



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

COLEGIO DE GEOGRAFÍA



"DIAGNÓSTICO GEOGRÁFICO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y POSIBLES ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN EN LA DELEGACIÓN POLÍTICA CUAUHTÉMOC, DISTRITO FEDERAL".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN GEOGRAFÍA PRESENTA GILBERTO GUTIÉRREZ REYES



FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA MEXICO, D.F., DEL 2002

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACIÓN DISCONTINUA

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A todos aquellos que estamos inmersos en el campo de la geografía, que día con día luchamos por tener presencia en el ámbito productivo, donde a veces la espera se vuelva una espera sin esperanza, pero a pesar de todo ¡Jamás Claudicamos!

A mi madre Eva, por su inteligencia, cariño, benevolencia y comprensión, a quien comparto como suyo este logro.

A Guillermina, mi esposa, por tantos años de amor incondicional y comprensión fallida. Sin tu apoyo no hubiese logrado este objetivo de mi vida ¡Gracias!

A mis hijos, Jesús Gilberto, María Montserrat, Diana Paloma, de quienes espero ser uno de los motivos de ejemplo para superación futura, en este arduo camino del conocimiento.

A mis hermanos, Gloria Margarita, Dulce María, María Amparo, María del Consuelo, Saúl, Judith y Ruth, por compartir conmigo parte de su vida, conocimientos y su apoyo.

A mi padre Gilberto, mis tíos Rogelio y Marino, mi abuela Eustolia, con quienes hubiese querido compartir este momento y de quienes aprendí que el hombre rico no es el que tiene más dinero, sino el que más conoce y vive la vida plena e intensamente, y que los principios no se pisan ni se venden.

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A mi tía **Socorro** que con su actitud me ha mostrado que las vicisitudes de la vida se solventan tan fácilmente cuando hay principios e inteligencia, pero sobre todo, por esa deferencia de afecto incondicional que tiene para mi persona.

A mis amigos **Rosario, Ruben, Mauro, Catalina, Sabina, Alberto y Emilio**, por su amistad, motivación y apoyo.

A la **Dra. Graciela Pérez Villegas** con quien empecé a dar vida a este proyecto.

A los Profesores **José Morales, Francisco Hernández, Mauricio Aceves, Mario Mota, Eduardo Peters**, por sus valiosas observaciones.

A mis profesores del **Colegio de Geografía**, que me enseñaron a ser analítico y crítico, y también, me permitieron visualizar que después de las montañas, existen valles, mares, continentes, y más aún, otros planetas; que mi visión puede ser tan larga como finalmente yo la quiera ver.

Como una pieza de Danzón, dedicada a todos mis familiares y amigos.

“DIAGNÓSTICO GEOGRÁFICO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y POSIBLES ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN EN LA DELEGACIÓN POLÍTICA CUAUHTÉMOC, DISTRITO FEDERAL”.

ÍNDICE

	Pag.
RESUMEN	i
I.- INTRODUCCIÓN.	1
II.- JUSTIFICACIÓN.	2
III.- OBJETIVOS.	3
IV.- HIPÓTESIS	4
V.- MÉTODO DE ESTUDIO.	5
VI.- MARCOS DE REFERENCIA	6
CAPITULO 1.- ASPECTOS GENERALES DE LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC.	18
1. Localización Geográfica, Extensión y Límites	18
2. Geomorfología y Geología	20
2.1 Geomorfología y geología general	20
2.2 Descripción de las características del relieve	23
3. Suelos	24
3.1 Lacustres	24
3.2 Tipo de suelo	26
4. Hidrología	27
5. Clima	29
5.1 Tipo de clima	29
5.2 Temperatura promedio	30
5.3 Precipitación promedio anual	31
CAPITULO 2.- ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	32
2.1 Demografía	32

2.1.1 Población económicamente activa	34
2.1.2 Grupos étnicos	35
2.1.3 Salario mínimo vigente	36
2.1.4 Nivel de ingreso per capita	36
2.2 Servicios	36
2.2.1 Medios de comunicación	36
2.2.2 Medios de transporte	37
2.2.3 Servicios públicos	38
2.2.4 Sistemas de manejo de residuos	40
2.2.5 Centros de salud	40
2.3 Actividades productivas	41
2.3.1 Industrias	41
CAPITULO 3.- DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	42
3.1 Contaminación Atmosférica	42
3.1.1 Fuentes móviles	45
3.1.2 Fuentes fijas	50
- Comportamiento atmosférico de los contaminantes del aire	52
- Calidad del aire	55
- Efectos de la contaminación atmosférica	56
- Control de los contaminantes atmosféricos	61
3.2 Contaminación por Ruido	66
3.2.1 Como medir el ruido	66
3.2.2 Fuentes de ruido	68
3.3.3 Efectos del ruido	70
3.3.4 Control del ruido	78
3.3 Contaminación del Agua	80
3.3.1 Suministro de agua	82
3.3.2 Fuentes contaminantes del agua en el Distrito Federal	89
3.3.3 Contaminación doméstica	91
3.3.4 Contaminación industrial	91
3.3.5 Contaminación comercial y de servicios	92
3.3.6 Contaminación al acuífero	93
3.3.7 Red de drenaje	95
3.2.8 Manejo y tratamiento de aguas residuales	97
3.4 Contaminación del Suelo	102
3.4.1 Desechos sólidos	103
a) Generación	105
b) Recolección	106

- c) Manejo 107
- d) Disposición final 109
- e) Problemática social 110

- 3.5 Rasgos Biogeográficos 111
 - 3.5.1 Vegetación 111
 - 3.5.2 Fauna 119

**CAPITULO 4.- DESCRIPCIÓN DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL
VIGENTE QUE APLICA EN LA DELEGACIÓN
CUAUHTÉMOC 122**

- 4.1 Fundamentación para fijar competencia 125
 - 4.1.1 Fundamentación constitucional 125
 - 4.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 127
 - 4.1.3 Ley Ambiental del Distrito Federal 128
 - 4.1.3.1 Reglamento de la Ley Ambiental del D.F. 128
 - 4.1.4 Normas Ecológicas y Oficiales Mexicanas 139

CAPITULO 5. POSIBLES ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN 142

- 5.1 De educación ambiental 142
- 5.2 De desarrollo urbano 143
- 5.3 Prevención y control de la contaminación atmosférica y ruido 144
- 5.4 Preservación, prevención y control de la contaminación del agua 148
- 5.5 Prevención y control de la contaminación del suelo 148
- 5.6 Preservación e incremento de áreas verdes 150

VII.- CONCLUSIONES 151

VIII.- COMENTARIOS FINALES 161

IX.- BIBLIOGRAFÍA 165

CUADROS, FIGURAS, GRÁFICOS, MAPAS:

Cuadro 4.1 Caracterización de los ríos localizados en la Delegación Cuauhtémoc 28

Cuadro 5.2.1 Temperatura y precipitación promedio mensual y anual determinadas en el periodo de 1970 a 1994 (s.m.n.) 30

Cuadro III.3.3.1 Sistema de Abastecimiento de agua potable para el Distrito Federal 83

Figura 3.3.1 Evolución del sistema hidrológico asociado al sistema hidráulico del Distrito Federal 82

Gráfico 3.1.1 Hundimiento de la Delegación Cuauhtémoc 25

Gráfico II.2.1 Pirámide de edades, Delegación Cuauhtémoc 33

Gráfica II.2.1.1 Distribución de la población por sexos 33

Gráfico II.2.2.3 Servicios públicos con que cuenta la Delegación Cuauhtémoc 39

Mapa No. 1 Ubicación Geográfica 18

Mapa No. 2 Límites de la Delegación Cuauhtémoc 19

Mapa No. 3 Fisiografía de la Cuenca de México 21

Mapa No. 4 Geología 22

Mapa No. 5 Las Sierras y Lagos de la Cuenca de México 23

Mapa No. 6 Edafología 26

Mapa No. 7 Hidrología 27

Mapa No. 8 Clima 29

Mapa No. 9 Cruceros de congestionamiento vial 49

Mapa No. 10 Principales zonas de concentración fabril y servicios 51

Mapa No. 11 Avenidas, calles y cruceros con un nivel de ruido superior a 75 dB(A) 73

Mapa No. 12 Áreas con presiones acústicas mayores a 75 dB(A) 74

Tabla II.2.1 Población en la Delegación Cuauhtémoc en el período de 1950 – 2000 34

Tabla II.2.3.1 Características de la industria manufacturera en la Delegación Cuauhtémoc 41

Tabla III.3.1.1 Emisiones promedios típicas en escape de vehículos motorizados 47

Tabla No. III.3.1.2 Industrias contaminantes al aire en la Delegación Cuauhtémoc 52

Tabla III.3.2.2 Fuentes emisoras de ruido 69

**Tabla (s) No. III.3.2.3 Avenidas con niveles de ruido mayores a 75 dB(A)
cuantificadas para el año 1999 75 – 77**

**Tabla III.3.3.1 Usos específicos del agua y el caudal disponible aproximado para el
Distrito Federal 84**

Tabla III.3.3.4 Industrias contaminantes al agua en la Delegación Cuauhtémoc 92

**Tabla III.3.5.1 Origen de la flora espontanea y cultivada de la Ciudad de
México 112**

Tabla III.3.5.1.1 Árboles de las calles de la Ciudad de México y sus orígenes 113

RESUMEN

En la evolución social de los habitantes de la Cuenca de México, la Delegación Cuauhtémoc a jugado un papel protagónico importante, porque es parte del resultado de la fundación de la antigua Tenochtitlan, hecho que le ha dado lugar a ser considerada como parte del núcleo urbano, donde se han arraigado los poderes políticos administrativos principales del País y punto de donde parte el expansionismo urbano de la Cuenca de México, para conformar el Distrito Federal y su Zona Metropolitana.

De tales manifestaciones históricas, la Delegación Cuauhtémoc presenta una serie de problemas relacionados con la calidad y preservación de su medio ambiente, los cuales redundan en la contaminación de sus gradientes ambientales, que a su vez, por tales circunstancias el Gobierno del Distrito Federal como órgano rector ha implementado acciones como políticas ecológicas, gestiones ambientales y educación ambiental, que en conjunto, se pretende que garanticen el derecho constitucional a la salud y tiendan a elevar la calidad de vida de sus pobladores.

Esta problemática ambiental que se presenta en la Delegación Cuauhtémoc, la han llevado a considerarla como una de las jurisdicciones políticas territoriales más contaminadas de la República Mexicana, si consideramos que la calidad del aire se ve afectada por 2.5 millones de vehículos automotores, que cruzan o circulan en promedio diario su área administrativa, por el asentamiento de 94 industrias que emiten contaminantes a la atmósfera y 1413 establecimientos comerciales y de servicio que en el desarrollo cotidiano de su actividad también aportan contaminantes a la atmósfera, tales como: Molinos, Panaderías, Lavanderías, Tintorerías, Hospitales, Hoteles, Restaurantes, Centros Deportivos, etcétera.

Por otra parte, el problema de contaminación del aire se ve acentuado primeramente, por las manifestaciones humanas que se presentan diariamente en la demarcación territorial, que por ende generan congestiónamiento de tránsito vehicular, y como resultado, mayor consumo de combustible y emisiones de contaminantes; en segundo lugar, el desmedido número de comerciantes ambulantes que en parte contribuyen también al congestiónamiento vehicular, y por la quema de combustibles fósiles en la venta de fritangas, hot dog, hamburguesas, pollos, etcétera, cuyos equipos de combustión, además de considerarse de riesgo, trabajan con eficiencias muy bajas; y por último, el fecalismo a cielo, abierto aportado en parte por la fauna doméstica que reside en la delegación y por los visitantes que cruzan la delegación como paso obligado para llegar al mayor santuario religioso de América Latina.

En este sentido, como señalo anteriormente, la Administración Pública a instaurado una serie de Políticas Ecológicas, como son la Ley Ambiental para el Distrito Federal y su Reglamento, el Reglamento de Impacto Ambiental y las Normas Oficiales Mexicanas Ecol, y dentro de su Gestión Ambiental considera los Programas de "Verificación Vehicular Anual Obligatoria", el "Hoy No Circula", "Fase de Contingencia" RAMA", "PIREC", "Auditorias Empresariales", "Inventario de Emisiones", "Permisos para desarrollo de Obras y Actividades", "Conversiones de Combustibles", "Vigilancia y Sanción Administrativa a Fuentes Fijas y Móviles"; de Educación como "Escuela Limpia", entre otros. En conjunto no han dado los resultados deseados, como puede observarse en la puesta en marcha de las fases de contingencia ambiental. En este tenor se observa que existen Programas y Técnicas para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, considerándose el problema netamente social por falta de voluntad política, por participación ciudadana y por costos económicos que hacen inaccesibles la implementación de dispositivos de control a los generadores de contaminantes al aire.

Respecto al problema originado por la emisión del ruido, éste es similar al planteado para el aire, pudiendo jerarquizar como principales aportadores a los vehículos, condicionado esto, por el desarrollo de las actividades cotidianas en la delegación, seguido por las actividades comerciales clandestinas y posteriormente las comerciales y de servicios normadas.

Se considera que el área que cubre la Delegación Cuauhtémoc en su totalidad, sobrepasa los valores de emisión de ruido normados internacionalmente. Se desconoce si existen Programas encaminados al combate contra la contaminación originados por la emisión de ruido.

En el caso del problema del agua, se observa que actualmente se manifiesta tal y como se presentaba en la época de la fundación de la Tenochtitlan y posteriormente en la época postcortesiana; en la lucha por el abastecimiento y desalojo de la misma, esto quiere decir que no hemos aprendido de la historia o que por la ubicación geográfica de la ciudad, falta de voluntad de la autoridad y la carente educación ambiental para un manejo sustentable de su recurso hídrico, el problema nunca tendrá solución.

El uso desmedido del agua, como elemento vital y para el "confort humano", ha conllevado a una explotación indiscriminada de sus mantos fríaticos, con sus consecuentes problemas urbanos como son compactación de suelos y hundimiento de la ciudad, hecho reflejado principalmente en el primer cuadro de la Delegación Cuauhtémoc, conocido actualmente como Centro Histórico, lo que lo hace demasiado vulnerable a la acción de los fenómenos geológicos, poniendo en riesgo la integridad física de las personas y sus bienes.

Respecto a la contaminación del agua por los usos domésticos, industriales, comerciales y de servicios, se considera que en la Delegación Cuauhtémoc no ocasiona problemas locales, ya que ésta es descargada a la red de drenaje

municipal la cual se encuentra en su totalidad entubada, este problema es exportado a donde se desaloja como el Valle del Mezquital.

Se puede observar que después de su uso, en los rubros señalados, por lo general no es tratada antes de ser descargada a la red de drenaje, que si bien en la aplicación de la gestión ambiental, la Autoridad les condiciona mediante Norma Oficial Mexicana a cumplir con límites máximos permisibles, hecho que queda como un paliativo ya que como se señala en el ámbito local no genera problemas, y no considera los impactos que se generan en donde se desaloja, por la acumulación de la gran gama de contaminantes vertidos en el agua.

En la actualidad la Administración Pública contempla Programas para el uso y preservación del agua, tales como reparación de fugas, pozos de absorción de aguas pluviales, cosecha de agua de lluvia, tratamiento parcial de aguas residuales, desazolve a la red de drenaje y campañas de concienciación. Sin embargo, en la practica no se cumplen las expectativas integrales para el manejo sustentable del recurso agua.

Referente a la contaminación del suelo, este problema está determinado por la generación de basura en la Delegación Cuauhtémoc, cuya manifestación presenta un fenómeno característico para el caso de los desechos clasificados como municipales, ya que el problema representativo no es ocasionado por los residentes de la Delegación, más bien lo generan la población flotante (3,000 000) que visita, trabaja o desarrolla actividades comerciales. Su generación diaria se cuantifica en 2,200 toneladas, de las cuales 2000 son recolectadas por los servicios municipales, quedando las 200 restantes en la vía pública con sus consecuentes problemas de contaminación ambiental y su proliferación de fauna nociva, además de acarrear un problema social como es el de la pepena, quedando perturbada la gestión eficiente de los residuos municipales.

La cobertura para la recolección, manejo, transferencia y disposición final se considera entre las mejores equipadas para el Distrito Federal.

Respecto a los residuos clasificados como peligrosos, no existe una gestión adecuada, ya que en la mayoría de los casos la recolección, transporte y disposición final la realizan de manera clandestina el personal de limpia adscrito a la Delegación.

El problema de la contaminación ambiental, es similar al de las descargas de aguas residuales, ya que no es tan representativo en el ámbito local, sino se acentúa en donde se disponen finalmente

Los Programas encaminados a la Prevención y Control de la Contaminación por la generación de desechos, va encaminado a la población en general para reducir, reciclar y reutilizar los desechos.

En cuanto a sus rasgos biogeográficos, la composición florística de la Delegación Cuauhtémoc le comprende un total de 564 especies, que incluyen las espontáneas y cultivadas. Para el estrato arbóreo se cuenta con un promedio de 76 árboles por cada Km². Mismos que se encuentran en mal estado fitosanitario.

Respecto a la dotación de área verde por habitante, las normas internacionales recomiendan valores de 8 a 12.5 m²/habitante como área mínima verde, en este aspecto la Delegación Cuauhtémoc solo alcanza un valor promedio de 1.13 m²/habitante.

La Delegación Cuauhtémoc, en conjunto, cuenta con 87.13 hectáreas de área verde, lo que representa el 2.77 % del total de la superficie jurisdiccional.

Actualmente existe el Programa de "Reforestación Anual", tendiente a incrementar y preservar las áreas verdes urbanas.

Respecto a la fauna de la Delegación, se identifican tres categorías, a saber: Parantrópica integrada por fauna silvestre; domestica, integrada por mascotas y animales de crianza en traspatio, y la fauna nociva considerada como causante de daños económicos y de la salud de las personas.

Se desconoce si existe un programa integral para la conservación, control y erradicación, respectivamente en la fauna residente de la delegación.

Por último, en cuanto al ámbito de la legislación ambiental, se cuenta con Leyes, Reglamentos, Normas, Bandos de Gobierno, que inciden de forma directa en las Políticas de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y la Gestión Ambiental para la Delegación Cuauhtémoc, siendo éstas de carácter de aplicación para todo el Distrito Federal, lo que imposibilita a la autoridad local a resolver sus problemas de forma eficiente, ya que estos mandatos sólo le confieren atribuciones coadyuvantes.

Por otra parte, en las acciones concurrentes y en la aplicación de funciones específicas, tal es el caso de la Secretaría del Medio Ambiente del G.D.F. y la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación, organismos públicos encargados de ejercer las Políticas Ambientales y la Gestión Ambiental en el Distrito Federal, existen controversias constitucionales. Por lo tanto es necesario modificar los mandatos jurídicos para la impartición de las Políticas Ecológicas y Gestión Ambiental en el Distrito Federal.

De lo anterior, a lo largo de esta investigación se describen, cuantifican y cualifican, según es el caso, los problemas de contaminación ambiental en la Delegación Cuauhtémoc, esto permitió proponer una serie de alternativas que tiendan a solucionar los problemas ocasionados por la contaminación ambiental, cuya finalidad recae en la preservación del medio ambiente y por lo tanto la preservación de la vida misma.

"DIAGNÓSTICO GEOGRÁFICO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y POSIBLES ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN EN LA DELEGACIÓN POLÍTICA CUAUHTÉMOC, DISTRITO FEDERAL".

I.- INTRODUCCIÓN.

Durante la prehistoria el hombre era solamente un miembro de la fauna, sin mayor efecto en el ambiente que cualquier otra especie, por ello, en esa época no se vislumbraba el problema que ocasionaría a la naturaleza. Actualmente, su estancia en la tierra ha dado como resultado la generación de una crisis ecológica, al destruir los ambientes bióticos y abióticos que han generado la degradación del aire, agua, suelo, flora y fauna, incluyendo al hombre mismo.

Lo anterior significa que nuestro mundo está expuesto a una destrucción constante, como resultado de la explosión demográfica mundial; por lo tanto, resulta imposible que el ser humano pueda habitar otros planetas en un futuro inmediato, en este caso su hogar o hábitat tendrá que seguir siendo la tierra y para poder sobrevivir necesita conservar la naturaleza. Aunque la acción del hombre sobre el medio se ha convertido en un peligroso factor de disturbio en varias regiones del planeta; la contaminación ambiental a escala mundial está creando perturbaciones en los sistemas vitales del mundo, básicamente, por el crecimiento de las ciudades, zonas industriales y la tala inmoderada de los bosques y las selvas.

En el país no existen datos que señalen desde cuándo el hombre empezó a impactar drásticamente el medio ambiente. Recientemente se ha tomado conciencia de ello, debido a los efectos negativos sobre los componentes del ambiente que han sido modificados o perturbados, revertiéndose el daño sobre los pobladores de algunas regiones del territorio nacional.

En el Distrito Federal, la contaminación del ambiente ha adquirido alcances inusitados, a tal grado que repercute en la salud de sus habitantes. Continuamente se está experimentando una grave alteración de sus recursos naturales: hídricos y edáficos, así como el deterioro de la calidad del aire, por lo cual se afirma que nuestra urbe a inicio del siglo XXI es la más contaminada del planeta, inclusive más que Tokio, New York, Los Angeles y Londres.

Debido a la falta de organización en las actividades económicas y de servicios; a la acumulación de capital en unos cuantos países exportadores de tecnología obsoleta y contaminante a naciones en vías de desarrollo; la degradación del ambiente debe interpretarse como una alteración de los valores naturales, sociales y culturales que existen en un espacio y tiempo determinado, y por lo tanto tiene efectos en la vida

material y psicológica del hombre. México no escapa a este contexto mundial y en su territorio existen diversas zonas con distintos grados de alteración, aunque la más caótica es la Ciudad Capital, dentro de ella se ubica la Delegación Cuauhtémoc, siendo esta área, uno de los sectores con mayores problemas de contaminación ambiental.

Es importante señalar que el gobierno capitalino ha implementado una serie de medidas tendientes a minimizar dicha situación, aunque en muchas ocasiones la realidad ha mostrado signos de alerta que ponen en riesgo la salud de los habitantes de la ciudad (Cohen, M. 1993).

Por esta razón, es importante conocer los factores causales de alteración del medio físico en la Delegación Cuauhtémoc en el Distrito Federal. Así como los efectos en los componentes del medio y en la calidad de vida de sus habitantes. Mismo que servirá para proponer medidas de mitigación y mejor aún alternativas de control que tiendan a un desarrollo armónico de la urbe, ya que tal problema no es aislado ni pasajero sino permanente, y afecta por igual a otras ciudades del país.

II.- JUSTIFICACIÓN

El motivo de realizar la presente tesis, por una parte, va encaminado a establecer la problemática que se presenta en la Delegación Cuauhtémoc, originada por los problemas de Contaminación Ambiental, a través de su evolución histórica, considerando la demarcación política como el núcleo a partir de donde surge la Ciudad de México y posteriormente se conforma el Distrito Federal. Donde los problemas sociales, económicos y políticos, aunados a una mala planeación urbana, interactúan de forma tal, que nos han llevado a una crisis ecológica.

A su vez, pretendo dar a conocer las posibles alternativas de solución de acuerdo a las medidas tecnológicas existentes, y las relacionadas con la aplicación de la Gestión Ambiental, lo que me permitirá estar en posibilidad de aplicar, en lo posible, los conocimientos adquiridos en este campo, los que considero pueden ser de utilidad para la toma de decisiones tanto de la Administración Pública local en materia ambiental o en su defecto en la Estatal o Federal, si consideramos que en la actualidad, los vicios y aplicación de políticas de desarrollo urbano y ecología, entre otras causas, que en su momento han llevado a esta crisis ecológica de la Delegación Cuauhtémoc y el Distrito Federal, se manifiestan hoy en día tal y como fue su origen y evolución histórica en la conformación de nuevos núcleos urbanos en otras entidades de la República Mexicana.

Por otra parte, esta necesidad de trabajar en el tema ambiental también surge de la observación y análisis, en cuanto a la gran cantidad de trabajos que se han realizado

para este rubro y las políticas establecidas por las autoridades encomendadas al Control y Prevención de la Contaminación y por ende la preservación del medio en el Distrito Federal, universo en el cual se encuentra inmerso el área de estudio del presente trabajo, mismos que sólo han quedado en Programas de las que Políticas de aplicación hasta la fecha no han arrojado resultados significativos.

Actualmente existen Programas encaminados a la preservación del medio las cuales pretenden elevar la calidad de vida para los habitantes del distrito Federal.

Por lo tanto, se realizó este documento donde surgirán medidas concretas pertinentes que de alguna manera prevengan, controlen o en su defecto den solución al problema planteado.

La Geografía como ciencia de observación, análisis, descripción e interrelación de fenómenos en un lugar determinado, permite localizar en el espacio los sitios donde se están utilizando tecnologías inadecuadas que han modificado el medio ambiente para "satisfacer las necesidades vitales".

Para que esta investigación sea válida, se tiene que situar en el contexto adecuado, o sea la Tierra, como lugar del Universo Físico, y en la Geografía y Ecología, como las ciencias que estudian este problema en el Universo del conocimiento.

III.- OBJETIVOS

• GENERALES:

La presente investigación tiene la finalidad de dar a conocer la evidencia científica, hasta ahora accesible, sobre los tipos de contaminantes significativos, que se generan en la delegación mencionada, así se pueden determinar cuáles son las fuentes más importantes, qué efectos tienen sobre el medio ambiente y en la salud del hombre, el posible control de sus emisiones, así como el papel que juegan los aspectos físicos, demográficos, económicos, políticos y sociales en la preservación del medio natural. Así se divide en dos rubros:

1. Conocer los orígenes, la situación actual y las perspectivas de la contaminación ambiental del área de estudio. Así como la localización de los sectores con mayor riesgo.
2. Proponer alternativas que coadyuven a mitigar los impactos adversos en el medio ambiente y la salud de los habitantes en la Delegación Política Cuauhtémoc, ocasionados principalmente por los altos índices de contaminación.

• **ESPECÍFICOS:**

Evaluar cuantitativamente o cualitativamente:

1. La contaminación del agua, el aire y suelo, así como el impacto ambiental ocasionado por el desarrollo de las actividades socioeconómicas, proyectos de desarrollo urbano y planeación del uso del suelo.
2. Los resultados de los Programas Oficiales que ha emprendido el Gobierno en el Combate Contra la Contaminación en los últimos años.
3. La generación de Contaminantes del Agua, Aire, Suelo de origen Vehicular, Industrial y de Servicios en la Demarcación.
4. El Impacto Ambiental asociado a la generación de contaminantes e identificar elementos frágiles y aspectos de Salud Ambiental prioritarios.
5. Los criterios básicos para el diseño de acciones específicas de vigilancia y control de la contaminación y de monitoreo de la calidad del agua, el aire y/o el suelo.

IV.- HIPÓTESIS.

La problemática ambiental en la Delegación Cuauhtémoc, no es un problema de carácter tecnológico, ya que en la actualidad se dispone de dispositivos compensatorios y de control ambiental, para los rubros de aire, agua, suelo y ruido, sin embargo, se considera que es una carencia de ejecución de las políticas de planeación urbana y planes de desarrollo regionales y nacionales por parte de las autoridades gubernamentales, aunado a esto, la carencia de educación ambiental de la población.

• **TÉCNICAS DE COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS**

Las técnicas de comprobación de Hipótesis que se utilizaron durante el Trabajo de Tesis, fueron principalmente:

Se llevaron a cabo muestreos aleatorios en establecimientos fabriles, mercantiles y de Servicios, para la aplicación de monitoreos sobre la calidad del aire agua y ruido. Estos monitoreos se fundamentan en las Normas Técnicas Ecológicas vigentes en el Distrito Federal.

Se recurrió a bancos de datos nacionales e internacionales y de información geográfica, así como a oficinas de gobierno involucradas en el tema.

V.- MÉTODO DE ESTUDIO.

Por la complejidad que representa estudiar la problemática ambiental en la Delegación Cuauhtémoc en el Distrito Federal, fue necesario elegir un método que nos permitiera conocer todos aquellos factores que contribuyeron a tal hecho, también se consideraron las condiciones que guarda actualmente, y por supuesto, sus tendencias.

La realización de esta investigación se hizo con base en la recopilación de información documental en centros especializados, tanto oficiales como privados. Se complementó con recorridos por diferentes áreas de la zona de estudio, para constatar todos aquellos elementos que conforman las fuentes de contaminación ambiental en todas sus magnitudes, a través de la observación directa de campo.

Se analizó e interpretó el material cartográfico el cual conllevó a un análisis minucioso del problema.

Se utilizaron equipos de medición para la evaluación de la contaminación ambiental en sus diferentes manifestaciones, en fuentes fijas y fuentes móviles.

Para el análisis de Aguas Residuales se tomaron reportes de muestreos al azar por giro de actividad industrial que nos llevó a cualificar el tipo de emisión de contaminantes en aguas.

Todo esto permitió un diagnóstico y al mismo tiempo un pronóstico de los niveles de contaminación en aire, agua y suelo.

Para la determinación del nivel de emisión de gases a la atmósfera, se usó la Norma Oficial Mexicana NOM- 085-ECOL/1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases a la atmósfera por fuentes fijas; así como su método de medición.

Para la determinación de los niveles de emisión de ruido en decibeles (dB) A, se utilizaron las fórmulas para la obtención de niveles equivalentes (Neq), que consisten en la obtención de mediciones semicontinuas aleatorias, en intervalos de tiempo de cinco segundos, con promedios logarítmicos; así como promedios estadísticos. Para el caso de ruido ambiental en vías de tránsito vehicular se consideraron las horas pico, en un tiempo de observación de 24 horas, con una frecuencia de observación de 4/7 días a la semana. Por otra parte, para el caso de fuentes fijas se estableció un tiempo de observación de 45 minutos por fuente. Se utilizó para estos casos las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-081-ECOL/1995. Que establecen los límites máximos permisibles de emisión sonora en fuente fija; así como su método de medición; NOM-AA-62-1978. "Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental"; NOM-AA-40. "Clasificación de Ruidos"; NOM-AA-59 "Sonómetros de Precisión"; DGN-AA-37 "Determinación del Nivel Sonoro Emitido por Vehículos Automotores".

La comparación de los límites máximos de contaminación en aguas residuales, se realizó con base en la Norma Oficial Mexicana NOM -002-ECOL/1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, así como su método de aforo.

VI.- MARCOS DE REFERENCIA

• MARCO CONCEPTUAL

La definición jurídica de contaminación es: "La presencia en el medio ambiente de materia o energía producidos naturalmente o vertidos por el hombre, en cantidades, concentraciones y durante un tiempo suficiente para perjudicar, causar molestias, amenazar la salud o la vida de las personas, animales o plantas; dañar los bienes y obstaculizar el disfrute razonable de la naturaleza". (1)

Es importante distinguir que la contaminación puede ser de origen natural, como es la erupción de un volcán, la presencia de polen en la atmósfera; partículas de polvo en suspensión o artificial, como es el derramar petróleo al mar o emitir monóxido de carbono, bióxido de azufre a la atmósfera tan solo por citar algunos ejemplos.

El problema que resulta de la contaminación de los gradientes ambientales, no es nuevo en el planeta, de hecho se presenta desde que la Tierra existe. Sin embargo, y exceptuando citas esporádicas de autores que tuvieron una visión general de su momento histórico y de sus posibles implicaciones, la contaminación se menciona como un problema de gravedad hasta el siglo XX y muy particularmente en las dos últimas décadas.

Como consecuencia de las primeras amenazas de la contaminación, se empezó a conocer sobre intoxicaciones o envenenamientos colectivos, nieblas envenenadas y muy recientemente sobre "smog", polución, contaminación, degradación de sistemas ecológicos y deterioro del medio ambiente. Quizás el término más conocido es el "smog" que es un anglicismo cuyo origen son las palabras: Smoke = Humo y Fog = Niebla, cuya traducción al español es "Nublino", aunque se ha usado más el término original en inglés. Otro término frecuente, es el de polución, cuyo origen etimológico se refiere a una eyaculación seminal al aire y que en su uso común, se utiliza con el mismo sentido que contaminación. Existen autores que utilizan el término polución, para referir partículas o sustancias que producen un efecto maligno en la atmósfera, y

(1) *Contaminación de la atmósfera*. OMS. Ginebra, 1962

contaminación cuando la presencia de las partículas o sustancias se da, pero cuyo efecto no es dañino. Otros estudiosos del tema sugieren, que si el medio afectado es el agua, la terminología debe ser contraria de la del aire. A lo largo del presente estudio, y considerando que la diferencia entre polución y contaminación en la práctica no está definida y no es de importancia, se usará invariablemente el termino contaminación.

La contaminación del medio ambiente tiene efectos sinérgicos importantes de conocer. Por sinergia se entiende: Que el comportamiento total del sistema, no es predecible a partir del comportamiento de sus partes. Saber cuál es el efecto individual de cada uno de los contaminantes emitidos, no nos proporciona suficiente información para poder predecir los efectos del conjunto, puesto que estos reaccionan entre sí, dando lugar a otros que modificarán el comportamiento general de la contaminación.

Para entender la situación del hombre actual y la forma en que ha contaminado el medio ambiente, es necesario efectuar un estudio simultáneo de tres factores que han sido claves para el desarrollo de la humanidad:

- 1) El conocimiento existente en un determinado momento histórico, la población que utiliza dichos conocimientos y los efectos del uso de estos conocimientos en el medio ambiente.
- 2) Para un mejor entendimiento se realizará un somero bosquejo histórico de los mismos y, lo que es más importante de la constante interacción y dependencia que siempre han tenido.
- 3) En cierto momento de la evolución de la materia viva surge el razonamiento el cual podemos entender como la capacidad que ésta tiene de obrar con un fin consciente determinado. Quizás el primer acto racional fue el tomar una piedra o un palo y usarlo como instrumento de pelea, de lo cual hace aproximadamente 2,000,000 de años.

En los primeros seres racionales se desarrollaron "aptitudes para hacer abstracciones en función de imágenes numerosas y convertir tales abstracciones, en herramientas con que actuar sobre el medio ambiente" (Turner, R 1948).

