizantes, pesticidas y herbicidas químicos; la materia orgánica y los desechos animales son de menor importancia en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

⁽³¹⁾ ORTIZ MONASTERIO, Fernando., Contaminación en la Ciudad de México, Ed. Milenio, México, 1991. Pág. 76.

A nivel nacional, incluyendo la ZMCM, la SARH maneja 774 estaciones de monitoreo de la calidad del agua y SEDESOL, 304. En ellas se miden los siguientes parámetros: pH (que es el potencial hidrogénico, o sea el grado de acidez alcalinidad del agua), temperatura, color, turbiedad, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos, metales u otros.

En la ZMCM, el DDF, a través de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, opera la red de agua potable y alcantarillado del Distrito Federal, y la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento lo hace en el estado de México.

A través de la historia, el agua contaminada ha sido la causa de muchas enfermedades transmitidas por bacterias y virus, como cólera, tifoidea, disentería, botulismo, amibiasis, meningitis, poliomiélitis y hepatitis. Al contar ahora con mejores y mayores sistemas de purificación, las enfermedades más comunes que ahora se transmiten a través del agua contaminada son gastrointestinales y pueden ser desde relativamente leves hasta mortales.

Las enfermedades gastrointestinales -entre amibiasis, salmonelosis y otras infecciones- representan el segundo mayor porcentaje -después de las infecciones respiratorias agudas- de los casos de enfermedad notificados a la Dirección General de Epidemiología, no sólo en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, sino en todo el país.

Los cuerpos de agua contaminados tienen menor posibilidad de mantener las complejas cadenas alimenticias de los ecosistemas acuáticos. Al descomponerse, la materia orgánica chupa el oxígeno del agua, produciendo la muerte por asfixia de los organismos vivos.

Las grasas y aceites ocluyen las agallas de los peces y disminuyen la luz solar y la transferencia de oxígeno del aire al agua. Al tener acceso únicamente a agua contaminada, el ganado y los productos agrícolas incorporan o absorben metales pesados que luego nosotros comemos.

De acuerdo con la SEDESOL, la cuenca del río Pánuco recibe 1,407 millones de metros cúbicos de agua contaminada al año, con una carga orgánica de 632,535 ton/año, lo que equivale al 40% de la descarga nacional de efluentes. Existe evidencia concluyente de que los animales que beben agua contaminada, y las plantas que se riegan con la misma,

concentran en su organismo metales pesados que los enferman y que van acumulando en sus tejidos. Al ser sacrificados en los rastros, transmiten a la población estos metales pesados, que suelen ser sumamente tóxicos. México cuenta con 222 plantas de tratamiento de agua, con una capacidad teórica de 31.35 m³/seg. Sin embargo, en la realidad, se calcula que sólo el 35 por ciento de esta capacidad se aprovecha, y que más de dos millones de habitantes, sobre todo los de menores recursos, no tienen agua potable. Estimaciones formuladas por las autoridades indican que el 30 por ciento del agua no alcanza las normas establecidas por las propias autoridades. A su vez, aunque en promedio, el agua potable de la ZMCM es de buena calidad, la tendencia es que ésta sea cada vez peor en cantidad de sólidos, materia orgánica y metales pesados. Por otra parte, no es tan fácil medir la calidad del agua en las zonas en que la fracturación del subsuelo por hundimientos y, especialmente, por el sismo de 1985, ha incrementado las fugas tanto del sistema de drenaje como del agua potable, con lo que en los momentos de baja presión, éstas se mezclan y penetran en la red de agua potable.

El DDF reconoce que: "La sobreexplotación del agua subterránea y la contaminación de los pozos ha generalizado la degradación de las fuentes de abastecimiento" (32). Por lo general, la calidad del agua no varía por hora, sino por temporada. Sin embargo, durante los minutos antes y después que ésta se acabe, arrastra los sedimentos de los tanques de almacenamiento y los tinacos, por lo que la calidad baja muchísimo en relación con zonas de abastecimiento permanente. Durante la época de lluvias, las tomas están más limpias, y la cantidad de cloro para tratar el agua es menor. Durante la época de sequía, los pozos y lagos bajan de nivel, lo que baja la concentración de los contaminantes del agua.

La calidad del agua puede variar por zonas y por puntos de medición. Hay zonas en el noroeste, como Barrientos, Echegaray y Satélite, que se encuentran cerca de los principales acueductos que entregan agua, y que pueden tener agua excelente.

(32) Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del DDF, El Sistema Hidráulico del DDF, 1986. Pág. 12.

Mientras más avanza el agua en la red primaria y luego secundaria hasta las tomas domiciliarias, más se deteriora su calidad, como sucede con la que llega a la zona Chalco-Iztapalapa.

La calidad del agua también puede variar por el punto de medición, porque en la casa, el agua se contamina. El agua más limpia se encuentra en la toma de la red; luego su calidad va disminuyendo, especialmente en tubos de plomo, en redes con fugas y en los tinacos, que en su mayoría están sucios, son de asbesto o metal, o están destapados.

El DDF tiene ocho plantas de tratamiento de agua de drenaje con una capacidad teórica de 4.3 m³/seg, lo que corresponde sólo al ocho por ciento del agua contaminada. Sin embargo, la capacidad aprovechable real es de 2.5 m³/seg, o sea 5 por ciento. Esto implica que, en contraste con otras ciudades importantes del mundo, más del 95 por ciento del agua contaminada en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México no se recicla, sino que va por el drenaje principal directamente al río Tula y desemboca en Tampico.

El drenaje de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México está formado por una serie de canales que descargan en dos interceptores, el Canal Central (de ocho km de longitud) y el Canal Oriente (de 10 km). Ambos confluyen en el emisor central (de 50 km de longitud) cuya profundidad varía de 50 a 237 metros.

El emisor central tiene una capacidad de desalojo de 200 m³/seg, lo que es insuficiente durante la época de lluvias, por lo que importantes áreas del sureste de la ciudad, entre Coyoacán y Tláhuac, con frecuencia se inundan con aguas negras, al igual que Xochimilco y el canal de Cuemanco. Obviamente esto representa un serio problema de salud para la población local.

El emisor central saca las aguas contaminadas al río del salto y la Presa Pequeña, que descargan en el río Tula. A su vez, éste las lleva al Distrito de Riego 03, que se encuentra en el Mezquital, Hidalgo, donde se utiliza el drenaje de la Ciudad de México con todos sus contaminantes urbanos, industriales y agropecuarios, para riego. Esto ha contribuido a un aumento alarmante en la incidencia de amibiasis y gastroenteritis en la misma zona; la cantidad de coliformes fecales ha aumentado de 120 por litro -antes de la inauguración del

Emisor en 1975- a 84 000 por litro, en 1979 -sólo cuatro años después- con la presencia comprobada de amibas. Durante el mismo lapso, la incidencia de disentería amibiana en la región de Tula aumentó a 3.65 por ciento en 1975, a 23.32 en 1979, y la de gastroenteritis y otras enfermedades diarreicas de 39.26 a 68.31 por ciento.

El agua contaminada se utiliza para el cultivo de 80 mil hectáreas en el Valle de Tula, cuyos productos principales son: alfalfa (40 por ciento), maíz (33 por ciento), jitomate (14 por ciento), trigo (12 por ciento) y, en menor escala, calabazas, chile, avena, frijoles y hortalizas que se comercializan en los mercados de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

a) Las necesidades de agua.

No se puede separar el problema de la contaminación del agua del problema de la escasez. Cuanto más contaminada esté, habrá mayor escasez de agua potable. Por lo tanto, una definición más estricta de "escasez de agua", sería un "desequilibrio entre la demanda y la oferta de agua potable".

Demanda: En el momento actual, la Zona Metropolitana de la Ciudad de México necesita 60 m³ por segundo para dotar de agua a la población, industria y servicios. Estos 60 m³ se dividen entre: 41.3 m³ (Distrito Federal), 18.2 m³ (Estado de México) y 0.5 m³ (Estado de Hidalgo).

Oferta: El suministro de 60 m³ de agua por segundo proviene de la siguiente forma:

CANTIDAD EN m ³ /seg	FUENTE
46	Subsuelo del valle de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y aguas subterráneas del valle de Lerma.
12	Fuentes externas (Valle de Bravo, Villa Victoria - Cutzamala).
2	Tratamiento del agua.

FUENTE: STEINGART, Martha, The environmental problems associated with the urban development in México City, Vol. 1, Londres, 1989.

En las viviendas de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, el agua potable se consume de la siguiente forma: excusado (40 por ciento), ducha y lavamanos (25 por ciento), lavado de ropa (15 por ciento), cocina (10 por ciento), regado (10 por ciento).

La falta de un abastecimiento de agua suficiente y de calidad adecuada es el problema ecológico más grave de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. La entrada diaria de 100 mil personas a la ciudad incrementa la demanda en tal forma, que cada vez más se atrasan más los proyectos de abastecimiento.

Lo crítico no es tan sólo que la ciudad se vaya quedando poco a poco sin agua, sino que las cuencas del río Lerma -que da vida (o muerte) al lago de Chapala (de donde Guadalajara obtiene su agua potable)- así como del río Cutzamala (que incluye Villa Victoria y Valle de Bravo) se están secando en forma acelerada por el gran consumo del Distrito Federal.

De los 60 m³ de agua que se extraen cada segundo, únicamente 30 m³/seg se recargan en forma natural. Esto indica que hay una sobreexplotación del 50 por ciento.

El 28 de junio de 1989 fue presentado el Programa Integral del Agua para la Ciudad de México y su Zona Metropolitana que tiene por objetivos el:

- Ahorro,
- uso eficiente,
- tratamiento e
- Intercambio.

Se pretende que, sin fuentes nuevas, se pueda abastecer de agua a la ciudad durante los siguientes cinco años. La nueva política de uso racional y eficiente del agua incluye:

- Incrementos diferenciales en las tarifas,
- tratamiento de aguas residuales,
- recarga artificial de los mantos acuíferos,
- cambio de muebles sanitarios ahorradores y
- concesión de plantas de tratamiento a industriales.

FALTA PAGINA

No.

132

La evidencia es alarmante: uno de cada cinco vasos de agua no es potable. Según datos de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, obtenidos de enero a marzo de 1990, el análisis bacteriológico del 13 por ciento de las muestras no fue satisfactorio, y el 17 por ciento de las muestras no tuvieron la concentración de cloro adecuada. El año anterior, de octubre a diciembre, 17 por ciento de las muestras no fueron satisfactorias por contener demasiadas bacterias, y el 13 por ciento, demasiado cloro. Esto implica que el agua, principalmente en las zonas norte y oeste, tienen excesivo cloro, y en las zonas sur y este, excesivas bacterias.

ANÁLISIS BACTERIOLOGICO Y DE CONCENTRACION DEL CLORO.

	No. de Muestras totales	Porcentaje de muestras con análisis bacteriológico insatisfactorio	Porcentaje de muestras, concentración de cloro insatisfactoria
Octubre a diciembre 1989	15 000	17%	18%
enero a marzo 1990	7 000	13%	17%

FUENTE: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del DDF, 1990.

En junio de 1989, se anunció el Programa de Uso Eficiente del Agua, que tiene como propósito evitar la contaminación y conservar el agua de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, con las siguientes medidas principales:

- * Expropiación de 727 hectáreas en la zona del Ajusco, para garantizar el agua de los mantos freáticos en la zona suroeste de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.
- * Cambio de tanques de wc de 10 litros por nuevos de 6 litros de capacidad (con un costo aproximado de 150 millones de dólares), comenzando con el sector público.
- * Cierre de tomas clandestinas de agua.
- * Estudio de sistemas de reciclaje de agua del drenaje.

- * Promoción de inversión privada en el sector.
- * Limpieza de drenaje cerca de los mantos freáticos en el área sur y oeste de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.
- * Construcción de lagunas para el control de las inundaciones en época de lluvias en Xochimilco, Tláhuac y Chalco.

Se estima que, sólo con el cambio de excusados, se podrían ahorrar 6 m³/seg al día; esto es, la décima parte de uso diario de agua en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Además, a principios de 1990, se anunció un aumento en las tarifas del agua, de manera que reflejen más adecuadamente su costo a la sociedad.

El 25 de enero de 1990, entró en vigor un Nuevo Reglamento de Agua para el DF, desarrollado por la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del DDF, que consta de 154 artículos. Este reglamento contempla previsiones para:

- Multar a aquellas personas que desperdician o roban el agua.
- Prohibir la descarga de sustancias tóxicas o inflamables en el sistema de drenaje.
- Multar a empresas que contaminan el sistema de agua potable.
- Construir instalaciones de captación de agua de lluvia.
- Concesionar a empresas del sector privado la operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de agua.
- Exigir al sector privado el uso de agua tratada para procesos industriales.

El presupuesto de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del DDF fue de 1.5 billones de pesos para 1990. Con esto se garantizó a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México el suministro de agua dentro de tres proyectos: uso eficiente de agua, uso de agua tratada y reciclada y conservación de los niveles de ríos tributarios. Se calculó que estos programas podrían permitir ahorros de agua de hasta 34 m³/seg al día (o sea la mitad del suministro actual de agua a la ZMCM para el año 2010). Se plantea reducir el consumo diario por habitante a 290 litros/día en el DF, y a 240 litros/día en los municipios colindantes.

Acciones contra la contaminación del agua.