Al incrementarse la población de las primeras zonas de desarrollo racional, los grupos humanos definieron su territorio, el cual fue cada vez más extenso. Este factor, unido a que un número mayor de individuos cazan más presas y colectan más frutas tendiendo a agotar el material alimenticio de la zona, dio como resultado una expansión a otras zonas. Esto impidió llegar a un balance ecológico semejante al de los zorros y los conejos.

Por tener los homínidos una mayor inteligencia que la del resto de los animales su comportamiento fue peculiar, iniciándose de una manera muy discreta el rompimiento de las leyes naturales. El poblamiento del planeta por seres racionales, tomó miles

de años. Muchos de los grupos desaparecieron víctimas de la violencia, otros, por haberse dirigido a zonas inhóspitas, y hubo quienes sucumbieron ante las fieras, las enfermedades o los fenómenos naturales como; erupciones volcánicas, etc.

No obstante, la lucha a muerte por la vida que sostuvieron estos homínidos, fue de tal magnitud, que lograron sobrevivir, no como individuos, sino como especie. Dicha especie fue acumulando una creciente cantidad de conocimientos. Este afán de almacenar información, encuentra su justificación, entre más formas conocieron para defenderse del medio y para modificarlo, más probabilidades había de que la especie sobreviviera.

Conforme hubo un mayor conocimiento, tanto del medio como de la potencia del hombre para modificarlo, su vida fue cada vez más segura, menos niños morían y la longevidad se fue incrementando, lo cual dio como resultado un paulatino incremento en la población de la humanidad.

Durante el Paleolítico, que se inicia hace 1.8 millones de años, nuestros ancestros descubrieron que la fricción de una roca contra la otra, producían chispas que podrían encender zacate seco, y quizás fue así como aprendieron a hacer fuego.

Es especialmente importante por ser la primera forma de contaminación creada por el hombre, misma que resulta de la creación del primer instrumento, del primer paso en el camino de la tecnología.

A partir de la década de los 60, hasta nuestros días, muchos han sido los estudios realizados en el combate contra la contaminación ambiental, algunos para cuantificar y cualificar los contaminantes en el ambiente o su fuente de emisión, otros para determinar equipos y técnicas de control en la emisión de los mismos ó para establecer métodos compensatorios como la reforestación o los rellenos sanitarios tan sólo por citar algunos.

A escala mundial sería interminable nombrar los estudios realizados en estos rubros (aire, agua, suelo, ruido); pero como se mencionó anteriormente la finalidad de los mismos es de:

- Cuantificar y cualificar contaminantes presentes en el ambiente.
- Determinar fuentes emisoras.
- Establecer técnicas de control ó compensación.
- Establecer el riesgo en la salud del hombre, flora y fauna.

Para el caso del Distrito Federal, se han realizado una serie de estudios, los cuales, unos cuantos se citarán más adelante, donde se diagnostica la problemática que impera en el Distrito Federal, misma que hasta nuestros días no manifiesta un cambio sustancial, ya que se siguen realizando estudios de diagnóstico sin ninguna ejecución que conlleve al Control y Prevención de la Contaminación.

Siendo el Distrito Federal la entidad federativa con menor superficie territorial del país; es la que presenta los principales problemas de contaminación ambiental, debido al número considerable y creciente de procesos de consumo energéticos, y de fuentes de emisión de contaminantes, que incluye a diferentes sistemas y medios de transporte, actividades industriales, giros mercantiles o de servicios y áreas ecológicamente degradadas que aportan polvos y partículas en suspensión.

Debido a lo anterior, esta situación ha sido abordada en investigaciones de especialistas de centros universitarios, así como de dependencias públicas y privadas, nacionales e internacionales; entre los cuales se encuentran los siguientes:

Bravo, H. (1989) y Jauregui, E. (1979), ha realizado estudios sobre partículas suspendidas totales (PST) en la Ciudad de México, exponiendo sus características y sus posibles daños en la salud de los habitantes.

Jauregui, E. (1979) ha elaborado estudios sobre la contaminación del aire en la Ciudad de México y su relación que existe con algunos factores meteorológicos, tales como la temperatura, lluvia y vientos.

Ramírez, V. (1989) se refiere a que en el transcurso de los últimos años; las altas concentraciones de contaminantes en la atmósfera se deben principalmente al excesivo número de vehículos automotores, emisiones de industrias, comercio y algunos servicios, también contribuyeron las fuentes naturales (tolvaneras), aunque su porcentaje sea reducido.

Cohen, M. (1993), en su informe sobre contaminación en la Ciudad de México resalta que mueren cada año 6, 400 personas, además el nivel elevado de partículas en suspensión provoca la pérdida cada año de 2.4 días de trabajo por persona. El experto también recalcó que la escasez de agua no contaminada, la falta de recolección de basura y el aire fuertemente contaminado han empezado a tener consecuencias visibles directas en la salud de la población.

Lasser, H. (1994), publicó un artículo sobre la contaminación como un problema complejo, debido a que esta zona representa la vida política, económica, cultural y social del país. Aunado a lo anterior, la topografía y la altura sobre el nivel del mar de la región, dificulta los procesos de combustión y de dispersión de contaminantes al quedar atrapados en la cuenca. Argumenta que las actividades cotidianas de la ciudad por mínimas que sean requieren de consumo de energía, muchas de las cuales recaen en procesos de combustión, ya que los principales contaminantes atmosféricos son: el ozono, monóxido de carbono, bióxido de azufre, bióxido de nitrógeno, partículas suspendidas y metales pesados como el plomo. Además, hace notar que del total de contaminantes un 75% de ellos está asociado a las emisiones de vehículos, el 10% a industrias y otros establecimientos (fuentes fijas) y el 15% restante a la emisión de partículas por deforestación y erosión de los suelos (tolvaneras). Hace referencia al Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA) y lo describe como un indicador que se utiliza con una escala que va de 0 a 500 puntos

para conocer los niveles de los diferentes contaminantes. En la escala un valor de 100, representa el máximo nivel permisible establecido por las normas de salud, de tal manera que cualquier valor superior a 100 IMECAS es nocivo para la salud.

La problemática de la contaminación del agua de acuerdo con Flores, F. H., (1989) es el resultado del uso del agua, se producen 28 m. cúbicos por segundo de aguas residuales en época de estiaje, en época de lluvias se alcanza a exceder la capacidad de descarga del emisor central de aproximadamente 220 m. cúbicos por segundo.

Debido al equipamiento urbano, se han desarrollado obras que directa o indirectamente afectan la calidad del agua; así por ejemplo la capa asfáltica dentro de los 600 Km. cuadrados urbanizados provocan la incorporación de residuos sólidos, hidrocarburos, materia fecal y aguas residuales de zonas carentes de drenaje. El servicio de recolección, manejo y disposición final de desechos domésticos, industriales y comerciales provocó en otros tiempos la proliferación de sitios donde se dispusieron estos materiales en tiraderos a cielo abierto. En estos sitios los desechos tóxicos al infiltrarse al acuífero podrían propiciar la degradación de las aguas.

En el Distrito Federal se proporciona alcantarillado al 74% de la población y 26% carece del mismo, principalmente la que se ubica en la periferia de la ciudad, donde las colonias y poblados que se localizan en las partes altas descargan sus aguas residuales en los cauces y barrancas. Los situados en las partes planas vierten sus aguas directamente al suelo o desalojan a las calles, propiciando la contaminación del acuífero y medio ambiente.

La población que cuenta con el servicio desaloja un caudal de aguas residuales constante, pero se ha incrementado por el escurrimiento pluvial. El desarrollo industrial ha venido a marcar otro reto en la utilización de las aguas residuales por la aportación de desechos, conteniendo altas concentraciones de materia orgánica, nutrientes, metales pesados y contaminantes orgánicos sintéticos entre otros.

Por otro lado en las aguas pluviales; se han detectado algunos metales pesados, se sospecha la presencia de hidrocarburos y otras sustancias producto de la contaminación ambiental.

El agua con alto contenido de materia orgánica se desaloja directamente al drenaje de la ciudad, que se caracteriza por ser combinado debido a que colecta aguas pluviales y residuales provenientes de casas habitación, comercios, servicios e industria. Flores, F. (1989) también menciona que la calidad de las aguas residuales varía en función de su localización geográfica; dentro del Distrito Federal al norte se detecta una alta influencia industrial y disminuye conforme avanza hacia el sur.

Según Eidi, A. D. (1994) señala que en las aguas residuales industriales generadas en el Distrito Federal existen sustancias químicas, celulosa, papel, alimentos, artículos de hierro y acero, textiles y productos no metálicos. La actividad industrial se

concentra prácticamente en las delegaciones de Azcapotzalco, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Iztacalco, Iztapalapa, Cuauhtémoc y Tlalpan.

Se estima que actualmente se generan alrededor de 38 metros cúbicos por segundo de aguas residuales domésticas, comerciales e industriales. Las fuentes de contaminación del agua se clasifican como naturales, industriales, municipales, domésticas y agrícolas. Las aguas residuales industriales, se caracterizan por la cantidad y variedad de contaminantes que contienen, lo que las hace peligrosas y de difícil manejo. El Tipo de contaminantes descargados en las aguas residuales, por las industrias, depende fundamentalmente de su giro; las industrias más contaminantes y peligrosas son: la industria química, la de papel y celulosa, la de hierro y acero, textil, galvanoplástica, minerales no metálicos, alimenticia y del curtido de pieles.

Solorzano, G (1987) en su informe sobre la generación, manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el Distrito Federal manifiesta que en los residuos domiciliarios predomina la materia orgánica, su cuantificación es difícil de realizar debido a que parte de la población dispone de sus residuos en lotes baldíos, parques, barrancas, cauces etc., estimándose que estos sobrantes forman un 25% del total generado, durante el día, pero no se recolectan. Además, el informe contiene la cantidad global de los desechos que se generan en todo el D.F. (10,679 toneladas al día), son residuos domiciliarios, hospitalarios, mercados y servicios; pero excluye los residuos de las grandes cadenas comerciales y de industrias. Da un panorama general de la composición de la basura doméstica, su sistema de recolección, barrido, transporte, tratamiento y disposición final.

Por otro lado Joaquín, A. (1989) en su referencia sobre el uso de plaguicidas en la Ciudad de México, mantiene que el uso de plaguicidas pone en riesgo la salud de la población, además de que contaminan el suelo por grandes periodos de tiempo.

Altamirano, R. (1989) en su trabajo sobre residuos industriales, describe la legislación y normas que existen para su control de los residuos peligrosos.

Riovelasco, P. (1989) describe la problemática que existe en nuestra ciudad para la disposición final de los residuos sólidos. A manera de reseña define las características de los tiraderos a cielo abierto activos y de los rellenos sanitarios.

El ruido es seguramente uno de los contaminantes menos tratado por los estudiosos en nuestra ciudad. Sin embargo, el ruido urbano es uno de los factores de contaminación más evidente y constante en las sociedades urbanas; tal es el caso del Distrito Federal.

Ruiz, (1989) realizó un estudio sobre la cuantificación del ruido ambiental en la Cd. de México, en el cual asegura que la mayor parte del ruido de nuestra ciudad proviene del transporte vehicular y aéreo. No obstante; el ruido también lo generan las fuentes fijas tales como: Industrias, talleres y servicios y los estudios al respecto son muy

escasos. Por lo tanto es necesario ampliar su campo de acción; debido a que los efectos del ruido son nocivos para el bienestar y la salud de la población.

Por lo anterior podemos concluir que se han realizado estudios para conocer la causa y origen de los contaminantes, se han desarrollado técnicas y métodos de control de contaminantes y se ha tratado de los aspectos sociales, económicos y políticos que influyen en la contaminación ambiental.

Con estos elementos queremos reafirmar nuestra hipótesis, donde establecemos que el problema de la contaminación ambiental no es de índole técnico, sino de índole social.

• MARCO HISTÓRICO

Posiblemente, el origen de la contaminación ambiental se remonta desde que el hombre se agrupa en comunidades, y comienza la explotación del hombre por el hombre, lo que daría lugar al florecimiento de las primeras civilizaciones, que más tarde formarían las principales ciudades que registran la historia, teniendo como principal característica la diversidad de actividades económicas con sus consecuencias de repercusión de impacto sobre su hábitat.

Hace aproximadamente 7000 años, la vida de los hombres fue muy armónica desde el punto de vista ecológico, ya disponían de conocimientos prácticos para sobrevivir y prosperar en la explotación del medio ambiente sin causarle un daño significativo, posiblemente el único factor importante fue la quema de bosques como una forma de cacería.

Algunas Civilizaciones como la Sumeria Babilónica, Asirio, Egipcia, China e India, disponían de los conocimientos que fueron utilizados para modificar al medio ambiente, a partir de esto la actitud del hombre empezó a ser agresiva.

Como por ejemplo, en algunas ciudades egipcias se generaban desechos de basura y materia fecal obteniendo como resultado enfermedades y plagas.

En el año de 7000 a.C. la zona que limitaba los ríos Eufrates y Tigris estaba cubierta por bosques y pastizales, la aparición del pastoreo y la necesidades de una mayor área de cultivo para lo cual se cortaron e incendiaron los bosques, logrando que a partir del año 4000 a.C. toda esta zona fuese desértica.

Posteriormente alrededor del año 3000 a.C., comienza la edad de los metales, el conocimiento de la metalúrgica favoreció la producción de arados, hachas, y otras herramientas con las cuales lo modificación del medio tendía a aumentar.

Entre los años 750 y 650 a.C. La Biblia citaba pasajes de contaminación tales como: éxodo 9-10 "Y tomaron la ceniza del horno y pusieronse delante del Faraón y exparciola Moisés hacia el cielo; y vino un salpullido cruzaba tumores aposternados, así en los hombres como en las bestias".

Apocalipsis 9-2: "Y abría el pozo del abismo y subió humo del pozo, como el humo de un gran horno; y oscureciöse el sol y el aire por el humo del pozo.

Deuteronomio 21-23: "No contaminarás tu Tierra que Jehová, tu dios te da por heredada".

Con la cultura griega, en el siglo V a.C., se inicia la racionalización de los procesos naturales que hasta entonces habían sido atribuidos a diferentes formas de espíritus, este hecho produjo un cambio esencial.

Durante el Imperio Romano se toma conciencia de la gravedad de la contaminación urbana de la Ciudad de Roma, para lo que se construye la cloaca máxima en el siglo VI a.C., que es un sistema de drenaje que en la actualidad sigue en operación y surgen con mayor frecuencia citas al respecto, cómo las de Plinio (23-79 d.C.) quién escribe sobre la contaminación atmosférica y previene que los mismos que se desprendían del plomo fundido eran dañinos para la salud. Estrabón (63-21 a.C.) explica los fenómenos de la erosión.

Julio Cesár (100 a 44 a.C.) prohíbe el paso nocturno de carretas en Roma con lo que se inicia la lucha en contra de la contaminación por ruido.

En el Islam se crean los primeros laboratorios y talleres de investigaciones científicas, aquí se desarrollan los procesos químicos de evaporación, sublimación y destilación, de hecho, en el año 1085 en el Cairo explotan 300 000 kg de Nafta (Historia de la técnica. Forbes. F.C.E. 1958). Conocen el ácido sulfúrico, ácido nítrico y la sosa, diseñan los primeros hornos cilíndricos y utilizan las primeras armas químicas o sea bombas incendiarias.

En la época medieval se incrementa la extracción de recursos no renovables y los procesos contaminantes. Hay un incremento en la química y las industrias se desarrollan notoriamente y sus efectos nos los hacen saber las cifras del cronista Federico Barbaroja quién escribe a la llegada de los ejércitos en Roma en 1167 que el Tiber y las regiones pantanosas y en ruinas de la ciudad exhalaban vapores venenosos y que el aire de la ciudad se había cargado de pestilencia y muerte, y la de Santa Hildegarda, que menciona en el siglo XIII que las aguas del Río Rhin que a pesar de que la palabra significa "puro" de ser bebidas sin hervir producían efectos nocivos en el cuerpo.

En el año de 1273 Eduardo I de Inglaterra, decreta el "Sea Coals Act" (Acta de hulla) en que se prohíbe la quema excesiva de hulla en Londres, en 1306 un hombre es torturado y muere ahorcado por no respetarla.

En América la densidad de la población de ciertos centros urbanos produce serios problemas de contaminación tanto que Huitzotl, Rey Azteca ordena la construcción de un acueducto que llevara agua del centro de Chapultepec a Tenochtitlán, puesto que el agua del lago ya no era potable.

En 1542 Juan Cabrillo desembarca en la Costa de California y el sitio donde actualmente se encuentran los Angeles lo denomina "Bahía de Humos", debido a las fogatas de los pobladores de la zona.

Paralelo al incremento de modificaciones que se hicieran al medio ambiente, se presentó también un más completo conocimiento del cuerpo humano y de técnicas medicas más eficientes, con las que se puede explicar el creciente índice de población, que demandaba a su vez una mayor producción.

Aparecen la Imprenta y las Universidades, que dieron una gran difusión a los conocimientos existentes, lo cual favoreció la existencia de una mayor producción y también de una mayor contaminación.

Con la revolución industrial que se inicia en el Siglo XVII el problema del medio ambiente toma una magnitud considerable. Se presentan en ese momento histórico dos factores importantes que fueron: Por un lado, la obtención de energía necesaria para mover la maquinaria, misma que hasta entonces se había obtenido de la fuerza del viento y la corriente de los ríos, siendo muy limitada y no contaminante. Fue sustituida por el carbón mineral que se usó como combustible para las máquinas de vapor. Por otro lado el acervo de conocimientos científicos y técnicos que se acumularon en el renacimiento permitieron al hombre la creación y utilización de mayor número de máquinas.

Durante la revolución industrial se desarrolla: La técnica para utilizar el vapor como fuente de energía, la metalurgia y la química. Se inicia el estudio de la electricidad y el magnetismo, la extracción de minerales es a profundidades y en volúmenes cada vez mayores, la producción y la contaminación, en general, crecen en la misma proporción exponencial con que crece la población y sus demandas.

Durante el siglo XIX aparecen sobre la tierra medios de comunicación más veloces y de mayor cobertura, como fueron el ferrocarril, el barco de vapor y los primeros automóviles. Se inicia la química orgánica actual, que es una de las más contaminantes.

La metalurgia, la mecánica y el conocimiento de conservación de la energía permiten un veloz desarrollo de las máquinas y herramientas que a su vez se usan para hacer nuevas máquinas transformadoras del medio ambiente.

No obstante que la contaminación del medio se ha presentado de una forma natural desde que la tierra existe, y el hombre la ha producido desde que trabajó sus primeras herramientas, no fue hasta el presente siglo en que se da lugar a una severa

amenaza. Especialmente a partir de la 2a. Guerra Mundial, lo que se había considerado como una molestia toma una magnitud de crisis.

En la Tierra actúan una gran cantidad de ecosistemas tanto naturales, como creados por el hombre. Ambos tienen en común el ser dinámicos y finitos. La capacidad de autoregeneración dinámica de los ecosistemas ha permitido, con pocas excepciones que la contaminación hasta ahora emitida, sea asimilada por la naturaleza.

Por otro lado, el desarrollo económico que se ha escenificado en comunidades urbanas de Norte América, Europa y Asia han dejado una estela de problemas de carácter ambiental; debido al aumento de desechos gaseosos químicos en el aire, que es el recurso natural más utilizado por el hombre. Una de las catástrofes más impresionantes es la que se registró en Londres en el año de 1952, como consecuencia de la acumulación directa del humo proveniente de la calefacción doméstica, que ocasionó la muerte a más de 4,000 personas.

Dos años después en los Ángeles el smog fue la causa del fallecimiento de 300 habitantes. En el Valle de Mosa, Bélgica murieron 20 personas y centenares se intoxicaron gravemente por una prolongada exposición a gases tóxicos en 1930.

En años más recientes precisamente en 1970 New York y Tokio tuvieron graves concentraciones de smog que afectaron notoriamente la vida y funciones de estas dos grandes ciudades.

En Suecia muchos lagos, ríos y archipiélagos están contaminados con mercurio, a tal grado que los peces en estos lugares son demasiado venenosos para el consumo humano. Una experiencia trágica sucedió en Japón debido a que varias personas murieron al comer pescado contaminado con mercurio.

Asimismo, en Norteamérica, los residuos de mercurio que se encuentran en los peces que habitan los lagos exceden el nivel de tolerancia que es de 0.5 ppm de mercurio en el tejido comestible húmedo del pescado.

Las concentraciones de DDT y Dieldrina se han determinado en casi todas las vías fluviales de los países industrializados especialmente en los Estados Unidos, principalmente en la región de los grandes lagos.

Otro caso, es el acaecido en el Río Rhin, en Europa debido a que este río recibió un escape industrial repentino en Alemania en 1969, que contaminó con productos químicos muy tóxicos una parte enorme del río, y dos años después se le detectan metales pesados y plaguicidas en proporciones alarmantes, afectando en gran medida a Holanda y más hacia el norte a Finlandia.

Por lo que respecta a nuestro universo de estudio, en la actual Delegación Cuauhtémoc, se inició la historia de la Ciudad de México, en el perímetro del Centro o Primer Cuadro estuvo inscrita la Ciudad Virreinal, la de los primeros años del México

independiente y aún la del segundo Imperio. Triunfante la República, empezó su crecimiento, que perdura hasta nuestros días.

En 1325 los aztecas fundaron lo que con los años llegaría a ser la Gran Tenochtitlán. Al principio la ciudad fue modesta: apenas si llegaba por el sur, a las actuales calles de República de Uruguay; por el norte, a las de la República de Costa Rica; por el oriente a las de la Santísima; y por el poniente a las de Bolívar. En 1449 con el fin de protegerla de las inundaciones Netzahualcóyotl construyó un extenso dique de piedras y estacas que iba de Atzacualco al Cerro de la Estrella. El trabajo para ganarle tierras al lago fue tarea fatigosa y permanente.

A principios del siglo XVII la ciudad había ya casi perdido su aspecto medieval. En 1607 el cosmógrafo alemán Enrico Martínez inició las obras del desagüe para evitar inundaciones; en 1665 el volcán Popocatepetl entró en erupción.

Al término de esa centuria, la ciudad ocupaba apenas el Primer Cuadro aunque contaba con una Universidad, seis escuelas, siete hospitales y 84 templos y conventos. Su longitud de oriente a poniente era de 3 kilómetros y de norte a sur de más de cinco. Por sus calles transitaban 2,000 carruajes. A los siglos XVII y XVIII corresponden la mayoría de los palacios, casonas y templos que aún se conservan. De 1789 a 1794 la ciudad sufrió notables cambios, se instaló el alumbrado público, se empedraron las calles y se impuso a los vecinos la obligación de barrerías, se incrementó el número de escuelas y se levantó el primer censo de población, el cual permitió saber que la capital tenía 112 mil habitantes.

En 1870 el alumbrado basado en aceite de nabo se sustituyó por bombillas eléctricas incandescentes. En esta misma época llegó a los domicilios el agua por medio de tuberías de plomo; y funcionaba una fábrica de hielo y otra de gas hidrógeno para el alumbrado público.

A partir del 15 de enero de 1900, se pusieron los tranvías movidos por electricidad. La etapa revolucionaria detuvo el desarrollo urbano, menos en la rama de transporte público. En 1912 se organizaron las primeras líneas de autobuses de servicio para pasajeros. En 1923 colocaron los primeros semáforos. Había 18,620 vehículos, entre ellos 1,722 camiones. En 1941 se hizo el trazo del Anillo de Circunvalación.

La Delegación Cuauhtémoc se erigió el 1o. de enero de 1971, al entrar en vigor la Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal, que abrogó la anterior del 31 de diciembre de 1941. En ese lapso de 30 años el Distrito Federal estuvo constituido por 12 delegaciones y la Ciudad de México; y esta a su vez, dividida en los 12 cuarteles que se convirtieron en las nuevas Delegaciones Cuauhtémoc, Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza.

En la jurisdicción de la Cuauhtémoc quedó comprendido el centro de la ciudad, donde se encuentran los principales edificios públicos y los de mayor interés artístico o histórico, pues hasta 1930 la capital no había rebasado los límites de esta delegación.

La Delegación Cuauhtémoc comprende: El centro de la Gran Tenochtitlán en la cual se conjugaron las culturas históricas de nuestro país, de tal suerte que al centro de la jurisdicción se localiza el Templo Mayor, el Zócalo y sus edificios públicos, así como la mayoría de los monumentos históricos, dos alamedas principales, y al norte la unidad habitacional Tlatelolco. Actualmente la cruzan 10 ejes viales y buena parte de las líneas 1, 2, 3, 8, 9, y B del STC-Metro, así como importantes avenidas como: Insurgentes, Paseo de la Reforma, Fray Servando Teresa de Mier, Chapultepec, Yucatán, Alvaro Obregón, Durango, Vértiz, Cuauhtémoc, Circuito Interior, Viaducto Presidente Miguel Alemán, Instituto Técnico Industrial, Río Consulado y Calzada de la Viga.

La Delegación Cuauhtémoc concentra la mitad de las instituciones bancarias, la tercera parte de las instalaciones de educación media superior, el 25% del equipamiento de salud y la sexta parte de los mercados de abasto, mientras que la población únicamente representa el 8.4% del total del Distrito Federal.

Como señalamos anteriormente en la época precolombina ya se tenían indicios de contaminación. Sin embargo no es hasta las últimas décadas cuando se manifiesta más el deterioro de la calidad ambiental, teniendo una relación directa, con el crecimiento demográfico del Distrito Federal producto de la concentración de actividades económica - sociales del país.

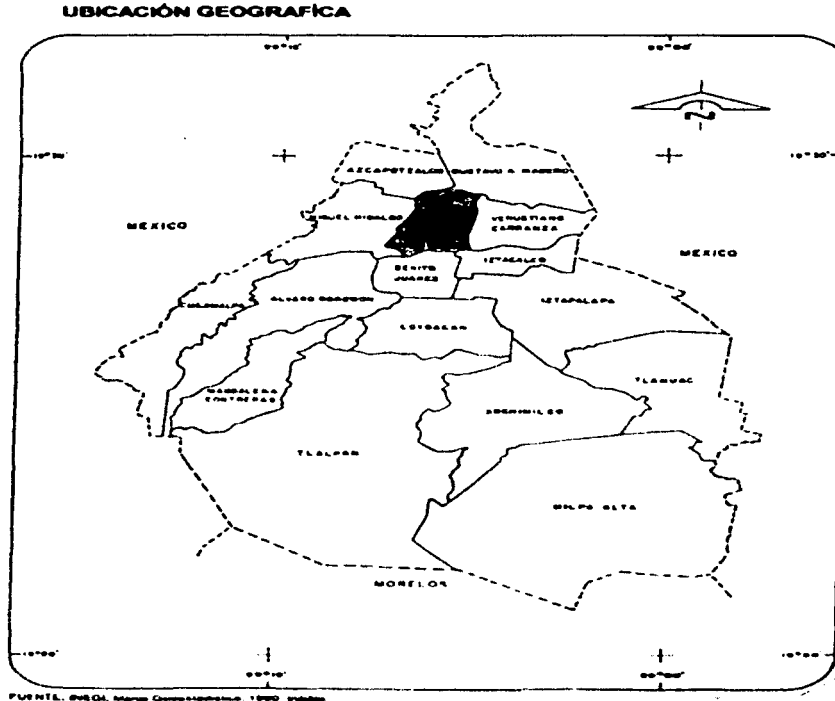
CAPITULO I.- ASPECTOS GENERALES DE LA DELEGACIÓN CUAHTÉMOC.

1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA, EXTENSIÓN Y LÍMITES

La Delegación Cuauhtémoc se encuentra ubicada en la parte central del Distrito Federal, a una altitud aproximada de 2 240 msnm.

Cuenta con una superficie de 32.44 Km², que representa el 2.18% del área total del Distrito Federal. Ocupa el decimocuarto lugar en cuanto a su extensión territorial con respecto a las otras Delegaciones Políticas (**Gobierno de la Ciudad de México, 1996**).

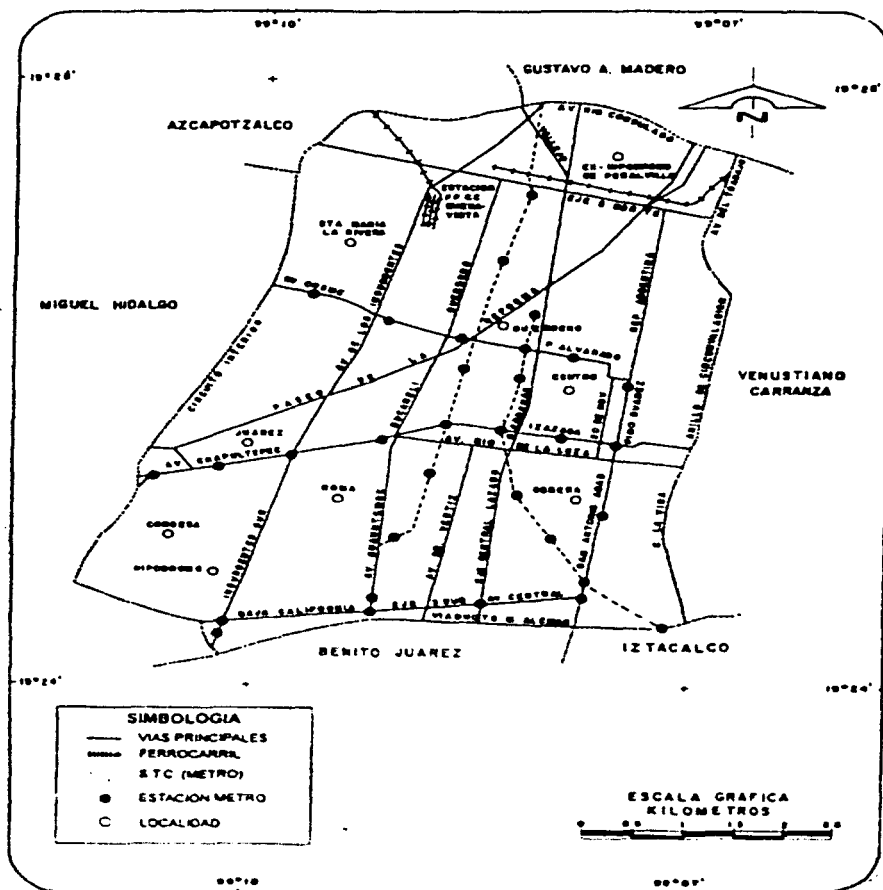
Colinda al Norte con las Delegaciones de Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, al Este con la Delegación Venustiano Carranza, al Sur con las Delegaciones Iztacalco y Benito Juárez, y al Oeste con la Delegación Miguel Hidalgo (**Mapa No. 1**)



Mapa No. 1

Sus límites están determinados por las siguientes Calles y Avenidas: Al Norte por la Av. Río del Consulado, al Oriente por el eje vial 1 Oriente, en el tramo formado por las Avenidas Ferrocarril Hidalgo, Boleo, del Trabajo, Vidal Alcocer y Circunvalación, Canal y la Calzada de la Viga; al Sur por Viaducto Miguel Alemán, Av. Nuevo León y Av. Benjamin Franklin; al Poniente Melchor Ocampo y Av. Instituto Técnico Industrial (Mapa No. 2).

LIMITES DE LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC



FUENTE: INEGI, Carta Topográfica, 1:50 000

Mapa No. 2

MEDIO NATURAL

RASGOS FÍSICOS

2. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA.

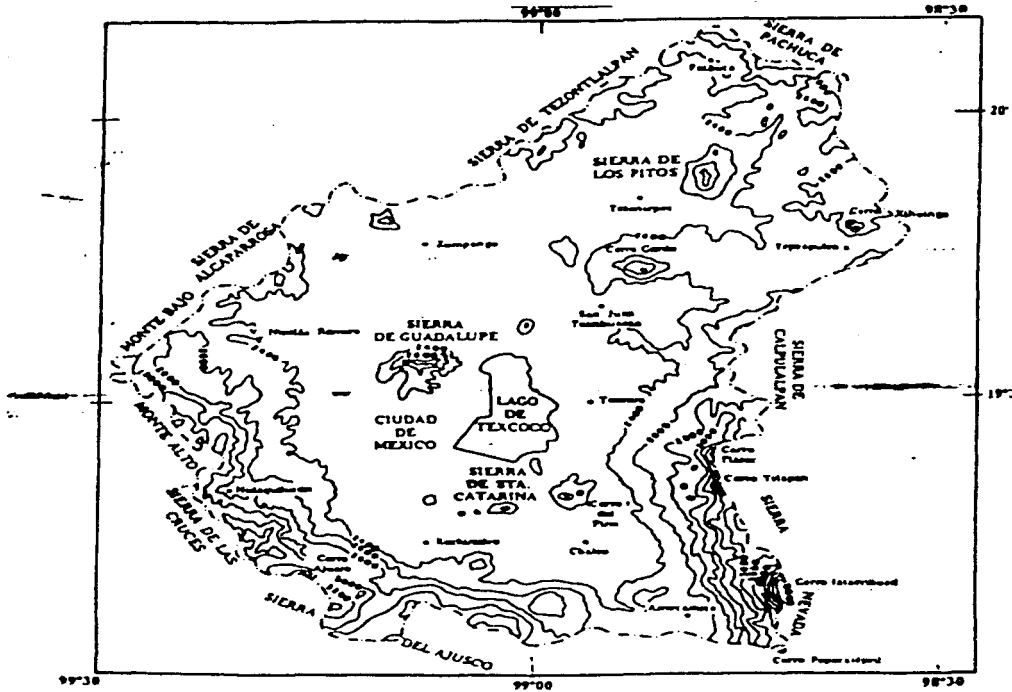
2.1. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA GENERAL.

La Cuenca del Valle de México forma parte de la región Fisiográfica Sur de la Altiplanicie Mexicana, está rodeada por elevaciones montañosas que forman parte del "Sistema Volcánico Transversal" (Mapa No. 3), en la que se localiza la zona de estudio y su área de influencia. La Cuenca del Valle de México, es una cuenca cerrada natural (endorrérica) que fue abierta artificialmente por medio del Túnel de Tequixquiac situado al Noreste al pie del cerro de Xalpan. Fisiográficamente la Cuenca del Valle de México puede dividirse en tres subregiones que en otra época estuvieron ocupadas por lagos. Al Sur la región de Xochimilco y Chalco, entre la sierra del Ajusco, la sierra Nevada y la sierra de Santa Catarina. Al centro de la región de Texcoco y México, es donde se encuentra el Distrito Federal, lugar en el cual está ubicada la zona de estudio. La sierra de Guadalupe, el cerro de Chiconautla y el cerro Patlachique, separan esta región de la de Zumpango y Xaltocan, la cual se prolonga hacia el Noreste hasta la base de la sierra de Pachuca.