La educación es básica para el ahorro de agua y falta mucho por hacer en cultura ecológica. Es indudable que mientras no se establezca un control adecuado de tarifas de agua, que reflejen el costo real de la misma, y que se instalen medidores nuevos para determinar el consumo por casa, no se podrá lograr un control efectivo del desperdicio de agua. Otra propuesta sería establecer un sistema en el que una o varias compañías privadas tuvieran a su cargo la eficaz administración del líquido.

Por parte de las empresas.

Las industrias en el Valle de México consumen el 14 por ciento del total del agua. Como hay un sólo efluente, los residuos industriales tóxicos que se van por el drenaje a ríos y mares son del orden de dos mil quinientas toneladas diarias -etanolos, barnices, fenoles, pinturas, cambios de aceites y todo tipo de tóxicos-.

Las empresas deben reducir al máximo la contaminación y usar, tanto como los procesos industriales lo permitan, agua residual tratada. No toda el agua de uso residual tendría que ser potable: únicamente 2 m³/seg de los 5 m³/seg que se utilizan habitualmente. Existen dos proyectos en la ciudad que son rentables y sí pueden resolver parcialmente el problema -uno en la zona industrial de Vallejo y otro en Iztapalapa- para distribuir agua tratada a una nueva red para uso industrial.

Las empresas pueden instalar sistemas de ahorro de agua y reciclaje en los procesos productivos, así como promover entre sus trabajadores, empleados y funcionarios una política de ahorro de agua; por ejemplo, la instalación de excusados con un consumo máximo de 6 litros por descarga.

Por parte de los ciudadanos.

Hay una serie de medidas sencillas para ahorrar el agua:

- No dejar una llave abierta más de lo estrictamente necesario mientras nos lavamos los dientes, nos rasuramos o nos damos un regaderazo, o cuando se lava la ropa a mano.

- Cambiar el excusado por un modelo de bajo consumo -6 litros de descarga- que ahorra entre 60 y 70 por ciento con relación a los normales.

- Instalar en la regadera, llaves, lavabo y fregadero, un equipo aereador, que ahorra hasta un 70 por ciento la cantidad de agua, casi con el mismo beneficio.

- Evitar fugas en el fregadero, lavabo y, especialmente, en el mecanismo de descarga del excusado; colocar en los modelos convencionales del mismo uno o dos botellas de plástico para disminuir uno o dos litros de agua de cada descarga.

- Regar el jardín de noche, porque hay mucho menos evaporación.

- No lavar la banqueta o el coche con manguera.

- Bañarnos en regadera y no en tina, y tomar duchas breves.

- Instalar o reparar el medidor de agua de la vivienda, y registrar el consumo mensual en grupo o por familia, lo que creará conciencia del ahorro.

- Siempre que se pueda, reciclar el agua.

- Exigir que los arquitectos e ingenieros diseñen desde el principio sistemas para el uso eficiente del agua en casas, edificios y unidades habitacionales.

Es más barato limpiar y reciclar el agua para usos en la industria, áreas verdes o riego de jardines, que traer agua limpia de cuencas cada vez más lejanas. Como en el caso del aire, no existen estudios publicados sobre los costos y beneficios del tratamiento de agua, y nuevamente tendremos que recurrir a estudios realizados en los Estados Unidos de Norteamérica como marco de referencia.

En cuanto a costos en ese país durante 1987, el costo total del control de contaminantes del agua fue de 35,800 millones de dólares, dividido entre gobierno (56 por ciento), industria (34 por ciento) y plantas generadoras de electricidad (10 por ciento).

El cálculo de los beneficios de controlar la contaminación del agua está sujeto a los mismos problemas que el cálculo para la contaminación del aire. La misma fuente ubica el cálculo de los beneficios entre 7 mil y 25 mil millones de dólares anuales. Entre los beneficios que se pueden mencionar están el empleo adicional, la reducción de enfermedades, disponibilidad de agua potable y el aumento de valor de las propiedades.

3.- La contaminación por ruido.

El sonido es una energía que se presenta en forma de onda de presión en un medio determinado: este medio es habitualmente el aire. Las ondas de presión se producen cuando una fuente de sonido, por ejemplo un diapasón, se pone en movimiento o vibra por alguna razón.

Las ondas sonoras se difunden en esferas concéntricas, mientras no entren en un medio distinto o pierdan energía. Según a qué velocidad (frecuencia) vibre la fuente sonora, se producen diferentes tonos. Los tonos bajos son debidos a las vibraciones lentas (baja frecuencia) y los tonos agudos a las vibraciones rápidas (alta frecuencia).

El oído humano sano puede captar sonidos de una frecuencia comprendida entre 20 y 20,000 hertz (hz, vibraciones por segundo). Las frecuencias inferiores a 20 hz corresponden a los infrasonidos, y las superiores a 20,000 hz a los ultrasonidos.

Los infrasonidos son producidos por los motores a reacción, los sistemas de ventilación, los coches, la turbulencia del aire, el trueno y los rompeolas.

Por otra parte, los ultrasonidos comprenden los sistemas de comunicación o de localización de murciélagos y de las ballenas. Los motores de reacción y los tornos de dentista también producen ultrasonidos. Estos han sustituido a los rayos X en la investigación de ciertas partes del cuerpo. También se ha desarrollado un microscopio basado en ultrasonidos de frecuencia muy elevada del cual se esperan resultados prometedores.

La velocidad de propagación del sonido depende de la densidad del medio en el que viaja y aumenta con la densidad de ese medio. La velocidad del sonido en el aire a temperatura y presión normales es de 340 m/seg. En medios como el agua, el cemento, etc., la velocidad del sonido aumenta mucho (en el agua a 16 grados centígrados es de 1,450 m/s y en el acero de 5 km/s).

La longitud de onda del sonido depende de su frecuencia: las frecuencias elevadas tienen una longitud de onda menor y viceversa. Así, la longitud de onda de un sonido con

una frecuencia de 340 Hz es de 1 m, y la de uno de 6,000 Hz de algo más de 5 cm. Cuando se trata de aislamiento acústico, hay que tener presentes las longitudes de onda.

El sonido se difunde desde su fuente hasta que alcanza otro medio de mayor o menor densidad. Entonces experimenta una reflexión, una difracción, una refracción o una absorción. Normalmente se presenta una combinación de varios de éstos fenómenos.

En la reflexión del sonido, de la misma manera que en la de la luz en un espejo, el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.

La difracción del sonido es la modificación de la trayectoria rectilínea de las ondas sonoras al doblar, por ejemplo, una esquina o simplemente pasar a través de un agujero en una pared.

La refracción es la desviación que se produce cuando cambia la densidad del medio. Por ejemplo, el aire caliente próximo a la superficie del suelo refracta el sonido hacia arriba, en tanto que el aire frío lo hace hacia abajo.

La absorción del sonido se produce cuando la energía de la onda sonora disminuye en la superficie de un nuevo medio y durante su paso a través del medio. Puede ser total o parcial.

Gran parte de lo dicho hasta ahora, se refiere sobre todo a los tonos puros, es decir, a sonidos que corresponden a una vibración simple: una curva sinusoidal. En principio, lo mismo se aplica a cualquier sonido que sea combinación de uno o varias formas de onda o de partes de ellas. El habla, la música, el canto e incluso el ruido son combinaciones de sonidos, pero el ruido suele carecer del contenido, de la belleza y del tono propios de los primeros.

La intensidad o nivel del sonido se expresa en decibelios (dB). Un sonido apenas audible por el oído humano sano se registra como 0 dB. Los sonidos de menos de 0 dB se pueden registrar mediante diferentes instrumentos. Si la intensidad del sonido es superior a los 120 - 130 dB se experimenta dolor. Como la escala de decibelios es logarítmica, la diferencia de energía expresada en ella resulta considerable.

a) Los efectos del ruido.

Los efectos del ruido observables directamente, y a menudo medibles, se pueden dividir en aquellos que afectan la audición, impiden las conversaciones, alteran el sueño, producen irritación, reducen la eficacia del trabajo o tienen un efecto perjudicial sobre el cuerpo humano.

Las células ciliadas del oído interno resultan dañadas por un sonido excesivo, siendo su resultado la pérdida de audición. Probablemente, el suministro de energía a esas células es inadecuado para sus necesidades y se van fatigando. Al principio, el daño es temporal y reversible: se produce lo que se denomina una variación temporal de umbral. Si el ruido dura largo tiempo, o si se repite a menudo, se ocasiona una variación permanente de umbral.

Cuando se produce una variación de umbral, los sonidos que antes se podían oír sólo son detectables si se aumenta su intensidad. En una primera fase resultan afectados los ruidos de fondo. Se van haciendo más débiles y desaparecen con el tiempo, para ser sustituidos por los sonidos más fuertes que constituyen el nuevo ruido de fondo. Se experimenta pronto dificultad para seguir la conversación de un grupo de personas o, incluso, con una sola persona, a menos que ésta se halle cerca. Determinadas señales acústicas se pierden para siempre. Los cilios y las células ciliadas del oído interno son dañados y a veces éstas han sido sustituidas por tejido cicatrizal.

Estos daños son permanentes e irreversibles. El único tratamiento posible hasta el momento presente es proporcionar una ayuda acústica para compensar las dificultades causadas por la sordera relativa. Cuando la pérdida de la audición es producida por el exceso de ruido, es importante conocer las frecuencias, la intensidad y la exposición al ruido a lo largo de toda la jornada de trabajo (y a lo largo de la vida laboral) del individuo. Pausas de descanso para el oído pueden contribuir a evitar la pérdida de la audición. También es importante la constitución genética del individuo. A ciertas personas les afecta el ruido intenso que a otras, pero no existe medio de saberlo antes de haber corrido el peligro. Las

diferencias constitucionales se han detectado sólo examinando obreros expuestos a algún riesgo de sordera producida por el ruido intenso prolongado.

El ruido afecta a los seres humanos en forma directa o indirecta. En forma directa, el ruido o afecta a las células capilares del oído, provocándoles daños, o incluso su destrucción, como resultado de la exposición temporal a un súbito ruido fuerte, o por la exposición constante a un ruido menos fuerte.

La pérdida temporal del oído -que se mide como la diferencia entre la audición normal y la que hay unos segundos después de estar expuesto a cierto ruido- aumenta de acuerdo con la duración, intensidad y frecuencia del sonido.

Por ejemplo, la exposición de 8 horas a un ruido de 102 dB produce una pérdida temporal del oído hasta de 58 dB. Con un ruido de 102 dB después de media hora, éste sólo se escucha a 62 dB, y se escucha en forma interrumpida -30 segundos de ruido seguida de 30 segundos de silencio- se escucha a 80 dB.

La pérdida permanente del oído, causada por exposición constante a ruidos de más de 95 dB, se ha demostrado al comparar la capacidad auditiva de grupos que viven en sociedades primitivas con la de grupos de que trabajan en condiciones muy ruidosas. En la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, un estudio hecho en 1988 indica que el aprendizaje de los niños en las escuelas ruidosas es menor, porque tienen que hacer un mayor esfuerzo de concentración que en un aula silenciosa. Se estudiaron 977 niños de 7 a 9 años, alumnos de 17 escuelas en zonas transitadas y no transitadas del Distrito Federal. La conclusión fue que las escuelas primarias del turno matutino están expuestas a una intensidad de ruido que varía de 63 a 71 dB -niveles calificados como moderados- y que a medida que se incrementa la intensidad del ruido, el niño tiene que hacer un mayor esfuerzo para prestar atención. En el estudio se detectó que de los 2,064 alumnos observados en 217 jardines de niños, el 10.57 por ciento tenían problemas auditivos, y se encontró un marcado predominio de hiposuscia (oído deficiente) en los alumnos del sexo masculino.

Un trauma acústico es una condición en la que se produce un daño súbito, como resultado de una corta exposición a un ruido muy intenso, lo que puede producir la pérdida

permanente de este sentido. El trauma se debe normalmente a explosiones de armas de fuego, juegos pirotécnicos o explosiones mayores.

Otros efectos directos causados por el ruido son el incremento de tensión muscular, de la respiración y del trabajo del corazón, la contracción de los vasos capilares, hipertensión arterial, insuficiencia renal, dolores de cabeza, desorientación y náusea. El efecto indirecto más importante del ruido es en el sueño, necesidad fisiológica cuya falta afecta la salud. A su vez, se ha demostrado que ruidos superiores a los 90 dB disminuyen la precisión del trabajo, en especial si el ruido es continuo, y que ruidos esporádicos también disminuyen la eficiencia en el trabajo.

No se ha demostrado que el ruido -que es una forma de energía- tenga efectos negativos en plantas o animales. Sin embargo, las vibraciones que lo constituyen, pueden tener efectos sobre las construcciones. Es sabido que un edificio permanentemente expuesto a vibraciones tiene un grado de deterioro mayor que otro en condiciones iguales, que no está expuesto a campos vibratorios.

El extremo de lo anterior es cuando una onda sonora alcanza la frecuencia natural de un objeto y éste sufre severos daños; por ejemplo, la copa de cristal rota por la voz del cantante de ópera, Enrique Caruso, o un puente que se derrumba por el paso rítmico de los soldados en marcha.

b) El nivel de ruido.