Los procesos endógenos, tectónicos y volcánicos, que actúan conjuntamente con procesos exógenos de denudación, confieren al Distrito Federal una estructura compleja formada por diferentes elementos geomorfológicos, como son:

- a) Elevaciones tectónico volcánicas de distintas edades y dimensiones, de origen neogénico (sierra de las Cruces y sierra de Guadalupe) y cuetemario (sierra de Chichinautzin y sierra de Santa Catarina).
- b) Zona de transición o talud de pie de monte
- c) Fondo de la cuenca o planicie lacustre
- d) Elevaciones tectovolcánicas menores y aisladas.

FISIOGRAFÍA DE LA CUENCA DE MÉXICO



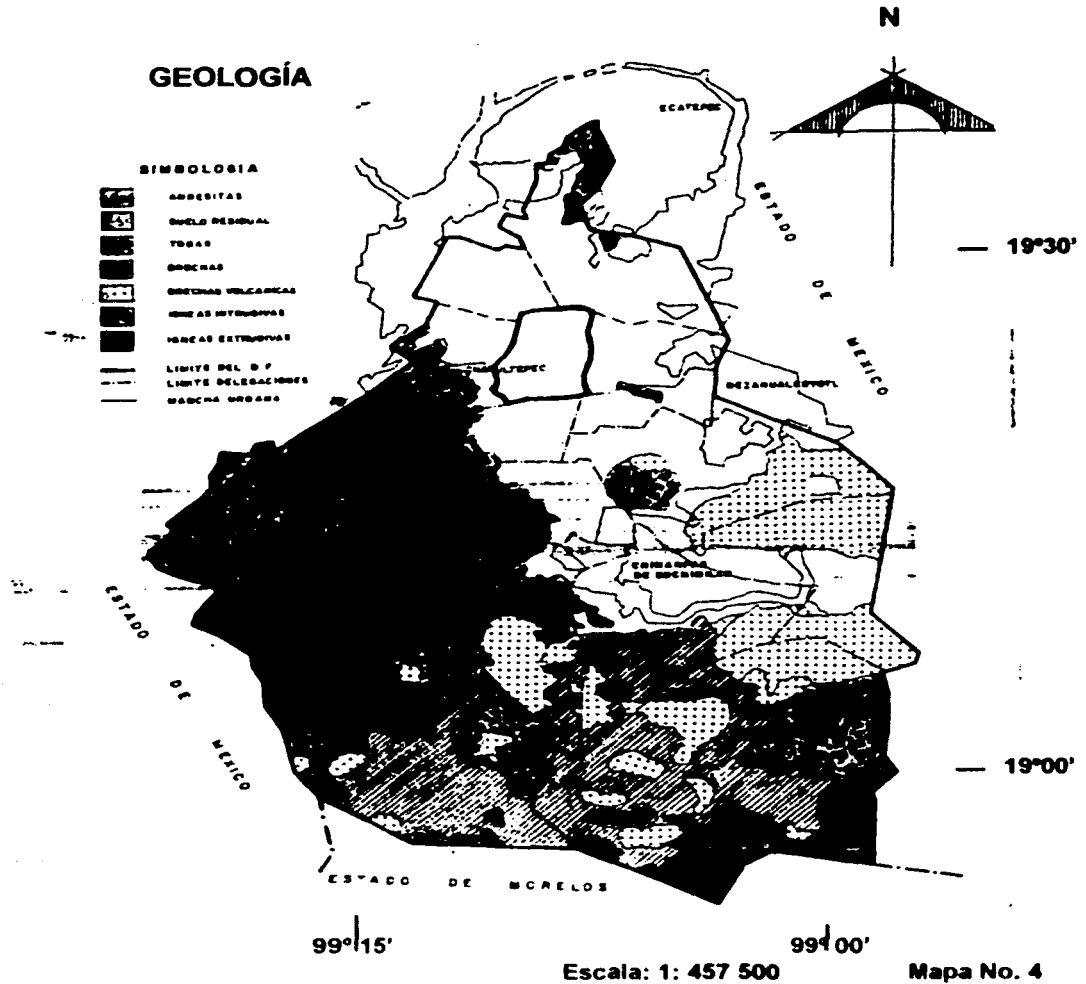
Escala: 1 : 1 218 000

FUENTE: Memorias del Sistema de Drenaje Profundo del D.F. Tomo IV

Mapa No. 3

Por sus características geológicas, el Distrito Federal presenta tres zonas con importantes recursos mineros no metálicos; la sierra de Guadalupe, al Norte, la sierra de las Cruces, al Poniente y la sierra de Santa Catarina en la zona centro y Sur. Estas zonas han estado sometidas a intensos procesos de explotación, debido a la gran demanda de materiales de construcción existentes en la región; esto ha ocasionado en ellas un alto grado de alteración, modificando a la vez sus funciones naturales, como son la recarga de acuíferos, en los tres casos, y de la

barrera al paso de las tolvaneras, como es el caso de la sierra de Guadalupe y Santa Catarina; asimismo ha provocado procesos de erosión, debidos a la pérdida de vegetación y suelo. (Mapa No. 4)



Fuente: Comisión de Ecología s.f. D.D.F. México.

3. SUELOS

3.1 LACUSTRES

En el cuaternario superior se formó el relleno aluvial y lacustre en las partes bajas de la cuenca de México. Este relleno tiene un espesor que sobrepasa los 400 metros y está formado por arenas, limos y arcillas de origen volcánico.

En el área donde se ubica la Delegación Cuauhtémoc, es de relevancia, una de las características de este tipo de suelo, siendo esta su capacidad para almacenar agua, ya sea en los lentes arenosos o por las arcillas expansibles como la mortmorillonitas, laloisitas y bentonitas que se encuentran presentes en los depósitos que son componentes de alteración de minerales que componen materiales volcánicos.

La desecación que se ha producido por la extracción de agua del subsuelo y la falta de infiltración de la misma, un tanto debido a la expansión urbana y por otro lado, a la expulsión del agua por el tajo y drenaje profundo, ha provocado un drástico abatimiento en los niveles freáticos y por lo tanto el hundimiento de la Ciudad de México. Este cambio de nivel presenta diferentes valores en el tiempo:

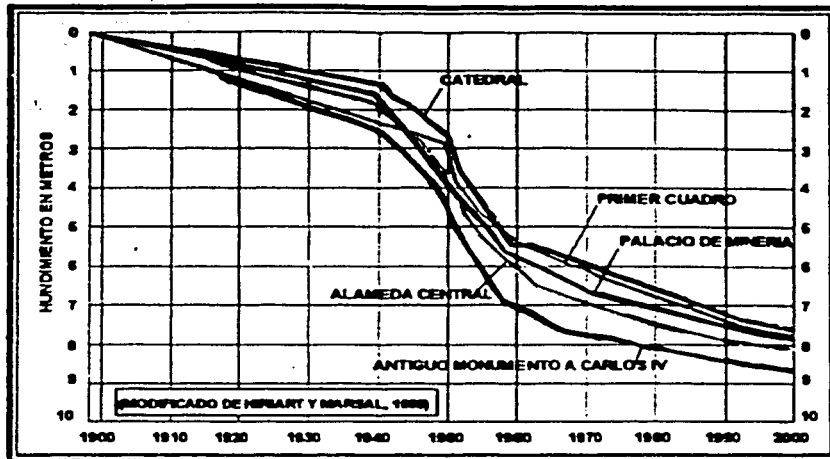
Período	Hundimiento
1900-1983	5 cm/año
1958-1962	30-80 cm/año
actualmente	10 cm/año

Así tenemos, que la Delegación Cuauhtémoc en la zona de la Catedral, ha sufrido un asentamiento de 6.0 mts. de 1900 a 1968 y la Alameda Central ha registrado un hundimiento de 7.0 mts. aproximadamente, lo mismo que el Palacio de Minería. Es importante destacar que hay zonas que se han hundido hasta 8.5 mts. La razón de estas diferencias se encuentra en la variación estratigráfica del subsuelo y en la diferencia histórica de cargas; así como su contenido de humedad por la capacidad de retención de algunos materiales (**Gráfico 3.1.1**).

Todo esto trae como consecuencia, que se encuentre en algunos casos una capa dura, compacta y cimentada y a continuación subsuelo húmedo o mojado, o bien la misma capa seca y dura, pero con grietas de pequeñas aperturas que se hacen mayor en la profundidad, quedando formado, pilares que al desplomarse generan fosas de pequeña superficie.

Es importante señalar que en los sismos de 1957 y 1979, la zona más afectada coincide con el área de mayor hundimiento, lo mismo que en el sismo de 1985. Lo cual nos indica que la zona en la que está asentada la Delegación Cuauhtémoc, debe ser considerada como una zona de riesgo sísmico.

GRÁFICO 3.1.1 HUNDIMIENTO DE LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC

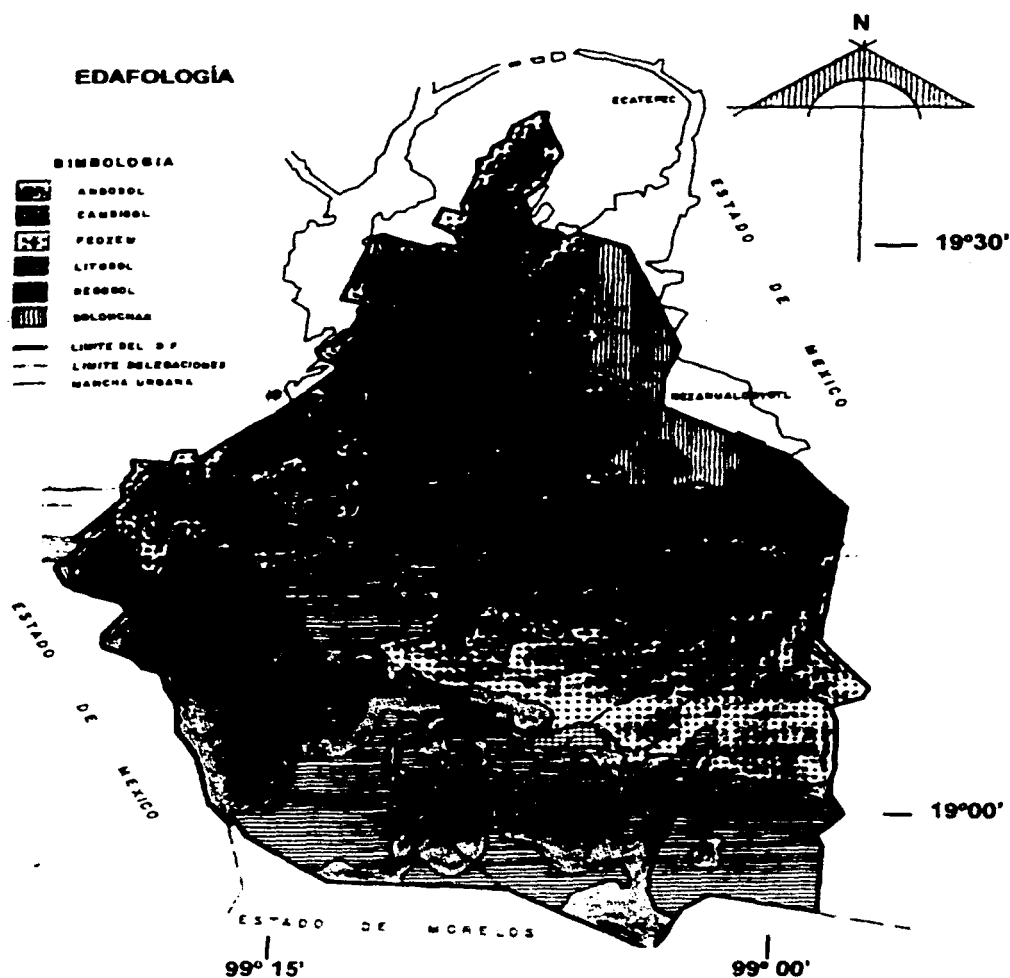


ZONAS DE RIESGOS SISMICOS EN EL D.F.



3.2. TIPO DE SUELO

Dentro de la superficie ocupada por la Delegación Cuauhtémoc, se presenta un tipo de suelo como unidad edáfica dominante, el Feozem, comprende un 100% del área total, misma que en la actualidad se encuentra cubierto por asfaltos y concretos, lo que imposibilita su explotación para fines ecológicos o de otro uso de acuerdo a su vocación natural, alterando con ello el equilibrio ecológico, tales como: Alteración a las cadenas tróficas y ciclo hidrológico, así como, variación en el balance térmico atmosférico, entre otros. (Mapa No. 6)



Escala 1: 457 500

Mapa No. 6

Fuente: Comisión de Ecología s.f. D.D.F. México.

El río Churubusco recibe los aportes de los ríos Eslava, Magdalena y Mixcoac; al de la Piedad aportan los ríos Becerra y Tacubaya; el río Consulado recibe aporte de aguas negras.

Los ríos que se localizan en el área de estudio se caracterizan, por ser permanentes y actualmente colectores principales de aguas negras, como se puede apreciar en el Cuadro 4.1

CUADRO 4.1 CATACTERIZACIÓN DE LOS RIOS LOCALIZADOS EN LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC			
NOMBRE	LOCALIZACION	TIPO DE REGIMEN	USO
Río Churubusco	al SE de la Deleg.	P	DR
Río Consulado	Límite al Nte.	P	DR
Río La Piedad	Límite al Sur.	P	DR
Régimen: Y= Intermitente P= Perene			
Uso: D= Doméstico P= Pecuario R= Industrial DR= Drenaje			

FUENTE: D.D.F. Memorias de las Obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal.

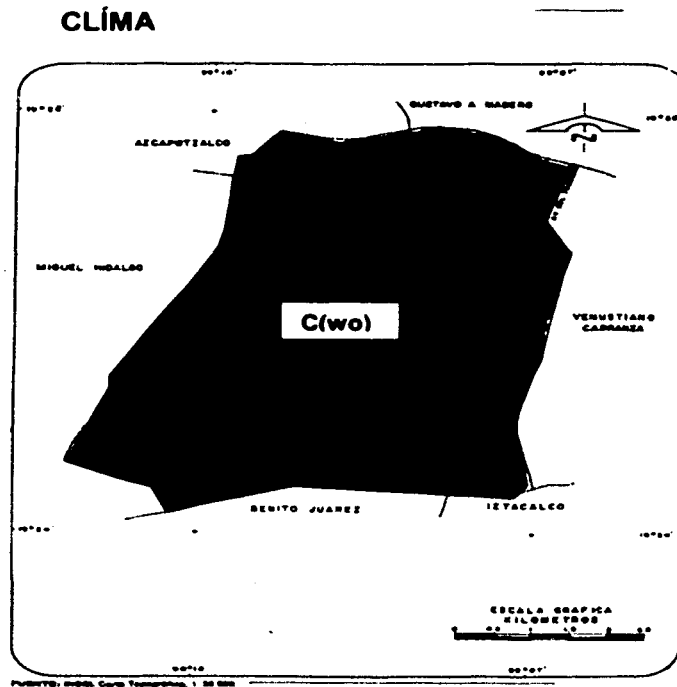
5. CLÍMA

El conocimiento del clima es sumamente relevante, para poder entender el impacto que ocasionan los contaminantes emitidos a la atmósfera, cuyas variantes repercuten en la bióta, a su vez permite considerar los factores del tiempo atmosférico, para la dispersión de contaminantes, sinérgismo de los mismos o para aplicar las medidas de Prevención y Control de la Contaminación del Aire.

En el siguiente apartado, se describe, tomando como base los datos proporcionados por el Sistema Meteorológico Nacional.

5.1. TIPO DE CLÍMA.

El clima presente en la zona de estudio es templado, el más seco de los subhúmedos con lluvias en verano, con fórmula climática C(w0) (García E., 1988) (Mapa No 8).



Mapa No. 8

Debido a sus condiciones de temperatura, se define como templado con verano fresco y largo ya que presenta una temperatura media anual de 16.7°C, siendo superior en el mes más caliente (19.3°C), mientras que en me más frío la temperatura media se encuentra en 13.4°C. Se considera con poca oscilación térmica.

Por la marcha anual de las temperaturas se considera del tipo ganges (g), ya que presenta el mes más caliente antes del solsticio de verano, esto es antes de Junio.

Su régimen de lluvias es de verano con al menos diez veces mayor cantidad de precipitación en el mes más húmedo de la mitad caliente del año, que en el mes más seco w(w). El porcentaje de lluvia invernal es menor del 5% (García E., 1988).

5.2. TEMPERATURA PROMEDIO.

De acuerdo a los datos analizados del periodo de 1970-1994, la temperatura media anual en la zona de estudio es de 16.7°C; el mes en el cual se registran las temperaturas más bajas es enero, con un promedio de 13.4°C, y el mes más cálido es mayo con 19.3°C, con una oscilación de 5.9°C. Los promedios de temperatura mensual se registran en la Cuadro 5.2.1., en la que se observa que, la temperatura promedio, se encuentra entre el rango comprendido de los 13.4 y 19.3 °C.

CUADRO 5.2.1. TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL Y ANUAL DETERMINADAS EN EL PERIODO DE 1970 A 1994 (S.M.N.)

MES	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm)
Enero	13.4	10.1
Febrero	14.2	2.8
Marzo	17.5	7.0
Abril	18.7	20.1
Mayo	19.3	47.7
Junio	18.9	108.3
Julio	17.6	142.5
Agosto	17.8	131.5
Septiembre	17.5	120.2
Octubre	16.5	55.0
Noviembre	15.1	8.9
Diciembre	13.9	6.6
MEDIA ANUAL	16.7	660.7

FUENTE: INEGI. Atlas Climático de la Zona Metropolitana de la Cd. de México. Inédito.

5.3. PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL (MM).

La precipitación promedio anual (promedio de veinticuatro años) que se registró durante este tiempo, es de 660.7 mm. El periodo de lluvias se presenta de junio a septiembre, que comprende el 76.05% de la precipitación total anual, la máxima precipitación se registra en el mes de julio (142.5 mm); en el periodo de sequía que comprende de octubre a mayo se observa que el mes más seco es febrero con 2.8 mm. En la **Cuadro 5.2.1.** se registra la precipitación mensual y anual promedio a partir de 1970 a 1994

Es de señalar que por regla general el periodo de lluvias se presenta de mayo a octubre y la época de sequía de noviembre a abril; en comparación con los datos antes presentados, se observa una tendencia de variación de las condiciones climáticas, disminuyendo la precipitación y aumentando el estado de sequía, pudiendo ser esto, ocasionado por una parte, por la emisión de gases de invernadero contaminantes a la atmósfera y por la deforestación y cambios en el uso del suelo natural o espacios verdes, por suelo urbano asfaltado y de concreto.

CAPITULO 2.- ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

2.1 DEMOGRAFÍA

En 1980 la delegación Cuauhtémoc concentraba el 9.2% de la población del Distrito Federal con 814,983 habitantes (INEGI, 1995).

Según el Diario Oficial de la Federación del día 16 de Julio de 1987, la Delegación contaba con 849,300 habitantes, que representaban el 8.4% de la población total del Distrito Federal. La densidad demográfica se calculó en 261.8 hab/ha., Representando una de las densidades más altas en el Distrito Federal.

El crecimiento poblacional para estos años, presenta una línea ascendente, observando que en 1980 había una población de 814,983 habitantes y para 1987 ascendió a 849,300 habitantes, resultando una tasa de crecimiento poblacional anual de 0.68%. Se pronostica que dicha tendencia continuaría ya que según el Diario Oficial antes mencionado, para 1988 se estimó una población de 861,000 habitantes.

Para 1990 las expectativas de la tendencia de crecimiento poblacional pronosticadas, sufren un efecto decreciente, observándose que para este año existían 595,960 habitantes, decreciendo 29.83% con respecto a la población del año 1987, más aún para 1995, se contaba con una población de 539,482 habitantes, con una tasa de crecimiento media anual de (-)2.2% (INEGI, 1995). Actualmente, para el año 2000, se observa la misma tendencia decreciente, contando la delegación con una población de 524,288 habitantes, con una tasa de crecimiento media anual de (-)1.29% (CONAPO, 2002).

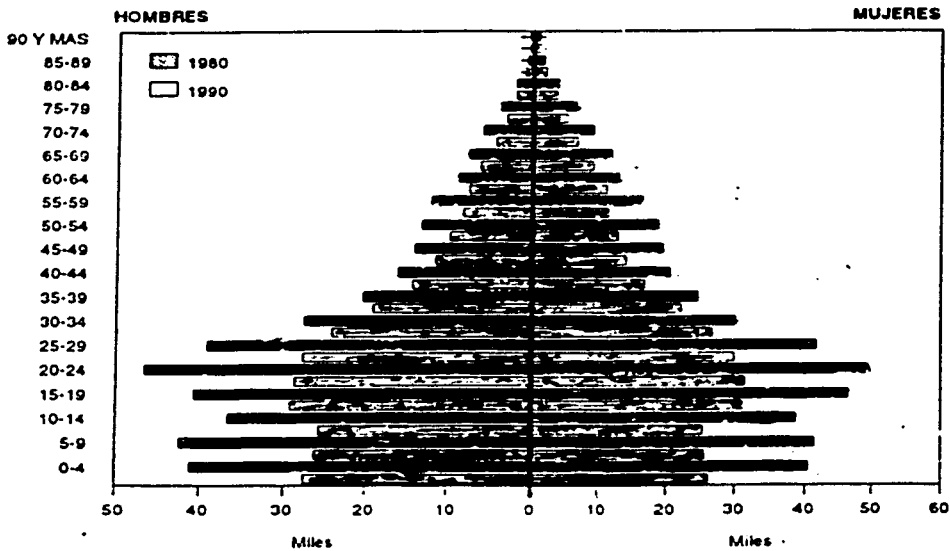
En la pirámide de edades de la Delegación Cuauhtémoc, se puede observar que en su mayoría, la población tiene una edad entre 0 y 35 años; es decir que más de la mitad de su población es joven (Gráfico II.2.1).

Respecto a la distribución de la población por sexo, la Delegación presenta, al igual que las delegaciones de rápido crecimiento, una composición proporcional. En la Gráfica II.2.1.1. se presenta la distribución de la población por sexos según el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2002).

De acuerdo con la CONAPO, para el año 2000 la población total en el Distrito Federal crece a 8,796,861 habitantes, incremento que representa el 6.8% con respecto a la población censada en 1990; mientras que en la Delegación Cuauhtémoc disminuye a 528,106 habitantes, lo que corresponde a un 6.00% del total de la población del Distrito Federal (CONAPO, 2002). Del total de la población de la Delegación, 246,150 habitantes son hombres y 281,956 son mujeres (CONAPO, 2002).

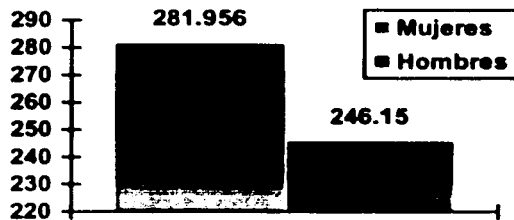
GRÁFICO II.2.1 PIRAMIDE DE EDADES, DELEGACION CUAUHEMOC

**POBLACION TOTAL POR SEXO SEGUN GRUPO
QUINQUENAL DE EDAD
1980-1990**



FUENTE: "Distrito Federal, Resultados Definitivos, X y XI Censos Generales de Población y Vivienda, 1980 y 1990". INEGI.

GRÁFICA II.2.1.1 DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR SEXOS



FUENTE: "Consejo Nacional de Población, CONAPO, 2002.

En la **tabla II.2.1.** se presenta el resumen de datos, poblaciones por sexo de la Delegación Cuauhtémoc, medias anual en los años 1950, 1970, 1990 y 2000.

TABLA II.2.1. POBLACIÓN EN LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC EN EL PERIODO DE 1950-2000.		
AÑO	POBLACIÓN ABSOLUTA	TASA DE CRECIMIENTO
1950	2'234,795	
1970	2'902,969	(-)0.3
1990	595,960	(-)2.2
2000	528,106	(-)1.2

(FUENTE: INEGI, 1995 y CONAPO, 2002)

Nota: La superficie de esta Delegación junto con las de Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza y pequeñas áreas de Gustavo A. Madero y Alvaro Obregón, constituían la Ciudad de México en 1950 y 1970.

De acuerdo a la **Tabla II.2.1.** la población total de la Delegación Cuauhtémoc ha tenido un decremento a partir de la década de los 80', hecho que se reafirma al observar una tasa de promedios decreciente. De tal hecho, se puede apreciar que en mayor medida, en las dos ultimas décadas, los impactos ambientales originados por la contaminación, lo generan la población flotante que visita diariamente la Delegación.

2.1.1 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

De la población económicamente activa registrada en la Delegación Cuauhtémoc en el año de 1990 fue de 239,005 habitantes, de los cuales 146,188 son hombres y 92,817 mujeres. No todos los habitantes económicamente activos permanecen ocupados, en la Delegación se registraron 5,329 habitantes desocupados, de estos 3,598 son hombres y 1,731 mujeres. La población económicamente inactiva alcanzó un total de 219,490 habitantes de los cuales 62,543 son hombres y 156,947 son mujeres (INEGI, 1995). La población económicamente activa se distribuyó en los sectores productivos como se muestra a continuación:

POBLACIÓN OCUPADA POR SECTOR DE ACTIVIDAD (INEGI, 1995)						
	Sector Primario	Sector Secundario	Sector Terciario	No Especificado	Total %	Total Hab.
Hombres	0.2 %	22.4 %	73.9 %	3.5%	100	142,590
Mujeres		13.6 %	81.4 %	5.0 %	100	91,086

(FUENTE: INEGI, 1995)

Esta población ocupada estuvo distribuida por sector de actividad económica en 1990 (INEGI, 1993), como se señala en la siguiente tabla:

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	
ACTIVIDAD	NUMERO DE PERSONAS
Cuauhtémoc	
Agricultura, ganadería silvicultura, caza y pesca	285
Minería	ND
Extracción de petróleo y gas	ND
Industria manufacturera	61,880
Electricidad y agua	ND
Construcción	ND
Comercio	119,878
Transporte y comunicaciones	ND
Servicios financieros	ND
Administración pública y defensa	ND
Servicios comunales y sociales	ND
Servicios profesionales y técnicos	65,498
Servicios de restaurantes y hoteles	43,606
Servicios personales, mantenimiento y otros	10,837
No especificado	ND

FUENTE: INEGI, 1994.

2.1.2 GRUPOS ÉTNICOS

De acuerdo al Censo de 1990, se registró en el Distrito Federal un total de 7'373,239 personas de 5 años y más, de éstas 111,552 hablan lengua indígena, cifra que constituye el 1.5% de esta población mayor de 5 años. Se destacan las Delegaciones de Iztapalapa y Gustavo A. Madero, con la mayor cantidad de esta población. Las lenguas indígenas predominantes son el náhuatl, otomí, zapoteco, mixteco y mazahua. Del total de habitantes que hablan alguna lengua indígena en el Distrito Federal, 9,677 corresponden a la delegación Cuauhtémoc, distribuidos de la siguiente manera, según el tipo de lengua hablada:

POBLACIÓN POR TIPO DE LENGUA HABLADA	
LENGUA HABLADA	Nº DE HABITANTES
Nahuatl	1836
Zapoteco	1411
Mixteco	807
Otomí	1282
Mazahua	1048
Mazateco	519
Otras	2774

FUENTE: Cuaderno Estadístico Delegacional, 1995.

2.1.3 SALARIO MÍNIMO VIGENTE

El salario mínimo vigente es de \$42.00 diarios.

2.1.4 NIVEL DE INGRESO PER CÁPITA

No se dispone de información a nivel Delegacional.

2.2 SERVICIOS.

2.2.1 MEDIOS DE COMUNICACIÓN

De acuerdo a los servicios de vialidad, la delegación Cuauhtémoc cuenta con un total de 14 026 405 m² de carpeta asfáltica pavimentada, 90.64 Km de vialidad primaria y 65 pasos peatonales (INEGI, 1995).

En cuanto a la cantidad de oficinas y número de unidades que prestan servicio telefónico, postal y telegráfico en la delegación (INEGI, 1995), se indican en la siguiente tabla:

NUMERO DE OFICINAS Y UNIDADES DE SERVICIO DE COMUNICACIONES EN LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC		
OFICINAS	NUMERO	TOTAL
Postales		382
Administraciones	28	
Agencias	10	
Oficinas de servicios directos	8	
Expendios	320	
Mail boxes	6	
Mexpost	3	
Oficinas de cambio	1	
Centros atención al publico	5	
Centros de depósitos masivos	1	
Telegráficas		17
Administraciones	12	
Centrales automáticas	1	
Sucursales	4	
Telefónicas		2
Centrales automáticas	2	
Radiodifusoras		N.D.

FUENTE: Cuaderno Estadístico Delegacional, 1995

2.2.2 MEDIOS DE TRANSPORTE

a) **Terrestres.** El transporte terrestre presenta entre sus principales indicadores a los vehículos que transitan en la Delegación; a saber: Servicio de peseros, Camiones de Pasajeros, Camiones de carga, Motocicletas, Sistema de transporte colectivo metro y trolebuses, Automóviles.

En la tabla siguiente se describe el número de vehículos por servicio de transporte con los que se cuenta en la delegación. En el caso del servicio de metro, se indican el número de estaciones ubicadas.

VEHÍCULOS REGISTRADOS SEGÚN EL TIPO DE SERVICIO EN 1994	
MEDIO DE TRANSPORTE	NUMERO DE UNIDADES
Vehículos registrados	226 644
Oficiales	781
Particulares	217 674
Públicos	8 189
Automóviles	190 942
Oficiales	781
Particulares	184 526
Públicos	5 635
Camiones de Pasajeros	1 854
Públicos	1 183
Particulares	671
Camiones de carga	29 536
Públicos	1 371
Particulares	28 165
Motocicletas	4 312
Transporte colectivo metro	46

FUENTE: Cuaderno Estadístico Delegacional, 1995.

b) **Aéreos.** La Delegación Cuauhtémoc cuenta con el servicio del Aeropuerto Internacional "Benito Juárez" de la Ciudad de México.

c) **Ferrovionario.** No se dispone de información.

2.2.3 SERVICIOS PÚBLICOS

En la Delegación se cuenta con los servicios públicos de luz eléctrica, sistema de alcantarillado y drenaje, agua potable y pavimentación, recolección de residuos sólidos, mercados, estacionamientos, parques y jardines y unidades deportivas; además de módulos de información y protección ciudadana, así como agencias investigadoras del ministerio público, juzgados del registro civil y corralones de la Secretaría General de Protección y Vialidad.

La superficie de la Delegación esta casi totalmente cubierta en cuanto a infraestructura se refiere **Gráfico II.2.2.3**

COBERTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS EN LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC	
Agua Potable	98.3%
Drenaje y Alcantarillado	97.9%
Energía Eléctrica	99.8%
Alumbrado	100.0%
Pavimento	100.0%

FUENTE: Cuaderno Estadístico Delegacional, 1995.

- **Agua Potable**

La Delegación Cuauhtémoc se abastece de los sistemas Cutzamala, Lerma, Norte y Sur y Chiconautla.

Actualmente se tiene una red primaria de aproximadamente 46.7 Km. de longitud para completar el servicio, existen 2 pozos profundos municipales con que cuenta la delegación, además de la existencia de 106 pozos particulares en la jurisdicción que abastecen a diferentes industrias (INEGI, 1995).

- **Drenaje**

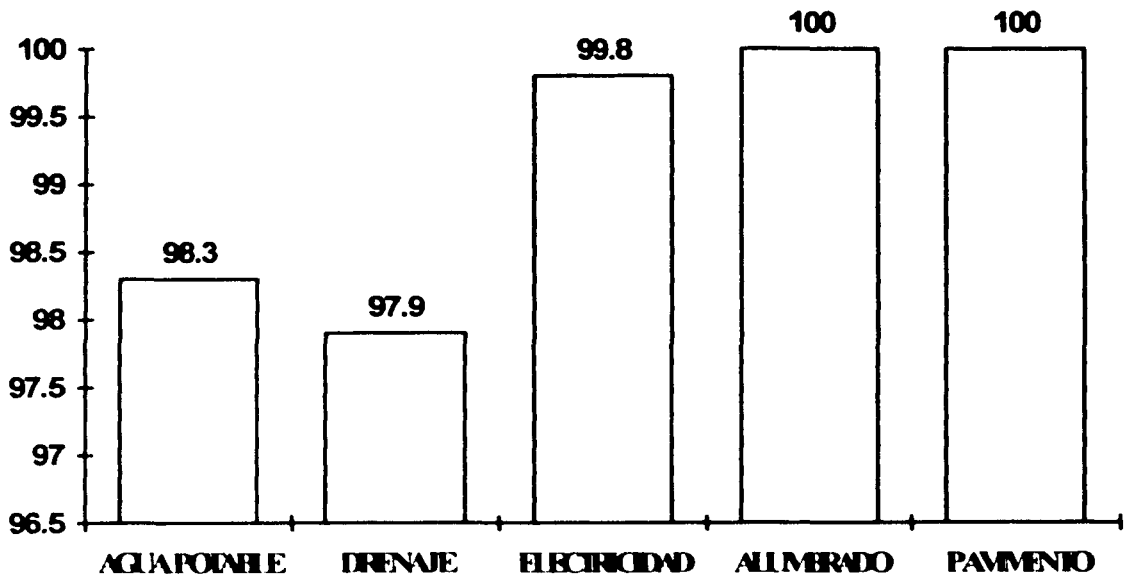
En cuanto al drenaje, el área de la delegación cuenta con un 97.9% del servicio, la problemática se debe principalmente a las líneas azolvadas, ya que 30% de ellas se encuentran obstruidas. Siendo uno de los factores determinantes de este problema el hundimiento de la metrópoli que ha originado contrapendientes en el sistema de drenaje y distorsión de tuberías.