No hay evidencia sistemática del nivel de ruido en el Distrito Federal. Sin embargo, mediciones de ruido ambiental realizadas por personal de SEDESOL en 42 cruceros de la ciudad, detectaron valores entre 77 dB (en reforma y periférico) y 110 dB (en Montevideo e Insurgentes). Por otra parte, el Anuario de Vialidad y Transporte del Distrito Federal, publicado por la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano en 1982, dió a conocer mediciones de ruido ambiental en el Centro Histórico de la Ciudad de México, que varían entre 87 y 102 dB.

Si recordamos que el nivel máximo permisible de ruido para el Distrito Federal es de 85 dB y que el deseable es menor de 65 dB, vemos que el ruido generado por la concentración vehicular en la ciudad constantemente rebasa este límite. Sin embargo, el ruido disminuye durante la noche. Las horas de máximo ruido son las horas pico del tráfico, o sea, entre las 8 y las 10 de la mañana, y entre las 4 y 7 de la noche.

Se han hecho estudios aislados que indican que la contaminación por ruido es especialmente grave bajo las siguientes condiciones:

- * Zona con paso de camiones R-100, transurbanos, o de carga.
- * Zona de alta circulación, como el Periférico, Viaducto o Circuito Interior.
- * Zona donde hay una pendiente o un semáforo, y los vehículos necesitan toda la potencia del motor para arrancar, como la Avenida de la Paz, Melchor Ocampo, Palmas y Reforma.
- * Zona anexa a un taller mecánico o de otro tipo.
- * Zona de industria metal-mecánica, o de equipos neumáticos.
- * Zona del aeropuerto.

c) El aislamiento del ruido.

El problema del ruido se ataca mejor en su origen. Es decir, si se diseña maquinaria más silenciosa y mejor aislada; se sitúan las carreteras, los ferrocarriles y el tráfico aéreo lo más lejos posible de las viviendas; si éstas se aíslan acústicamente, y se legisla sobre los límites del ruido.

Una máquina estática se puede recubrir con aislante; pero cabe preguntarse qué se puede hacer con una moto, un automóvil, una máquina de ferrocarril, una embarcación o un avión. Hasta fechas relativamente recientes, las acciones emprendidas por la sociedad contra los efectos desagradables y peligrosos del ruido sobre los animales y el hombre eran mínimas, quizá porque se consideraba que los ruidos eran bastante soportables.

Los conocimientos cada día mayores acerca de la morbilidad causada por el ruido han dado por resultado una demanda de acción por parte de quienes están expuestos a tales riesgos. La tecnología y la legislación han logrado considerables mejoras, aunque los

niveles suburbanos de ruido hayan aumentado a lo largo de los años. Es de esperar que en el futuro se lleguen a eliminar todos los ruidos evitables y que habrá una considerable reducción de lo que se podría denominar residuos o desechos auditivos del medio ambiente.

Es importante tomar como medidas contra este tipo de contaminación; por ejemplo, un vidrio sencillo baja el ruido de una casa u oficina entre 10 y 12 dB. Debido al mayor aislamiento que se puede lograr en un coche, éste baja 20 dB. El doble vidrio es una técnica de aislamiento del ruido que consiste en generar un espacio que amortigua su intensidad, y que lo reduce de 18 a 27 dB. Es importante que al diseñar ventanas de doble vidrio se prevea la circulación del aire, así como la posible condensación de vapor de agua entre los dos vidrios, pues de lo contrario, probablemente tengan que abrirse las ventanas por falta de aire o visibilidad, con lo que se perderá el efecto aislante. Otro método de aislamiento del ruido es el uso de tapones de cera, mismos que bajan el ruido en un treinta por ciento, y las orejeras, en un 60 por ciento. Ambos son recomendables en lugares ruidosos o en las fábricas.

4.- La contaminación por desechos.

El suelo - o litósfera - es la capa que cubre la tierra en la que se sustenta la vida; mide unos dos metros de espesor. Un suelo sano está formado por una mezcla de materiales inorgánicos como barro, arena y sílice, materiales orgánicos en descomposición como hojas y troncos, agua y organismos vivos.

El suelo se contamina por residuos, que son recursos en un lugar inadecuado. Otra palabra que se utiliza comúnmente para los residuos es basura. Por basura, normalmente se entiende cualquier producto sólido -ni líquido ni gas- ya inútil o que no se desea. El periódico de ayer, la envoltura de un regalo, las botellas, latas, envases, empaques, desperdicios y subproductos industriales, agropecuarios u hospitalarios... todo esto se puede llamar basura o residuos.

Orgánicos	<ul style="list-style-type: none">- Plantas y animales muertos.- Comida.- Papel, cartón, trapo y cuero.- Madera.- Heces.
Inorgánicos	<ul style="list-style-type: none">- Plásticos y hules.- Pilas.- Materiales de construcción.
Reciclables	<ul style="list-style-type: none">- Metales.- Vidrio.- Papel y cartón.
Peligrosos	<ul style="list-style-type: none">- Infecciosos.- Corrosivos.- Reactivos.- Explosivos.- Tóxicos.- Inflamables.- Radioactivos.

Los residuos orgánicos son aquellos cuya composición es de origen natural, como las hojas de los árboles, la madera, el papel, el cartón y el trapo. Por su volumen, la materia orgánica es el contaminante más importante, más no por el daño que ocasiona, debido a su reciclaje natural y a las posibilidades de tratamiento que existen. Sin embargo, en esta categoría también se incluyen las heces que los animales y las personas emiten en las azoteas, predios baldíos, banquetas y parques, y que pueden llegar a ser muy nocivos.

Los residuos inorgánicos son aquellos que no pueden ser incorporados por la naturaleza, de modo que se llevan directamente a los tiraderos y a los rellenos sanitarios.

Los residuos reciclables de la basura son los que deben recolectarse antes de ser reutilizados, ya sea para el uso original que se les había dado -como vidrio y metal- o para otros usos, como el trapo y el papel, y algunos plásticos, que son materias primas en el proceso de producción de nuevos productos.

Los residuos peligrosos incluyen formas específicas de contaminación y, por el daño que ocasionan, requieren una descripción especial. Entre éstos se encuentran la materia

patógena provenientes de hospitales y laboratorios, los residuos industriales y los radioactivos. La Zona Metropolitana de la Ciudad de México emite a diario el equivalente de 20 km de tambos apilados, que en su mayoría son residuos cancerígenos, mutagénicos -que causan cambios genéticos- o tóxicos, que producen violentas reacciones fisicoquímicas. Estas tres mil toneladas diarias de residuos tóxicos son uno de los más severos problemas ambientales, porque pueden tener efectos hasta varias décadas después de su disposición.

Es importante mencionar que, por ejemplo, en la Colonia Caracol, así como en fábricas, niños y obreros han sufrido severas quemaduras por residuos peligrosos. En el Valle de México, en Maquixco, Hidalgo se encuentra un tiradero de productos radioactivos, cuya existencia debe reconsiderarse.

Peor aún, algunas autoridades de la SEDESOL insisten en depositar tóxicos en el proyecto ecológico de Texcoco, junto al principal flujo de agua del Valle. Varios especialistas han criticado el proyecto como ilegal, inmoral y mal localizado.

a) Respecto al uso y destino de la basura.

En la actualidad, la Zona Metropolitana de la Ciudad de México cuenta con dos principales métodos de desecho de residuos:

Con tratamiento
(20 por ciento
de la basura)

- * Separación y reventa.
- * Trituración.
- * Reducción de desperdicios.
- * Composteo.
- * Incineración.

Sin tratamiento
(80 por ciento
de la basura)

- * Descarga sobre tierra a cielo abierto.
- * Rellenos sanitarios.

Por medio del reciclaje, los materiales valiosos de la basura se vuelven a incorporar al sistema económico. En un estudio sobre la basura de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, se encontró que la población de mayores ingresos es la que genera más basura; en segundo lugar está la población de menores ingresos y, por último, los sectores medios. Lo

anterior se atribuye a que la población de bajos ingresos tiene un alto índice de reciclaje de objetos que recupera, y luego desecha.

En la Ciudad de México, sólo hay una planta de reciclaje -San Juan de Aragón- con una capacidad teórica de 750 ton/día, que opera al 50 por ciento de su capacidad, por lo que únicamente hay capacidad para reciclar el 5 por ciento de la basura recuperable. La planta es propiedad del DDF y ha operado con poca eficiencia y altas pérdidas financieras.

Se estima que el 95 por ciento restante del material reciclable se recupera a través de los "macheteros" y "pepenadores". Los macheteros son las personas que trabajan en los camiones de basura y que hacen la "pre-pepena", separando papel, cartón, vidrio, metal y plástico a lo largo de la ruta de recolección. Antes de llegar al tiradero, llevan a vender estos productos a lugares prestablecidos. Los pepenadores son personas que viven en condiciones indignas cerca de los tiraderos, que separan lo que ahí se entrega para después venderlo.

PRECIO POR KILO DE LA BASURA.

Tipo	Precio por kilo (M.N.)
Papel periódico	\$ 140 - 280
Cartón	\$ 100 - 120
Botella de refresco	\$ 50
Botella de vino	\$ 200
Metal	\$ 10 - 25

Nota: Comprende el año de 1990 - 1991.

Se estima que el 60 por ciento del cartón, 40 por ciento del papel y entre 20 y 30 por ciento del vidrio, plástico y metal, se reciclan de esta forma.

A nivel internacional se ha demostrado que el reciclaje industrial puede hacerse de manera eficiente y ser un buen negocio, especialmente si la ciudadanía tiene disciplina y ayuda separando los distintos tipos de basura en botes diferentes. Por ejemplo, en Tokio, hay 6,849 empresas privadas que operan el manejo de los residuos. En la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, la principal empresa que se dedica desde hace poco a este negocio es Grupo ICA, que traslada algunas miles de toneladas diarias de residuos

urbanos al Bordo de Zoquiapa. Sin embargo, éste puede ser un campo importante para negocios "verdes" en la ciudad, con beneficios para los ciudadanos, los pepenadores -a quienes podría darse empleo- y las propias empresas.

Existe experiencia internacional de que, una vez separados los objetos reciclables (por cualquier método), los residuos orgánicos de la basura pueden ser reutilizados para producir composta -por el proceso de composteo- que es abono natural y también gas metano. En Santiago de Chile, una planta que procesa 4 mil toneladas al día de basura produce suficiente gas para las cocinas de un millón de personas. Esto implica que en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se puede generar gas para cocinar la comida de 4 ó 5 millones de personas.

La incineración consiste en arrojar los residuos a un horno rotatorio o de carga superior, con objeto de quemarla y obtener energía calorífica, con la que se produce electricidad o vapor de alta presión. La experiencia de muchos países es que, a pesar del costo de limpieza de los humos y gases generados por el proceso incinerador, hay beneficios económicos y ecológicos, ya que se reduce el volumen de los residuos en un 80 ó 90 por ciento, y sólo queda el 10 ó 20 por ciento de cenizas, que se pueden tirar en un relleno sanitario. En la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, el principal uso de la incineración sería para destruir los residuos hospitalarios e infecciosos.

Los rellenos sanitarios son áreas en las que se arrojan los residuos que no tienen posibilidad de ser reciclados, en celdas que diariamente se cubren con tierra o arena, para evitar la contaminación ambiental. Se ha demostrado y probado ampliamente que su uso es la solución más barata.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México se encuentra en tercer lugar emisión de residuos per cápita, comparada con otras cinco ciudades en países desarrollados.

A pesar de que la basura puede ser una magnífica fuente de ingresos, el porcentaje de residuos reciclados en México sigue siendo muy bajo y por vías muy ineficientes. Es importante que se estimule la creación de empresas dedicadas al reciclaje de los desechos,

estimulando la economía del ramo y con la creación de empleos, ventajas que son atractivas a los inversionistas de este sector.

EMISION DE RESIDUOS: MEXICO EN EL MUNDO.

Ciudad	Población (millones) Ton/día	Emisión Total kg/día	Emisión per cápita
Nueva York	15	27,000	1.80
Los Angeles	10	20,000	2.0
México	18	19,000	1.0
Roma	3	2,070	0.69
Hong Kong	6	5,100	0.85
Calcuta	11	5,500	0.50

Fuente: State of the World 1987 - 1988, World Resources Institute, Washington, D.C., 1988.

a.1. Acciones del Gobierno.

El Reglamento de Basura del DDF indica que la responsabilidad de la recolección de basura es de las autoridades. No hace referencia a la obligación de separar o reciclar; tampoco indica estímulos a la instalación de puntos de reciclaje. En general, establece el concepto de desecho, más no el de materia valiosa con capacidad de reciclaje. Su tarea se ha reducido a recoger la basura y tirarla, desaprovechando así importantes oportunidades.

Desde el punto de vista de las autoridades de la ciudad, el manejo de la basura es un problema resuelto. Sin embargo, podría ampliarse mediante las siguientes acciones:

- * Promover una amplia campaña de concientización masiva sobre los peligros de los residuos urbanos y tóxicos.

- * Romper el monopolio de los "macheteros" y "pepenadores", e incorporarlos a las nuevas empresas en condiciones dignas.

- * Promover la posibilidad de que empresas privadas o grupos sociales realicen el tratamiento de la basura (posiblemente cooperativas de pepenadores).

- * Construir separadores por residuo en los camiones recolectores.

- * Alentar e instruir a la población para que tenga cultura ecológica en el manejo de los residuos sólo de aquellas personas que los separen en sus distintos componentes.

- * Alentar la instalación de centros de reciclaje de residuos por delegación y municipio, así como de plantas locales de composta.

- * Promover la instalación de plantas industriales para la destrucción definitiva de residuos peligrosos.

- * Prohibir los tiraderos industriales en el valle de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

- * Promover el tratamiento separado de residuos altamente contagiosos de hospitales y laboratorios, así como su incineración.

- * Promover un tiradero adecuado para los residuos radioactivos de hospitales e Industrias.

- * Exigir que los funcionarios encargados de supervisar el manejo de los residuos cuenten con los debidos conocimientos científicos y técnicos.

- * Educar al mercado (tanto de productores como de consumidores) para reducir la emisión de basura.

a.2. Apoyo del sector industrial.

Es importante que las empresas tomen conciencia de lo que producen y de lo que desechan, así como de los desechos derivados del producto que elaboran, con la finalidad de asumir como suyo el impacto de los residuos generados. También cumplir con las disposiciones emitidas por las autoridades competentes (como con la declaración anual de residuos industriales peligrosos exigida por la SEDESOL).

Fomentar de igual manera, criterios ecológicos para reducir al mínimo los residuos, tanto en el diseño de sus productos como en el empaque y en el embalaje. En el caso de hospitales y laboratorios, establecer sistemas y procedimientos estrictos de manejo interno

de los residuos, además de prohibir que salgan de la institución residuos cuyo destino no sea un incinerador.

En el caso de contratistas, formar empresas para el manejo de residuos urbanos, industriales y hospitalarios.

a.3. Apoyo de la ciudadanía.

Es necesario que la ciudadanía tome conciencia de la importancia que tiene el buen uso y destino de los materiales que deseché. Las acciones que se pueden llevar a cabo son las siguientes:

- * Presionar a las autoridades para que funcionarios, empresas y ciudadanos cumplamos con las leyes.

- * Reducir al mínimo la cantidad de empaques que entren a nuestra casa y generar el mínimo de residuos.

- * Separar la basura de la siguiente manera:

- Bote o bolsa 1: residuos orgánicos de la cocina.

- Bote o bolsa 2: papel y cartón, doblado y limpio.

- Bote o bolsa 3: vidrio, latas enjuagadas.

- Bote o bolsa 4: Plásticos y hules.

- * Vender y enseñar a nuestros hijos a vender todos los residuos reciclables -cartón, vidrio, papel, metal- a un centro de acopio.

- * Tratar de no consumir productos generadores de residuos tóxicos como pesticidas, insecticidas, aerosoles, baterías, productos químicos de limpieza, etcétera.

- * Evitar el uso de productos desechables como rastrillos, plumas, encendedores, linternas de mano, etcétera.

- * Nunca usar agentes limpiadores o solventes que contengan tetracloruro de carbono, tricloroetileno, percloroetileno o benceno (que son cancerígenos).

Una política amplia y correctamente ejecutada no sería un costo sino un beneficio económico para la ciudad. En este sentido, puede insistirse que la contaminación es un

recurso fuera de lugar. Lo anterior, no quiere decir que no tengan que hacerse cuantiosas inversiones. Aunque éstas son recuperables, son significativas, pues se deben tratar las 19 mil toneladas diarias de residuos que produce la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

CAPITULO CUARTO.

**TRATAMIENTO INSTITUCIONAL DEL PROBLEMA
EN LAS ULTIMAS DECADAS.**

CAPITULO CUARTO

TRATAMIENTO INSTITUCIONAL DEL PROBLEMA EN LAS ULTIMAS DECADAS.

1.- Antecedentes Históricos.

a) Los trabajos iniciales (1970 - 1976).

En los años que precedieron a la década de los setenta, prácticamente era nula la participación de los sectores para proteger el medio ambiente. En este entorno, se promulgó en 1971 la Ley de Protección al Ambiente, colocando a la contaminación dentro de los aspectos de la agenda de actividades del gobierno de la República. Sin embargo, se redujo la perspectiva de estudio y acciones contra la contaminación al entorno de la salud pública. De esta manera, la entidad del gobierno responsable del problema fue la Secretaría de Salubridad y Asistencia, que a través de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente (SMA) debía conducir las políticas oficiales al coordinar los trabajos de los sectores Industria y Comercio, Recursos Hidráulicos y Agricultura y Ganadería, lo cual en la práctica resultaría imposible. (1)

Debido a la falta de recursos y a la carencia de facultades legales para ejercer su encargo, la gestión de este organismo se limitó a presionar tímidamente a la industria y a las líneas de camiones de carga y pasajeros para evitar las emisiones visibles de humos.

Sin embargo, es en este periodo cuando se comienza a recopilar datos en torno a los niveles de contaminación y sus efectos sobre el medio ambiente. La lucha contra la contaminación por parte del gobierno de la República había comenzado, luchando contra la ignorancia y la falta de decisión para combatirla. Los efectos de esa tardanza se reflejan en el México que actualmente vivimos y su impacto será perceptible quizá durante varios centenares de años, afectando en sus vidas a las generaciones venideras que habitarán a lo largo y ancho de esta Nación.

(1) QUADRI DE LA TORRE, Gabriel y SANCHEZ CATANO, Luis Rubén., *Op. Cit.*, Pág. 183.

b) La ampliación de la estructura administrativa (1976 - 1982).

Es hasta el mandato del Lic. José López Portillo cuando se amplió la estructura del Estado para combatir la contaminación. Para estos efectos, se crearon más entidades administrativas involucradas en la gestión ambiental.

Es a la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), por conducto de la Dirección General de Ecología Urbana, la encargada de la lucha contra este fenómeno derivado de la civilización del hombre. Por su parte, diversas dependencias gubernamentales crearon sus propias unidades administrativas encargadas de atender aspectos ambientales. Ej. PEMEX.

Por su parte, la SMA seguía tutelando al sector, especialmente en lo referente al problema de la contaminación del aire en la ciudad de México. Al final de este sexenio se expidió una Ley Federal de Protección al Ambiente, sin que ello representara una modificación significativa del marco legal del problema. (2)

c) El surgimiento de la conciencia ecológica de la sociedad y la creación de la SEDUE (1982 - 1988).

Es durante el gobierno del Presidente Miguel De la Madrid cuando de verdad se emprendieron acciones contra la contaminación. La cuastión ambiental del aire en la ZMCM aparecía como uno de los problemas más graves y evidentes. Durante este mandato presidencial, se creó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), adjudicándole en los aspectos ambientales un papel esencialmente normativo. Como razgo relevante, fue durante este periodo integrada la ecología al Sistema Nacional de Planeación. En sus primeros seis años de vida, la SEDUE logró avanzar en los aspectos de diagnóstico de la contaminación del aire en la ciudad de México, fundamentalmente a raíz de la instalación de una red automática de monitoreo del aire, misma que opera desde 1986.

(2) *Ibidem*, Pág. 184.

A su vez, el DDF y el gobierno del Estado de México realizaron a lo largo de este tiempo algunas modificaciones administrativas de acuerdo con su capacidad presupuestaria y con las funciones otorgadas por el marco legal aplicable. (3)

Las atribuciones de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología eran las siguientes (4): Formular y conducir las políticas generales de asentamientos humanos, urbanismo, vivienda y ecología. Proyectar la distribución de la población y la ordenación territorial de los centros de población, conjuntamente con las dependencias y entidades del Ejecutivo Federal que corresponda, así como coordinar las acciones que el Ejecutivo Federal convenga con los Ejecutivos Locales para la realización de acciones coincidentes en esta materia, con la participación de los sectores social y privado. Promover el desarrollo urbano de la comunidad y fomentar la organización de sociedades cooperativas de vivienda y materiales de construcción. Promover el desarrollo de programas de vivienda y urbanismo; y apoyar a las autoridades estatales y municipales en su ejecución. Fomentar el desarrollo de los sistemas de agua potable, drenaje y alcantarillado en los centros de población; y apoyar técnicamente a las autoridades locales en su proyección, construcción, administración, operación y conservación, a partir de los sitios determinados con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Organizar y administrar los parques nacionales. Proyectar las normas y, en su caso, celebrar los contratos relativos al mejor uso, explotación o aprovechamiento de los bienes federales, especialmente para fines de beneficio social. Ejercer la posesión de la Nación en las playas y zona marítima terrestre y administrarla en los términos de Ley. Formular y conducir la política de saneamiento ambiental, en coordinación con la Secretaría de Salud. Establecer los criterios ecológicos para el uso y destino de los recursos naturales y para preservar la calidad del medio ambiente.

(3) *Idem*, Pág. 185.

(4) ACOSTA ROMERO, Miguel., *Op. Cit.*, Pág. 157.

Determinar las normas que aseguren la conservación de los ecosistemas fundamentales para el desarrollo de la comunidad. Vigilar en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, la aplicación de las normas y programas que establezca para la protección y restitución de los sistemas ecológicos del país.

Normar y organizar el aprovechamiento racional de la flora y fauna silvestres, con el propósito de conservarlos y desarrollarlos. Decretar las vedas forestales y de caza; otorgar contratos, concesiones y permisos de caza o de explotación cinegética; organizar y manejar la vigilancia forestal y de caza. Organizar y administrar reservas de flora y fauna terrestres, parques zoológicos, jardines botánicos y colecciones forestales. Hacer exploraciones y recolecciones científicas de la flora y de la fauna terrestre. Fomentar y distribuir colecciones de los elementos de la flora y fauna terrestres, cuidar de las arboledas y demás vegetación, con la cooperación de las autoridades federales y locales competentes, así como llevar el registro y cuidar la conservación de los árboles históricos y notables del país.

2.- Secretaría de Desarrollo Social: necesidades y limitaciones.

El día lunes 25 de mayo de 1992, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto por el que se reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Es por este medio, por el que se crea la Secretaría de Desarrollo Social, con las funciones previas y específicas que se señalan a continuación:

a) Artículo 32 de la L.O.A.P.F.

A la Secretaría del Desarrollo Social corresponde el despacho de los siguientes asuntos: ⁽⁵⁾

I.- Formular, conducir y evaluar la política general de desarrollo social, y en particular la de asentamientos humanos, desarrollo regional y urbano, vivienda y ecología:

II.- Proyectar y coordinar, con la participación que corresponda a los gobiernos estatales y municipales, la planeación regional;

(5) Diario Oficial de la Federación de fecha 25 de mayo de 1992.

III.- Coordinar las acciones que el Ejecutivo Federal convenga con los gobiernos locales para el desarrollo íntegro de las diversas regiones del país;

IV.- Elaborar los programas regionales y especiales que les señale el Ejecutivo Federal, tomando en cuenta las propuestas que para el efecto realicen las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y los gobiernos locales; así como autorizar las acciones e inversiones convenidas en el marco de lo dispuesto en las fracciones II y III que anteceden, en coordinación con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

V.- Evaluar la aplicación de las transferencias de fondos en favor de los estados y municipios, y de los sectores social y privado que se deriven de las acciones e inversiones convenidas, en los términos de las fracciones anteriores.

XI.- Elaborar, apoyar y ejecutar programas para satisfacer las necesidades de suelo urbano y el establecimiento de provisiones y reservas territoriales para el adecuado desarrollo de los centros de población, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal correspondientes y los gobiernos estatales y municipales, con la participación de los diversos grupos sociales;

XIV.- Promover y apoyar mecanismos de financiamiento para el bienestar social, el desarrollo regional y urbano, así como para la vivienda y la protección al ambiente, con la participación de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal correspondientes, de los gobiernos estatales y municipales, de las instituciones de crédito y de los diversos grupos sociales;

XV.- Promover la construcción de obras de infraestructura y equipamiento para el desarrollo regional y urbano, el bienestar social y la protección y restauración del ambiente, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales y con la participación de los sectores social y privado;

XVII.- Poseer, vigilar, conservar o administrar los inmuebles de propiedad federal destinados o no a un servicio público, o a fines de interés social o general, cuando no estén encomendados a las dependencias o entidades usufructuarias, los propios que de hecho

utilice para dicho fin y los equiparados a éstos, conforme a la ley, y a las plazas, paseos y parques públicos cuya construcción o conservación esté a cargo del Gobierno Federal;

XIX.- Ejercer la posesión y propiedad de la Federación en las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, y administrarlas en los términos de ley;

XXIII.- Promover el ordenamiento ecológico general del territorio nacional, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal correspondientes y los gobiernos estatales y municipales, y con la participación de los sectores social y privado;

XXIV.- Formular y conducir la política general de saneamiento ambiental, en coordinación con la Secretaría de Salud y demás dependencias competentes;

XXV.- Establecer normas y criterios ecológicos para el aprovechamiento de los recursos naturales y para preservar y restaurar la calidad del ambiente, con la participación que en su caso corresponda a otras dependencias;

XXVI.- Determinar las normas y, en su caso, ejecutar las acciones que aseguren la conservación o restauración de los ecosistemas fundamentales para el desarrollo de la comunidad, en particular en situaciones de emergencia o contingencia ambiental, con la participación que corresponda a otras dependencias, y a los gobiernos estatales y municipales;

XXVII.- Vigilar en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, cuando no corresponda a otra dependencia, el cumplimiento de las normas y programas para la protección, defensa y restauración del ambiente, a través de los órganos competentes y establecer mecanismos, instancias y procedimientos administrativos que procuren el cumplimiento de tales fines, en los términos de las leyes aplicables;

XXVIII.- Normar el aprovechamiento racional de la flora y fauna silvestres, marítimas, fluviales y lacustres con el propósito de conservarlas y desarrollarlas, con la participación que corresponda a las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Pesca;

XXIX.- Establecer los criterios ecológicos y normas de carácter general que deban satisfacer las descargas de aguas residuales, para evitar la contaminación que ponga en peligro la salud pública o degrade los sistemas ecológicos, en coordinación con las dependencias competentes y con la participación de los gobiernos estatales y municipales; así como vigilar el cumplimiento de los criterios y normas mencionados cuando esta facultad no esté encomendada expresamente a otra dependencia;

XXX.- Proponer al Ejecutivo Federal el establecimiento de áreas naturales protegidas de interés de la Federación, y promover la participación de las autoridades federales o locales en su administración y vigilancia;

XXXI.- Evaluar las manifestaciones de impacto ambiental de proyectos de desarrollo que le presenten los sectores público, social y privado, de acuerdo con la normatividad aplicable;

XXXII.- Promover, fomentar y realizar investigaciones relacionadas con la vivienda, desarrollo regional, urbano y ecología, y

XXXIII.- Los demás que le encomienden expresamente las leyes y reglamentos.