Las inundaciones que eran uno de los problemas más graves de la Delegación Cuauhtémoc, han disminuido debido al sistema de drenaje profundo, actualmente cuenta con 87.5 km. de red primaria y 487.8 km. de red secundaria.

• **Pavimentación**

El 100% del área de esta delegación se encuentra pavimentada.

GRÁFICO II.2.2.3 SERVICIOS PÚBLICOS CON QUE CUENTA LA DELEGACION CUAUHTEMOC



FUENTE: Cuaderno Delegacional Cuauhtémoc, INEGI, 1995.

De acuerdo con el XI Censo Nacional de Población y Vivienda (INEGI 1994) en la tabla siguiente se indican los principales servicios públicos con los que cuenta la delegación.

PRINCIPALES SERVICIOS PÚBLICOS CON LOS QUE CUENTAN LAS VIVIENDAS		
AGUA POTABLE		
Viviendas que disponen de agua entubada	Viviendas que No disponen de agua entubada	No especificado
154,408	2,671	
ENERGÍA ELÉCTRICA		
Viviendas que disponen de energía eléctrica	Viviendas que No disponen de energía eléctrica	
156,764	315	
DRENAJE		
Disponen de drenaje	No disponen de drenaje	No especificado
153,780	3,299	

FUENTE: INEGI, 1995

2.2.4 SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS

- **Residuos líquidos.** Las aguas residuales producidas por los habitantes de la delegación se vierten junto con el agua de lluvia que escurre por las calles a una red secundaria de tubería. A este sistema secundario se conecta una red de colectores, los cuales desalojan en el Sistema General de Desagüe. (D.D.F. DGSU, 1999)
- **Residuos sólidos.** La delegación Cuauhtémoc produce 1447 toneladas por día de residuos sólidos, los cuales son colectados por el sistema de recolección de basura del DDF, y tienen un manejo de reciclado y disposición final en la planta de selección y relleno sanitario, ubicados ambos al oriente del Distrito Federal en el Bordo Poniente Estado de México. (D.D.F. DGSU, 1999)

2.2.5 CENTROS DE SALUD

EN la Delegación Cuauhtémoc, en cuanto a equipamiento para la salud, cuenta solo con 1 Hospital General, 1 Hospital de Especialidades y 11 Unidades Médicas del D.D.F.; 1 Hospital General, 4 Unidades Especializadas, 3 Consultorios Auxiliares, 10 Clínicas de Medicina Familiar del ISSSTEM; 2 Hospitales Generales, 1 Unidad Especializada y 2 Clínicas de Medicina Familiar del IMSS:

Pudiéndose considerar la Delegación mejor dotada en cuanto a Centros de Salud se refiere.

2.3. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

2.3.1. INDUSTRIA

De acuerdo a los resultados oportunos de los censos económicos de 1994, los sectores de actividad con unidades económicas censadas en la delegación Cuauhtémoc fueron: el sector manufacturas con ND unidades, el sector comercio con 23,067 unidades y el sector servicios excepto financieros con 3582 unidades (INEGI, 1995).

En la Tabla II.2.3.1, se indican las unidades económicas censadas por subsector de las industrias manufacturera, comercio y servicios (excepto el financiero, en la delegación, así como el personal empleado en el año de 1993).

TABLA II.2.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LA DELEGACIÓN GUAUHEMOC (1993)				
Subsector	Unid. Econ. censadas	Personal ocupado	Remuneraciones	Ingresos
			(Millones de pesos)	
TOTAL		61,880	1,487,675.8	8,214,208.9
31	648	10,303	227,061.5	2,054,454.8
32	1,485	18,411	282,987	1,918,619.5
33	219	845	8,985.1	53,341.4
34	1,619	18,860	690,103.6	2,803,248.4
35	190	4,396	105,295.3	528,640.1
36	ND	602	5,672.4	35,192.0
38	611	3,036	131,571.3	639,317.8
39	324	2,322	33,527.0	161,754.8

FUENTE: INEGI, 1995

ACTIVIDAD A LA QUE CORRESPONDE, SEGUN LA NOMENCLATURA POR SUBSECTOR	
31	Producción de alimentos, bebidas y tabaco
32	Textiles, prendas de vestir e industria del cuero
33	Industria de la madera y productos de la madera, incluye muebles
34	Papel y productos de papel, imprentas y editoriales
35	Sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y de plástico
36	Productos minerales no metálicos, excepto derivados del petróleo y carbón
38	Productos metálicos, maquinaria y equipo, incluye material quirúrgico y de precisión
39	Otras industrias manufactureras.

FUENTE: INEGI, 1995

CAPITULO 3.- DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y RUIDO:

En el presente apartado, por razones de metodología que nos permita un mejor entendimiento de la problemática contaminante del aire y ruido, primero se procederá a describir las fuentes que originan dicha contaminación, partiendo primero por las fuentes móviles, prosiguiendo con las fuentes fijas y posteriormente se hará un análisis en conjunto del diagnóstico, para determinar el impacto que ocasionan en nuestro universo de estudio; así como las repercusiones de los contaminantes emitidos en la salud de los humanos, plantas y animales.

Posterior a esto se describirá que es el ruido, sus fuentes de emisión y la problemática contaminante en la Delegación Cuauhtémoc; así como el impacto que ocasionan en los organismos vivos de nuestra demarcación.

3.1 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Podemos referirnos a Contaminación del aire como cualquier condición atmosférica en la cual se encuentran presentes sustancias en concentraciones muy por arriba de los niveles ambientales normales y que producen efectos medibles en el hombre, animales, vegetación o materiales.

Dichas sustancias pueden ser compuestos naturales o productos químicos elaborados por el hombre, capaz de permanecer en el aire en forma de gases, partículas líquidas o sólidas.

El problema de la contaminación del aire puede ser representado en una forma simple como un sistema que consiste de tres componentes básicos:

Fuentes Emisoras ———> Atmósfera ———> Receptores

Para el análisis de las fuentes emisoras ubicadas en la Delegación Cuauhtémoc, es necesario conocer el funcionamiento integral del proceso en el que se generan los contaminantes.

Son también necesarios conocimientos de meteorología para poder entender el comportamiento físico y químico de los contaminantes en la atmósfera; finalmente se requieren conocimientos básicos de Fisiología, Medicina, Epidemiología y Patología, para la evaluación que los efectos de los contaminantes pueden tener en personas, animales y plantas.

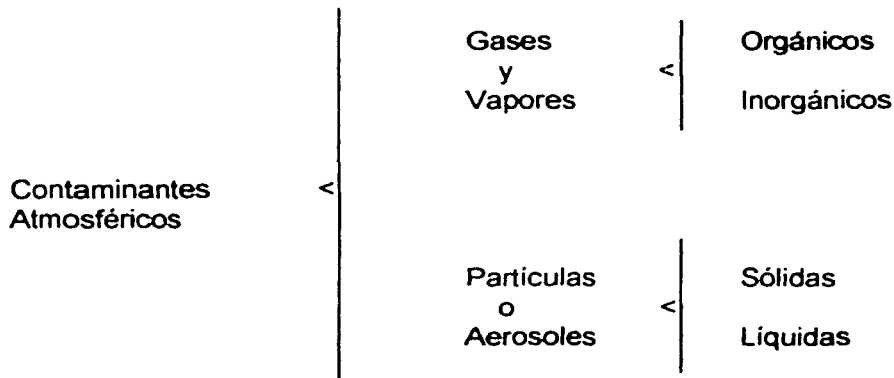
Para el análisis de la Contaminación del aire en la Delegación consideramos las siguientes etapas:

- Fuentes emisoras
- Comportamiento atmosférico de los contaminantes del aire.
- Efectos de los contaminantes atmosféricos.
- Modos de control
- Medidas legislativas y regulativas.

En el desarrollo de la presente tesis se irán describiendo en los apartados respectivos.

Para entender mejor que es la contaminación del aire es importante clasificar los contaminantes que pueden ser de acuerdo a su origen, siendo estos primarios y secundarios. Los primarios son los que se emiten como resultado de un proceso y los secundarios los que se forman en la atmósfera como resultado de una reacción fotoquímica.

De acuerdo a su estado físico se pueden dividir en: gases y vapores, partículas o aerosoles. De acuerdo a su estado químico, a su vez, los gases, en: orgánicos e inorgánicos y las partículas en: sólidas y líquidas.



Los principales contaminantes atmosféricos de acuerdo al daño que hacen y a la frecuencia con que se presentan son:

1. Óxidos de Carbono (COx)
2. Óxidos de Nitrógeno (NOx)
3. Partículas (PST, PM-10)
4. Óxidos de Azufre (SOx)
5. Hidrocarburos (HC)

Las fuentes de contaminantes atmosféricos pueden ser clasificadas en diferentes formas, la clasificación utilizada más frecuentemente es la de fuente fija y fuentes móviles.

Definiendo de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente como:

Fuente Fija: Es toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Fuente Móvil: Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Otra clasificación recomendada por la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos de Norteamérica (Environmental Protection Agency, EPA) incluye las siguientes categorías principales para fuentes fijas:

Fuentes de Área: Son aquellas fuentes que individualmente no contribuyen significativamente al problema de la contaminación del aire de la comunidad, pero colectivamente, es decir el conjunto de fuentes, producen problemas importantes.

Pudiese entenderse que en esta definición podrían entrar el conjunto de servicios que emiten contaminantes a la atmósfera en la Delegación Cuauhtémoc, tales como: Restaurantes, Baños Públicos, Centros Deportivos, Hospitales, Hoteles, Panaderías, Lavanderías, Tintorerías, Molinos y Tortillerías.

Fuentes Puntuales: Una fuente puntual o específica es aquella fuente que por sí sola crea problemas de contaminación del aire.

Entre ellos se consideran más significativos las siguientes fuentes:

- a) Industrias Químicas
- b) Industrias de Alimentos y Agrícolas
- c) Industrias Metalúrgicas
- d) Industria del Cemento, Yeso y Cal
- e) Refinerías de Petróleo e Industrias Petroquímicas
- f) Industria del Papel, Cartón y Celulosa
- g) Almacenamiento de Petróleo
- h) Fuentes varias como plantas Termoeléctricas que utilizan combustibles fósiles, incineradores municipales o equivalentes, etc.
- i) Industria del Vidrio
- j) Industria Ladrillera
- k) Industria Minera
- l) Industria Maderera
- m) Industria Construcción
- n) Industria de Plásticos y Hules

3.1.1 FUENTES MÓVILES

Para conocer la naturaleza de los contaminantes emitidos por Fuentes Móviles, es necesario comprender el funcionamiento, lo cual nos permitirá establecer criterios que permiten captar como se puede reducir la contaminación del aire ocasionado por esta fuente. A continuación se describe estos principios:

La mayoría de los métodos para lograr fuerza de atracción en un vehículo móvil (con excepción de locomotoras de vapor, carros de vapor y vehículos eléctricos) utilizan un motor de combustión interna. En tal motor, una mezcla de un vapor combustible se combina con aire, se comprime dentro de un cilindro con un pistón y entonces se enciende. La energía producida por la combustión impulsa al pistón hacia abajo y esto promueve el desplazamiento de una biela la cual impulsa un cigüeñal. Las dos formas comunes de combustión interna difieren en la manera de encender la mezcla de combustible; en un tipo de mezcla se enciende mediante una chispa eléctrica, por lo que se conoce como motor de encendido eléctrico o motor otto, de acuerdo a su inventor, su uso es común en automóviles y motocicletas.

En la otra forma, la mezcla se enciende en forma espontánea debido a la compresión elevada y al calentamiento consecuente de este proceso. Este modo de combustión lo utiliza el motor diesel, también llamado así en honor de su inventor.

El motor de encendido eléctrico convencional utiliza como combustible un producto de fácil evaporación destilado del petróleo de las refinerías llamado gasolina (petrol en Gran Bretaña o benzine en Europa). La gasolina se bombea desde el tanque de

combustible mediante un surtidor hacia el carburador donde se vaporiza y mezcla con aire. Los gases quemados se remueven del cilindro por el movimiento de retorno del pistón con la válvula de escape abierta. en un motor normal el proceso se repite cerca de 1 500 veces cada minuto o 25 cada segundo.

El motor diesel defiere del motor de encendido eléctrico en varios aspectos significantes. En primer lugar, sólo el aire se comprime y no una mezcla de aire y combustible en forma de vapor; la compresión es adiabática, lo que significa que se lleva a cabo sin que se disipe algo de calor de compresión; cerca del extremo de la compresión el combustible se inyecta en el aire calentado por la compresión y se enciende espontáneamente; el gas caliente se expande e impulsa al pistón en funcionamiento. Esto continua con un movimiento de escape, durante el cual la válvula de escape está abierta; hacia el final de este movimiento, el nuevo aire fresco entra en el cilindro y ayuda a expeler los gases quemados residuales.

En el motor de encendido eléctrico, la combustión comienza desde un solo punto y procede irregularmente, y ya que las paredes del cilindro se enfrían, la combustión es incompleta. Cierta cantidad de los gases de combustión circula a lo largo de las paredes de los cilindros, atraviesan los anillos del pistón y entran al cárter del cigüeñal. Es típico que, de los hidrocarburos emitidos un 60% sale a través del tubo de escape, un 20% se pierde a través del cárter y el 20% restante se pierde igualmente en el tanque de combustible y el carburador. Los otros contaminantes del aire, especialmente monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas y especies de hidrocarburos, combustible tales como benzopireno, se emiten a través del tubo de escape.

La cantidad de contaminantes en los gases de escape de un motor de encendido eléctrico es también una función del tamaño, antigüedad, características de funcionalidad, afinación del motor y si el motor esta frio o caliente.

Ejemplo:

Motor afinado

Mezcla > Aire < Combustible = < Monóxido de Carbono
> Hidrocarburos

Mezcla < Aire > Combustible = > Monóxido de Carbono
< Hidrocarburos

Motor frío

Mezcla < Aire > Combustible = > Monóxido de Carbono
> Hidrocarburos

Motor en funcionamiento normal

Forma de conducir:

Vehículo desacelerado = > Monóxido de Carbono
> Hidrocarburos

Vehículo acelerado y circulando = < Monóxido de Carbono
< Hidrocarburos
> Óxidos de Nitrógeno

Además de estos contaminantes las emisiones en automóviles contienen una cantidad y una variedad más grande de hidrocarburos en comparación con los que se encuentran en el combustible original, incluyendo aldehídos, ácidos orgánicos y benzopireno. Los aldehídos y los ácidos orgánicos son producto de oxidación, debido a la combustión y en caso de los aldehídos son en particular precursores activos de smog fotoquímico. El sospechoso carcinógeno benzopireno y la familia de hidrocarburos polinucleares que representa, son productos de pirosíntesis durante la combustión a partir de los constituyentes del combustible.

En el caso del diesel, los hidrocarburos polinucleares se asocian con el hollín y pueden ser mucho menores que las cifras que se presentan en los motores a gasolina.

En la **tabla III.3.1.1** se muestran las emisiones promedio típico en escape de vehículos motorizados que funcionan a partir de combustibles tipo gasolina o diesel:

TABLA III.3.1.1 EMISIONES PROMEDIO TÍPICAS EN ESCAPE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS

Contaminante	Motor otto (gr/km)	Motor diesel (gr/km)
Monóxido de carbono	60.00	0.69 a 2.57
Hidrocarburos	5.90	0.14 a 2.07
Óxidos de nitrógeno	2.20	0.68 a 1.02
Partículas	0.22	1.28
Dióxido de azufre	0.17	0.47
Plomo	0.49	----
Benzopireno	14x10 ^{6c}	24 x 10 ^{6b}

Se consideró una economía de combustible promedio de 10.3 km/l para motores diesel de trabajo ligero.

Por lo que respecta a las emisiones de vehículos aéreos también contienen monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y partículas. De los tres tipos de motor de avión que se usan en la actualidad, los aviones más recientes de turbopropulsión y de propulsión a chorro tienen niveles mucho más bajos de todas las emisiones principales en comparación con los aviones que poseen motores de pistones. La única excepción es el alto nivel de emisiones en forma de partículas; ascendió con los aviones de chorro convencionales. Por lo general, se considera que las emisiones del avión durante el vuelo se realizan a un nivel bastante elevado y se dispersan lo suficiente como para ser importantes. Se considera posible que las emisiones de óxidos de nitrógeno de los aviones supersónicos en la estratosfera pueden tener un efecto determinante en la concentración de ozono.

Derivado de lo anterior se puede analizar el impacto que ocasionan el funcionamiento de los motores a gasolina y diesel; observando que las emisiones más representativas son las originadas por los vehículos a gasolina, lo cual nos amplía el parámetro para analizar el fracaso de las políticas gubernamentales en materia de verificación vehicular establecidas en el Distrito Federal, lo que se analizará mas adelante.

Ahora bien por lo que respecta a nuestro universo de estudio tenemos que aproximadamente en el Distrito Federal circulan 2 608 500 millones de automóviles, de los cuales 226 644 pertenecen a residentes de la Delegación Cuauhtémoc, mismos que representan el 8.68% del total del Distrito Federal (DGATU. D.D.F., 1996).

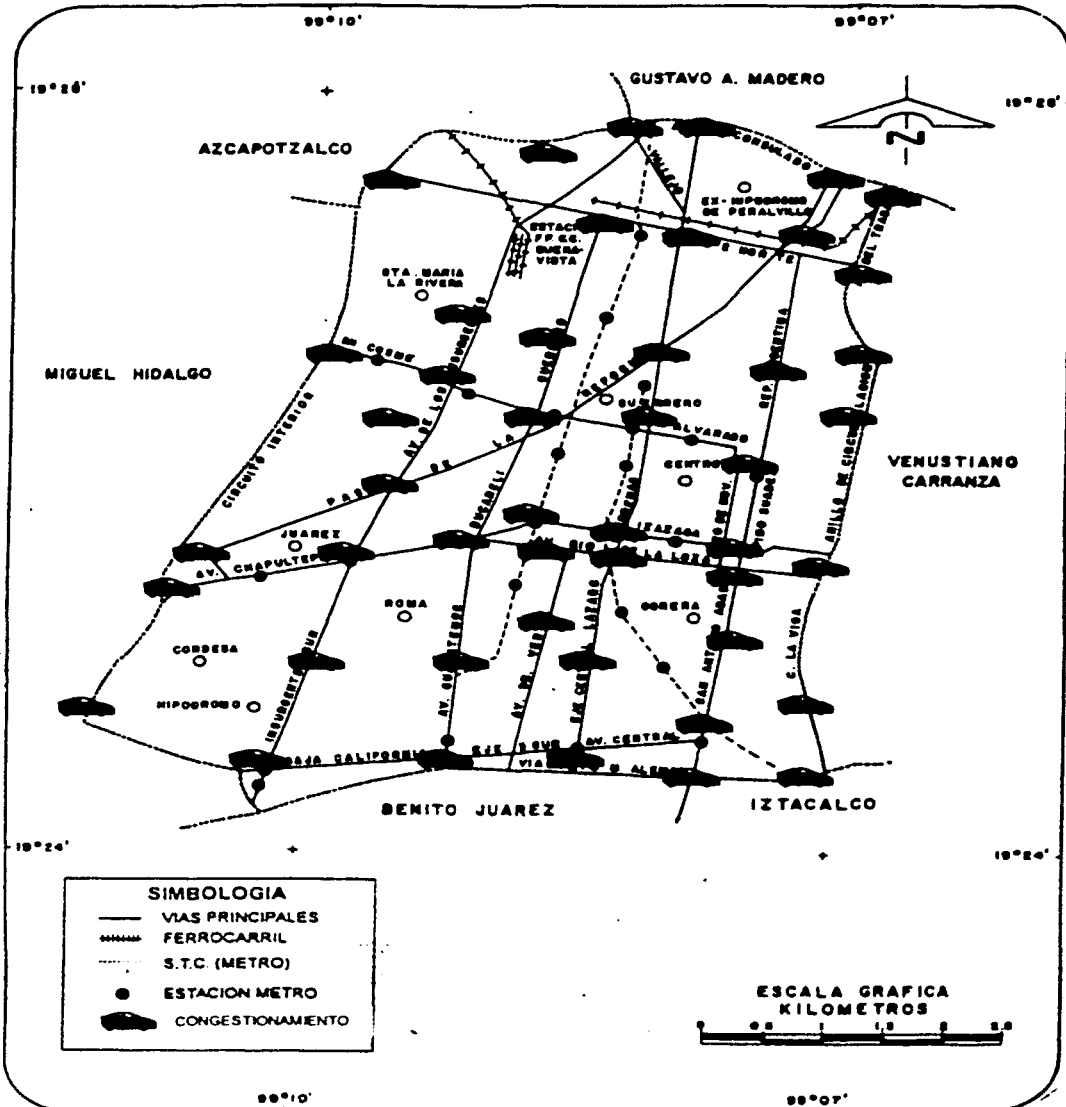
De acuerdo a niveles cuantificados por la SEMARNART para determinar la calidad del aire, establece que las emisiones por fuentes móviles se cualifican de la siguiente forma:

CO	(Monóxido de Carbono)
HC	(Hidrocarburos)
SO ₂	(Bióxido de Azufre)
NO _x	(Óxidos de Nitrógeno)

Sin embargo, no se consideran los contaminantes secundarios (smog fotoquímico)

La Delegación Cuauhtémoc, por ser el área donde se concentran la mayor parte de las actividades comerciales y de servicios en el Distrito Federal, presenta una gran afluencia vehicular originando zonas conflictivas de congestionamiento vial, principalmente en el primer cuadro de la ciudad (**Mapa No. 9**) y por consiguiente un aumento de contaminantes a la atmósfera, tal y como se describe cuando los vehículos se encuentran desacelerados.

CRUCEROS DE CONGESTIONAMIENTO VIAL



FUENTE: INEGI Carta Topográfica. 1: 50 000.

Mapa No. 9

Las aportaciones de estas emisiones en la Delegación Cuauhtémoc en conjunto con las demás fuentes móviles del Distrito Federal corresponden al 76.6 % de contaminantes a la atmósfera, según la SEMARNAT.

Actualmente, la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, están llevando a cabo el Programa de Verificación y Diagnóstico de Vehículos, como medida de acción para el control de la contaminación ambiental.

Es importante señalar que a este aspecto, la pregunta sería ¿Qué tan verídicos son los resultados?, Ya que como se señaló anteriormente el 40% de los hidrocarburos de los gases de combustión en autos a gasolina, se pierden en su proceso de combustión a través del motor, el tanque de gasolina y el carburador, y el 60% restante es el que se cuantifica en salida del tubo de escape; además de otros vicios de índole social.

3.1.2 FUENTES FIJAS

La Delegación Cuauhtémoc cuenta con 5,128 establecimientos industriales (INEGI,1995), de los cuales 94 al llevar a cabo sus procesos de transformación contaminan el aire (DGPCC,DDF.,1996), entre los servicios públicos y comerciales destacan 54 Baños Públicos *, 105 Panaderías, 346 Hoteles, 97 Restaurantes, 3 Centros Deportivos, 22 Hospitales, 276 Lavanderías y Tintorerías, 510 Molinos y Tortillerías; que en conjunto hacen un total de 1,413 establecimientos comerciales y de servicios representando el 11.13 % del total del Distrito Federal, clasificados como medianamente contaminantes (DGPCC. DDF.,1996).

** Se ha reducido el funcionamiento considerablemente, pero el dato se considera por ser la única fuente de información con que se cuenta.*

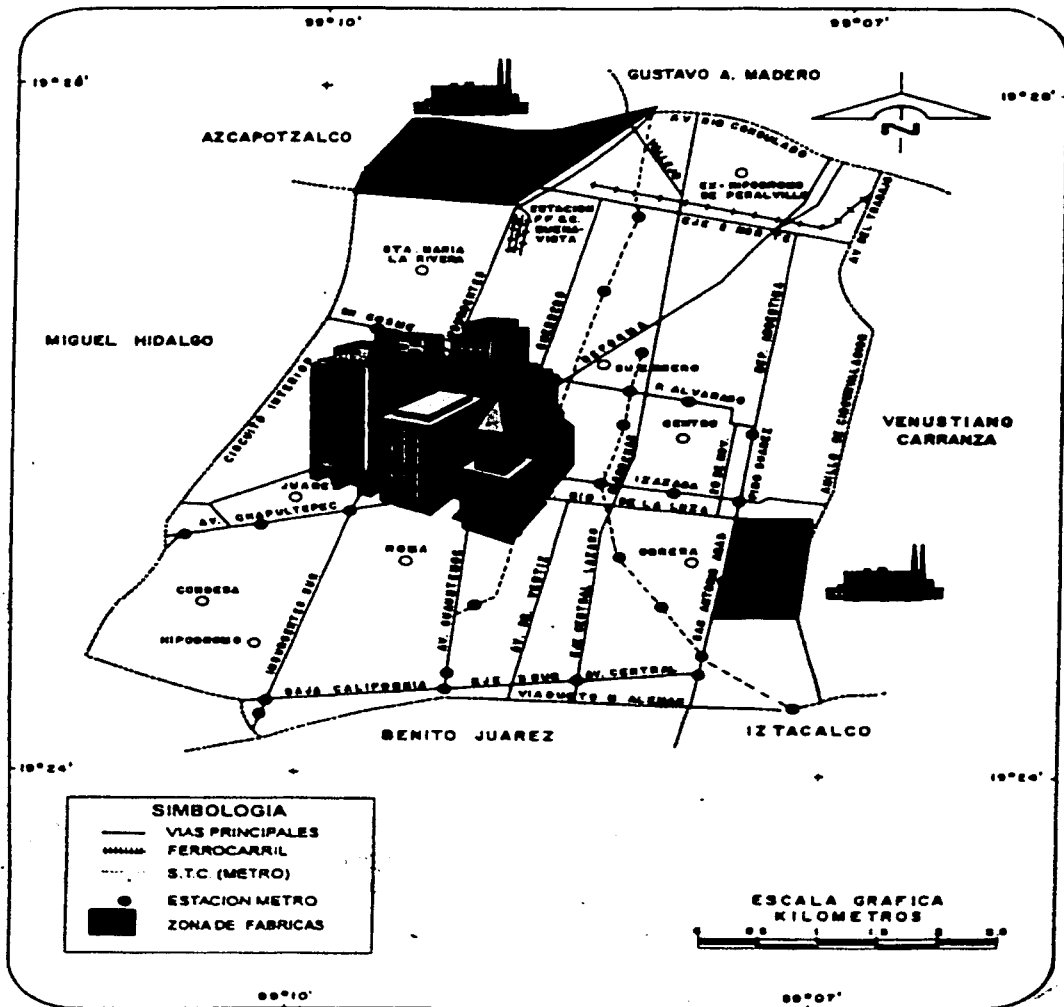
Estas industrias y servicios conjuntamente con los establecimientos de este rubro que se encuentran en las 15 Delegaciones Políticas restantes del Distrito Federal y 17 Municipios conurbados según lo establecido por la SEMARNAT representan el 8.4 % del total de aportaciones contaminantes a la atmósfera.

De acuerdo a niveles cuantificados por la SEMARNAT para determinar la calidad del aire, establece que las emisiones por fuentes fijas se cualifican de la siguiente forma:

CO	(Monóxido de Carbono)
CO2	(Dióxido de Carbono)
SO2	(Bióxido de Azufre)
NOx	(Óxidos de Nitrógeno)
PST y PM-10	(Partículas Suspendidas)
VOC'S	(Compuestos Orgánicos Volátiles)

Las principales concentraciones fabriles en esta delegación se encuentran ubicadas en las Colonias de Atlampa, Santa María Insurgentes y Tránsito. Por lo que respecta a los servicios se encuentran distribuidos en toda la jurisdicción (Mapa No. 10).

PRINCIPALES ZONAS DE CONCENTRACIÓN FABRIL Y SERVICIOS



PUENTE: INEGI Carta Topográfica, 1: 50 000

Mapa No. 10

En la **Tabla No. III.3.1.2** se presentan los principales giros industriales, número de establecimientos y los contaminantes emitidos al aire por estos.



INDUSTRIA	No. DE INDUSTRIAS	CONTAMINANTE
Alimenticia	25	Dióxido de Azufre
Cosmética	11	Sulfatos y Nitratos
Madera y Corcho	17	Monóxido de Carbono
Elaboración de Bebidas	4	Monóxido de Carbono y Dióxido de Azufre
Vidriera	9	Oxido de Calcio
Hierro y Acero	7	Partículas Suspendidas
Grasas y Aceites	7	Hidrocarburos
Resinas y Adhesivos	3	Hidrocarburos
Pinturas	3	Pigmentos
Jabones y Detergentes	2	Gases de Oleum
Metal - Mecánica	2	Partículas Suspendidas
Huilería	2	Sulfatos y Nitratos
Farmacéutica	2	Oxidos de Nitrógeno

Fuente: Oficina de Ecología Delegación Cuauhtémoc

- COMPORTAMIENTO ATMOSFÉRICO DE LOS CONTAMINANTES DEL AIRE

La atmósfera, como todos los elementos del sistema biosfera, es limitada, es finita, su densidad disminuye con la altura, aproximadamente la mitad de la atmósfera por peso se encuentra hasta los 6,000 m, sus constituyentes principales son: el nitrógeno con un 78 % y el oxígeno con un 21%.

Además del nitrógeno, el oxígeno y el vapor de agua que ocupa del 1 al 3% del volumen de la atmósfera, se presentan de una manera natural: óxidos de carbono, argón, neón, helio, kriptón y otros componentes entre los cuales se encuentran los contaminantes atmosféricos, cuyos efectos son principalmente en la troposfera que tiene una altura respecto al suelo de 9,000 m en los polos y 18,000 m en el Ecuador.

La composición natural es la misma en toda la atmósfera (considerando que el vapor de agua no es uno de sus componentes), pero su temperatura y presión varían notablemente respecto a la altura, latitud y estación del año. Estas variaciones,

además de los movimientos de rotación y traslación de la Tierra, son los que dan lugar a los vientos que dispersan a los contaminantes de sus fuentes.

De los fenómenos atmosféricos hay dos que tienen una gran relación con el problema de la contaminación y son: las reacciones fotoquímicas y las inversiones térmicas.

Las reacciones fotoquímicas que dan origen a la niebla fotoquímica típica de las grandes urbes, surgen cuando la energía del Sol es absorbida por el bióxido de nitrógeno (NO₂) en presencia de hidrocarburos, dando lugar a la formación de óxido nítrico (NO) y oxígeno atómico (O). Estos a su vez reaccionan con otros contaminantes dando lugar a los llamados contaminantes secundarios.

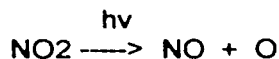
Así, la contaminación atmosférica se comporta sinérgicamente, puesto que además del efecto individual de los contaminantes emitidos, éstos reaccionan fotoquímicamente dando lugar a nuevos compuestos que son altamente tóxicos.

En términos generales las reacciones fotoquímicas son las siguientes:

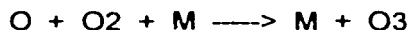
El óxido de nitrógeno reacciona con el oxígeno natural dando lugar a bióxido de nitrógeno.



El bióxido de nitrógeno se disocia bajo la influencia de fotones ultravioleta dando lugar a óxido de nitrógeno y oxígeno atómico.



El oxígeno atómico puede reaccionar con el oxígeno molecular para dar en presencia de un tercer cuerpo,



o bien con los hidrocarburos para dar radicales libres hidrocarbonados, que al oxidarse provocan la aparición de radicales libres cuyas reacciones dan lugar a los nitratos de peracetilo (PAN), de perpropionilo (PPN) y de perbutirilo (PBN) que son irritantes en dosis de 1mg/m³.

Una inversión atmosférica o inversión térmica es el fenómeno en el cual se forma una capa de aire frío abajo de una de aire caliente. La capa de aire frío, que pesa más, no puede ascender y mezclarse con la de aire caliente, generándose un estado particularmente estable. Las inversiones suceden con frecuencia durante las noches en que las capas de aire cercanas al suelo se enfrían y quedan atrapadas por las capas altas más calientes. Al incidir los rayos del Sol, puesto que las primeras en

calentarse son las capas altas de la atmósfera se genera la inversión. Unas horas después, los rayos del Sol calientan al suelo y éste, por convección, caliente a las capas bajas de la atmósfera cercana al suelo que contiene una alta concentración de gases, puede elevarse rompiendo la inversión.

Si la mañana tuviese niebla y un alto índice de contaminación, la radiación solar tiende a calentar las capas altas de la atmósfera pero no las bajas, por lo que la inversión puede mantenerse incluso durante varios días. De suceder lo anterior en una zona urbana-industrial tal es el caso de la Delegación Cuauhtémoc, inclusive del Distrito Federal, la emisión de contaminantes se ve atrapada sin poderse dispersar, por lo que su concentración aumenta de una manera muy crítica.

- ALTURA DE LA CAPA DE MEZCLADO DEL AIRE.

Considerando que no se cuenta con información disponible específica de la zona de estudio, en este apartado se analizan los datos registrados en el Aeropuerto Internacional de la Cd. de México, (información única disponible).

De acuerdo con Jáuregui (1983), se ha podido observar que la ventilación es muy estable, siendo reducida en los valles y llanuras del Altiplano Mexicano, donde se ubica el área de estudio.

La altura de la capa de mezcla, depende de la distribución vertical de la temperatura en los niveles bajos y de la temperatura superficial, además de que se sabe que la temperatura del aire en el interior de las ciudades es bastante mayor que en el área rural circundante (Jáuregui, 1971), de modo que cuando ésta última alcanza su máximo valor (poco después de mediodía), la altura de la capa de mezclado también llega a su máximo.

En forma preliminar se ha encontrado que la variación diurna de las propiedades de difusión en los valles interiores presenta durante la noche (19 hrs. a 10 hrs.) una frecuencia alta de inversiones superficiales en la temporada seca del año, así como una reducida dispersión de los contaminantes, mientras que en el día (11hrs. a 19 hrs.) se registra una elevación rápida de la capa de mezclado con la consecuente dispersión enérgica de los contaminantes.

Debido a lo anterior, es importante conocer tanto la altura máxima de la capa de mezclado, como la que se registra por la mañana (capa de mezcla matutina). Para estimar la capacidad de mezcla matutina (CMM) se evalúa ésta, en el momento en que se detectan 5°C por encima de la temperatura mínima del día, lo cual sucede regularmente entre las 9 y 10 hrs. o antes en la Ciudad de México, debido al efecto de la isla de calor (Jáuregui, 1971). La altura máxima de la capa de mezclado se obtiene cuando se llega a la temperatura máxima del día.