3.- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

a) Atribuciones y competencia. (Artículo 38 del Reglamento Interior de la SEDESOL).⁽⁶⁾

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, como órgano desconcentrado de la Secretaría de Desarrollo Social, tendrá las siguientes atribuciones:

I.- Vigilar, cuando no corresponda a otra dependencia de la Administración Pública Federal o a las autoridades locales, el cumplimiento de la legislación, normas, criterios y programas para la protección, defensa y restauración del ambiente; así como establecer mecanismos, instancias y procedimientos administrativos que procuren el cumplimiento de tales fines, en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables;

(6) Diario Oficial de la Federación, de fecha 4 de junio de 1992.

II.- Promover la participación y responsabilidad de la sociedad en la formulación y aplicación de la política ecológica; así como en acciones de información, difusión y vigilancia del cumplimiento de la normatividad ambiental;

III.- Recibir, investigar y atender, o en su caso, canalizar ante las autoridades competentes, las quejas y denuncias administrativas de la ciudadanía y de los sectores público, social y privado, por el incumplimiento de la legislación, normas, criterios y programas ecológicos;

IV.- Velar por los intereses de la población en asuntos de protección y defensa del ambiente;

V.- Coadyuvar con las autoridades federales, estatales y municipales en el control de la aplicación de la normatividad en materia de ecología y protección al ambiente;

VI.- Expedir recomendaciones y resoluciones a las autoridades competentes, las quejas y denuncias administrativas de la ciudadanía y de los sectores público, social y privado, por el incumplimiento de la legislación, normas, criterios y programas ecológicos;

VII.- Asesorar sobre las consultas planteadas por la población, en asuntos de protección y defensa del ambiente;

VIII.- Promover y procurar la conciliación de intereses entre particulares y en sus relaciones con las autoridades, en asuntos derivados de la aplicación de las normas, criterios y programas ecológicos;

IX.- Realizar auditorías ambientales y peritajes a las empresas o entidades públicas y privadas de jurisdicción federal, respecto de los sistemas de explotación, almacenamiento, transporte, producción, transformación, comercialización, uso y disposición de desechos, de compuestos o actividades que por su naturaleza constituyen un riesgo potencial para el ambiente, verificando los sistemas y dispositivos necesarios para el cumplimiento de la normatividad ambiental, así como las medidas y capacidad de las empresas o entidades para prevenir y actuar en caso de contingencias y emergencias ambientales;

X.- Inspeccionar, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales competentes, el cumplimiento y aplicación de la normatividad en materia de protección y defensa del ambiente;

XI.- Aplicar medidas de seguridad e imponer las sanciones que sean de su competencia en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;

XII.- Prevenir las infracciones a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás disposiciones jurídicas en la materia y, en su caso, hacerlas del conocimiento de las autoridades correspondientes cuando no sean de su competencia;

XIII.- Denunciar ante el Ministerio Público Federal, los actos, omisiones o hechos ilícitos que impliquen la comisión de delitos, a efecto de proteger y defender al ambiente;

XIV.- Resolver los recursos administrativos que le competan;

XV.- Coordinarse con las demás autoridades federales, estatales y municipales, para el ejercicio de sus atribuciones;

XVI.- Canalizar las propuestas ciudadanas para elaborar, adecuar y actualizar la legislación, normas, criterios y programas ecológicos;

XVII.- Gestionar ante las autoridades competentes, la elaboración y ejecución de normas, criterios, estudios, programas, proyectos, acciones, obras e inversiones para la protección, defensa y restauración del ambiente;

XVIII.- Canalizar ante la Secretaría de la Contraloría General de la Federación o ante el superior jerárquico correspondiente, las irregularidades en que incurran los servidores públicos federales en el ejercicio de sus funciones, en contra de la protección al ambiente, para que intervengan en los términos de ley, o en su defecto, remitan el asunto ante la autoridad que resulte competente;

XIX.- Coordinarse con las autoridades estatales y municipales para tramitar las quejas y denuncias que se presenten por irregularidades en que incurran los servidores públicos locales, en contra de la protección al ambiente, para que se proceda conforme a la legislación aplicable; y

XX.- Las demás que le otorguen el Secretario y otras disposiciones jurídicas aplicables.

4.- Instituto Nacional de Ecología.

a) Atribuciones y competencia. (Artículos 36 y 37 del Reglamento Interior de la SEDESOL).

El Instituto Nacional de Ecología, como órgano desconcentrado de la Secretaría de Desarrollo Social, tendrá las siguientes atribuciones: (7)

I.- Formular, conducir y evaluar la política general de ecología;

II.- Promover el ordenamiento ecológico general del territorio, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal correspondientes, con los gobiernos estatales y municipales y con la participación de los sectores social y privado;

III.- Formular y conducir la política general de saneamiento ambiental, en coordinación con la Secretaría de Salud y demás dependencias competentes;

IV.- Establecer normas y criterios ecológicos para la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales y para preservar y restaurar la calidad del ambiente, con la participación que, en su caso, corresponda a otras dependencias de la Administración Pública Federal;

V.- Determinar las normas que aseguren la conservación o restauración de los ecosistemas fundamentales para el desarrollo de la comunidad, en particular en situaciones de emergencia o contingencia ambiental, así como en actividades altamente riesgosas, con la participación que corresponda a otras dependencias de la Administración Pública Federal y a los gobiernos estatales y municipales;

VI.- Normar el aprovechamiento racional de la flora y fauna silvestres, marítimas, fluviales y lacustres con el propósito de conservarlos y desarrollarlos, con la participación que corresponda a las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Pesca;

(7) *Ibidem*. Pág. 70.

VII.- Establecer los criterios ecológicos y normas de carácter general que deban satisfacer las descargas de aguas residuales, para evitar la contaminación que ponga en peligro la salud pública o degrade los ecosistemas, en coordinación con las dependencias competentes y con la participación de los gobiernos estatales y municipales;

VIII.- Proponer al Ejecutivo Federal, por conducto del Secretario, el establecimiento de áreas naturales protegidas de interés de la Federación, y promover la participación de las autoridades federales o locales en su administración y vigilancia;

IX.- Administrar las áreas naturales protegidas que no estén expresamente conferidas a otras dependencias e integrar el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas;

X.- Emitir normas técnicas relativas al calendario cinegenético y el de aves canoras y de ornato, en coordinación con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos;

XI.- Evaluar la calidad del ambiente en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal correspondientes y los gobiernos de los estados y municipios;

XII.- Evaluar, dictaminar y resolver las manifestaciones de impacto ambiental de proyectos de desarrollo que le presenten los sectores público, social y privado, que sean de su competencia, de acuerdo con la normatividad aplicable;

XIII.- Promover, fomentar y realizar investigaciones y el desarrollo tecnológico en materia de ecología;

XIV.- Formular las normas técnicas y criterios ecológicos de observancia en todo el territorio nacional, para que sean expedidos, en su caso, por el Secretario;

XV.- Proponer al Ejecutivo Federal, por conducto del Secretario, las disposiciones que regulen las actividades relacionadas con el manejo de materiales y residuos peligrosos, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que corresponda;

XVI.- Concertar acciones e inversiones con los sectores social y privado para la protección y restauración del ambiente;

XVII.- Otorgar los permisos, concesiones, autorizaciones, licencias, dictámenes, resoluciones, constancias y registros de su competencia, de conformidad con lo previsto en las disposiciones jurídicas aplicables;

XVIII.- Evaluar, dictaminar y resolver sobre los estudios de riesgos ambientales que presenten los responsables de la realización de actividades altamente riesgosas en establecimientos en operación, así como resolver sobre los programas para la prevención de accidentes;

XIX.- Publicar y difundir la Gaceta Ecológica;

XX.- Resolver los recursos administrativos que le competen; y

XXI.- Las demás que le otorguen el Secretario y otras disposiciones jurídicas aplicables.

El Instituto Nacional de Ecología estará a cargo de un Presidente, que será designado por el Titular del Ejecutivo Federal (artículo 37).

5.- Procuraduría General de la República.

Esta Institución es una Dependencia del Poder Ejecutivo Federal en la que se integran la Institución del Ministerio Público Federal y sus órganos auxiliares directos, para el despacho de los asuntos que a aquélla y a su Titular, en su caso, atribuyen los artículos 21 y 102 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

a) Ministerio Público Federal especializado en delitos en materia ecológica.

Esta Institución se encuentra presidida por el Procurador General de la República, y éste personalmente, en los términos del artículo 102 constitucional, tendrá atribuciones conforme a lo dispuesto por el artículo 2 de la Ley Orgánica de la P.G.R., y entre las que destaca las siguientes:

I.- Vigilar la observancia de los principios de constitucionalidad y legalidad en el ámbito de su competencia, sin perjuicio de las atribuciones que legalmente correspondan a otras autoridades jurisdiccionales o administrativas;

II.- Promover la pronta, expedita y debida procuración e impartición de justicia, e intervenir en los actos que sobre esta materia prevenga la legislación acerca de planeación del desarrollo;

III.- Representar a la Federación en todos los negocios en que ésta sea parte, e intervenir en las contraversias que se susciten entre dos o más Estados de la Unión, entre un Estado y la Federación, o entre los Poderes de un mismo Estado, y en los casos de los diplomáticos y los cónsules generales;

IV.- Prestar consejo jurídico al Gobierno Federal;

V.- Perseguir los delitos del orden federal;

VI.- Representar al Gobierno Federal, previo acuerdo con el Presidente de la República, en actos en que debe intervenir la Federación ante los Estados de la República, cuando se trate de asuntos relacionados con la procuración e impartición de justicia;

VII.- Dar cumplimiento a las leyes, tratados y acuerdos de alcance internacional en que se prevea la intervención del Gobierno Federal, en asuntos concernientes a las atribuciones de la Institución, y con la intervención que, en su caso, corresponda a otras Dependencias;

VIII.- Las demás que las leyes determinen.

En el caso de la persecución de los delitos en materia ecológica, y para cualquier delito del orden federal que se trate, se observará lo previsto por el artículo 7 de la Ley Orgánica de la P.G.R., que dice lo siguiente:

I.- En la averiguación previa, la recepción de denuncias y querellas, conforme a lo dispuesto en el artículo 16 constitucional, y la práctica de todos los actos conducentes a la comprobación del cuerpo del delito y a la acreditación de la probable responsabilidad del indiciado, como elementos que fundan el ejercicio de la acción penal, así como la protección al ofendido por el delito en los términos legales aplicables. El Ministerio Público solicitará a la autoridad jurisdiccional las medidas precautorias de arraigo o de aseguramiento patrimonial que resulten indispensables para los fines de la averiguación previa y, en su

caso y oportunidad, para el debido desarrollo del proceso. Al ejercitar la acción, el Ministerio Público formulará a la autoridad jurisdiccional los pedimentos que legalmente correspondan.

Cuando el Ministerio Público Federal tenga conocimiento, por sí o por conducto de sus auxiliares, de la probable comisión de un delito cuya persecución dependa de querrela o de cualquier otro acto equivalente, que deba formular alguna autoridad, lo comunicará por escrito y de inmediato a la autoridad legitimada para presentar la querrela o cumplir el requisito equivalente, a fin de que se resuelvan con el debido conocimiento de los hechos, lo que a sus facultades o atribuciones corresponda. Las autoridades harán saber por escrito al Ministerio Público Federal la determinación que adopten. En caso de que, conforme a lo que autoriza el artículo 16 constitucional, el Ministerio Público Federal o sus auxiliares tengan detenidos a su disposición, así lo harán saber a las autoridades legitimadas para formular la querrela o cumplir el requisito equivalente y éstas deberán comunicar por escrito la determinación que adopten, en el lapso de veinticuatro horas.

II.- Ante los órganos jurisdiccionales, conforme a la competencia de éstos, la intervención como autor en las causas que se sigan ante los tribunales, solicitando las órdenes de aprehensión, de comparecencia o de cateo, así como los exhortos y las medidas precautorias procedentes, proponiendo las pruebas conducentes al esclarecimiento de la conducta o de los hechos y de la responsabilidad del inculpado, planteando las excluyentes de responsabilidad penal o las causas de extinción de la pretensión punitiva de que tenga conocimiento, formulando conclusiones, exigiendo la reparación patrimonial que corresponda al ofendido, solicitando la aplicación de las penas y medidas que procedan, interponiendo los recursos ordinarios que resulten pertinentes; y

III.- Impugnación, en los términos que la ley prevenga, de las sentencias definitivas que causen agravio a los intereses jurídicos de la sociedad, cuya representación corresponde al Ministerio Público.

Para el cumplimiento de las atribuciones inherentes a la función del Ministerio Público y sus auxiliares, el artículo 11 de la citada Ley Orgánica prevé que conforme a sus funciones,

podrán requerir informes, documentos, opiniones y elementos de prueba, en general, a las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal, a las correspondientes al Distrito Federal, y a otras autoridades y personas que puedan suministrar elementos para el debido ejercicio de dichas atribuciones.

Son auxiliares directos del Ministerio Público Federal (Artículo 14 de la Ley Orgánica de la P.G.R.):

I.- La Policía Judicial Federal; y

II.- Los Servicios Periciales de la Procuraduría General de la República;

Asimismo, son auxiliares del Ministerio Público:

a) Los agentes del Ministerio Público del Fuero Común y las Policías Judicial y Preventiva, en el Distrito Federal y en los Estados de la República, previo acuerdo, cuando se trate de éstos, entre las autoridades federales y locales en los términos del artículo 80., fracción II, de la presente Ley;

b) Los cónsules y vicecónsules mexicanos en el extranjero;

c) Los capitanes, patrones o encargados de naves o aeronaves nacionales; y

d) Los funcionarios de otras Dependencias del Ejecutivo Federal en los casos previstos por la propia Ley.

En términos generales, el personal de la Procuraduría podrá auxiliar a otras autoridades (sea el caso de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente), que legalmente lo requieran, en el desempeño de actividades compatibles con las funciones de dicho personal, sin quedar comisionados o adscritos a otras Dependencias o Entidades y previo acuerdo del Procurador o, por delegación de éste, de los servidores públicos que el Titular señale. Dicho acuerdo se emitirá discrecionalmente, tomando en cuenta las necesidades y posibilidades de la Procuraduría y se hará saber a la autoridad que requirió el auxilio.

Los casos previstos con anterioridad por la Ley de la Materia ⁽⁸⁾, fundamentan el ejercicio de la acción penal por parte del Ministerio Público Federal, en atención a las denuncias formuladas por el Procurador Federal de Protección al Ambiente.

6.- Departamento del Distrito Federal.

a) Dirección General de Reordenación Urbana y Protección Ecológica.

El Artículo 25 del Reglamento Interior del Departamento del Distrito Federal ⁽⁹⁾, prevé las funciones que le corresponden a esta Dirección General, siendo las siguientes:

I.- Proponer, coordinar y ejecutar las políticas del Departamento del Distrito Federal en materia de planificación urbana y protección ecológica, así como realizar los estudios necesarios para la aplicación de la Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal;

II.- Integrar el Programa de Desarrollo Urbano y Protección Ecológica del Distrito Federal y vigilar su cumplimiento;

III.- Proponer el orden de ejecución de obras con apego al marco de planificación y participar en la elaboración de los respectivos proyectos de inversión;

IV.- Coordinar sus actividades con las áreas operativas del Departamento del Distrito Federal y con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que intervienen en los proyectos urbanos, así como con las autoridades de los proyectos circunvecinos;

V.- Realizar y desarrollar los proyectos de ingeniería y arquitectura urbanos, así como algunos proyectos seleccionados de conjuntos arquitectónicos específicos;

VI.- Proponer las expropiaciones por causa de utilidad pública en el Distrito Federal;

VII.- Llevar a cabo los estudios necesarios, a fin de proponer normas y reglamentaciones respecto de establecimientos industriales, de servicios y comerciales, así como para recreación y vivienda;

(8) Ley Orgánica de la Procuraduría General de la República, Diario Oficial de la Federación de fecha 12 de diciembre de 1983.

(9) Diario Oficial de la Federación, de fecha 26 de agosto de 1985.

VIII.- Aplicar en el área de su competencia la Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal y revisarla periódicamente, así como proponer en su caso, la actualización de los reglamentos de esta Ley;

IX.- Sancionar los programas de mediano y largo plazo y verificar la congruencia de los programas operativos anuales conforme a los programas de desarrollo urbano, en lo concerniente a las inversiones en infraestructura y equipamiento urbanos, que realicen la Coordinación General de Transporte, la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano y las Direcciones Generales de Obras Públicas y de Construcción y de Operación Hidráulica;

X.- Elaborar y actualizar el catálogo general de proyectos en infraestructura y equipamiento urbanos;

XI.- Normar y proyectar conjuntamente con otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal las obras de restauración de las zonas que sean de su competencia;

XII.- Proponer y vigilar el cumplimiento de las normas y criterios que regulan la tramitación de permisos, autorizaciones y licencias previstas en la Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal, así como también aquéllos relativos al uso del suelo;

XIII.- Sancionar y establecer las normas sobre procedimientos para las autorizaciones de industrias, talleres, bodegas, números oficiales, alineamientos, construcciones, fraccionamientos, subdivisiones y fusiones;

XIV.- Elaborar y mantener actualizado el inventario de la reserva territorial y colonias populares del Distrito Federal, así como participar con la Oficialía Mayor y demás áreas competentes, en la adquisición de la propia reserva territorial que se requiera para la realización de los programas del Departamento;

XV.- Coordinar las actividades de la Comisión de Límites del Distrito Federal;

XVI.- Registrar y supervisar las actividades de los peritos y directores responsables de obra, así como de coordinar sus comisiones;

XVII.- Autorizar y vigilar los trabajos de explotación de yacimientos de arena, cantera, tepetate, piedra y arcilla; revocar las autorizaciones, cuando los particulares no cumplan las disposiciones legales y administrativas aplicables;

XVIII.- Realizar los estudios tendientes a prevenir, controlar y reducir el deterioro en la calidad del aire, agua y suelo, a través de acciones coordinadas y sistemáticas, así como los niveles inconvenientes de ruido; y

XIX.- Coadyuvar al desarrollo de nuevas tecnologías adecuadas a la prevención y control del deterioro ambiental.

b) Secretaría General de Protección y Vialidad.

Es a este órgano dependiente del Departamento del Distrito Federal, a quien está comisionada entre otras funciones, la aplicación del Reglamento de Tránsito del Distrito Federal, mismo que entró en vigor el 9 de octubre de 1989.

Dicha Secretaría se encuentra coordinada por la Dirección General de Servicios de Apoyo del Departamento del Distrito Federal, misma que tiene sus facultades reglamentadas en el Reglamento Interior del D.D.F. (artículo 28).

A la Secretaría General de Protección y Vialidad se le confieren facultades de vigilancia de la correcta aplicación del Reglamento de Tránsito del D.F., el cual prevé en materia ecológica, dentro de su capítulo cuatro, las medidas para la preservación del medio ambiente y la protección ecológica.

Verificación de contaminantes:

Artículo 42.- Lo vehículos automotores registrados en el Distrito Federal deberán ser sometidos a la verificación de emisión de contaminantes, en los periodos y centros de verificación vehicular que para tal efecto determine el Departamento.

Obligación de efectuar reparaciones derivadas de la verificación:

Artículo 43.- En el caso de que la verificación de emisiones de contaminantes determine que éstas exceden los límites permisibles, el propietario deberá efectuar las

reparaciones necesarias a fin de que satisfagan las normas técnicas ecológicas correspondientes, en el plazo que para tal efecto haya establecido el Departamento.

Sanciones por no efectuar la verificación:

Artículo 44.- Los propietarios de vehículos registrados en el Distrito Federal, que no hubieren presentado éstos a verificación, o no la hayan aprobado dentro de los plazos establecidos, se harán acreedores a las sanciones que prevé el Reglamento Ecológico.

Esta disposición también será aplicable para aquellos vehículos registrados en otras Entidades Federativas con las que se tengan suscritos Acuerdos de Coordinación correspondientes, y que se encuentren sujetos a un Programa de Verificación Vehicular Obligatoria.

Retiro de la circulación y retención de la tarjeta de circulación de vehículos contaminantes:

Artículo 45.- Es obligación de los conductores evitar las emisiones de humos y gases tóxicos. Los vehículos registrados en el Distrito Federal, serán retirados de la circulación y trasladados a un centro de verificación autorizado, aun cuando porten la constancia de verificación de contaminantes correspondiente, si en forma ostensible se aprecia que sus emisiones puedan rebasar los límites máximos permisibles.

En el supuesto de que no se rebasen, el centro de verificación expedirá la constancia respectiva y no se cobrará producto alguno por la verificación.

En el caso de que se rebasen los límites permisibles, el conductor recabará constancia del centro de verificación y la autoridad que lo trasladó retendrá la tarjeta de circulación, para ser devuelta al justificarse que se han corregido las deficiencias mencionadas. En este supuesto, el conductor tendrá un plazo de treinta días naturales para presentar nuevamente a verificación su vehículo y subsanar las deficiencias detectadas, pudiendo circular en ese periodo sólo para ser conducido al taller respectivo.

Si en el plazo señalado no se hubiere presentado nuevamente el vehículo correspondiente a verificación, o no la hubiere aprobado se aplicarán las sanciones que

prevé el Reglamento Ecológico para automóviles que no porten la constancia de verificación correspondiente.

Esta disposición será igualmente aplicable para los vehículos registrados en aquellas Entidades Federativas con las que se tengan suscritos los Acuerdos de Coordinación en esta materia.

Emisión de contaminantes de vehículos no registrados en el Distrito Federal:

Artículo 46.- A los conductores de vehículos registrados en Entidades Federativas con las cuales el Departamento del Distrito Federal no haya celebrado los Acuerdos de Coordinación en la materia, que emitan humo y contaminantes que en forma ostensible puedan rebasar los límites máximos permisibles se les retendrá la tarjeta de circulación, la cual les será devuelta en caso de que se compruebe que las emisiones correspondientes están dentro de los límites permisibles, o previo pago de la sanción que en este caso prevé este Reglamento.

Pago de la multa y derechos:

Artículo 47.- Sin perjuicio de la imposición de las sanciones que correspondan, los vehículos cuyos conductores cometan las infracciones señaladas en los artículos 44 y 45, serán retirados de la circulación y remitidos a un depósito de vehículos, siendo necesario para su devolución el pago de la multa y derechos correspondientes.

Restricción a la circulación un día a la semana:

Artículo 48.- El Departamento podrá restringir un día de cada semana la circulación de vehículos automotores en el Distrito Federal, de conformidad con los criterios que para tal efecto establezca, los cuales serán dados a conocer a la población mediante su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y en dos de los diarios de mayor circulación.

Vehículos que infrinjan la disposición de no circular un día a la semana:

Artículo 49.- Los vehículos que circulen en contravención a lo dispuesto en el artículo anterior, serán retirados de la circulación y remitidos al depósito en el que deberán

permanecer 24 horas, sin perjuicio de la sanción que de conformidad con el Reglamento Ecológico proceda.

Para la devolución del vehículo correspondiente, será necesario el pago previo de la multa y derechos procedentes.

Limitación o suspensión de la circulación por contingencias ambientales:

Artículo 50.- Las presentes disposiciones se aplicarán independientemente de las medidas que para limitar o suspender la circulación de vehículos automotores, incluidos aquellos destinados al servicio público federal, aplique el Departamento, cuando se presente una situación de contingencia ambiental o de emergencia ecológica.

Sin perjuicio de lo anterior, el Departamento podrá aplicar aquellas medidas tendientes a reducir los niveles de emisión de contaminantes de los vehículos automotores, aun cuando no se trate de situaciones de contingencia ambiental o emergencia ecológica.

Prohibición de tirar basura:

Artículo 51.- Queda prohibido tirar o arrojar basura desde el interior del vehículo. De esta infracción será responsable el conductor del vehículo.

Prohibición de modificar silenciadores de fábrica o producir ruido excesivo:

Artículo 52.- Queda prohibida la modificación de claxons y silenciadores de fábrica y la instalación de dispositivos como válvulas de escape u otros similares, que produzcan ruido excesivo de acuerdo con las normas aplicables.

La interpretación de este Reglamento en cuanto a su aplicación, quedará a cargo de los Jueces Calificadores adscritos a cada Delegación Política del Distrito Federal. La imposición de sanciones con motivo de la violación a cualquiera de las disposiciones contenidas en dicho ordenamiento, podrá ser impugnada ante el Tribunal de lo Contencioso Administrativo del Distrito Federal, en los términos y formas señalados por la Ley que lo rige.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES:

1.- En cuanto a la legislación aplicable: En México existen 28 leyes reglamentarias, 47 tratados internacionales y 80 normas técnicas en cuestión ecológica que son prácticamente "letra muerta", por su falta de aplicación. El interés político provoca un "vacío de autoridad" y el interés de los particulares -en particular los industriales- sostiene que es "una traba para el desarrollo industrial".

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, es una de las más avanzadas en su tipo en el ámbito internacional. Su problema no es de perfeccionamiento sino de aplicación. La intención por parte del legislador es buena, pero falta la voluntad de aplicar la ley en toda su extensión. Mientras se anteponga el interés político y económico al bien común, nunca se llevarán a cabo las acciones suficientes para erradicar el problema que no solamente agobia a nuestra Nación, sino a todo el planeta.