El registro de estos parámetros en el Aeropuerto Internacional de la Cd. de México, muestra que la variación llega a ser muy marcada, sobre todo entre marzo y mayo, cuando las temperaturas del medio alcanzan sus valores máximos.

- CALIDAD DEL AIRE.

El problema más grave asociado al crecimiento de la Cd. de México, es el elevado nivel de contaminación atmosférica. Este problema, es particularmente grave durante la temporada fría (diciembre a febrero) cuando las bajas temperaturas estabilizan la atmósfera sobre la ciudad y la falta de convección térmica permite la acumulación de contaminantes en la masa de aire estacionario que cubre la ciudad (Ezcurra, 1991).

La SEDESOL (1986) ha estimado que la contaminación vehicular es responsable del 85% de todos los contaminantes atmosféricos sobre la ciudad (Ezcurra, 1991). En particular hacia el centro de la ciudad, la concentración total de sólidos en suspensión excede la norma internacional y mexicana más del 50% del tiempo (Gea y Hernández, cit, en Ezcurra, 1991). Aunque la calidad del aire ha permanecido más o menos constante durante los diez últimos años, el total de partículas suspendidas durante la época seca está incrementándose a una tasa aproximada de 6% anual.

El deterioro de la calidad del aire inducido por el crecimiento del número de automóviles es mucho más rápido que el crecimiento poblacional y la expansión urbana.

De acuerdo a la ubicación de industrias y a la dirección de vientos, los contaminantes se distribuyen de manera diferente en la ciudad, por ejemplo, la contaminación por partículas sólidas es máxima hacia la parte Este del centro de la ciudad, pero la contaminación por bióxido de azufre es mayor hacia el Norte donde se ubican la mayor parte de las industrias.

Actualmente, en general la concentración media de ozono en la atmósfera de la ciudad es de 0.15 ppm (300 mg/m³, diez veces más la concentración normal en el aire), lo suficientemente alta como para producir daño significativo en la mayor parte de las especies vegetales, este contaminante se encuentra en mayores concentraciones al Suroeste de la ciudad, en la dirección de los vientos dominantes.

Analizando los efectos de la contaminación atmosférica, es posible darse cuenta que estos no se limitan al área urbana, pueden tener también un efecto considerable sobre los ecosistemas naturales que rodean a la ciudad; por ejemplo, se ha encontrado que el ozono producido sobre la ciudad y transportado por el viento a la sierra del Ajusco, reduce significativamente el contenido de clorofila-A (Ezcurra, 1991).

En relación con la calidad del aire de la zona de estudio, de acuerdo con la zonificación que define la SEDESOL (Actualmente, la responsable Secretaría del

Medio Ambiente del G.D.F.) para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), los datos más apropiados y disponibles que pueden analizarse, son los de la Estación de Monitoreo Automático más cercana que se ubica en el Noroeste,

A partir del Registro que se tiene en la Estación del Noroeste de la ZMCM (De 1974 a 1998), se considera que esta zona es la más expuesta a tolveneras, lo cual se manifiesta en las concentraciones alcanzadas en cuanto a las Partículas Suspendidas Totales (PST) cuyos valores promedio anual pasaron de 65 mg/m³ en 1974, a 400 mg/m³ en 1998 (SMAGDF, 1999).

La presencia de tolveneras y el aumento de concentración de PST, se manifiesta principalmente en los meses de Marzo, Abril, Agosto y Septiembre. En Febrero la importancia de las PST es similar a la del Ozono, en tanto que para Julio el producto sinérgico Oxido de Azufre (Sox) por PST prevalece sobre los demás, mientras que en Octubre es el SO₂ el que ocupa el primer lugar.

En esta zona la calidad del aire es muy variable. Para el año 1998, En el mes de Febrero, el 50% del tiempo fue buena y satisfactoria, y el otro 50% se calificó como no satisfactoria y mala. El mes de Marzo, fue el más crítico, ya que el IMECA se mantuvo como no satisfactorio y malo. En Abril se tuvieron 8 días muy malos (SMAGDF, 1998).

- EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.

La atmósfera es transportadora de una gran cantidad de partículas y gases, virus y bacterias que se sabe desde hace muchos siglos que producen efectos dañinos, en la presente investigación se analizarán únicamente los efectos de las partículas y gases.

Es evidente, que para los humanos, el daño que más nos preocupa es aquel que tiene lugar en nuestro propio cuerpo, por lo que será lo que estudiaré primeramente.

Por otra parte, se señala que en este apartado no se consideran casos específicos registrados en la Delegación Cuauhtémoc, ya que no hay información disponible, por lo tanto se analizan en contexto general, ya que los efectos de la contaminación por lo regular representan un comportamiento similar en los ecosistemas urbanos.

• EN ÉL HOMBRE

Podríamos vivir semanas sin comer, días sin beber, pero únicamente cinco minutos sin respirar, base de nuestro metabolismo celular de nuestra vida; respiración que en un hombre normal es de 12,000 litros diarios de aire.

Los diversos contaminantes actúan sobre el cuerpo humano en forma dañina cuando su concentración es alta, o bien, cuando la concentración es baja pero crónica. Los científicos que en las últimas décadas han buscado respuesta a cuáles son los efectos de éstos en el cuerpo humano, se han encontrado con una serie de problemas como son: la determinación exacta de ¿Cuáles son los contaminantes que se presentan en un momento determinado? ¿En que concentración y combinado con qué otras sustancias?, la hora del día o la estación del año en las diferentes edades ¿Se presentan los mismos efectos?.

Otras complicaciones son sinérgicas, puesto que la acción del conjunto de los contaminantes es más severa que la suma de los efectos individuales. Además, el hombre citadino como el animal con la mayor capacidad de adaptación, es posible que esté desarrollando resistencias al efecto de los contaminantes.

Aún así, se han hecho estudios clínicos, industriales y de laboratorio que han permitido grandes avances en este campo.

Algunos de los principales efectos son:

La bronquitis, o inflamación de los bronquios ya sea crónica y paulatina o súbita, los pulmones van a recibir partículas o gases que atacan a los bronquios, cuyos posibles efectos pueden ser el incremento de producción de mucosa, la constricción de los alvéolos pulmonares, se pueden paralizar las células destructoras de bacterias y se pierde una o más capas de las células que cubren las vías respiratorias, resultando todo lo anterior en que se dificulta la respiración, puesto que se aumenta la resistencia a la misma.

Otro posible efecto es el enfisema pulmonar que se caracteriza por la destrucción de las paredes del alvéolo. Si la enfermedad progresa, el alvéolo pierde su resistencia y eventualmente se desintegra sin poder regenerarse, disminuyéndose la capacidad de exhalar el bióxido de carbono proveniente de la sangre.

Se ha podido correlacionar, que a mayor contaminación la probabilidad de que se presenten ya sea bronquitis o enfisema se incrementa, incluso se ha estudiado que la contaminación incrementa las posibilidades de cáncer pulmonar que usualmente es mortal, aunque no se pueda decir que todos aquellos que respiren aire contaminado necesariamente serán víctimas de una de estas enfermedades.

Además de las manifestaciones patológicas broncopulmonares, una alta concentración de contaminantes hace que el corazón trabaje más intensamente para compensar las pérdidas de oxígeno debido a las infecciones pulmonares. El monóxido de carbono (CO) puede disminuir el contenido de oxígeno de la sangre que en casos extremos pueden afectar al cerebro.

Otros efectos de menor importancia son la irritación del ojo, dolor de cabeza, mareos, visión borrosa, y retraso en el desarrollo óseo.

La pregunta importante es ¿qué tan dañinos pueden ser los contaminantes atmosféricos? y los posibles daños antes mencionados ¿que tan frecuentes son?. No es que sea cotidiano, pero hablar de los episodios más agudos de contaminación atmosférica puede centrar al estudioso, en la amenaza que la contaminación presenta a la humanidad.

El Valle de Mosa, Bélgica, en diciembre de 1930 fue víctima de una inmovilización de la atmósfera producto de una inversión térmica, el gran número de industrias siderúrgicas, vidrieras, cementeras, y la presencia de calderas, emitieron tal cantidad de contaminantes que al tercer día de quedar éstos atrapados, los habitantes sufrieron lesiones en las vías respiratorias y 60 fallecieron. En octubre de 1948 en Donora, Pennsylvania, cerca de Pitsburgh, que es una zona intensamente industrializada, y en condiciones similares a las de Mosa, murieron 20 personas, o sea, una tasa de mortalidad 10 veces mayor al esperado, y se incrementó la incidencia de lesiones temporales.

En Londres del 5 al 9 de diciembre de 1952 un "smog" muy intenso cubrió el valle del Támesis, en especial en Londres, durante 4 días, con el trágico resultado de 4,000 muertes por enfermedades respiratorias y cardiovasculares y prácticamente toda la población sufrió dificultades respiratorias.

Finalmente, en Poza Rica, Ver., el 24 de noviembre de 1950, una planta tratadora de gas natural sufrió una ruptura en una tubería de ácido sulfhídrico (H₂S) que tardó 25 minutos en repararse. La niebla e inversión térmica que existían sobre la ciudad en ese momento produjeron la muerte de 22 personas y 320 tuvieron que ser hospitalizadas.

En los cuatro casos antes estudiados las afecciones fueron broncopulmonares y cardiovasculares, no hubo lesiones en los órganos examinados, los enfermos, niños y ancianos resultaron especialmente afectados, y lo que es más importante, los pululantes individualmente se encontraban en concentraciones inferiores a las que generalmente son consideradas tóxicos.

En el Valle de México, las inversiones térmicas nunca han durado más de unas horas, pero si llegara a suceder, la evidencia histórica nos enseña que el valle respiraría asfixia, muerte y dolor.

• EN LOS ANIMALES

La información existente sobre el efecto de la contaminación atmosférica en los animales fue motivada por las pérdidas económicas que ha ocasionado el efecto de los diferentes contaminantes sobre los animales, en especial como resultado de los incidentes de Mosa, Donora, Londres y Poza Rica.

En Donora, como resultado de investigaciones posteriores se concluyó que el 40% de las aves de corral de la zona murieron y que los animales domésticos de mayor tamaño como caballos, vacas, ovejas y cerdos no fueron afectados de una manera significativa.

En Londres simultáneo a la presencia del "smog" envenenando se había celebrado una exposición ganadera de vacas de raza, cinco de estos animales murieron, once tuvieron que ser sacrificados y 40 mostraron síntomas, resultados del "smog".

En Poza Rica un número indeterminado de canarios, gallinas, vacas, cerdos, patos y perros estuvieron expuestos a la acción de los contaminantes del aire, según los datos reunidos sobre la intoxicación de los animales, murieron el 100% de los canarios y el 50% de los demás animales expuestos.

De las investigaciones que se han hecho con animales en laboratorios se han podido cuantificar con precisión los efectos de los contaminantes individuales sobre las diferentes especies, pues se pueden manejar variables independientes. Los resultados indican definitivos daños bronco-pulmonares, tumores, cáncer de piel y pulmón, edemas y hemorragias.

Respecto a la acción sobre especies animales silvestres, que han sido afectadas por las diferentes formas de contaminación atmosférica provenientes de zonas industriales y habitacionales que se localizan próximas a su hábitat, se ha detectado muerte masiva de enjambres de abejas, gusanos de seda, corzos, ciervos, liebres, y muchos tipos de insectos que también han sido perjudicados en su fecundidad o productividad, lo que presenta un peligro a las regiones de cría.

El mecanismo de acción tiene dos componentes: se presenta por un lado la agresión directa por inhalación de sustancias tóxicas, y por otro, el ataque por el hecho de ingerir vegetales impregnados de diferentes pululantes.

• EN LAS PLANTAS

La simplicidad de la estructura de los organismos vegetales, la posibilidad de experimentación y la rapidez de sus respuestas a las agresiones, han hecho de ellos un material particularmente propicio para el estudio científico.

Los vegetales son especialmente sensibles al bióxido de azufre (SO₂), a los compuestos fluorados (F_{ix}), a algunos hidrocarburos de contaminación fotoquímica.

Los daños varían de una especie a otra y de acuerdo al contaminante y a su concentración, pero en general se puede afirmar que los efectos más comunes son: la inactivación parcial o total de las células, los trastornos al crecimiento por la disminución temporal de la fotosíntesis, y la caída de las hojas.

El resultado es una disminución de la productividad en los cultivos hortícolas, de cereales y en los árboles frutales, cuya consecuencia última es la disminución de la biomasa en los ecosistemas contaminados. Mueren alrededor de 100,000 personas diarias de hambre en la Tierra, si la contaminación sigue creciendo en los actuales índices, la tendencia, científicamente demostrada, es que los cultivos y la vegetación natural decrecienten sus probabilidades de vida y reproducción, un alarmante indicador del aumento del hambre.

• EN EL MEDIO

La contaminación atmosférica daña a los diferentes materiales no vivos, por abrasión, sedimentación, ataque químico y electroquímico y corrosión. Si bien la corrosión y la erosión son procesos naturales, la presencia de contaminantes acentúa el efecto de éstos. Se ha estudiado que el aluminio y el cobre se corroen 5 veces más rápido, el bronce 8, el zinc 15, el níquel 25 y el acero 30 veces más rápido en atmósfera contaminadas.

El mármol y otras piedras tienen reacciones no más favorables. La "Aguja de Cleopatra" que se encuentra en el Museo Metropolitano de Nueva York, se ha deteriorado más en los últimos 100 años, que en los 3,000 que estuvo en el desierto de Egipto. De la misma manera todas las piedras de construcción están siendo "alteradas" por la atmósfera.

La herencia cultural, científica de la humanidad, se ha almacenado principalmente en libros, que son afectados por el bióxido de azufre (SO_2), en especial en zonas húmedas que al reaccionar con el agua forman ácido sulfúrico (H_2SO_4) que destruye al papel. Los óxidos de azufre y carbono atacan además del mármol y piedras de construcción, a los impermeabilizantes, a los textiles, al metal, al papel y al cuero.

Los óxidos de nitrógeno y el ozono destruyen los pigmentos de las pinturas recubrimientos de la construcción fibras tanto naturales como sintéticas y secan al hule, haciéndolo tan quebradizo que a la menor tensión se rompe.

Como resultado de las reacciones fotoquímicas de la atmósfera, se forma ácido sulfúrico que daña los cable eléctricos, pinturas de vehículos, casas, etc. Finalmente, una sola exposición con sulfuro de hidrógeno a pinturas a base de plomo, es suficiente para mancharlas.

La disminución de la visibilidad, que se atribuye principalmente a la materia particulada puede, de una manera indirecta, ser descrita como ocasionadora de muertes y de la pérdida de grandes cantidades de bienes, sólo tenemos que recordar los accidentes aéreos y automovilísticos debidos a la falta de visibilidad, que en las megalópolis ha sido correlacionada con los estados extremos de contaminación. El daño que la contaminación hace tanto al hombre, a los animales,

a las plantas y al medio en sí, ha sido estudiado y descrito cualitativamente. Este da lugar a la posibilidad de envenenamiento muy severo y a un constante daño. El análisis cuantitativo que se ha tratado de hacer es muy complejo y para el presente estudio no se analizará, lo cual debe realizarse en estudios más específicos.

3.1.3 CONTROL DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

Una vez que se ha dado una idea general del problema de la contaminación atmosférica, el punto fundamental a tratar es el control de tales emisiones.

Existen dos maneras de afrontar el problema del control de la contaminación para minimizar el daño producido. La mejor manera de hacerlo es controlando la emisión en su propia fuente, la otra es diluir tal emisión en la atmósfera.

El control de la emisión en su fuente puede ser: evitando que tal emisión se presente, o bien, de existir, debe impedirse su llegada a la atmósfera. La solución ideal, no siempre posible de anular la generación de contaminantes, puede ser lograda cambiando la materia prima, el proceso, el equipo, o bien, con una operación más eficiente del equipo existente.

El caso más frecuente en la industria es que la emisión de contaminantes ha de existir, pero que debe ser reducida a niveles tolerables, para lo cual, dependiendo de los contaminantes, se pueden: destruir quemándolos, se pueden "enmascarar", al emitir otro olor que cree una sensación agradable al olfato humano, o se pueden coleccionar tales contaminantes, lo cual es el caso más usual y eficiente.

Puesto que anular la producción de contaminantes es muy costoso, lo más frecuente y práctico es evitar que tales contaminantes se arrojen al aire, para ello existen muy diversos equipos de control, éstos se clasifican en: colectores de partículas y de emisiones gaseosas.

A su vez los colectores de partículas, en secos y húmedos.

Colectores de partículas <	Secos <	Cámaras de sedimentación Separadores inerciales Separadores ciclónicos Filtros Precipitaciones electrostático
	Húmedos o Lavadores <	Torres con rocío Lavador con rocío autoinducido Lavador Venturi Precipitadores dinámicos

Colectores de gases y vapores <		<	Combustión Absorción Adsorción Enmascarado de olores
---------------------------------	--	---	---

Para el control de la contaminación en general se puede recurrir a un análisis sistemático del siguiente tipo:

Se necesita conocer la entrada al proceso, y el resultante del mismo que es: tanto el producto, como la contaminación.

Para una industria siderúrgica la materia prima es hierro, carbón y otros materiales de menor escala, energía eléctrica, aire y agua, en el proceso se modifican para dar como resultado acero, gases, agua contaminada y desechos como la escoria.

La información detallada del balance de materiales tanto a la entrada del proceso como a su salida, es indispensable para poder llegar a un óptimo de eficiencia desde el punto de vista de la producción y del control de la contaminación.

El hombre que ha contaminado al medio como resultado del incremento de la tecnología utilizada para ampliar la productividad, también ha desarrollado la tecnología necesaria para abatir, casi en su totalidad, cualquier emisión de contaminantes. Por complejo que sea el proceso, o pequeñas que sean las partículas emitidas, bajo cualquier condición de presión, temperatura, humedad, etc., es posible controlar tales emisiones.

La selección del equipo para la colección de partículas que se encuentran en el seno de un gas dependerá de: las características de la partícula, de las propiedades del gas transportador, del proceso que los genera y de factores económicos.

Características de las partículas <		<	Distribución de tamaño Forma Densidad Propiedades electrostáticas
<		<	Temperatura Humedad Corrosividad Inflamabilidad
Propiedades del gas transportador		<	Flujo del gas Concentración de partículas Caída de presión permisible Operación continua o intermitente Eficiencia deseada Desecho del material colectado
Factores del Proceso		<	Costo de instalación Costo de operación Costo de mantenimiento
<		<	Factores Económicos

Los factores que intervienen en la selección, son muy variados y dan lugar a un problema típico de ingeniería en que a partir de recursos limitados se busca la optimización de los resultados.

Puesto que la colección de las partículas sólidas tiene generalmente lugar en la parte final del proceso, antes de la emisión de éstos a la atmósfera, cualquier equipo producirá una caída de presión, que se incrementa entre más eficiente es la colección.

Dado lo extenso que resultaría el realizar la descripción de los equipos utilizados en la industria moderna, sólo se mencionan y se demuestra que existen técnicas disponibles para la Prevención y Mitigación de los Contaminantes.

De las emisiones a la atmósfera, las de mayor daño, son los gases y vapores resultado de quemar los diferentes combustibles.

Hasta ahora se ha dado una idea global de cual son los métodos de los que se dispone para abatir la emisión de contaminantes a la atmósfera. Es bien claro que tales emisiones se pueden controlar teóricamente, surge el problema práctico, el del costo de tal control.

La colección del 99% de los contaminantes frecuentemente puede resultar 100% mas caro que la colección del 90%, que de ser suficiente para cumplir con las normas o legislaciones locales; con toda seguridad será tomada esta segunda alternativa. Quedan así las preguntas de: ¿qué hacer con los contaminantes que han de ser emitidos a la atmósfera, y que con aquellos que por uno u otro método han sido colectados y no ofrecen ningún beneficio?.

En cuanto a la emisión de gases un gran cambio ha tenido lugar en la atmósfera de las urbes, desde que circulan los primeros autos, hasta hoy en día, en que miles de automóviles y camiones se desplazan por las avenidas y calles emitiendo gases venenosos. Para ello se analizarán los puntos de emisión, los gases emitidos y su posible solución tanto para motores de gasolina como de diesel. Considerando como despreciables: el desprendimiento de hule de los neumáticos y de asbesto de las balatas del sistema de freno, las manchas de aceite provenientes del motor y de la transmisión y el agua con óxidos del radiador. Los automóviles lanzan gases y pequeñísimas partículas cuyas cuatro fuentes son: el carburador, el tanque de gasolina, el cárter y el escape del motor.

La gasolina que queda en el carburador y en el manifold cuando un motor es apagado, se evapora por el carburador a una temperatura de 15 a 21°C superior a la del ambiente. Este factor sumado a la evaporación que tiene lugar en el tanque de gasolina, se estima que produce aproximadamente el 20% de las emisiones de hidrocarburos de los automóviles sin sistemas de control.

Por el cárter salen gases que se escaparon de las paredes de los pistones y por las camisas y su composición es: en un 85% aire y gasolina y en un 15% gases quemados. En autos sin control, el cárter emite el 25% de los hidrocarburos.

Por el tubo de escape se emiten gases resultado de la combustión, a alta temperatura, de la mezcla de aire-gasolina, combustión que no siempre es completa por falta de afinación. De no ser controlados estos gases los automóviles emiten monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC) óxidos de nitrógeno (NOx) y óxidos de azufre (SOx).

Por el escape se emiten el 55% de los hidrocarburos.

El control de las emisiones del cárter, que fue la primera en efectuarse y que ha sido resuelta del cárter hacia el carburador para que vuelvan a pasar a la cámara de combustión.

Las emisiones por evaporación tanto del tanque de gasolina como del carburador, pueden ser reducidas por muy variados métodos, los principales son: adsorción por carbón, drenaje del carburador al tanque, tanque de gasolina presurizado, condensadores de vapor, ventilación interna del carburador y reducción de la volatilidad del combustible.

Para el control de los gases de escape, que son los más importantes, se usan diversos métodos, los más comunes son: la modificación de la operación del motor que incorpore mezclas de gasolina-aire en el carburador, que sean más pobres y precisas, lo cual se logra con un preciso ajuste de la chispa. Un segundo método consiste en bombear aire al manifold de escape con el fin de regresar los gases a la cámara de combustión para que se acaben de quemar. El tercer posible método incluye consideraciones de diseño y manufactura, como es una unión más precisa entre la cabeza del cilindro y los empaques.

Para motores diesel, en que el combustible no se mezcla con el aire previo a la combustión, sino que se comprime a alta presión y temperatura y posteriormente se inyecta el combustible, hay tres puntos de emisión: en el cárter, la evaporación y por el escape.

Comparados con los motores de gasolina, las emisiones de gases dañinos en los motores diesel son muy reducidas. El problema que estos presentan, es una alta emisión de SO₂, los humos y el olor, mismos que pueden ser reducidos con aditivos en el combustible, el uso de supercargadores y principalmente, con un mantenimiento adecuado.

La tecnología podrá en un futuro próximo controlar estas emisiones, aún así, el consumo tan acelerado del petróleo que es un recurso no renovable y la importancia de no agotarlo, deben estimular a la investigación científica y a la aplicación práctica que se usen vehículos eléctricos tanto individuales como colectivos.

Para que en México los vehículos viejos sean desechados y que en los nuevos se instalen sistemas de control de contaminantes más efectivos, pasarán en el mejor de los casos dos décadas. Mientras tanto, es imperativo que los choferes sigamos las prácticas elementales que reducen la emisión de gases y vapores. Entre estas se encuentran: Mantener el motor bien afinado, hacer los ajustes antes de que "pase" un exceso de aceite, usar combustibles y lubricantes adecuados, mantener el escape en buenas condiciones, siempre usar tapón en el tanque de combustible y respecto a la operación: calentar el motor pues frío la combustión es incompleta y evitar frenones y arrancones que implican un mayor consumo de combustible.

El congestionado tráfico aéreo, es otro factor que contribuye de una manera significativa a la contaminación atmosférica. Su solución se encuentra modificando: el diseño de los motores y la composición de los combustibles utilizados.

3.2 CONTAMINACIÓN POR RUIDO

El sonido es parte hoy en día de la vida misma que se aprecia en cada una de sus actividades, tiene providencias especiales, agradables como es la música, el canto de un pájaro, sirve como medio de comunicación entre familias, amigos, etc.

Puede servir para funciones de alerta, como el timbre del teléfono, o el silbido de una sirena. El sonido nos permite usarse como medida para diagnóstico. Tiene características valiables que pueden ir desde un chirriar hasta un murmullo.

En la sociedad moderna, el sonido creado puede tener una serie de manifestaciones, desde las placenteras a las molestas, las cuales se considerarían como ruido. Para clasificarlos depende no sólo de la calidad del sonido, por ejemplo si es alto y toma matices de molesto. El sonido que produce un Jet o el producido en la música, puede estar diseñado para el placer del oído o por un diseño de necesidades de Ingeniería, siendo estos últimos casi por regla general los que afectan al oído y como manifestación agónica de la vida de un pueblo que marca su fin del camino.

El paso del viento, el crujir de un bosque incendiándose, las olas del mar, las erupciones volcánicas... estos y muchos otros fenómenos han sido y siguen siendo fuentes naturales generadoras de ruido.

Aún así la naturaleza en sí misma, desde el punto de vista de emisión de ruidos, no da lugar a efectos significativos. Somos los hombres quienes hemos generado y a quienes nos afecta principalmente la gran cantidad de ruidos que se encuentran en la mayoría de las zonas urbano-industriales, tal es el caso de la Delegación Cuauhtémoc.

Como regla general se puede plantear que, a partir de que se inicia el desarrollo de las sociedades se ha acompañado por un incremento, tanto en la intensidad, como en la frecuencia del ruido producido.

Una vez más el avance tecnológico planteado originalmente como benéfico, tiene efectos secundarios que son importantes que se tomen en consideración en un estudio más específico; que en el caso del ruido es energía que interfiere con el desarrollo natural de algunas de nuestras funciones humanas. El sonido es una perturbación mecánica, propagada en un medio elástico que puede producir la sensación de oír.

3.2.1 COMO MEDIR EL RUIDO

La medición proviene definitivamente de las acciones descritas y del dato del sonido. El sonido se puede definir como una variación de presión, en el aire, agua o otro medio, que puede ser detectado por el oído humano.

Cuando se produce un sonido, al golpear una lámina metálica en suspensión, las moléculas de aire cercanas a la lámina sufrirán una perturbación temporal en su arreglo al recibir una presión, que a su vez comunican a las partículas contiguas y éstas a las siguientes y así sucesivamente. Para que se pueda transmitir una onda de sonido, el medio transmisor debe tener dos cualidades: elasticidad, para que una partícula pueda describir un ciclo desde que recibe la energía, vibra, transmite la energía a la partícula contigua y regresa a su sitio original y masa, para que pueda transmitir su momentum.

Un ciclo en una onda, es el movimiento vibratorio completo de una partícula y la frecuencia es el número de ciclos por unidad de tiempo. La frecuencia, que es de gran importancia en el estudio de la contaminación por ruido, se expresa en ciclos por segundo, a lo que se denomina hertz (Hz).

La lámina antes mencionada, produce una serie de compresiones en el aire que lo rodea, que se miden de acuerdo a la fuerza que ejerzan por unidad de área.

El sonido más fuerte que podemos escuchar con un ligero dolor corresponde a un estímulo 1,000.000.000.000 de veces más grande que el del umbral mínimo que percibimos. Para facilitar el manejo de cifras tan grandes, se usa una escala logarítmica cuyas unidades son los beles (B). En donde: 1 B equivale a 10 veces más energía que 0 B; 2 B: 100 veces; 3 B: 1000 veces más energía y así sucesivamente. La décima parte de un bel, llamada decibel (dB). Aunque en realidad la unidad que más se utiliza en las mediciones prácticas es el dB(A).

Además de la fuente emisora de un sonido y el medio transmisor se necesita de un receptor que puede ser, el oído o una máquina. Para este estudio interesa el hombre.

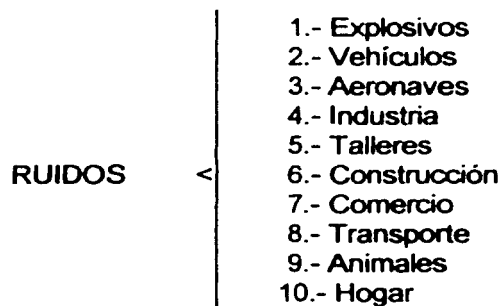
El sistema auditivo del cual nos ha provisto la naturaleza es tan preciso, que podemos diferenciar 340,000 sonidos diferentes que varían, en frecuencia de 20 a 20,000 Hz y en presión de 0.0002 a 2000 dinas/cm². El valor de 0.0002 dinas /cm² que corresponde a 0 dB, es el mínimo umbral audible para una escucha normal a 1000 Hz. Un estímulo de 120 dB es el umbral de dolor y 140 dB es el límite máximo de tolerancia del sistema humano.

El estudio del ruido como un contaminante, o sea, la aglomeración de estímulos sonoros no deseados, toca puntos que hacen que el estudio sea subjetivo dependiendo del estímulo analizado. Por ejemplo: el placer que un joven pueda sentir escuchando rock en una discoteca en las que llega a haber 110 dB le es totalmente placentero, especialmente porque desconoce que está perdiendo su posibilidad de oír. Aún así, entre mayor es el ruido más gente lo objetará, hasta llegar a ruidos que todos repudiamos como dolorosos o desagradables.

Finalmente el medir y analizar el ruido sirve como poder de diagnóstico, para establecer programas de reducción de ruido, para aeropuertos, factorías, autopistas, casas, etc., lo cual nos sirve para tener una apropiada calidad de vida.

3.2.2 FUENTES DEL RUIDO.

La clasificación de las fuentes emisoras de ruido tiene que hacerse en términos muy amplios por las grandes variaciones que tienen lugar en las propias fuentes. Hay industrias muy ruidosas: como la de la fundición y maquinado de metales, otras silenciosas como la farmacéutica. Incluso dentro de una fábrica existen zonas ruidosas y otras no lo son. Sin embargo, las fuentes de donde proviene el ruido se pueden agrupar de la siguiente manera:



Los ruidos explosivos más frecuentes son los producidos en la construcción, en la minería y por los cohetes y fuegos artificiales, de los que tanto disfrutamos en fiestas. Son sin embargo ruidos esporádicos.

Para las urbes una de las fuentes principales de ruido son los vehículos (automóviles, camiones, autobuses, motocicletas, etc.) que producen ruido con el motor, el escape, las ruedas, la transmisión y el claxon.

Interviene en el ruido por tráfico urbano un factor psicológico de autoidentificación en el que el conductor afirma su existencia, no solo con el ruido inevitable de su vehículo, sino que instala tubos de escape y bocinas de aire que producen aún más ruido.

La intensidad del tráfico aéreo y la inadecuada localización de los aeropuertos contribuyen de una manera significativa a la cantidad de ruido que cotidianamente se experimenta en las urbes. Este fenómeno se ha incrementado enormemente desde que se usan los jets comerciales y tiende a ser aún mayor con la amenaza de las aeronaves que viajan a velocidades superiores a la del sonido (Concord y SST) que generan una onda de choque o "boom sónico" que se extiende en una faja de 80 Km. de ancho, bajo la ruta del avión rompiendo cristales, resquebrajando edificios y deshaciendo los nervios de las personas que lo perciban" (La crisis Ecológica Mundial. Félix Candela. 1970)

La industria, es una fuente importante en la generación de ruidos pero usualmente se producen en recintos cerrados, de tal manera que su efecto se presenta únicamente, en quienes laboren en tal recinto. La excepción son los silbatos o sirenas que marcan la entrada y salida de los trabajadores y que llega a ser de 150 dB.

Otros emisores que producen menos ruido pero que en conjunto, contribuyen significativamente al total urbano, son los talleres de: herrería, mecánica, carpintería, etc. En la industria de la construcción son especialmente ruidosas las piloteadoras y los martillos neumáticos. El comercio que incluye los mercados sobre ruedas, los altavoces que hacen propaganda desde aviones o vehículos terrestres, el transporte en ferrocarriles, el ruido producido por animales domésticos como perros, gatos, etc... y los ruidos domésticos originados por: licuadoras, aspiradoras, secadoras, lavadoras, radios, televisores y otro tipo de aparatos que molesten a la comunidad.

No se debe perder de vista que el problema que al hombre le produce el ruido, no se debe a una fuente en particular, sino a la suma total de las emisiones, antes descritas.

En la tabla III.3.2.2 se muestra el Nivel tolerable al hombre; así como su fuente y su valor de emisión promedio ponderado en decibeles (dB)

TABLA III.3.2.2 FUENTES EMISORAS DE RUIDO

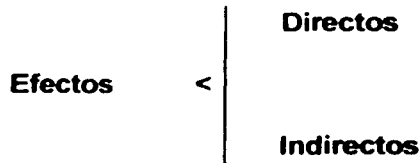
Nivel Insoportables	Sirenas	150 dB
Nivel de Peligro	Avión Supersónico	130 dB
	Despegue de jet	120 dB
Nivel de daño permanente	Claxon	115 dB
	Motocicletas	110 dB
	Discoteca	105 dB
	Zona aeropuerto	100 dB
	Centro de la Cd. de México	95 dB
Nivel Aceptable	Licuadora	90 dB
	Tráfico intenso	85 dB
	Despertador	80 dB
	Teléfono	70 dB
	Conversación	70 dB
	Lavadoras	60 dB
	Murmullo	30 dB
	Paso del viento	10 dB
Mínimo audible	0 dB	

FUENTE: Faulkner, Handbook of Industrial Noise Control, 1998.

3.2.3 EFECTOS DEL RUIDO

Las partes móviles del oído pueden dañarse e incluso destruirse al recibir un súbito ruido muy fuerte. En caso de prolongadas exposiciones de ruidos intensos, el daño tiene lugar en las células de la cóclea que transmiten el estímulo al nervio auditivo.