Voluntad política y concientización de los diversos sectores de la población, es la fórmula para lograr las nobles pero idealistas aspiraciones de la Ley Ecológica vigente en nuestro país.

2.- En cuanto a la calidad del aire: El problema de la contaminación atmosférica se debe principalmente al uso indiscriminado de vehículos de combustión interna por parte de los particulares, consecuencia del deficiente transporte público existente en nuestra ciudad. La solución es una mayor inversión dentro del rubro del transporte público para su mejoramiento y conservación, dejando de subsidiar el precio al público usuario para hacer de éste una empresa pública rentable y autofinanciable en un futuro. Empezar acciones para construir vehículos que ocupen otro tipo de combustible que no contamine, y eliminar paulatinamente el uso del automóvil particular. Ejemplo de esto sería que cada una de las empresas tuviera la obligación de proporcionar transporte a sus empleados (sea cual fuere el rango o jerarquía), tanto para acudir a sus empleos, como para regresar a sus hogares. Esta idea funciona en ciertas escuelas particulares (aunque es costoso el servicio), podría

ser más funcional mediante una regulación específica. A mi modo de ver, el Estado debería comenzar dentro de las escuelas públicas con un sistema de admisión de alumnos, tomando el criterio de que vivan dentro de la zona de la escuela de que se trate. Propondría que las escuelas de la Delegación Política Benito Juárez, admitan a escolares que vivan dentro de dicha jurisdicción, y así cada escuela de acuerdo a la Delegación Política de que se trate. Igual para escuelas que se encuentren situadas dentro del Área Metropolitana de la ciudad de México. En las escuelas particulares deberá ser forzoso, de igual manera, el proporcionamiento de transporte para los alumnos. Dichas escuelas tomarán sus propios criterios para la admisión de alumnos, y si no les importa, admitir alumnos hasta donde puedan garantizar la transportación cómoda y segura de sus alumnos.

En el caso de los empleados, tomando la idea de la transportación de alumnos que desde hace ya varios años ofrecen algunas escuelas, de igual manera ofrezcan este servicio a sus trabajadores -incluyendo ejecutivos y servidores públicos de alto nivel- de tal manera que pase a recoger en su domicilio un transporte a cada uno de los empleados, y lo vaya a dejar en su domicilio al final de la jornada laboral.

Inevitablemente necesitaríamos de un transporte para realizar otro tipo de actividades durante el día, por lo que el gobierno de la ciudad debería retabular la tarifa de los taxis, de tal manera que sea muy económico el uso de éstos y fomentar su utilización masiva, en beneficio de los trabajadores del volante e inversionistas del ramo, el público usuario y lo más importante, del aire que respiramos todos y cada uno de los que habitamos esta ciudad.

Ejemplo sería, como en el caso de Alemania, que los taxis tienen un sitio determinado para que el pasaje pueda abordarlos, sin que tengan la necesidad de estar dando vueltas todo el día en busca de pasaje, contaminando de manera innecesaria y muchas veces, irresponsable.

En el caso de México, y más específicamente del Distrito Federal y su Zona Metropolitana, se debe estudiar a fondo el número de autorizaciones que son necesarias para un correcto funcionamiento de este tipo de transporte concesionado (taxis y peseros). Siento que funcionaría muy bien que lugares como son centros comerciales o de

espectáculos, tuvieran bases de taxis para el que quisiera tomar este tipo de transporte, y, sobretodo, que sea accesible al salario real diario de la mayor parte de la población.

Solamente se deberían permitir vehículos particulares que sean necesarios para el funcionamiento de una determinada negociación mercantil, para esto, debería existir un permiso por parte de las autoridades ecológicas para poder adquirir este tipo de transportes, siempre y cuando lo justifique el adquirente, sea persona física con actividades empresariales, o sociedades mercantiles. Para evitar el posible abuso de dicha autorización, debería decretarse la prohibición de este tipo de transportes en días y horas inhábiles.

En conclusión, se debería prohibir el uso de vehículos de combustión interna particulares, en tanto se encuentra un combustible que no emita desechos dañinos al medio ambiente que nos rodea. Va a llegar un momento que van a existir tantos vehículos, que será virtualmente imposible trasladarse de un lugar a otro. Hay que quitar el distintivo social que produce el hecho de poseer un vehículo, para, por lo menos en ese aspecto, tener medios de transporte comunes para toda la gente. Todas las personas necesitamos transportarnos, pero no es necesario que todas las personas tengamos un medio propio para hacerlo. Son cánones establecidos por gigantes transnacionales (ni siquiera empresas nuestras), de vendernos satisfactores que sólo benefician a quien los vende, porque está dañando a la sociedad que los adquiere.

Quizá podamos ver mil beneficios que nos induce a adquirir un vehículo, pero si comenzamos a crear conciencia dentro de la población con respecto a que un vehículo beneficia generalmente a una persona (basta mirar en los semáforos para darse cuenta que la mayoría de los vehículos particulares sólo transportan a un solo individuo) pero la contaminación que emite nos perjudica a todos.

Para todas las actividades diarias podemos utilizar transportes públicos o concesionados.

La pregunta es ¿Qué hacer con los automóviles particulares que ya existen en circulación? A final de cuentas, es parte del patrimonio de las personas que lo poseen. Mi propuesta sería la siguiente:

a) Limitar a las empresas fabricantes de vehículos destinados a particulares, a efectos de que únicamente produzcan el número suficiente de vehículos que se destinarían al transporte público estatal y concesionado. Tales vehículos deberán cumplir con rigurosas normas para el control de la emisión de contaminantes y paulatinamente substituir el uso de combustibles fósiles, por otro tipo de combustibles.

b) Retirar paulatinamente mediante indemnización a los vehículos particulares. El proceso a seguir sería crear industrias para la transformación paulatina de tantos vehículos en materiales reutilizables, incluso para la fabricación de transportes públicos. Algún valor deben tener los materiales con los que se fabrica un vehículo particular (reutilización de los metales con los que están hechos los vehículos, por ejemplo). El criterio para retirar los vehículos de circulación sería conforme a su antigüedad. A manera de ejemplo: Durante 1994 se retirarían los vehículos fabricados en 1970 y modelos anteriores. Se crearían tablas de indemnización conforme al valor real de los materiales con los que está compuesto cada vehículo, indemnización pagadera, por decir, dentro de los cinco años subsecuentes deducibles de los impuestos. La ganancia del Estado en la venta de los materiales que obtenga de la transformación de miles de vehículos en materias reutilizables, se aplicaría directamente a la puesta en marcha de nuevos medios eficientes de transporte. Al retirar paulatinamente los vehículos de la circulación y al prohibir la adquisición de nuevos vehículos (salvo para casos justificados, pero en ningún caso para uso particular), crearía una conciencia dentro de la sociedad que se reflejaría en un para qué comprar un vehículo si tarde o temprano me lo van a quitar.

Al retirar paulatinamente vehículos conforme su grado de antigüedad, provocaría que las personas que los poseían tengan forzosamente que recurrir al transporte masivo de pasajeros, haciendo más redituable la inversión de los empresarios de este sector y, por ende, empiecen a invertir en más transportes para cubrir la demanda.

El gobierno podría hacer un esfuerzo para expropiar paulatinamente los vehículos particulares, conforme a su valor real de los materiales con los que se fabricaron, y los particulares tendrían que tomar conciencia que es una medida para proteger la salud de

cada uno de los habitantes de esta contaminada ciudad. Quedaría la alternativa de que se pudieran vender a particulares del interior de la República, pero es dudoso que un particular de estos lugares lo quiera comprar si sabe que quizá esta medida se implante en la ciudad donde habita. De esta manera, siguiendo con mi ejemplo, en 1995 no deberá circular ningún vehículo modelo 1970 o anterior, y sus propietarios deberán ser indemnizados conforme al valor real de los materiales con los que se fabricó. Quizá no es lo justo, pero es lo que más nos conviene a todos. La indemnización será deducible de impuestos (que nadie se salva de pagar) en un plazo de -por decir- cinco años. De esta manera, en un plazo de aproximadamente 20 años, no deberá existir un solo vehículo de combustión interna para uso particular.

La tecnología podría suplir el uso de la gasolina por un combustible más limpio, eso está comprobado, pero se podría aprovechar el hecho de evitar el uso indiscriminado de vehículos, erradicando de una vez el uso de todo tipo de vehículos particulares, para evitar los congestionamientos típicos de las grandes ciudades.

Es necesaria la voluntad de nuestros gobernantes y el imperio de la ley para hacerla valer. Solamente así, se podrá luchar contra un fenómeno derivado de los intereses de unos cuantos, como ya lo dije, ni siquiera de quienes poseen un vehículo, sino de quienes los venden, que han creado una conciencia llena de errores en cuanto a los satisfactores que se deben más que poseer, comprar los individuos.

En otro plano, no de menos importancia, tenemos a la contaminación del aire por las emisiones de las industrias. Aunque las emisiones industriales son menores a las de los vehículos, es necesaria la creación de parques industriales diseñados para contener a este tipo de empresas. Aplicar la ley de manera rigurosa para proteger el medio ambiente, reduciendo así al mínimo la emisión de contaminantes, hasta que lleguemos al momento de poder decir: Si para fabricar tu producto se tiene que perjudicar de alguna manera el medio que nos rodea, mejor no lo fabriques.

3.- En cuanto a la conservación del agua: Es importante que se sigan llevando a cabo medidas para disminuir el consumo de agua, así como también reciclar el agua que utilizamos para evitar al máximo posible el desperdicio de este vital elemento. Mi propuesta sería que nadie se salve de pagar el agua que utiliza, imponiendo tarifas suficientes para crear conciencia de su consumo. Un líquido vital debería ser cuidado como una joya valiosa, pero no es así. Paulatinamente hay que erradicar las fugas de agua y buscar nuevas fuentes de obtención de la misma para evitar exterminar las ya existentes. Una manera de evitar el desperdicio sería encontrar el modo de racionarla. Ejemplo de esto es que se lleven a cabo estudios para determinar el consumo racional de agua por persona en un periodo determinado, y se les provea exactamente de esa cantidad: ni más ni menos. En caso de que no sea suficiente por irresponsabilidad del usuario, deberá adquirirla en centros de abastecimiento a su costa. De todas maneras, muchísima gente que actualmente no tiene agua la tiene que conseguir. Así se podría solucionar el problema en cuanto a una distribución más equitativa del vital elemento.

4.- En cuanto a la disminución de ruido: Una vez que se elimine el suficiente número de vehículos particulares, seguramente se mejorarán las condiciones de ruido dentro de la ciudad. Es importante también que los transportes públicos y concesionados posean silenciadores para reducir al mínimo la emisión de ruidos. Y velar porque dentro de las zonas habitacionales, no se establezcan negociaciones que puedan alterar el nivel de ruido y, por ende, la tranquilidad de los vecinos.

5.- En cuanto al destino de los desechos: Grandes riquezas se encuentran en la basura. Es importante que se aprovechen al máximo los materiales de desecho para su reutilizamiento. Concesionar la recolección, separación y tratamiento de los desechos, estimulando a estas empresas de tal manera que sean redituables. Crear conciencia en los fabricantes, de tal manera que sea mínimo el material que se deseche, y mayor lo que se pueda reutilizar. Así como evitar al máximo materiales que no sean biodegradables.

Conciencia en la población, para no adquirir productos que sean contaminantes, y proceder a separar los desechos conforme a los lineamientos impuestos por las autoridades.

En términos generales: La mejor arma contra la contaminación es crear conciencia ecológica mediante los programas de educación. Quizá la labor es titánica, pero no imposible. Los primeros pasos están dados, pero no son suficientes. Realicemos nuestro mejor esfuerzo en aras de una mejor existencia y dejar a nuestra descendencia, por lo menos, un mundo limpio donde se pueda habitar.

BIBLIOGRAFIA.

BIBLIOGRAFIA

ACOSTA ROMERO, Miguel., Teoría General del Derecho Administrativo, Séptima Edición, Ed. Porrúa, México, 1986.

BRAÑES BALLESTEROS, Raúl., Derecho Ambiental Mexicano, Tercera Edición, Ed. Universo Veintiuno, México, 1987.

BRAVO, Humberto, et. al., Results of an Air Pollution Strategy (Lead Reduction in Gasoline) on the Air Quality of Mexico City, 8th. Word Clean Air Congress, Holland, 1989.

BUEN LOZANO, Néstor de., Derecho del Trabajo, Tomo I, Octava Edición Actualizada, Ed. Porrúa, S.A., México, 1990.

BÚRGOA ORIHUELA, Ignacio., Derecho Constitucional Mexicano, Ed. Porrúa, S.A., México, 1991.

CAMPILLO SAENZ, José., Los Derechos Sociales, Revista de la Facultad de Derecho, Tomo I, Nos. 1-2, México, enero-junio, 1951.

CANTU MARTINEZ, Pedro César., Contaminación Ambiental, Primera Edición, Ed. Diana, México, 1992.

CANTU MARTINEZ, Pedro César., Contaminación en nuestro México, Primera Edición, Ed. Diana, México, 1991.

CARMONA LARA, María del Carmen., Derecho Ecológico, Primera Edición, Ed. Instituto de Investigaciones Jurídicas (UNAM), México, 1991.

CARPISO MACGREGOR, Jorge y MADRAZO CUELLAR, Jorge., Derecho Constitucional, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Ed. UNAM, México, 1991.