La cuantificación precisa de que a determinado estímulo sonoro, corresponda un efecto fijo, no se ha podido establecer, depende de la intensidad y la frecuencia del sonido, de si es constante o intermitente y, de la persona en sí. Por esta razón, la clasificación de los efectos del ruido en el hombre se maneja a una nivel muy amplio y pueden ser:



- **Directos.**

Los efectos directos más importantes son el oído, en donde se pueden presentar una pérdida temporal, una pérdida permanente o un trauma acústico.

La pérdida temporal del oído, o sea, la diferencia entre la audición normal y la que hay unos segundos después de estar expuesto a cierto ruido, aumenta conforme aumenta la duración, la intensidad (dB) y la frecuencia del sonido (Hz). Para dar una idea: una exposición de 8 horas a un ruido de 102 dB, produce una pérdida temporal de 44 dB a 4000 Hz, el mismo estímulo 4 horas, 38.5 dB y de haber 30 segundos de ruido y 30 de silencio la pérdida temporal es de 22 dB.

La pérdida permanente del oído, causada por una exposición constante a ruidos de más de 95 dB, se ha demostrado, comparando la capacidad auditiva de grupos que viven en sociedades primitivas con la de grupos que trabajan en condiciones muy ruidosas. Se ha demostrado que la pérdida permanente del oído, ocasionada por una exposición de "muchos" años, a un ruido con frecuencia de 1000 Hz, es la misma que la pérdida temporal, sufrida 7 minutos después de terminar el mismo ruido con una exposición de 8 hrs.

Un trauma acústico es una condición en que súbitamente se produce un daño, resultado de una corta exposición a un ruido muy intenso, pudiendo producir la sordera total. Se deben usualmente 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.

- **Indirectos.**

El sueño que es una necesidad fisiológica y cuya falta afecta la salud, se ve frecuentemente alterado por el ruido que de ser muy intenso lo imposibilita, o, lo que es más frecuente su profundidad se ve alterada con ruidos desde 50 dB y con esto el descanso obtenido disminuye.

Un efecto que todos los que vivimos en zonas urbanas experimentamos y que es imposible de cuantificar es la fatiga, tensión y disgusto que nos producen el ruido. Hacer la comparación entre la sensación de caminar en una calle invadida de claxon, gritos, frenazos, escapes ruidosos, sirenas, el paso de aviones, etc..., o caminar en una playa desierta, en la que percibimos el paso del viento y las olas del mar, es una evidencia del efecto del ruido.

Un grupo de psicólogos demostró ruidos superiores a los 90 dB disminuyen la precisión de trabajo, en especial si el ruido es continuo y que ruidos esporádicos disminuyen la eficiencia de trabajo durante un corto lapso de tiempo.

El oído que es el sentido de la presencia, de la vibración, que fue el indicador del peligro y de amenaza y de comprensión, está ahora expuesto a una gran gama de ruidos que dificultan la comunicación y que por cotidiano nuestro cerebro oye pero no escucha, no por esto dejan de afectarnos tanto al oído en sí como al armónico existir de nuestra vida.

3.2.4 PROBLEMÁTICA POR LA GENERACIÓN DE RUIDO EN LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC.

En la Delegación Cuauhtémoc, hasta hace algunos años la principal zona que presentaba este problema era el primer cuadro de la ciudad, causado principalmente por el tráfico vehicular; pero actualmente, al modificarse los usos del suelo de habitacional por el de servicios, comercial e industrial, y debido al incremento del comercio informal que incide de forma directa en el incremento de ruido por el uso de megáfonos, amplificadores y obstrucción del tránsito vehicular, casi en su totalidad presenta este problema

A lo anterior, debemos sumar otras dos causas de incremento del ruido, la primera a la implementación de Programas no planeados como es el caso del "Hoy No Circula", que conlleva a un incremento del parque vehicular, sin aplicar Programas alternos encaminados al retiro de la circulación del parque vehicular obsoleto y al incremento

del desarrollo de nuevas vialidades y sistema de transporte público o en su caso, de hacer más eficientes las vialidades y los transportes existentes, y la segunda derivada de la concentración de las oficinas administrativas públicas en esta demarcación, que por problemas de índole social, generan manifestaciones humanas de otros estados de la República. Que para ambos casos, repercuten en congestión vehicular y por ende en un incremento de ruido (**Mapa No. 11**).

Es de señalar, que otro caso en cuanto a lo que se refiere a Programas de Gobierno, es el reordenamiento del comercio en vía pública, donde se pretende normar lo anormal, utilizado como medida populosa electoral y que para este caso, lejos de conllevar al desarrollo armónico urbano y como uno de sus resultados mitigar la contaminación originada por el ruido, el problema seguirá incrementándose a valores intolerables para el desarrollo del ser humano.

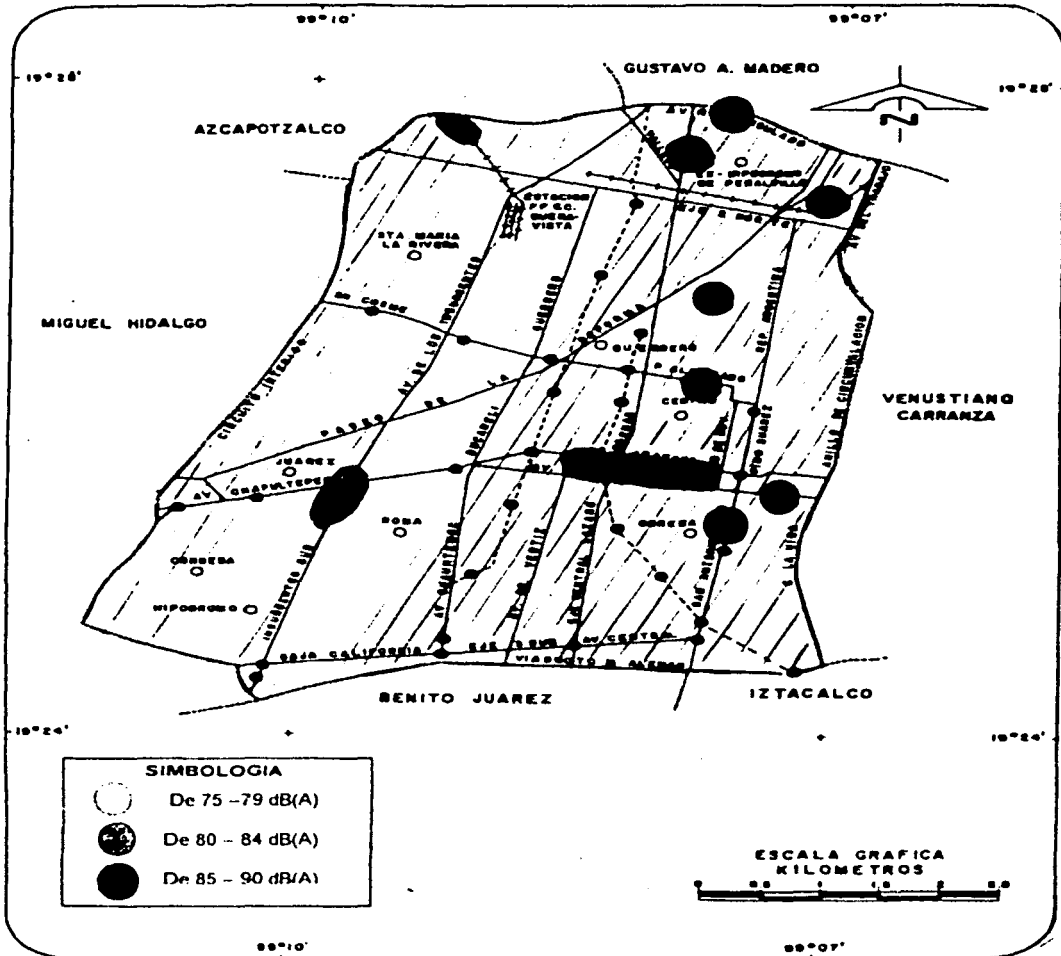
En México no se cuenta con niveles máximos permisibles para el ruido ambiente, debido a esto se toman recomendaciones que se aplican en el extranjero. Los niveles permisibles serían para zona habitacional 55 decibeles (día-noche) y en otras zonas no rebasar 75 decibeles (día-noche).

En esta delegación es difícil encontrar zonas donde no exista una actividad comercial, por lo cual el primer nivel no se aplica.

De acuerdo a mediciones de ruido ambiental realizadas para esta investigación en la delegación, mismas que se registran y presentan en las **Tablas No. III.3.2.3**, los niveles más altos se encontraron en el Circuito Interior, entre Tamagno y Ricardo Bell con un nivel de ruido día-noche de 89 dB (A) y en Calzada de Tlalpan, entre Lucas Alemán e Ixtlilxóchitl, con un nivel de ruido día-noche de 84 dB (A).

En este sentido, en las tablas de referencia, también se señalan otras calles y avenidas que se encuentran en la jurisdicción de la delegación que rebasan los 75 dB (A) día-noche, más de lo permitido en el extranjero (**Mapa No. 12**).

ÁREAS CON PRESIONES ACÚSTICAS MAYORES A 75 dB (A)



FUENTE: INEGI Carta Topográfica No. 1:50 000

Mapa No. 12

Tabla (s) No. III.3.2.3

**AVENIDAS CON NIVELES DE RUIDO MAYORES DE 75 dB (A)
CUANTIFICADAS PARA EL AÑO 1999.**

ZONA	LOCALIZACIÓN	NIVEL DE RUIDO DÍA-NOCHE dB(A)	VEHICULOS HORA	VEHICULOS HORA	VEHICULOS HORA
I	Azules entre Oyamel y Geranio	78	126	51	177
I	Av. Río Consulado entre FF.CC. Central y Tabachín	81	5748	804	6552
I	Calle San Simón entre Oyamel y Callejón Nopal	79	63	54	117
I	Calle Ciprés entre Eje 2 Norte y FF.CC. Central	78	222	135	357
I	Eje 2 Norte entre Cedro y Círculo Interior	79	2391	324	2715
I	Círculo Interior entre Crisantema y Cíval	78	954	90	1044

ZONA	LOCALIZACIÓN	NIVEL DE RUIDO DÍA-NOCHE dB(A)	VEHICULOS HORA	VEHICULOS HORA	VEHICULOS HORA
II	Círculo Interior entre Ricardo Bell y Tamagno	89			
II	Eje Central Lázaro Cárdenas entre Felipe Villa Nueva y Liszt	80	3060	186	3246
II	Calle Beethoven entre Wagner y Constantino	78	141	33	174
II	Calz. De los Misterios entre Ricardo Castro y Beethoven	79	2154	225	2379
II	Calz. De Guadalupe entre Platino y Hierro	83			
II	Eje 2 Norte entre Adelina Patti y Constantino	77	2436	309	2745

(Continúa)

ZONA	LOCALIZACIÓN	NIVEL DE RUIDO DÍA-NOCHE (dB(A))	VEHICULOS HORA	VEHICULOS HORA	VEHICULOS HORA
III	Comonfort entre González Bocanegra y Jaime Nuno	81	1110	120	1230
III	Eje 1 Norte entre Comonfort y Allende	76	2319	217	2666
III	República de Brasil entre Rep. De Ecuador y Rep. De Paraguay	78	1056	45	1101
III	Eje Central Lázaro Cárdenas entre República de Ecuador y Magnolia	78	2745	237	2962
III	Calle Apartado entre Torres Quintero y González Ortega	78	738	66	804
III	Calle Allende entre Donceles y República de Cuba	78	981	42	1023
III	Rep. de Brasil entre Rep. de Cuba y Donceles	80	1215	12	1227
III	16 de septiembre entre Monte de Piedad y 20 de Noviembre	78	1986	6	1992
III	Bolívar entre Rep. de Uruguay y Rep. de Salvador	78	900	42	942
III	Rep. de Salvador entre 5 de Febrero y 20 de Noviembre	78			
III	Pino Suárez entre Rep. del Salvador y Rep. de Uruguay	79			
III	5 de Febrero entre Regina y San Jerónimo				

ZONA	LOCALIZACIÓN	NIVEL DE RUIDO DÍA-NOCHE (dB(A))	VEHICULOS HORA	VEHICULOS HORA	VEHICULOS HORA
IV	Calle Topacio entre Carretones y San Pablo	77	204	39	243
IV	Arcos de Belén entre Luis Moya y Buen Tono	76	2776	63	2841
IV	Eje Central Lázaro Cárdenas entre Dr. Río de la Loza y Arcos de Belén	80	4269	270	4539
IV	Isabel la Católica entre Netzahualcoyotl y Fray Servando Teresa de Mier	78	699	12	711
IV	Fray Servando Teresa de Mier esq. Topacio	84			
IV	Calle Rolden entre Santo Tomas y Fray Servando Teresa de Mier	75	225	51	276
IV	Eje Central Lázaro Cárdenas entre Dr. Liceaga y Dr. Pascua	77	3201	90	3291
IV	Caiz. De Tlalpan entre Lucas Alaman e Itlixochitl	84			

(Continúa)

V	Revolvingado entre Independencia y Av. Juárez	77	681	42	723
V	Serafio Rendón entre Antonio Caso y L. Sullivan	77	414	12	426
V	Av. Insurgentes Norte entre Madrid y París	78	3080	80	3160
V	Paseo de la reforma entre gra. Pim. y Millán	78	2841	72	2913
V	Av. Arcos de Balón entre Luis Moya y Dolores	78	1533	42	1575
V	Av. Chapultepec entre Havre y Nápoles	80			

ZONA	LOCALIZACIÓN	NIVEL DE RUIDO DÍA/NOCHE (dB(A))	VEHICULOS HORA	VEHICULOS HORA	VEHICULOS HORA
VI	Av. Insurgentes Sur entre Alvaro Obregón y Chuhuhua	82	3990	117	4017
VI	Av. Yucatán entre Zacatecas e Insurgentes	77	284	75	359
VI	Cosahuila entre Jalapa y Ortizaba	76	160	24	184
VI	Av. Insurgentes Sur entre Manzanillo y Tecthuacan	79	2721	219	2940
VI	Monterrey entre Nayarik y Aguascalientes	79	3000	39	3039

FUENTE: Gutiérrez, G. 1999, inédito.

3.2.5 CONTROL DEL RUIDO.

Para poder analizar con validez el control del ruido es necesario diferenciar entre: los ruidos que son inherentes a una operación y que son esencialmente inevitables. Y aquellos, que son incidentales a la operación y que es posible anular. El motor de una camión produce una cantidad de decibeles que difícilmente se puede reducir, sin embargo, el mayor porcentaje del ruido se emite por el escape y puede reducirse enormemente con un silenciador, este último, es incidental a la operación del camión.

El control del ruido puede llevarse a cabo tanto en la fuente, como en el medio transmisor y en el receptor.

El control en la fuente que es el método más práctico y económico, se refiere a hacer que el ruido no se presente. Ya sea modificando el proceso generador del mismo o sustituyéndolo por uno más silencioso.

Controlar el ruido en el medio transmisor es la práctica individual más frecuente, si se desea un medio silencioso cuando no depende del individuo la generación del ruido. Lo que se puede hacer es crear barreras al sonido e instalar materiales de absorción del ruido como corcho, estireno, poliestireno y otros, de tal manera que cierta zona esté aislada del ruido.

El último posible método de control, mismo que es muy frecuente en la industria, en aeropuertos, en la operación de maquinaria ruidosa, en minas, etc., consiste en que el auditor se proteja el oído con orejeras o tapones.

En especial en las zonas urbanas el ruido ha llegado a ser un problema severo y tiende a aumentar. "Nuestro mundo se está volviendo cada vez más ruidoso, con un promedio de 1dB al año". De continuarse la generación sin control del ruido, en 25 años las urbes serán sitios totalmente inhóspitos y sus habitantes víctimas de la más desagradable confusión. El problema tiene que ser considerado por cada uno de nosotros, emisores de ruido. Tenemos que respetarnos y respetar al ecosistema que es nuestro hábitat.

Para el caso del control del ruido ambiental en la Delegación Cuauhtémoc, deberán considerar dentro de los Programas de Gobierno, las siguientes acciones:

- Incremento de vialidades y eficientizar las existentes.
- Incremento de transporte público (camiones), que incentive el no usar vehículos particulares.
- Retiro del parque vehicular obsoleto.
- Desconcentración de Instituciones Administrativas Federales a otros Estados de la República.
- Conformación de Normas Ecológicas, de aplicación para la Prevención y Control de Ruido Ambiental.

- Aplicación de la Normatividad para la Prevención y Control de la Contaminación de Ruido Generado por Fuentes Fijas.
- Forestación y Reforestación como medida de mitigación de ruido.
- Que el Personal adscrito a la Secretaría de Seguridad Pública del Gobierno del Distrito Federal, encomendado a las tareas de tránsito vehicular, se dedique a dar fluidez y evitar congestionamientos vehiculares.
- Manejo y sincronización eficiente de los semáforos.
- Reordenación del comercio en vía pública.

Estas acciones en conjunto, servirán en el contexto general a mitigar el ruido ambiental generado en esta demarcación territorial, más aún, en todo el Distrito Federal y su Zona Conurbada.

Debe señalarse, que a mi juicio, el ruido no debe considerarse como contaminante, en este caso son los efectos que causa a la salud, ya que si consideramos la definición de contaminación, este no altera la calidad de ningún gradiente ambiental (aire, agua; suelo, etc). El termino correcto debiese ser Impacto Ambiental por la Emisión de Ruido, pero dado a lo normado por la legislación ambiental y no entrar en controversia, lo seguiremos manejamos como contaminación ambiental.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

3.3 CONTAMINACION DEL AGUA

Para conocer la problemática del recurso agua, es importante señalar brevemente la lucha del abastecimiento y desalojo de la misma, como medida para la conformación de la Ciudad. Por otra parte se analiza estos factores en general para el Distrito Federal, ya que la problemática no aísla a la Delegación Cuauhtémoc en el manejo integral; además como se a señalado anteriormente, la conformación de la Ciudad de México, se inicio en lo que hoy es la jurisdicción de ésta Delegación y considerando además, que la problemática del abastecimiento, uso y contaminación del agua, es similar en todo el Distrito Federal.

Posterior a esto nos enfocaremos a hacer un análisis de la problemática particular de la Delegación Cuauhtémoc.

A diferencia de otras civilizaciones que nacieron y se desarrollaron en los márgenes de los ríos, el pueblo azteca se fundó y se desarrolló en un islote circundado por lagos, este hecho marcó el inicio de una incesante lucha por y contra el agua. En este empeño los habitantes de la ciudad han mejorado su medio ambiente a costa de generar otros conflictos.

La Ciudad de México, como hemos dicho a lo largo del presente estudio, se encuentra situada dentro del mal denominado Valle de México que se ubica en el borde Sur de la mesa central, su extensión del Valle es de 9 600 Km², tiene una forma geométrica de elipse, cuyo eje mayor mide 110 km y su eje menor 80 km, está completamente rodeada de montañas y constituye una cuenca cerrada sin salida natural para los escurrimientos que se generan dentro de la misma.

Desde la época prehispánica, fue necesario responder con grandes obras a situaciones en las que por abundancia o escasez de agua, generaban inundaciones, epidemias, sequías y hambruna.

En 1450, Netzahualcóyotl, Rey de Texcoco, por encargo del Rey Azteca Moctezuma, diseño y dirigió la construcción de un dique de 16 km de longitud para proteger a Tenochtitlán de las inundaciones.

Después de la conquista, las autoridades coloniales siguieron el sistema de los Aztecas para contener las aguas mediante diques y el aprovisionamiento de agua que en esa época provenía de manantiales y era conducida mediante acueductos.

Cabe hacer mención que fue Netzahualcóyotl quien construyó también el acueducto de Chapultepec para conducir el agua hasta la ciudad.

En 1789 la zona lacustre tuvo su primera salida artificial mediante el tajo de Nochistongo.

En 1856 la región lacustre tuvo su segunda salida artificial mediante otras obras de desagüe realizadas, como fueron el Gran Canal y el Túnel de Tequisquiac inaugurado en el año 1900.

Un poco antes de 1847, el agua de manantiales para el aprovisionamiento de la ciudad fue insuficiente, por lo que se empezaron a perforar pozos someros. En 1847 ya existían 500 pozos y más de 1000 en 1886. Posiblemente el hundimiento de la ciudad comenzó a esas fechas, a juzgar por las nivelaciones realizadas entre 1891 y 1895, las cuales registraron un descenso de 5 cm por año.

De 1936 a 1944, el desarrollo industrial registrado en torno a la Segunda Guerra Mundial, hizo crecer las necesidades de abastecimiento de agua; en tal virtud, el Gobierno de la Ciudad de México, inició la perforación de los primeros 93 pozos profundos, ocasionando que el hundimiento en el centro de la ciudad se incrementara a 18 cm. Por año entre 1938 y 1948.

El creciente déficit en el abastecimiento de agua a la Ciudad de México, hizo que en 1942 se iniciaran las obras para captar las aguas del Río Lerma y del Valle de Toluca, en 1958 la Ciudad de México, ya se abastecía del agua del Río Lerma.

En 1951, se perforaron otros 10 pozos municipales profundos.

En 1954, se suspendieron los permisos para perforar pozos particulares; no obstante en 1955 fue necesario perforar 10 pozos municipales más a pesar de los estudios realizados, que evidenciaban como causas de los hundimientos en la ciudad, la extracción de agua de los mantos acuíferos.

Entre 1960 y 1967, se perforaron alrededor de otros 50 pozos municipales alejados del centro de la ciudad, pero situados en zona arcillosa por lo que también causaron hundimientos, reduciéndose estos en el centro de la ciudad en forma notable entre 1960 y 1970.

La creciente demanda de agua para el abastecimiento de la ciudad obligó a su recuperación mediante tratamiento de aguas residuales para evitar el consumo de agua potable en los usos que no requieren de esa calidad. En 1956 se comenzó a operar la primera planta de tratamiento de aguas residuales en el Bosque de Chapultepec, aplicándolas principalmente en el riego de áreas verdes y en el llenado de lagos.

La gran concentración poblacional en el Distrito Federal, demanda grandes volúmenes de agua y en consecuencia la realización de obras de infraestructura para traerlas y desalojar las aguas residuales, lo cual han producido que los problemas técnicos y costos para su realización sean cada día más difíciles de resolver.

El segundo túnel de Tequisquiác y el drenaje profundo, constituyen dos grandes obras realizadas para el desalajo de aguas residuales de la Ciudad de México y representan la tercera y cuarta salida artificial y una solución por ser una cuenca cerrada. La primera etapa del drenaje profundo se terminó en 1975, durante la cual se instalaron conductos a profundidades tales que no se requiere bombeo.

El sistema hidráulico actual es producto de acciones puestas en práctica durante 661 años, a partir de la fundación de México-Tenochtitlán.

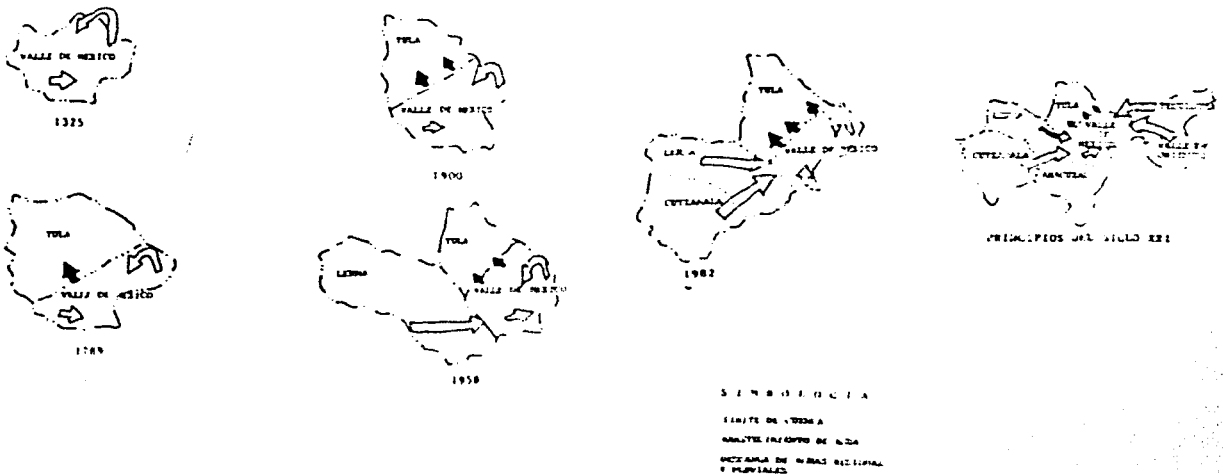
Las características principales de la problemática de Distrito Federal relacionadas con el agua en general son:

- Abastecimiento de agua desde cuencas lejanas.
- Volúmenes crecientes de aguas pluviales y problemas derivados por las aguas residuales.

3.3.1 SUMINISTRO DE AGUA

El área urbana de la Ciudad de México ya ha desbordado las fronteras políticas del Distrito Federal, extendiéndose a lo largo del tiempo (Ver Figura 3.3.1); hace 65 años el sistema hidrológico se restringía a la Cuenca del Valle de México. Posteriormente al construirse el tajo de Nochistongo y construir así la primera salida artificial del Valle de México, la Cuenca del Río Tula quedó incorporada al sistema hidrológico. La cuenca del Río Lerma se integró a dicho sistema en 1951, al iniciarse la transferencia de sus aguas subterráneas al Valle de México. En 1982 se unió al sistema hidrológico la cuenca del Río Cutzamala. Es posible que al comenzar el próximo siglo el sistema hidrológico del Distrito Federal comprenda además las cuencas del Oriental Amacuzac y Tecolutla.

FIGURA 3.2.1 EVOLUCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO ASOCIADO AL SISTEMA HIDRAULICO DEL DISTRITO FEDERAL



A) SISTEMA HIDROLÓGICO DEL DISTRITO FEDERAL

El objetivo básico del Sistema Hidrológico del Distrito Federal (SHDF), es el satisfacer las necesidades de la ciudad, relacionadas con el manejo de agua dentro del Distrito Federal, el SHDF dispone de diversas obras de infraestructura con las que se proporcionan tres diferentes servicios:

- Abastecimiento de agua
- Desalojo de aguas residuales
- Control y desalojo de aguas pluviales.

B) FUENTES DE ABASTECIMIENTO AL DISTRITO FEDERAL

De los 41 m³/s que se suministran en el Distrito Federal el 68% proviene del sistema que opera la DGCOH (Dirección General de Construcción y Operación del Distrito Federal, cuadro III.3.3.1.) y el 32% es proporcionado por la C.A.V.M. (Comisión de Aguas del Valle de México SARH). Este último organismo fue creado en 1972 con el objeto de suministrar el agua requerida para satisfacer los incrementos en la demanda del Área Metropolitana de la Ciudad de México. Actualmente la encargada en este objetivo es la Comisión Nacional del Agua (CNA), creada en 1989.

CUADRO III.3.3.1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL DISTRITO FEDERAL

OPERADOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN HIDRÁULICA DEL DISTRITO FEDERAL		
FUENTE DE ABSTECIMIENTO	No. DE POZOS	CAUDAL PROMEDIO m ³ /s
LERMA	234	9.4
NORTE	Chiconautla	39
	Pozos Municipales	23
SUR	Xochimilco, Mixquic, Xotepingo	122
	Pozos Municipales	21
	Pozos Municipales	96
	(Del Peñon de los Baños)	41
PONIENTE	Pozos Municipales	18
	(Rio Magdalena)	
	(Agua Superficial)	0.3
MANANTIAL		0.4
POZOS MUNICIPALES	538	1.98
SUBTOTAL	1132	27.83

SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE OPERADOS POR LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA		
FUENTE DE ABSTECIMIENTO	No. DE POZOS	CAUDAL PROMEDIO m³/s
CINCO SISTEMAS DE POZOS	209	11.12
RIO CUTZAMALA (Agua Superficial)		2.0
SUBTOTAL	209	13.12
TOTAL	1341	41.0

Por lo tanto:	No. de Pozos	Caudal Promedio	
		m³/s	%
DGCOH	1132	27.83	68
CNA	209	13.12	32
TOTAL	1341	41.0	100

FUENTE: DGCOH DEL DOF., 1995.

En la figura 3.3.1 se muestra la evolución del Sistema Hidrológico Asociado al Sistema Hidráulico del D.F., en la tabla III.3.3.1 se presentan los usos específicos del agua y el caudal disponible aproximado para en el Distrito Federal.

TABLA III.3.3.1 USOS ESPECÍFICOS DEL AGUA Y EL CAUDAL DISPONIBLE APROXIMADO PARA EN EL DISTRITO FEDERAL

USOS ESPECÍFICOS	No. DE USUARIOS	CAUDAL m³/s	%
DOMÉSTICO: (Para satisfacer las necesidades personales en viviendas)	2'010.087 viviendas	22.8	55
INDUSTRIAL: (Petrolera, Papel Celulosa, Siderúrgica, Productos Alimenticios, Refresquera, Cervecera, etc.)	30,000	5.2	13
COMERCIOS: (Establecimientos de Compra-Venta, Artículos Diversos)	120,000	4.0	10
SERVICIOS: (Hospitales, Escuelas Particulares, Baños Públicos, Lavanderías, Restaurantes, Oficinas, etc.)	60,000	1.0	3
NO CONTABILIZADOS: (Escuelas y Edificios Públicos, Riego Áreas Verdes, Incendio, Pipas, Pérdidas en el Sistema de Abastecimiento)	8.0	8.0	19
TOTALES	2'212.961	33.0	
TOTAL DEL CAUDAL DISPONIBLE		41.0	100

FUENTE: DGCOH DEL DOF., 1995.

De lo anterior si consideró el caudal disponible de 41 m³/s aproximados para el Distrito Federal y su población de 8.5 millones de habitantes, tendríamos un consumo de 416.7 lts./hab/día en promedio; esta cifra varia dependiendo de las fuentes de información, considerando algunos valores promedios de 250, 300, 346, 360 lts./hab/día. Cifras que a nuestro juicio son irrelevantes, la importancia al caso son el gran consumo y uso del recurso agua, y la generación enorme de las aguas residuales.

La Delegación Cuauhtémoc, se abastece de los Sistemas Cutzamala, Lerma, Norte y Sur y Chiconautla.

Se tiene una red primaria de aproximadamente 46.7 Km de longitud. Para completar el servicio, existen 58 pozos profundos con que cuenta la Delegación, incluyendo los pozos particulares que abastecen a diferentes industrias (INEGI, 1995)

El requerimiento de agua para uso doméstico y de servicios públicos es de 4.202 m³/s (DGCOH; DDF; 1995)

C). CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL Y EN MANANTIALES EN EL D. F.

Antiguamente el Valle de México poseía una gran cantidad de recursos hidráulicos capaces de asimilar las descargas que se vertían en ellas.

Pero al aumentar la población y las actividades humanas el hombre lo fue modificando de acuerdo a sus necesidades, provocando graves e irreversible daños a la Ecología de la Cuenca hidrológica de México.

Como prueba de ello basta mencionar que la cuenca ha sido abierta artificialmente, se han desecado lagos, se ha alterado el curso de los ríos y se les emplea como conductos para transportar u desalojar desechos sólidos y líquidos fuera de la cuenca.

Esto último en detrimento de los cultivos que son regados con esta agua, lo cual conduce el agotamiento de nutrientes de la tierra y finalmente abandonado, además del daño a la salud.

Para evaluar el grado de contaminación del agua, se emplea el método del "Índice de Calidad del Agua", que permite comparar las condiciones de calidad del agua de ríos, lagos, presas, etc.; contra la requerida para usos domésticos, agrícolas, industrial, recreación, etc., que permite asignar niveles de tratamiento acordes con el uso, en función del contenido de contaminantes.

PARÁMETROS PARA EVALUAR EL ÍNDICE DE LA CALIDAD DEL AGUA (ICA)	
CUERPO RECEPTOR	PARÁMETRO
Ríos, Lagos y Presas	pH, Grasas, Aceites, Oxígeno disuelto, Nitrógeno amoniacal, Nitratos, Fosfatos totales, Detergentes y Coliformes totales
Sistema de Drenaje	pH, Sólidos suspendidos y disueltos, Grasas, Aceites, Demanda bioquímica de oxígeno, Demanda química de oxígeno, Nitrógeno amoniacal, Nitratos, Detergentes, Coliformes totales, Boro, Cadmio y Plomo.

FUENTE: Comisión de Aguas del Valle de México, SARH 1988.

Es de señalar que el día miércoles 3 de junio de 1998, se publica en el Diario Oficial la NORMA Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, considerando los siguientes parámetros:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-ECOL-1996			
PARÁMETRO (miligramos por litro)	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
	Promedio Mensual	Promedio Diario	Instantáneo
Grasas y Aceites	50	75	100
Sólidos Sedimentables	5	7.5	10
Arsénico Total	0.5	0.75	1
Cadmio Total	0.5	0.75	1
Cianuro Total	1	1.5	2
Cobre Total	10	15	20
Cromo Exavalente	0.5	0.75	1
Mercurio Total	0.01	0.015	0.02
Níquel Total	4	6	8
Plomo Total	1	1.5	2
Zinc Total	6	9	12

FUENTE. Diario Oficial de la Federación, 03 de junio de 1998.

Lo que nos deja en incertidumbre técnica, ya que los parámetros para determinar el Índice de calidad del agua en cuerpos receptores son los señalados en la tabla que antecede a estos párrafos, encontrando un hermetismo total por las autoridades competentes, para saber cuales se van a considerar para esta determinación.

Por otra parte uno de los factores importantes para el control de la calidad del agua es el de la "planeación" de los sistemas de drenaje. Debido a que algunos de ellos son de carácter local, que vierten finalmente a cauces o barrancas y producen escurrimientos de aguas residuales antes de infiltrarse en el subsuelo para llegar el acuífero como ejemplos de éstos se tiene a la Delegación Xochimilco, donde descargan las aguas residuales a los canales, y la Delegación Alvaro Obregón, con descargas a las barrancas.

En los ríos pueden ocurrir dos situaciones, primero, la disminución de la calidad del agua en época de lluvias, respecto a la que se tiene en época de sequía debido al arrastre de materiales por las corrientes que se forman, (basuras, azolve, materia orgánica, etc). Y segundo la calidad del agua puede mejorar en época también de lluvia siempre y cuando la contaminación no se incremente por el arrastre adicional de basura, azolve y materia orgánica en las corrientes que se forman.