CASANELLES, Eusebio., La Contaminación, Hoy, Primera Edición, Ed. Teide, Barcelona (España), 1983.

CORTINA DE NAVA, Cristina y ESPINOZA AGUIRRE, Javier., Posibles Implicaciones para la Salud Derivada del Uso de Energéticos, Energía y Medio Ambiente, UNAM-PUE, México, 1986.

CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS., Ed. Porrúa, México, 1992.

CUARTO INFORME DE GOBIERNO DE CARLOS SÁLINAS DE GORTARI, Ed. Talleres Gráficos de la Nación, México, 1992.

CUEVA, Mario de la., La Idea del Estado, Ed. U.N.A.M., Tercera Edición, México, 1986.

CHAVEZ, M. A., La Protección Legal del Medio Ambiente en México, Quinta Edición, Ed. Asociación Internacional de Ciencias Jurídicas, México, 1974.

DECRETO POR EL QUE SE REFORMA, ADICIONA Y DEROGA DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL, Diario Oficial de la Federación 25/mayo/1992, Secretaría de Gobernación, México, 1992.

DICCIONARIO ENCICLOPEDICO UNIVERSAL, Quinta Edición, Ed. CREDSA, S.A., Ediciones y Publicaciones, España, 1972.

ENCICLOPEDIA SALVAT DEL ESTUDIANTE, Ed. Salvat, S.A., España, 1976.

FERMI, Martin., Contaminación en México, Primera Edición, Ed. Libra, México, 1991.

GOLDSMITH EDWARD, y otros., Proyecto de Supervivencia, Tercera Edición, Ed. Emece Editores, Buenos Aires (Argentina), 1972.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY., The Study on Air Pollution Control Plan in The Federal District. Final Report, México, 1988.

LANUZA, José A., Operación Supervivencia, Tercera Edición, Ed. Offset, México, 1986.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE., Diario Oficial de la Federación 28/enero/1988, Secretaría de Gobernación, México, 1988.

LEY ORGANICA DE LA PROCURADURIA GENERAL DE LA REPUBLICA, Diario Oficial de la Federación 12/diciembre/1983, Secretaría de Gobernación, México, 1983.

LEY ORGANICA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, Diario Oficial de la Federación 29/diciembre/1978, Secretaría de Gobernación, México, 1978.

LOPEZ PORTILLO Y RAMOS., El Medio Ambiente en México, Primera Edición, Ed. Fondo de la Cultura Económica, México, 1982.

MARTIN MATEO, Ramón., Derecho Ambiental, Segunda Edición, Ed. Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid (España), 1977.

MOLINA ENRIQUEZ, Andrés., Los Grandes Problemas Nacionales, Cuarta Edición, Ed. Era, México, 1983.

MORENO DIAZ, Daniel., Derecho Constitucional Mexicano, Novena Edición, Ed. Pax-México, S.A. México, 1985.

ODUM, Eugene P., Ecología: el vínculo entre las ciencias naturales, Ed. Continental, México, 1989.

OMS., Drinking Water and Sanitation 1981-1990, citado por TOLEDO, Alejandro., Energía, Ambiente y Desarrollo, Coatzacoalcos, Ver., Centro de Ecodesarrollo, México, 1988.

ORTIZ MONASTERIO, Fernando., Contaminación en la Ciudad de México, Primera Edición, Ed. Milenio, México, 1991.

PALACIOS LUNA, Manuel R., El Derecho Económico en México, Cuarta Edición, Ed. Porrúa, México, 1990.

PALMSTIERNA, H., The Future Imperative for the Human Environment, United Nations Center for Social and Economic Information, United Nations, 1972.

PERIOFF HARVEY, S., Ambiente Urbano, Primera Edición, Ed. Oikos-tau, Barcelona (España), 1973.

PINA VARA, Rafael de., Diccionario de Derecho, Décimo Cuarta Edición, Ed. Porrúa, México, 1986.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, 1989-1994., Ed. Talleres Gráficos de la Nación, México, 1989.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, INFORMES DE EJECUCION 1990, 1991 Y 1992., Ed. Talleres Gráficos de la Nación, México, 1990, 1991 Y 1992.

QUADRI DE LA TORRE, Gabriel y SANCHEZ CATAÑO, Luis Rubén., La Ciudad de México y la Contaminación Atmosférica, Primera Edición, Ed. LIMUSA, México, 1992.

REGLAMENTO DE LA LEY ORGANICA DE LA PROCURADURIA GENERAL DE LA REPUBLICA. Diario Oficial de la Federación 08/octubre/1993, Secretaría de Gobernación, México, 1993.

REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL., Diario Oficial de la Federación 04/junio/1992, Secretaría de Gobernación, México, 1992.

REGLAMENTO INTERIOR DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL. Diario oficial de la Federación 26/agosto/1985, Secretaría de Gobernación, México, 1985.

RIDING, Alan., Vecinos Distantes. Un Retrato de los Mexicanos, Primera Edición, Ed. Joaquín Mortiz/ Planeta, México, 1985.

ROAIX, Pastor., Génesis del Artículo 27 y 123 de la Constitución Política, Segunda Edición, Patronato del Instituto de Estudios Históricos de la Revolución, México, 1959.

SAN MARTIN, Hernán., Ecología Humana y Salud, Segunda Edición, Ediciones Científicas, Ed. La Prensa Médica Mexicana, México, 1979.

SANCHEZ ALVARADO, Alfredo., Instituciones del Derecho Mexicano del Trabajo, Ed. U.N.A.M., México, 1967.

SEPULVEDA, César., Transformación y Desarrollo del Derecho Internacional en México y en América Latina, Ed. U.N.A.M., México, 1979.

SEXTO INFORME DE GOBIERNO DE MIGUEL DE LA MADRID, Ed. Talleres Gráficos de la Presidencia de la República, México, 1992.

SOBERANES FERNANDEZ, José Luis., Historia del Sistema Jurídico Mexicano, El Derecho en México, Una Visión de Conjunto, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Ed. U.N.A.M., Tomo I, México, 1991.

TENA RAMIREZ, Felipe., Derecho Constitucional Mexicano, Ed. Porrúa, S.A., México, 1987.

TOLEDO, Alejandro., Como destruir el Paraíso: El Desastre Ecológico del Sureste, Primera Edición, Ed. Océano, México, 1984.

VAZQUEZ PANDO, Fernando Alejandro., Notas para el Estudio del Sistema Jurídico Mexicano en Materia de Contaminación del Ambiente, Sexta Edición, Ed. Jurídica, México, 1974.

VERNIER, Jacques., El Medio Ambiente, Primera Edición en Español, Ed. Publicaciones Cruz O., S.A., México, 1992.

VIZCAINO MURRAY, Francisco., La Contaminación en México, Tercera Edición, Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1986.

WALLACE ROBERT A, y otros., Conducta y Ecología: La Ciencia de la Vida, Primera Edición, Ed. Trillas. México, 1992.

WARK, Kenneth y WARNER, Cecil F., Contaminación del Aire. Origen y Control, Segunda Edición en Español, Ed. LIMUSA, México, 1992.

INDICE

**"LA CONTAMINACION EN LA CIUDAD DE MEXICO Y EL DERECHO ECOLOGICO,
EN EL MARCO DE LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS
UNIDOS MEXICANOS".**

INDICE

INTRODUCCION.	1
----------------------	----------

CAPITULO PRIMERO.

**EL DERECHO CONSTITUCIONAL Y SU RELACION
CON EL DERECHO ECOLOGICO EN MEXICO.**

1.- Conceptos Relacionados.	1
a) Derecho público, privado y social.	1
b) Derecho Constitucional.	12
b.1. Concepto.	12
b.2. Fuentes.	12
b.3. Objeto.	16
c) Derecho ecológico.	17
c.1. Concepto.	17
c.2. Fuentes.	18
c.3. Objeto.	20

CAPITULO SEGUNDO.

**ASPECTOS JURIDICOS DE LA PROTECCION
AL MEDIO AMBIENTE.**

1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	21
a) La supremacía constitucional y la jerarquía de las normas.	21
b) El principio de conservación en el artículo 27 Constitucional.	23
c) Reformas a la Constitución en materia ecológica.	28
c.1. Artículo 73, fracción XVI.	28
c.2. Artículo 4to. de la Constitución. (Derecho a la salud).	29

c.3. La reforma municipal, artículo 115.	34
c.4. La reforma económica, artículo 25.	36
c.5. La reforma para la democratización del Distrito Federal, artículo 73, fracción VI, base tercera.	38
c.6. La reforma ecológica, artículos 27 y 73, XXIX-G.	39
2.- Tratados Internacionales en materia de protección al medio ambiente.	42
3.- Leyes y reglamentos aplicables en materia de prevención y control de la contaminación de la ciudad de México.	57
a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	57
a.1. Antecedentes	57
a.1.1. La Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación.	58
a.1.2. Ley Federal de Protección al Ambiente.	59
a.2. Esquema.	60
a.3. El marco conceptual.	62
a.4. Sistema de atribuciones y concurrencias.	64
b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	65
b.1. Su relación con la atmósfera.	66
b.2. Respecto a los residuos peligrosos.	67
b.3. En materia de impacto ambiental.	68
c) Ley de Planeación.	68
c.1. Plan Nacional de Desarrollo (1989- 1994).	68
c.1.1. Informe de Ejecución del Plan Nacional de Desarrollo, correspondiente al año de 1992.	74
c.1.2. Mejoramiento de las condiciones de vida en la Ciudad de México.	74
c.1.3. Acciones para prevenir y controlar la contaminación ambiental en el área de la Ciudad de México.	75
a) Atmósfera.	75
b) Forestación y reforestación.	75
c) Desechos sólidos.	76
d) Rescate de zonas lacustres.	76
e) Protección al ambiente.	77
c.2. Informes de Gobierno (I - IV).	79

d) Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y otros reglamentos aplicables.	80
e) Normas de calidad y emisiones.	81

CAPITULO TERCERO.

LA CONTAMINACION EN LA CIUDAD DE MEXICO.

1.- La Contaminación del Aire.	83
a) El aire.	83
b) La atmósfera.	86
c) Los diferentes contaminantes del aire.	88
c.1. Partículas suspendidas totales (PST).	89
c.2. Plomo (PB).	91
c.3. Monóxido de carbono.	91
c.3.1. Efectos del monóxido de carbono en los materiales y en las plantas.	92
c.3.2. Efectos del monóxido de carbono en la salud.	92
c.4. Oxidos de azufre (SOx)	92
c.4.1. Efectos de los compuestos de azufre en la visibilidad y los materiales.	93
c.4.2. Efectos de los óxidos de azufre sobre la salud.	95
c.4.3. La lluvia ácida.	96
c.5. Oxidos de nitrógeno (NOx)	99
c.6. Oxidantes fotoquímicos.- Consideraciones de reactividad y fotoquímica atmosférica en la Ciudad de México.	100
c.6.1. Variaciones horarias de los contaminantes fotoquímicos.	101
c.6.2. Consideraciones de reactividad y fotoquímica atmosférica en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.	102
c.7. La importancia de la relación aire- combustible (A/C) en la emisión de contaminantes.	104
d) El "orificio" de ozono	104
e) El "efecto invermadero".	106
f) Visibilidad.	107
g) Índice Metropolitano de Calidad del Aire. (IMECA)	108

h) Causas de la contaminación del aire en la Ciudad de México.	109
h.1. Uso de la energía.	109
h.2. La calidad de los combustibles.	111
h.3. Tecnología de combustión y de control de emisiones.	112
h.4. Explosión demográfica.	114
h.5. Industria.	117
h.6. Los servicios.	119
h.7. El transporte.	120
2.- La Contaminación del Agua.	125
a) El agua como recurso.	125
b) Las necesidades de agua.	130
3.- La Contaminación por ruido.	137
a) Los efectos del ruido.	139
b) El nivel de ruido.	141
c) El aislamiento del ruido.	142
4.- La Contaminación por Desechos.	143
a) Respecto al uso y destino de la basura.	145
a.1. Acciones del Gobierno.	148
a.2. Apoyo del sector Industrial.	149
a.3. Apoyo de la ciudadanía.	150

CAPITULO CUARTO.

TRATAMIENTO INSTITUCIONAL DEL PROBLEMA EN LAS ULTIMAS DECADAS.

1.- Antecedentes históricos.	152
a) Los trabajos iniciales (1970 - 1976).	152
b) La ampliación de la estructura administrativa (1976 - 1982).	153
c) El surgimiento de la conciencia ecológica de la sociedad y la creación de la SEDUE (1982 - 1988).	153
2.- Secretaría del Desarrollo Social: necesidades y limitaciones.	155

a) Artículo 32 de la L.O.A.P.F.	155
3.- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.	158
a) Atribuciones y competencia. (Artículo 38 del Reglamento Interior de la SEDESOL).	158
4.- Instituto Nacional de Ecología.	161
a) Atribuciones y competencia. (Artículos 36 y 37 del Reglamento Interior de la SEDESOL).	161
5.- Procuraduría General de la República.	163
a) Ministerio Público Federal especializado en delitos en materia ecológica.	163
6.- Departamento del Distrito Federal.	167
a) Dirección General de Reordenación Urbana y Protección Ecológica.	167
b) Secretaría General de Protección y Vialidad.	169
CONCLUSIONES.	173
BIBLIOGRAFIA.	180