Otro grave problema de algunas corrientes es que han sido integrados al ámbito urbano, transformándose parcial o totalmente en parte del sistema de drenaje, como

es el caso de los ríos Churubusco, de la Piedad (entubados), de los Remedios (a cielo abierto), etc. En escurrimientos de éste tipo se ha aplicado el índice de calidad del agua (ICA), clasificando al agua como inaceptable y fuertemente contaminada por lo que no deben ser empleados para uso doméstico, industrial y agrícola.

Sin embargo, el agua residual que proviene de la Ciudad de México y su área Metropolitana, se emplea para riego induciendo contaminación por sustancias tóxicas y bacterias; los primeros originados por industrias y los segundos por agua residual doméstica-municipal.

D) CALIDAD DEL AGUA DE POZOS DE ABASTECIMIENTO AL DISTRITO FEDERAL.

Debido a los procesos de filtración y absorción, el agua subterránea se encuentra aún con calidad adecuada para abastecimientos, sin embargo, se advierten problemas locales de contaminación. En 1979, se registraron concentraciones de coliformes fecales y totales, nitrógeno amoniacal y alcalinidad, mayores que las permisibles para este uso, en dos pozos del sistema Mixquic-Xochimilco-Xotepingo, que obligó a suspender temporalmente su operación mientras se desinfectaron y controlaron las fuentes de contaminación. En 1980, se monitorearon 82 pozos, 13 de los cuales eran de calidad inadecuada por sus características fisicoquímicas, y ocho por las bacteriológicas.

El Programa de la Calidad del Agua señala que de 464 pozos que cuentan con información de su calidad, 95 presentan deficiencias fisicoquímicas o bacteriológicas de acuerdo con una metodología de evaluación que considera normas nacionales e internacionales, éstas últimas más exigentes.

Se han identificado zonas con posibles problemas de contaminación del agua subterránea, una de ellas es la que comprende las colonias Héroes de Padiema, Torres de Padiema, Pedregal de San Angel, Pedregal de San Francisco, Lagos de Pedregal, Ruiz Cortines, Ajusco, Santo Domingo y Santa Ursula, ubicadas en las Delegaciones Contreras, Tlalpan y Coyoacán, en la parte baja del macizo volcánico del Ajusco.

Se estima que geológicamente esta es una zona de basaltos fracturados que descansa sobre un lecho impermeable, favoreciendo el flujo subsuperficial con la consiguiente contaminación del agua subterránea de la zona. Aún cuando falta conocer mejor las características geológicas y geohidrológicas, se considera una región valiosa en la recarga del acuífero, donde los asentamientos humanos pueden contaminarlo con sus descargas de aguas residuales.

Otra zona importante la constituyen las cuencas hidrológicas de los ríos San Buenaventura, Santiago, San Lucas, San Gregorio, Milpa Alta y la parte baja del río Ameca, donde se recarga el agua subterránea que se extrae para uso potable, a través del sistema de pozos de aguas del sur.

Por otra parte se determinaron dos zonas con problemas de contaminación que pueden provenir de infiltración de aguas contaminadas o de inducción de flujo de mantos con agua de mala calidad. La primera de ellas se localiza al poniente de la ciudad alrededor de la colonia Nápoles, en donde los pozos 86 y 96, acusan un incremento constante en contenido de nitritos desde el año de 1955 al 1980.

La otra zona es más extensa y se localiza al Norte del Cerro de la Estrella en Iztapalapa e Iztacalco. La zona más cercana al Cerro de la Estrella, presenta crecimiento de los iones cloruro y nitrógeno amoniacal (pozos 4 a 9 y 128) y sobre una zona más amplia que incluye a la anterior y se extiende hacia Ciudad Netzahualcóyotl, los iones fierro y manganeso son muy altos indicando su presencia en la formación acuífera.

Para la parte central del Valle (Iztacalco e Iztapalapa) se adoptó como única explicación de la mala calidad del agua la presencia de mantos conteniendo materia orgánica, ya que esto se ha detectado en algunos pozos profundos, y se descartó la hipótesis de infiltración de agua superficial, debido a que de la superficie el acuífero hay un manto de arcilla de 50 metros de espesor promedio, además en esta zona el problema se extiende hacia el Noreste en el Estado de México. En la zona Sur, en cambio debido a la gran permeabilidad de las formaciones superficiales se aceptó la posibilidad de contaminación por infiltración de agua de mala calidad; sin embargo, esto no bastó para explicar la alta concentración de cloruros por lo que se tuvo que combinar con la presencia de lentes arcillosas de poco espesor en profundidad ya que no forman parte de la geología superficial.

En la zona Sur del Valle de México, existe una batería de pozos llamados tecómitl, algunos de los cuales han tenido aumento paulatino de índices de contaminación en los últimos 20 años, en esta zona la contaminación proviene en su mayor parte de infiltración de aguas superficiales. Las bases para esta explicación son la presencia consistente de E. coli y de detergentes en varios pozos alrededor de Tecómitl y Tulyehualco y que es factible debido a la gran permeabilidad del lomerío que rodea el valle. La sierra de Santa Catarina tiene también permeabilidad pero se sospecha además la existencia de capas profundas de turbas, de las que posiblemente se haya inducido flujo al abatirse los niveles piezométricos por el bombeo.

CALIDAD DEL AGUA DE LOS POZOS DE ABASTECIMIENTOS AL DISTRITO FEDERAL

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	CALIDAD	DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AGUA
PEÑON	Ligeramente contaminado	6 pozos contaminados con nitrógeno amoniacal, uno tiene además coliformes. Las normas de S.S.A. no son excedidas. Total 9 pozos.
POZOS MUNICIPALES	Aceptable	30 de 188 pozos tienen contaminación físico-química y/o bacteriológica. Color, hierro-manganeso, nitratos y coliformes son los parámetros de contaminación detectados.
TLAHUAC- NETZAHUALCOYOTL	Contaminado	6 de 18 pozos están contaminados con nitrógeno amoniacal, hierro y/o manganeso
CHICONAUTLA	Aceptable	9 de 39 pozos están contaminados, 2 de ellos exceden las normas de S.S.A. en la alcalinidad, hierro, manganeso y coliformes.
XOCHIMILCO	Aceptable	25 de 122 pozos están contaminados. Los parámetros son: color, nitrógeno, amoniacal, materia orgánica, alcalinidad, dureza, cloruros, hierro, manganeso y coliformes.
AGUAS DEL NORTE	Contaminado	Cercanos a alcanzar los valores permisibles por S.S.A., en color cloruros, hierro, manganeso, alcalinidad y sólidos totales.

FUENTE: Comisión de Aguas del Valle de México, SARH 1988.

3.3.2 FUENTES CONTAMINANTES DEL AGUA EN EL DISTRITO FEDERAL.

Dentro del Distrito Federal, existen graves problemas de contaminación de agua, los cuales tienen como origen principal la descarga de aguas residuales hacia cauces y grietas, así como la disposición de desechos sólidos sobre cauces del río, vasos de presas de almacenamiento y barrancas.

Aunado a las acciones contaminantes antes mencionadas se observa la contaminación que provocan los canales a cielo abierto que conducen aguas negras hacia las afueras de la ciudad.

Además el drenaje de la Ciudad de México cuenta con muchas fracturas y malas uniones, provocando la creación de depósitos de desechos orgánicos, vehículos de enfermedades para los habitantes de la ciudad.

Actualmente se tienen identificadas tres zonas con grandes problemas de contaminación, la primera se denomina Zona Sur, de gran importancia por considerarse la zona de recarga del acuífero, la segunda Zona Poniente y por último la Zona de Ex-Lago de Texcoco.

En la Zona Sur se ha considerado las Delegaciones de Xochimilco, Tláhuac, Iztapalapa, Milpa Alta, Coyoacán y Magdalena Contreras, las cuales abarcan el área más grande de captación de agua hacia el acuífero del Valle de México. La extensión que comprenden las siete Delegaciones antes mencionadas tienen los siguientes problemas en común: las aguas residuales que se descargan, principalmente por población sin servicio de drenaje, en barrancas, se infiltra rápidamente de tal modo que los cauces se encuentran secos en épocas de estiajes pero con depósitos de basura considerables que posteriormente son arrasados por lo escurrimientos pluviales, ocasionando por esta causa una fuerte contaminación en el acuífero.

Los sistemas de regulación de aguas negras para estas Delegaciones, como lo son el Canal Nacional, los Canales de Xochimilco, las Presas Anzaldo y San Lucas y Vasos Reguladores improvisados en la Delegación de Tlalpan reciben parte de estos caudales y además descargas de aguas residuales, por lo que el agua contenida en las estructuras de control antes mencionadas se encuentran muy contaminadas con bacterias, materia orgánica, nutrientes, detergentes, grasas y aceites. Además de los problemas de contaminación mencionados anteriormente se agrega la contaminación por descarga de materia orgánica de rastros, actividades pecuarias, establos, etc., en forma directa hacia el acuífero, así como la mala ubicación de basureros y el manejo inadecuado de los desechos sólidos de esta zona.

La zona denominada Poniente abarca las Delegaciones de Cuajimalpa, Alvaro Obregón, Magdalena Contreras y parte de la Delegación de Tlalpan. Esta zona tiene la peculiaridad de contar con la mayor parte de los cauces y presas (90%) con la que cuenta la Zona Metropolitana de la Ciudad de México; se observa que en esta zona tanto cauces como presas tienen azolve, basuras y aguas residuales que llegan por medio de colectores abiertos y entubados y en ocasiones por barrancas naturales que se ha originado por escurrimiento de aguas residuales industriales. Las características físico-químicas y bacteriológicas del agua almacenada en las presas es muy similar al de las aguas residuales domésticas débilmente diluidas.

La última zona denominada Ex lago de Texcoco tienen como característica principal el estar ubicada geológicamente en arcilla y contener un alto grado de salinidad. Esta zona abarca parte de la Delegación Gustavo A. Madero y el Estado de México.

Por su localización ha servido durante muchos años como un gigantesco vaso regulador de aguas negras que provienen de gran parte de la Ciudad de México por medio del Río Churubusco. Por su origen este tipo de agua provoca contaminación de tipo orgánico, pero también se adicionan contaminantes de origen industrial, como metales pesados y otras sustancias tóxicas que producen graves problemas en la salud de los habitantes de la zona.

Para las Delegaciones faltantes como son Miguel Hidalgo, Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Iztacalco, Benito Juárez y Cuauhtémoc se ha establecido un agrupamiento con base a su ubicación geográfica y a la uniformidad de sus características y problemas ambientales.

Para el caso de la Delegación Cuauhtémoc, la contaminación del agua, se clasifica por sus fuentes, a saber:

3.3.3 CONTAMINACIÓN DOMÉSTICA EN LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC

Las fuentes de consumo doméstico, correspondiente a la utilización del agua de la vivienda, es fácilmente diferenciable de otros empleos debido a que obedece a las necesidades comunes del individuo en relación con la higiene, alimentación y condiciones sanitarias de habitación; la composición más común del uso doméstico dentro de la vivienda es el retrete, lavadero, regadera, cocina, jardín y otros.

El requerimiento de agua doméstica en la Delegación Cuauhtémoc en 1995 fue de 1.229 m³/s (DGCOH, DDF 1995); y el consumo depende directamente de la situación socioeconómica de los usuarios, aunque el despilfarro se observa más frecuentemente en los estratos de la población clasificados como media.

Los principales contaminantes en el agua doméstica son los detergentes, compuestos químicos de limpieza, grasas y materia orgánica.

Como estas aguas se disponen al drenaje no ocasionan problemas de salud ni contaminación al suelo, en esta Delegación; pero posteriormente debido a que no fueron previamente tratadas contaminarán la zona en donde desemboquen.

3.3.4 CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL EN LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC

Las fuentes de consumo industrial, son el que consume los establecimientos industriales; a su vez puede subclasificarse en usos específicos dentro de cada factoría.

Debido a la gran diversidad de productos industriales, resulta difícil explicar el empleo del agua en función de factores comunes a cualquier tipo de industria. Puede distinguirse algunos usos específicos tales como: Procesos, generación de vapor, enfriamientos y servicios generales (sanitarios, jardines, patios, etc.).

Las descargas del agua ya contaminada por las factorías industriales son directamente al drenaje, evitando con esto problemas de contaminación local, pero al igual que en el caso anterior, los problemas los generan en el cuerpo receptor natural al que finalmente llegan.

En la **tabla III.3.3.4**, se observa los giros industriales ubicados en la Delegación, número y principales contaminantes descargados en sus aguas residuales

TABLA III.3.4 INDUSTRIAS CONTAMINANTES AL AGUA EN LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC

INDUSTRIA	Nº DE INDUSTRIAS	CONTAMINANTE
Alimenticia	25	Materia Orgánica, Sólidos Suspendidos, Sólidos Disueltos
Cosmética	11	
Maderería y Corcho	2	Materia Orgánica y Sólidos Suspendidos
Elaboración de Bebidas	2	Materia Orgánica y Sólidos Disueltos
Vidrio	9	Materia Orgánica y Sólidos Disueltos
Hierro y Acero	5	Materia Orgánica y Desechos Sólidos
Grasas y Aceites (lubricantes)	7	Grasas y Aceites
Resinas y Adhesivos	3	Solventes y Sólidos Disueltos
Pinturas	3	Solventes y Sólidos Disueltos
Metal - Mecánica	2	Desechos Sólidos, Grasas y Aceites
Jabones y Detergentes	1	Materia Orgánica, Sólidos Disueltos, Sólidos Suspendidos y Colorantes
Hulera (llantas)	2	
Farmacéutica y Química	8	Solventes, Sólidos Suspendidos, Sólidos Disueltos, Pigmentos y Materia Orgánica
Cartón Corugado	5	Materia Orgánica, Nitratos, Sulfatos, Sólidos Suspendidos, Sólidos Disueltos

FUENTE: Delegación Cuauhtémoc, 1996.

3.3.5 CONTAMINACIÓN COMERCIAL Y DE SERVICIOS EN LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC.

Es propio de los establecimientos comerciales y de servicios, en algunos casos hay semejanza entre los patrones de consumo de estos usuarios y los industriales cuando el agua se destina principalmente al servicio sanitario de empleados; sin embargo, en la mayoría de los establecimientos existen otros factores que pueden asociarse al consumo tanto de tipo físico como característico del inmueble e instalaciones sanitarias, como de tipo cualitativo que depende del giro del establecimiento y servicio que proporcionan.

Los servicios públicos o municipales son todos aquellos que corresponden a servicios que proporciona el Gobierno del Distrito Federal, en particular la Delegación Cuauhtémoc tales como:

- * Parques, jardines.
- * Mercados públicos.
- * Centros hospitalarios.
- * Universidades y Centros de enseñanza.
- * Terminales de autotransporte, ferrocarriles o aérea.

Los requerimientos de agua para estos servicios en 1995 fueron de 2.973 m³/s (DGCOH GDF, 1995).

La contaminación al agua por estos servicios y comercios, es principalmente por detergentes, jabones y materia orgánica. Al igual que los otros rubros las descargas no contaminan localmente debido a que también se van directamente al drenaje.

3.3.6 CONTAMINACIÓN AL ACUÍFERO

El acuífero del Valle de México presenta, actualmente, problemas de consolidación y contaminación; lo anterior se refleja en los hundimientos que ha sufrido la ciudad, así como la mala calidad de agua observada en algunos pozos. Ante la problemática el Departamento del Distrito Federal ha realizado dos modelos matemáticos y desarrolla uno más con el objeto de simular aspectos de hundimientos y contaminación en el Valle de México y poder determinar la situación de dichos aspectos a futuro.

El ritmo con el que se ha estado extrayendo el agua del subsuelo del Valle de México, ha provocado grandes abatimientos en los niveles piezométricos del acuífero; esto a su vez, han originado hundimientos de hasta 10 metros en los últimos 25 años. Por otra parte debido a la presencia de fuentes de contaminación superficiales en la zona de recarga, como son basureros y escurrimientos contaminados con aguas residuales, el agua extraída de los pozos ubicados en esa zona es de mala calidad.

Existen dos mecanismos básicos en la degradación de la calidad del agua subterránea. El primero de ellos es provocado por la inducción del flujo del agua contenida en mantos acuíferos poco permeables; este tipo de agua por la escasa permeabilidad del material, ha permanecido por mucho tiempo en contacto con él, por lo que ha disuelto sus componentes ocasionando contaminación en el acuífero. El tipo de material poco permeable se origina por ambientes evaporativos o por depósitos de materia orgánica, como en los casos de las arcillas, Salinas de Texcoco y de las turbas localizadas en el Sur del Valle de México respectivamente, otra forma de degradar la calidad del agua subterránea es la infiltración de aguas superficiales contaminadas en la zona de recarga del acuífero (Sur de la Ciudad).

La carga del acuífero se produce, principalmente, en suelos muy permeables por la infiltración directa de la lluvia, como en el caso de rocas volcánicas extrusivas, como basaltos vesiculares (Pedregales del Valle de México) y en los suelos de cenizas volcánicas (Sierra de Santa Catarina), por otro lado dicha infiltración se produce en los márgenes ó paredes de los ríos naturales, principalmente después de la lluvia.

Es importante señalar que la conducción de agua de mala calidad es eficiente dentro del acuífero, constituye la forma más importante de contaminación. Este transporte sucede al inducir el flujo desde mantos contaminados, por el bombeo o al contaminar la zona de recarga del acuífero; en su recorrido por el medio permeable, el contaminante puede sufrir otros fenómenos como dispersión, absorción y decaimiento, con lo anterior se puede observar que la composición del agua esta en íntima relación con el funcionamiento general del acuífero. Es por ello que a partir de su composición química se puede deducir tres parámetros importantes para la selección de áreas adecuadas para preservarlas como zonas de buena calidad de agua subterránea y lugar de recarga del acuífero, dichos parámetros son: la dirección del movimiento del agua subterránea, la localización de las zonas de recarga del acuífero, la calidad del agua para usos diversos.

Aunque la hidrología superficial no concuerda con la subterránea se analizará la calidad del agua subterránea para tres subcuencas hidrológicas que abarcan la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). Por lo anterior se observó que la ZMCM está contenida en tres subcuencas hidrológicas de las cuales llamaremos 1 a la que abarca la parte Norte de la ZMCM 2 a la que ocupa la parte Centro, Sur y Poniente de la ZMCM y 3 a la que abarca la parte Oriente de la ZMCM. El objetivo de analizar y diagnosticar la calidad en el ámbito de subcuencas es el de obtener un panorama de las causas de la calidad del agua de mayor relevancia en el área.

La calidad global del agua subterránea en la ZMCM respecto a los parámetros, sólidos disueltos, boro, amoniaco y nitratos es por lo general aceptable, con excepción de la subcuenca 3 donde el agua se encuentra contaminada, en el caso de esta subcuenca, el parámetro de mayor influencia es el amoniaco, el cual indica contaminación reciente por agua residual, doméstica e industrial, las primeras, además contaminan con bacterias y virus patógenos, cuando la porosidad y gradiente hidráulico así lo permiten. No obstante que la calidad global en el ámbito de subcuenca es por lo general aceptable, se tienen problemas a escala puntual. Las causas de las alteraciones de la calidad del agua son descritas a continuación:

SUBCUENCA	1
CALIDAD GLOBAL	Aceptable
PROBLEMAS CONTAMINANTES	Contaminación por boro y amoniaco
DIAGNOSTICO DE CALIDAD	La contaminación por boro y amoniaco se debe a infiltración de agua residual procedente de una cuenca vecina localizada el Nor-Poniente, que junto con la 1 contiene la mayor parte del Río de San Javier, uno de los más contaminados de la ZMCM.

SUBCUENCA	2
CALIDAD GLOBAL	Aceptable
PROBLEMAS CONTAMINANTES	Contaminación por amoníaco y boro en la parte Oriente de la subcuenca
DIAGNOSTICO DE CALIDAD	La contaminación detectada se debe a la infiltración de agua residual procedente de las subcuencas localizadas al Poniente de ésta y de la Subcuenca 1, las cuales contienen los principales cauces del Poniente Mixcoac, Tacubaya, Becerra, etc., además de contener a los Ríos Hondo, Los Remedios, Tlanepantla y San Javier, estos últimos se encuentran altamente contaminados por descargas domésticas e industriales.

En esta subcuenca es más recomendable tratar el agua de abastecimiento desde su origen, que las fuentes originales de la contaminación, dado el número de diversidad de las mismas.

SUBCUENCA	3
CALIDAD GLOBAL	Aceptable
PROBLEMAS CONTAMINANTES	Contaminación por boro y amoníaco
DIAGNOSTICO DE CALIDAD	La contaminación se debe a la infiltración de aguas superficiales contaminadas procedentes principalmente de la subcuenca localizada al Sur de ésta, (subcuenca 1) así como la del número 2. Al igual para esta última resulta más adecuada tratar previamente las aguas de abastecimiento, que las fuentes de contaminación

FUENTE: Comisión Nacional del Agua, s.f.

3.3.7 RED DE DRENAJE

Antes de la llegada de los españoles, las obras realizadas por los Aztecas en relación con el drenaje servían primordialmente como protección contra inundaciones para proteger la ciudad de Tenochtitlan, y no propiamente como sistema de drenaje, puesto que Fray Juan de Torquemada cita en sus obras que el problema de los desechos humanos o inmundicias eran resuelto por los mexicanos depositándolos en trajineras amarradas en sitios estratégicos y después utilizados para abonar la tierra; estas medidas y el esplendoroso sol germicida impedían epidemias, que según Bernal Díaz, brotaron trágicamente después de la conquista al abandonarse tan eficaces reglas de salubridad.

Fue hasta 1555 cuando la idea de realizar trabajos para el desagüe de la Cuenca del Valle de México, con motivo de la inundación de la Ciudad de México causado por las avenidas del Río Cuautitlán, las autoridades coloniales prosiguieron con la construcción de diques, pero éstas continuaron siendo de defensa para la ciudad.

No fue sino hasta 1607 luego de otra inundación cuando Enrico Martínez proyectó un desagüe general por un lugar llamado Nochistongo y el pueblo de Huhuetoca que conduciría las aguas de la Laguna de Zumpango, Río Cuautitlán y Avenidas de Pachuca al Río Tula cuyo curso llega al Golfo de México. Actualmente la Red de drenaje es muy complicada y de manera general su descripción es la siguiente:

RED SECUNDARIA	Capta las aguas residuales domésticas y los escurrimientos pluviales, para conducirlos a colectores (longitud total de 11,545.3 km).
RED PRIMARIA	Está integrada por una serie de tubos colectores que corren de Poniente a Oriente de la ciudad y reciben las descargas de la Red Secundaria. Esta Red incluye: 44 plantas de bombeo con capacidad de almacenamiento de 160,000 m ³ , plantas de bombeo de pasos a desnivel con capacidad total de 8.4 m ³ /s y lagunas de regulación.

FUENTE. DGOCH, GDF, 1995.

Sistema General de Desagüe. Es la estructura principal para controlar inundaciones, recibe las captaciones de la red primaria y desaloja las aguas residuales del Valle de México para conducirlos al Río Tula y luego al Pánuco para salir al Golfo de México, la manera en la que está formado este sistema general incluye:

- El sistema de interceptores con dirección Sur-Norte que interceptan parte del agua de la red primaria y evitan que lleguen al Oriente de la ciudad para drenarla fuera del Valle.
- El sistema integrado por los antiguos ríos (Churubusco, de la Piedad y de los Remedios), que se concentran en al Lago de Texcoco y que actualmente están entubados. Parte de este sistema se descarga en el sistema de interceptores.
- El Sistema Sur, capta las avenidas que se generan en esta zona y las descargas al Río Churubusco (entubado) y que forma el límite Sur de los sistemas que drenan hacia el Lago de Texcoco.

ESTRUCTURAS QUE FORMAN EL CONJUNTO DE INTERCEPTORES

NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
Interpresas del Poniente	Esta integrado por una serie de presas construidas en las partes bajas de los escurrimientos del Poniente que evitan inundaciones a la ciudad.
Interceptor del Poniente	Capta las aguas del sistema de presas del Poniente y las conduce al Río Hondo.
Interceptor Central	Es parte del drenaje profundo y capta las aguas que se generan al Oriente del interceptor para salir del Valle de México.
Interceptor Oriente	También es parte del drenaje profundo; controla las aguas que se generan en el área limitada por los otros interceptores y las descargas al emisor Central.
Gran Canal	Trabaja de manera integral con el interceptor del Oriente y conduce las aguas hasta los túneles de Tequixquiac.

FUENTE. DGCOH, GDF. 1995.

Los conductos de agua residual a cielo abierto que afectan actualmente al Distrito Federal son: Río San Buenaventura, Gran Canal del Desagüe, Bordo de Xochiaca, Bordo Poniente o Canal de Sale, Río de los Remedios, Río Tlanepantla, Río San Javier y Río Magdalena.

3.3.8 MANEJO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El constante aumento en la demanda de agua y las intervenciones cada vez mayores para satisfacerla, hacen atractivo reutilizar el agua. Desde hace varias décadas se ha reconocido la conveniencia de evitar el empleo de agua potable en usos que no requiere esta ciudad.

En 1956 se inició la operación de la primera planta de tratamiento de aguas residuales, localizadas en el Bosque de Chapultepec; las aguas se destinaban al riego de áreas verdes y llenado de lagos. Desde entonces el número de plantas que operan en el Distrito Federal se ha ampliado hasta 13 con una capacidad instalada aproximada de 4.3 m³/s.

Parecía adecuado incrementar substancialmente la capacidad instalada con el fin de producir lo más rápidamente posible volúmenes de agua renovada que liberaran agua potable; pero habia muchas dudas que despejar, se desconocian las características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales que conducia el sistema de drenaje del Distrito Federal y por lo tanto, no era posible de determinar los procesos de tratamiento necesarios para lograr la calidad requerida por los usuarios, por otra parte tampoco se conocian los usuarios potenciales de las aguas renovadas. Las

tecnologías de tratamiento habían avanzado considerablemente en el extranjero, pero hacía falta analizar en forma cuidadosa aquéllas que eran más convenientes adoptar y cuáles hacía falta adaptar a la realidad nacional. Ante esta situación en lugar de incrementar la capacidad, se decidió aprovechar la capacidad disponible.

Durante los últimos años se repararon los desperfectos más graves en las plantas de tratamiento y se instalaron 130 km de tubería de distribución.

Hasta 1982 la red de aguas renovadas constaba de 500 km; y ahora es posible aprovechar hasta 59% de la capacidad instalada o sea un caudal de 2.5 m³/s este volumen es utilizado principalmente por los servicios públicos, para el llenado de lagos, canales recreativos y para el riego de áreas verdes aunque también se emplea principalmente en las actividades de la industria de la construcción.

La mayor parte se entrega a los usuarios con redes de distribución pero también se han instalado las llamadas garzas, para alimentar las pipas que efectúan el riego de camellones y parques públicos ubicados en zonas en donde no es costeable regar con tubería.

Hace falta sin embargo rehabilitar las plantas de Acueducto de Guadalupe y de Coyoacán-Xochimilco. Este última con una capacidad instalada de 1.25 m³/s, está fuera de servicio a causa de los graves problemas que los asentamientos diferenciales, habían provocado en las estructuras; dichos asentamientos, además de producir desniveles importantes, impedían el funcionamiento hidráulico del sistema. En el resto de las plantas se requiere completar el equipo de instrumentación para mejorar tanto los procesos y su control físico, químico y biológico como los laboratorios que en cada planta controlan la calidad de las aguas renovadas.

Con respecto a la renovación de las plantas, existe la dificultad de que los planos y manuales son obsoletos por que no se han documentado las modificaciones ni las reposiciones de equipos hechas a lo largo de la vida de cada planta. En este sentido, es posible efectuar acciones diversas con objeto de que las plantas operen con más altos niveles de eficiencia.

El tratamiento de las aguas residuales en las plantas del Distrito Federal se efectúa principalmente mediante el proceso biológico de lodos activados y gas cloro para su desinfección.

En la época en que las plantas fueron proyectadas, se consideraron los parámetros básicos experimentados para diseño y control; sin embargo, como resultado de las investigaciones sobre el tratamiento de aguas residuales y el uso de las aguas renovadas, se cuenta con mayor conocimiento de las sustancias refractarias al tratamiento biológico, por ello, desde este punto de vista, la calidad de los efluentes es inferior a lo planeado inicialmente.

Es indispensable reglamentar de manera real a problemas concretos, las descargas que puedan arrojar al drenaje las industrias y otros usuarios, porque de otra manera los procesos de tratamiento tendrían que modificarse cada vez que empeorara la calidad de las aguas residuales.

Actualmente el personal que opera las plantas representa el 65% del total requerido.

El drenaje del Distrito Federal conduce una mezcla de agua de lluvia y aguas residuales domésticas e industriales. No fue sino hasta hace algunos años, que en quince puntos de la red y en forma sistemática se empezó a monitorear el comportamiento de algunos parámetros que definen la calidad física, química y biológica de esa mezcla de aguas con el fin de determinar el tratamiento que deban recibir, en diversas zonas de la ciudad para que una vez renovadas puedan emplearse en diferentes usos.

En el sur del Distrito Federal existe una área con influencia industrial media, en donde el agua residual recibe un proceso de tratamiento secundario. En la porción central se presenta una pequeña zona donde se genera agua residual típicamente doméstica, así como varias zonas extensas en donde la influencia industrial es baja; en todas ellas se podría obtener agua renovada de buena calidad con el tratamiento biológico convencional.

En cambio en el Norte-Poniente se registran altas concentraciones de contaminantes industriales, lo que implicará realizar tratamientos avanzados para producir aguas renovadas; naturalmente, esta zona concentra el mayor número de usuarios potenciales.

Como se mencionó anteriormente las plantas de tratamiento de agua residual en el Distrito Federal utilizan el proceso biológico de lodos activados, exceptuando la de Tlatelolco la cual utiliza el sistema de tratamiento químico (coagulación) único en el Distrito Federal.

El proceso biológico se eligió para estas plantas considerando principalmente criterios de carácter económico y porque el momento de implantación la calidad física-química y biológica de las aguas residuales corresponderían al tipo doméstico, ya que los desechos industriales no representaban un problema significativo.

Con el desarrollo urbano e industrial del Distrito Federal y de otras urbes, se ha vuelto muy compleja la interrelación de los compuestos químico presentes en las aguas residuales con los microorganismos y el material suspendido inerte y biológico de las aguas. Esta interrelación ha sido tratada en trabajos sobre otras ciudades y sobre el Distrito Federal, en particular, estos últimos desarrollados bajo el programa de tratamiento de rehuso.

La Delegación Cuauhtémoc, cuenta con la planta de tratamiento de aguas negras de Tlatelolco, cuya capacidad instalada es de 20 l/s, operando actualmente con un promedio de 16 l/s.

El agua tratada por ésta planta sólo satisface la demanda requerida por la zona de áreas verdes de Tlatelolco.

Cabe mencionar, que el riego de las áreas verdes con agua tratada en la Delegación, aportaría el ahorro aproximado de 152 l/s de agua potable, siendo éste, el gasto que se requiere para riego en los meses de máxima demanda.

- APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS RENOVADAS EN EL DISTRITO FEDERAL.

A escala local, aún nacional, se ha participado en el rehuso de aguas residuales crudas o tratadas, sin embargo esto se ha hecho de manera planeada sólo en algunas ciudades, entre ellas el Distrito Federal, a menor escala en comparación con el potencial que representa dichas aguas; esto se debe principalmente a la falta de programas que permiten el desarrollo de factores que influyen en su expansión, como son: tecnología, criterios que sancionan la calidad fisicoquímica biológica (F.Q.B.) de las aguas independientemente de su fuente de origen; evaluación de los riesgos que representan para la salud y medio ambiente, la presencia de compuestos químicos e inorgánicos en dichas aguas y una legislación a su manejo y propiedad de las aguas cuando las fuentes es agua residual sin diluir. Esto obliga en principio a establecer criterios que consideren los principales compuestos químicos orgánicos, así como contaminantes biológicos presentes en las aguas residuales, cuyos niveles de concentración después del tratamiento, aseguran la no-afectación a los usuarios y al medio ambiente.

Al respecto se han elaborado criterios para sancionar la calidad (F.Q.B.) de las aguas renovadas, tomando en cuenta aspectos toxicológicos cuando el principal componente involucrado en determinado uso del agua es el hombre y/o los animales. Y características FQ cuando se requiere preservar componentes abióticos, como son los suelos, instalaciones, estructuras de conducción y distribución.

Los criterios sancionan los compuestos químicos orgánicos e inorgánicos y los contaminantes biológicos identificados en las aguas residuales del tipo que se generan en el Distrito Federal, algunos de los cuales ya se mencionan en los reglamentos existentes relacionados con el agua potable y la preservación de fuentes naturales.

- USOS DEL AGUA RENOVADA EN EL DISTRITO FEDERAL.

Usos a que se destinan las aguas renovadas, dependiendo de su diversificación en cantidad y calidad. Se han establecido diversas actividades para el aprovechamiento de las aguas renovadas considerando las necesidades que deberán satisfacer a medida que los usos del agua se requieren en el Distrito Federal.

Actualmente el uso que se le da a las aguas renovadas en el Distrito Federal es:

a) Riego de áreas verdes, llenado de lagos recreativos y en servicios de lavado de autos.

La calidad que alcanzan en la actualidad las aguas que se utilizan para este fin, no satisface los criterios correspondientes por lo cual se considera recomendable ampliar el nivel de tratamiento.

El área de riego de parques recreativos en el Distrito Federal es de 3,102 ha, superficie que en época de estiaje (período de máxima demanda) requiere 1,283 l/s. La superficie de camellones es de 439 ha con una demanda de 182 l/s.

Existen 13 plantas de tratamiento de aguas residuales que producen aproximadamente 2,500 l/s, con este volumen se riega una superficie de 1,019 ha. y se reponen las pérdidas por evaporación en lagos recreativos (Chapultepec, San Juan de Aragón, Azcapotzalco), los cuales requieren de un volumen total de 24 l/s adicionales al caudal de riego. Con este volumen de agua se efectúa también la reposición de niveles en el Lago de Xochimilco, que llegan a ser de 1,500 l/s en algunas semanas del año.

Actualmente se rehabilitan las plantas de tratamiento existente con el fin de incrementar el caudal disponible hasta 5,974 l/s, cantidad más que suficiente para cubrir la demanda total de riego de áreas verdes; el excedente servirá a otros usuarios, principalmente la industria y los servicios.

b) Rehuso de la actividad industrial.- Se calcula que en las 28 zonas industriales del Distrito Federal se emplean actualmente 1,850 l/s de agua residual tratada. Esto se basa en los índices de rehuso del agua por tipo de industrias establecidas en el Distrito Federal; dicho cálculo se obtiene únicamente de la sustitución de agua potable en los procesos de enfriamientos y en algunos servicios generales (riego, lavado de patios) de los establecimientos.

3.4. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

El problema de la contaminación del suelo es distinto al planteado por la contaminación atmosférica y de las aguas, ya que en general, los productos de desecho urbano, permanecen en el mismo lugar donde se depositan, durante periodos relativamente largos.

La acumulación de desechos sólidos, constituye hoy en día un grave problema tanto para el Distrito Federal como para la Delegación Cuauhtémoc, cuyo universo de estudio se encuentra inmerso dentro de éste. El aumento de la población, junto al desarrollo del proceso de urbanización y la demanda creciente de bienes de consumo, y modos publicitarios y de propaganda, determinan un aumento incesante del peso y volumen de los residuos producidos. Este problema se incrementa año con año, debido al aumento en la utilización de energéticos y otros recursos naturales, que se traducen en un mayor consumo per-cápita de satisfactores, que debido a las nuevas técnicas de empaquetado, envasado y al desperdicio que caracteriza a nuestra sociedad, se suman al caudal de material de desecho.

El manejo y disposición final de los desechos sólidos se enfrenta a una problemática creciente, debido al desarrollo socioeconómico de la Ciudad, implicando esto, la deficiencia en el servicio de limpia, saturación y agotamiento en los sitios destinados para la disposición final, y especialmente la importante contribución a la contaminación del suelo, subsuelo, aire y agua. Aunado a esto, se han propiciado severas infecciones microbianas a los habitantes de la demarcación, por la insalubridad del ambiente y la proliferación y dispersión de fauna nociva, tales como moscas, ratas, perros, que además de representar un problema de salud pública, contribuyen a la contaminación ambiental. Como ejemplo podríamos citar la estación del metro Hidalgo, cuyo crecimiento exponencial por falta de control en las ratas, permite que éstas deambulen a cualquier hora del día.

Por otra parte, es de particular importancia considerar que las instituciones del sector salud, generan diferentes desechos sólidos, líquidos y gaseosos; algunos considerados como Biológico-Infecciosos, esto por la potencialidad que poseen para provocar daños a la salud pública y al ambiente, los cuales deben ser eliminados bajo condiciones estrictas de seguridad e higiene. De la misma forma, los desechos industriales clasificados como peligrosos deben ser tratados o eliminados en forma adecuada.

Otra fuente de contaminación del suelo con repercusiones ambientales, es el fecalismo a cielo abierto, que propicia también la proliferación de fauna nociva, malos olores, insalubridad en áreas habitacionales, parques, jardines y

contaminación de alimentos y agua, por la acción que el calor y el viento hacen de la materia orgánica depositada al aire libre. Al respecto Orozco Leal (inérito), refiere que en trabajos de investigación para determinar las concentraciones de materia fecal que pululan en el aire es tal ésta, que si emanaran las heces fecales luz, no tendría que utilizarse energía eléctrica para alumbrar públicamente a la demarcación.

Las principales causas de éste problema se deben como se señala anteriormente a:

- Proliferación de fauna canina e inconsciencia en parte de propietarios de éstos, que les sacan a defecar en banquetas, parques, jardines, etc...
- Al gran número de población flotante (3,000 000) que vistan diariamente la demarcación, para comerciar, laborar, recrear o como paso obligado para llegar al principal Centro Religioso del Distrito Federal, que al carecerse de servicios sanitarios públicos suficientes, los obliga a defecar también a cielo abierto.

Se consideran también contaminantes del suelo, agua, flora y alimentos, los polvos sedimentables y residuos pétreos, cuyas fuentes de emisión son las áreas sin vegetación; la materia orgánica fácilmente degradada, humos generados por combustiones incompletas, bancos de extracción de materiales, ladrilleras, etc., que si bien estas dos actividades últimas no se realizan dentro de la demarcación, sí tienen influencia dentro de la misma. Las tabiquerías y la extracción de materiales para construcción no solamente son generadoras de polvo y humos contaminantes sino que son actividades que ocasionan la degradación y pérdida total del suelo.

Las tolvaneras y vientos dominantes son los principales agentes físicos que dispersan las partículas contaminantes suspendidas en la atmósfera y las que se encuentran sedimentadas en la superficie, incrementado la erosión del suelo. Las masas forestales que circundan a la zona urbana de la Ciudad de México y las áreas verdes inmersas dentro de ella, amortiguan enormemente el desarrollo de la tolvaneras, además de tener una importante contribución al mejoramiento del ambiente. A pesar de los beneficios a nivel ecológico, estético y psicológico de las áreas verdes, actualmente la Delegación Cuauhtémoc presenta un déficit de dotación, distribución y sobre todo de calidad de sus espacios verdes.

3.4.1 DESECHOS SÓLIDOS

Actualmente en la Delegación Cuauhtémoc, se presenta un fenómeno en cuanto a población se refiere, de ser una de las delegaciones en donde residían un gran número de habitantes, a partir del sismo de 1985, se da un proceso de migración hacia las delegaciones y municipios que se conurban con el Distrito Federal, éste hecho, no se ha manifestado según lo que dicta la lógica, para este caso, que la generación de los desechos se vean reducidos substancialmente, sino todo lo

contrario, debido esto, a la gran afluencia de población flotante, en promedio de 3,000 000 de personas que diariamente visitan la demarcación, ya sea con fines recreativos, de trabajo o comercio, etc. Lo anterior como resultado de su conformación Histórica, siendo el centro más grande de comercio desde la época prehispánica y núcleo del expansionismo urbano del Distrito Federal, donde se han asentado los edificios sedes del Gobierno Federal y Local. Donde se realizan las actividades comerciales más importantes del Distrito Federal, que hasta nuestros días perdura, considerando además que se asientan en la demarcación el mayor número de servicios públicos, comerciales, recreativos del Distrito Federal, dando como resultado una serie de problemas tales como: la deficiencia en sus servicios y la disminución en la calidad de vida de los residentes de la delegación, problemas inmersos como señalamos anteriormente por la prestación de servicios a la población flotante.

Uno de los problemas principales es el manejo y disposición final inadecuada de los residuos municipales, de servicios comerciales e industriales; ya que en la actualidad, por no existir una correcta legislación y adecuada planeación de este servicio, que se ajuste a las necesidades de esta ciudad, aunque existen Normas y un Reglamento de Limpia, han ocasionado una mayor contaminación del ambiente.

Aunado a esto, tenemos otros problemas que son la falta de vigilancia ambiental y la incompatibilidad en la planeación de los servicios entre los órganos Federales, Concentrados y Desconcentrados de la Administración Pública del Gobierno del Distrito Federal; y la carencia de atribuciones y presupuesto que permitan a los organismos Desconcentrados, ejecutar acciones concretas para problemas concretos, tal es el caso de los aceites automotrices que se generan en los servicios de lavado y engrasado, talleres mecánicos, industrias, que caen en el ámbito de competencia Federal por ser considerados residuos peligrosos.

Para este caso la PROFEPA, solo se encarga de observar el cumplimiento Normativo en el manejo y disposición final en industrias, quedando en el aire los servicios, mismos que su mayoría los disponen a través de la red de drenaje municipal; tal sería, también el caso de los residuos Biológico- Infeccioso, donde se ignora la generación, manejo y su disposición final, hecho comprobado, pudiéndose observar en el tiradero de Sta. Catarina o Bordo Poniente este tipo de residuos sin previo tratamiento.

La trayectoria seguida por los desechos sólidos en el contexto general en la delegación Cuauhtémoc, se inicia en su generación a nivel casa habitación, comercios, servicios, industrias y vía pública. De estos lugares la gran mayoría es recolectada por el servicio de limpia. Posteriormente los desechos son transportados directamente a los sitios de disposición final, tiraderos a cielo abierto o relleno sanitario. En este caso, como paso anterior a su disposición, los desechos pasan a la estación de transferencia o las plantas de reciclado, donde se separan subproductos para poder ser reutilizados o para elaborar composta y el desecho se va a la disposición final.

A continuación se describe cada uno de los procesos involucrados en la generación, manejo y disposición final de los desechos sólidos, en la delegación y su comparativo con el Distrito Federal; así como también las condiciones actuales en que se encuentran:

A) GENERACIÓN

Con relación a la cantidad de residuos sólidos que se generan actualmente en la Delegación y en el Distrito Federal, se toman diferentes fuentes para cada caso, esto debido a la diferencia representativa de valores. Para el caso de la Delegación se cuantifican y cualifican valores proporcionados por la Oficina de Limpia de ésta demarcación y para el comparativo con el Distrito Federal, se toman valores citados por la Dirección General de Servicios Urbanos del GDF. Este hecho, nos demuestra la falta de voluntad de los organismos involucrados, quedando la pregunta.

¿Cómo pueden planearse las actividades de limpieza urbana, sino existe una compatibilidad de valores de generación de basura?

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS		
DISTRITO FEDERAL	11 187 TON/DÍA	100 %
DELEGACIÓN CUAUHEMOC	2 200 TON/DÍA	19.66%

KILOGRAMOS PERCAPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS	
DISTRITO FEDERAL	1.22 KG/DÍA
DELEGACIÓN CUAUHEMOC	3.7 KG/DÍA

DELEGACIÓN CUAUHEMOC FUENTES GENERADORES DE RESIDUOS SÓLIDOS

GENERACIÓN 2,200 TON/DÍA	100 %
DOMESTICA	9.75
COMERCIAL	30
SERVICIOS	---
INDUSTRIAL (36 EMPRESAS) *	.25
CLANDESTINOS **	60

FUENTE: DGSU, GDF, 1998; Delegación Cuauhtémoc, 1998.

*Se refiere a la recolección realizada por el personal de Limpia de la Delegación a petición del industrial. En la recolección realizada por particulares, se ignora su seguimiento y disposición final, gran parte de ésta se vende como subproducto, pero la que no se puede vender por lo regular se va a tiraderos clandestinos, con sus repercusiones de contaminación de suelos y cuerpos de aguas.

** Se refiere a 1 050 tiraderos que se forman diariamente en vía pública, generados principalmente por ambulante, negocios establecidos, manifestaciones, etc., a éstos tiraderos se les denomina fantasmas, por no estar presentes más de 24 horas y que en gran medida son el resultado de los 3 millones de población flotante de la demarcación. Lo que nos representa en generación diaria para éste caso 1320 toneladas al día, que sería el equivalente a la generada diariamente en la Delegación de Iztacalco

Según resultados de los estudios realizados por la Dirección General de Servicios Urbanos del GDF., los porcentajes de los productos que en general componen la basura para Delegación Cuauhtémoc son los siguientes:

PRODUCTO	%
Algodón	0.23
Cartón	3.28
Cuero	0.65
Residuo fino	0.94
Cartón encerado	1.42
Fibra vegetal	4.91
Fibra sintética	0.47
Hueso	0.32
Hule	0.21
Lata	1.59
Loza y cerámica	0.74
Madera	0.58
Material de construcción	0.77
Material ferroso	0.51
Material no ferroso	0.21
Papel	12.43
Pañal desechable	3.00
Plástico	50.4
Poliuretano	1.44
Poliestireno	0.32
Residuos alimenticios	44.14
Residuos jardín	3.97
Trapo	2.37
Vidrio color	2.50
Vidrio transparente	4.32
Otro	3.14
TOTAL	100.00

FUENTE: DGSU, GDF, 1998

B) RECOLECCIÓN

Del total de basura generada, se estima que sólo el 90 % es recolectada y el 10 % restante queda en la vía pública, en lotes baldíos y tiraderos clandestinos. De esta forma 2 000 toneladas son recolectadas diariamente y las 220 toneladas restantes quedan sin recolectar.

En relación con la dotación de parque vehicular y personal utilizado en el servicio de limpia, se tiene asignado para la Delegación en el año 2001 lo siguiente:

1.- Parque vehicular

Barrido mecánico	4	vehículos
Recolección	233	vehículos
Transferencia	15	cajas
	8	tractocamiones

2.- Personal

Barrido manual 1300 peones *

* Que cubren 730 tramos, de 2 Km lineal por tramo.

Para el caso de la recolección doméstica, conocida también como toque de campana, se cuenta con 106 rutas, con una frecuencia de recolección mínima de 5/7

C) MANEJO

• Estación de transferencia

Las estaciones de transferencia son obras de ingeniería utilizadas para el transbordo de residuos sólidos de los vehículos de recolección a vehículos de mayor capacidad, y conducirlos de esta manera a los sitios de disposición final. El objetivo principal de esta acción es el de disminuir los costos generados por este componente de servicio (**SEDUE 1984**).

La Delegación Cuauhtémoc cuenta con una estación de transferencia cuya capacidad instalada es de 700 TON/DÍA, lo que nos representa el 31.9 % del total de basura generada al día, manejada por este medio, y las 1300 TON/DÍA restante se disponen directamente mediante 150 vehículos de los 233 con que cuenta la Delegación (tubular, rectangular, carga trasera, carga frontal y volteo).

• Planta Industrializadora

La industrialización de basura es un método de manejo de los desechos sólidos, que consiste en la clasificación manual de materia orgánica e inorgánica.

Los desechos tales como: vidrio, metal no ferroso, plástico, papel, cartón y trapo, son vendido y reciclados por empresas privadas.

Por otra parte, el material que no fue seleccionado, en su gran mayoría orgánica, pasa por un molino de martillos donde se tritura; después es conducido a las pilas de composta en donde, mediante fermentación, la basura se convierte en un material estable. Finalmente este material es utilizado como abono o mejorador de suelos.

La Delegación Cuauhtémoc no cuenta con Plantas Industrializadoras, pero si bien para su disposición final de sus desechos sólidos, gran parte de ellos se van a las Plantas Industrializadoras, ubicadas en San Juan de Aragón y Bordo Poniente.

Los problemas principales a los que se enfrentan este tipo de plantas, se puede reducir a los siguientes:

- ◇ Falta de mercado para la composta.
- ◇ Deficiencias en el sistema de mantenimiento, a causa de los pocos recursos con que se cuenta.
- ◇ Inflación, estabilidad en los precios topes de los subproductos, y a la vez inestabilidad tendiente a la baja de los mismos.

• **Plantas Incineradoras**

El proceso de incineración está considerado como una práctica de tratamiento a los desechos sólidos mediante el cual, al ser sometidos éstos a altas temperaturas para su combustión total, se puede obtener un producto de menor volumen que facilite su manejo y disposición final.

Actualmente el proceso ha sido ampliamente utilizado en los países desarrollados, ya que éstos además de carecer de espacios necesarios para la implantación de otro tipo de alternativas, cuentan con el desarrollo tecnológico adecuado. Sin embargo, con la práctica se ha determinado que esta alternativa, además de generar fuertes problemas económicos por su alto costo, por importación de equipo y del establecimiento y mantenimiento, puede generar problemas graves de contaminación al aire, agua y suelo.

En la Delegación Cuauhtémoc, se carece de Plantas Incineradoras Municipales; pero sí cuenta con varias plantas Incineradoras particulares, la mayor parte de ellas ubicadas en centros hospitalarios y destinadas a manejar los desechos ahí generados. Se ignora su funcionamiento e eficiencia, y se carece de información para determinar su operatividad.

Para el tratamiento de desechos Municipales, a nivel Distrito Federal, existe una sola planta Incineradora localizada en Ciudad Universitaria. Asimismo en las

Delegaciones Tlalpan y Gustavo A. Madero se encuentran desde hace aproximadamente 10 años en construcción dos plantas Incineradoras de 100 Ton/día de capacidad, las que serán utilizadas para manejar desechos de tipo hospitalario y de alto riesgo. De concluirse el proyecto, a nuestro juicio serán inoperantes si consideramos la relación costo beneficio. Esto nos demuestra también la falta de voluntad y continuidad de los Programas Gubernamentales en el manejo de los desechos sólidos municipales.

D) DISPOSICIÓN FINAL

La Delegación Cuauhtémoc, realiza su disposición final en dos sitios, el primero considerado como tiradero a cielo abierto de Santa Catarina, aunque actualmente se maquille como Relleno Sanitario, ubicado a un costado de la carretera México-Puebla. Dicho tiradero tiene una extensión aproximada de 10 hectáreas en las cuales son depositados desechos municipales, industriales y hospitalarios.

De los desechos municipales, se seleccionan mediante la pepena los materiales que pueden venderse y, de los desechos industriales y hospitalarios no se tiene control alguno; solamente reciben el tratamiento general que se lleva a cabo en el tiradero, que es el de enterrar la basura.

Es importante señalar, en donde se realiza la disposición final de los desechos generados en la Delegación, porque si bien en la Jurisdicción no se realiza ésta practica, si se puede considerar como exportadora de contaminantes, con su repercusión de impactos severos a los gradientes ambientales, además que la zona donde se ubica éste tiradero se encuentra rodeada por zonas habitacionales, se ubica un pozo de extracción de agua de la Comisión de Aguas del Valle de México y puede considerarse el sitio como de recarga del acuífero.

Por otra parte, el otro sitio de disposición final de sus residuos generados en la Delegación Cuauhtémoc se realiza en el mal llamado Relleno Sanitario denominado Bordo Poniente, éste sitio se encuentra ubicado en el poniente de la Zona Federal del ex-lago de Texcoco, tiene una extensión de aproximadamente 253 hectáreas. Para este caso se considera una contradicción técnica y ecológica, por una parte se quiere confinar la basura por considerarse un problema ambiental, y de hecho comprobado en este sitio hay una gran dispersión de basura por acción del viento y generación de lixiviado de la basura que tiene contacto con las aguas que quedan del Lago de Texcoco, y por otra parte la Comisión de Regeneración del Lago de Texcoco trata de salvar la zona mediante saneamiento e introducir fauna silvestre.

E) PROBLEMÁTICA SOCIAL

Uno de los aspectos más importantes en el manejo de desechos sólidos, es la selección de materiales que pueden ser reutilizados y reciclados, que posteriormente son vendidos. Dicha selección de materiales sigue diversos caminos a saber:

Basura que se recolecta por los carritos.

Estos carritos están a cargo del personal asalariado del GDF, y su obligación es barrer las calles. Sin embargo este personal desatiende sus deberes dedicándose a recolectar la basura de domicilios particulares, sobre todo de aquellos que proporcionan mejores propinas, posteriormente selecciona el material que puede ser vendido, obteniendo así una nueva ganancia. La basura restante es llevada al camión recolector donde se otorga una cuota establecida para el chofer.

La basura que es recolectada por los camiones.

Dichos camiones tienen la misión de recolectar los desechos domiciliarios. Aunque estos camiones también recolectan basura de los comercios, oficinas y algunas industrias. En el transcurso al tiradero de basura, es seleccionado el material reciclable el cual es vendido y las ganancias obtenidas son repartidas entre el chofer y los macheteros (estos últimos sin salario)

Una vez que el camión ha llegado al tiradero, una familia de pepenadores entrega una cuota al chofer, para que la basura sea depositada en su lugar de pepena.

Basura que se deposita en contenedores, tiraderos clandestinos y vía pública.

En estos lugares se deposita todo tipo de basura, la cual es seleccionada por pepenadores ambulantes. En estos mismos lugares al ser escogida la basura se origina el esparcimiento de ésta, convirtiéndose en foco infeccioso y dando mal aspecto. El fin es el mismo que los anteriores obtener dividendos económicos.

3.5 RASGOS BIOGEOGRÁFICOS

3.5.1. VEGETACIÓN.

Después del inicio del proceso de urbanización en la Ciudad de México, la vegetación primaria fue sustituida a tal grado que prácticamente desapareció, y quedó por lo general como remanentes aislados en algunos parques, aceras, camellones, terrenos baldíos y vías férreas.

En 1950, la Ciudad de México todavía incluía una amplia proporción (21%) de áreas verdes agrícolas y de pastoreo dentro de la misma área urbana, aunado a una proporción similar de parques y terrenos baldíos. Las áreas verdes dentro de la Ciudad han disminuido con el nuevo estilo industrial de urbanización. La disminución de espacios verdes ocurre a tasas muy variables, aunque globalmente puede decirse que han estado desapareciendo a una tasa anual del 3.7 % (Ezcurra, 1991).

Las tasas de desaparición de las áreas verdes varían también significativamente de un sector a otro de la Ciudad. Al este, donde se encuentran mayores asentamientos proletarios, se dan cambios con mayor rapidez, casi el 6% de todas las áreas verdes desaparecieron anualmente, entre 1950 y 1980. En el centro de la Ciudad los cambios fueron más lentos, en el mismo periodo sólo el 1% desapareció anualmente. La tasa de cambio dentro de las áreas urbanizadas depende en gran medida del periodo de desarrollo de la urbanización y de la posición social de los habitantes.

De la misma forma en que varía la desaparición de las áreas verdes, la distribución de éstas, varía también considerablemente de una parte de la Ciudad a otra, algunos sectores tienen más de 10 m² por habitante, mientras otra tiene mucho menos.

Desde el punto de vista de la riqueza de especies registradas en la Ciudad de México a pesar de estar situada dentro del Valle de México, área rica y diversa tanto faunística como florísticamente, presente un número bajo de especies. La composición florística comprende un total de 564 especies, las que incluyen las espontáneas y cultivadas. Las espontáneas totalizan 417 y las cultivadas 147. Del total de especies existentes se infiere que aproximadamente el 70% que se encuentran en banquetas, baldíos, camellones, plazas y zonas circundantes de la Ciudad de México son nativas y el resto las ha introducido el hombre (Rapoport et. al, 1983); en resumen se tienen los siguientes datos:

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA		CARACTERÍSTICAS		
	(%)	Tipo Cultivadas No.	Tipo Espontáneas No.	Tipo Cultivadas y Espontáneas No.
Nativas (395)	70	10	364	21
Exóticas (169)	30	90	53	26
Total = 564	100			

Rapaport et.al., 1983

La flora de la Ciudad de México es de diversos orígenes, (Tabla III.3.5.1). En la tabla se indica el origen de la flora urbana como periurbana; asimismo, indica que el 20.1 % de las plantas espontáneas y el 84.6 % de las cultivadas de la región, son especies introducidas por el hombre. De éstas, Eurasia ha suministrado el 65.6% de las espontáneas y 51.6% de las cultivadas. (Rapaport et.al., 1983).

TABLA III.3.5.1 ORIGEN DE LA FLORA ESPONTANEA Y CULTIVADA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

ORIGEN	ESPONTÁNEAS		CULTIVADAS	
	No. de Especies	(%)	No. de Especies	(%)
Valle de México	370	79.9	23	15.4
Neotropicales	8	1.7	21	14.1
Nuevo mundo (fuera del Valle de México)	10	2.2	7	4.7
Europa	40	8.6	27	18.1
Eurasia	12	2.6	12	8.1
Neárticas (EUA y CANADÁ)	7	1.5	6	4.0
Asia	5	1.1	21	14.1
Etiópicas (África al Sur del Sahara)	5	1.1	22	14.8
Viejo Mundo (Eurasia y África)	4	0.9	2	1.3
Australia	2	0.4	5	3.4
Indomalasia	-	-	3	2.0
TOTAL	463 *	100	149*	100

**Excluyendo 3 especies de origen incierto e incluyendo 48 especies de doble carácter de espontáneas y cultivadas.*

Rapaport et.al., 1983

Con relación a las especies arbóreas exclusivamente, el número se reduce a 51, de las cuales el mayor porcentaje (62.8%) corresponde a especies introducidas de diversos orígenes y un 37.2 % corresponde a especies nativas de México.

En la Tabla III.3.5.1.1. se indica las especies arbóreas de las calles de la Ciudad de México.

TABLA III.3.5.1.1. ARBOLES DE LAS CALLES DE LA CIUDAD DE MÉXICO Y SUS ORIGENES

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ORIGEN
<i>Acacia angustissima</i>	Huizache	Suroeste de E.U.A.
<i>Acacia retinoide</i>	Acacia	Australia
<i>Acer negundo</i>	Negundo	Sur de los E.U.A. y México
<i>Araucaria heterophyla</i>	Araucaria	Sur América
<i>Budleia cordata</i>	Tepozán	México
<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote blanco	América tropical
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino	Australia
<i>Citrus maxima</i>	Toronja	Asia
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	Árbol de navidad	Japón
<i>Cupressus arizonica</i>	Cedro	Sur de E.U.A. y Nte. de Méx.
<i>Cupressus lindleyi</i>	Cedro	México, Guatemala
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cedro italiano	Asia, Europa
<i>Crataegus pubescens</i>	Tejocote	México, Ecuador
<i>Dombeya wallichii</i>	Dombeya	Madagascar
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	Australia
<i>Eucalyptus maculata</i>	Eucalipto	Australia
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	Australia
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nispero	China
<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	México
<i>Ficus carica</i>	Higuera	Mediterráneo
<i>Ficus benjamina</i>	Hule	India
<i>Ficus elastica</i>	Hule	Asia
<i>Ficus macrophylla</i>	Hule	Asia
<i>Ficus retusa</i>	Laurel de la India	India
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	Norte América
<i>Fraxinus omus</i>	Fresno de maná	Eurasia
<i>Grevillea robusta</i>	Grevilla	Australia
<i>Jacaranda acutifolia</i>	Jacarandá	Brasil
<i>Juniperus chinensis</i>	Ciprés	China, Japón
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	China, Japón
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	Florida, México
<i>Phoenix canarensis</i>	Palma	Islas Canarias
<i>Pinus maximomartinensis</i>	Pino azul	México
<i>Pinus radiata</i>	Pino de Monterrey	California
<i>Pinus sp.</i>	Pino	México
<i>Platanus acenifolia</i>	Sicómoro	Raza Híbrida
<i>Populus alba</i>	Chopo, Álamo	Europa
<i>Populus fremonti</i>	Álamo	Sur de E.U.A. México
<i>Prunus capuli</i>	Capulín	México, Guatemala
<i>Prunus persica</i>	Durazno	China
<i>Quercus castanea</i>	Encino	México
<i>Salix babylonica</i>	Sauce llorón	China

<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce, ahuejote	Norte América, Guatemala
<i>Schinus molle</i>	Pirul	Ecuador, Perú
<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán de África	África
<i>Tamarix gallica</i>	Tamaris	Mediterráneo
<i>Truja occidentalis</i>	Tulla	Norte América
<i>Ulmus parvifolia</i>	Olmo	China, Japón
<i>Yucca elephantipes</i>	Yuca	México, Guatemala
<i>Washingtonia robusta</i>	Palma	México

FUENTE: Comisión de Ecología, D.D.F. 1984.

De acuerdo a recorridos de campo e información complementaria proporcionada por la U.D. de Parques y Jardines de la Delegación Cuauhtémoc, se identifica dentro de la Jurisdicción, las siguientes especies arbóreas.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Acacia retinoide</i>	Acacia
<i>Araucaria heterophylla</i>	Araucaria
<i>Bubleia cordata</i>	Tepozán
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino
<i>Cupressus arizonica</i>	Cedro
<i>Cupressus lindleyi</i>	Cedro
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cedro Italiano
<i>Crataegus pubescens</i>	Tejocote
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nispero
<i>Erythrina coralloides</i>	Colorin
<i>Ficus carica</i>	Higuera
<i>Ficus benjamina</i>	Hule
<i>Ficus elastica</i>	Hule
<i>Ficus macrophylla</i>	Hule
<i>Ficus retusa</i>	Laurel de la India
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno
<i>Jacaranda acutifolia</i>	Jacarandá
<i>Juniperus chinensis</i>	Ciprés
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar
<i>Phoenix canarensis</i>	Palma
<i>Pinus radiata</i>	Pino de Monterrey
<i>Pinus sp.</i>	Pino
<i>Platanus acenfolia</i>	Sicómoro
<i>Populus alba</i>	Chopo, álamo
<i>Populus fremonti</i>	Álamo
<i>Prunus capuli</i>	Capulín
<i>Prunus persica</i>	Durazno
<i>Salix babylonica</i>	Sauce llorón
<i>Schinus molle</i>	Pirul

<i>Truja occidentalis</i>	Tulla
<i>Ulmus parvifolia</i>	Olmo
<i>Yucca elephantipes</i>	Yuca
<i>Washingtonia robusta</i>	Palma

FUENTE: Delegación Cuauhtémoc, 1998 y Gutiérrez G. 1998 (Inédito)

El total de individuos arbóreos censados en 1991 en la Delegación Cuauhtémoc, fue de 2467 (López-Moreno et al., 1991), esto da un promedio de 76 árboles por cada Km², en este sentido, se observa un reducido número de árboles sembrados, y una distribución muy heterogénea.

En la Delegación Cuauhtémoc, al igual que en la Ciudad de México, un componente importante que contribuye al incremento de las áreas verdes son los jardines privados. De las especies cultivadas en estos jardines, se determinan que casi un 29 % son nativas y el 71 % restante son introducidas (Rapoport, 1987).

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Rosa sp.</i>	Rosa
<i>Pelargonium peltatum</i>	Geranio
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Alcatraz
<i>Nephorolepis exaltata</i>	Helecho
<i>Hedera helix</i>	Hiedra
<i>Hippeastrum ssp.</i>	Azucena
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Bugambilia
<i>Impatiens oliveri</i>	Belén
<i>Ruta graveolens</i>	Ruda
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Nochebuena
<i>Hibiscus rosa-sinesis</i>	Tulipán
<i>Pennisetum clandestinum</i>	Pasto
<i>Hydrangea macrophylla</i>	Hortensia
<i>Pelargonium zonale</i>	Malvón
<i>Mentha spicata</i>	Hierbabuena
<i>Chenopodium ambrosoides</i>	Epazote
<i>Tolmiea menziesii</i>	Millonaria
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	Siempreviva

FUENTE: Rapoport, 1987

• **Asociaciones vegetales y distribución.**

Una asociación vegetal es una comunidad caracterizada por su composición florística definida; es la unidad básica de la clasificación de la vegetación (Rzedowski, 1978). En la asociación deben distinguirse las especies que le dan la fisonomía a la vegetación natural.

Debido a las características urbanas de la Delegación Cuauhtémoc y su área de influencia, no se presentan asociaciones vegetales debido a que los árboles y arbustos encontrados en sus calles, han sido por lo general introducidos por el hombre, no existiendo un patrón básico de distribución y por lo tanto alguna asociación de tipo natural entre las especies presentes.

3.5.1.1 PROBLEMÁTICA DE LAS ÁREAS VERDES URBANAS EN LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC.

Las áreas verdes, tanto urbanas como naturales, juegan un papel importante en la ecología urbana, como zonas de amortiguamiento, recreativas, de confort humano y como hábitat para algunas especies faunísticas.

El crecimiento demográfico sin control y la carencia de una planificación, crean presiones selectivas en la sobrevivencia de áreas verdes. Es claro, que la mancha urbana ha alcanzado sus límites físicos y su expansión se realiza en detrimento de las áreas verdes.

Las normas internacionales recomiendan valores de 8 a 12.5 m²/habitante como área mínima, en este aspecto la Delegación Cuauhtémoc solo alcanza un valor promedio aproximado de 1.13 m²/hab.

La Delegación Cuauhtémoc cuenta en su haber con 87.13 Ha. de áreas verdes, de las cuales corresponden:

ÁREAS VERDES	SUPERFICIE-HECTAREA
Avenidas, Camellones y Ejes Viales	16
Explaza triángulo, Glorieta, Exglorieta triángulo, Rincón, Lumbreira, Edificio y Rectángulo	5.97
Plazas, Áreas verdes, Jardines, Alameda, Viveros y Parques	59.12
Jardineras y Prados en Calles	3.53
Panteones, Delegación y Deportivos	2.51

FUENTE: Delegación Cuauhtémoc, 1998.

Estas áreas verdes en conjunto representan el 2.77 del total de la superficie jurisdiccional de esta Delegación. Lo limitado de las áreas verdes y el déficit que presentan en esta zona plantea la necesidad de incrementarlás y preservarlás.

Los problemas detectados en estas áreas verdes urbanas, son múltiples originándose fundamentalmente por la mala planificación en su crecimiento, así como por la falta de un mantenimiento ya no adecuado, sino aunque solo fuera mínimo suficiente.

Por lo concerniente a las plantas ornamentales utilizadas en parques, jardines, glorietas; así como en algunos camellones, se encuentra en general en buen estado, con un mantenimiento periódico suficiente.

En lo que respecta al arbolado, se detectaron marcadas deficiencias tanto en su mantenimiento como en la selección de especies idóneas, de acuerdo a las características del lugar.

De esta forma, en numerosos parques se observa un estrato arbóreo en mal estado, con problemas de:

- Marchitamiento de follaje y ramas, debido a la falta de disponibilidad de agua.
- Mala calidad del suelo utilizado y falta de remoción periódica del mismo.
- Apisonamiento que el público por medio de sus actividades recreativas y deportivas paulatinamente impone al suelo, en detrimento también de la carpeta vegetal.

Aunado a esto también se observa trabajos de podas agresivas en los individuos, esto debido a la carencia de conocimiento por parte del personal del Gobierno del Distrito Federal para realizar éstas acciones, en este sentido, se espera que par al año 2002, se cuente con una norma para poda y tala de arboles urbanos.

Otro factor importante que coadyuva al decremento de las áreas verdes, es la contaminación, se ha visto que los contaminantes más comunes como el bióxido de azufre, fluoruro y oxidantes han alcanzado niveles fitotóxicos produciendo la caída de las hojas, el brusco cambio del verde al amarillo de los follajes, etc.

Existe una relación directa entre ciertos síntomas de deficiencias fisiológicas de los árboles con la contaminación.

Los fluoruros por ejemplo, entran en las plantas por los estomas de las hojas y se acumulan en los bordes ó puntas quemándolas, o el ozono que provoca la presencia de manchas amarillas o blanquecinas en el haz de las hojas.

El síntoma del PAN (Nitrato Peroxiacético), que proviene del smog causa una cubierta plateada o grisácea en el envés de las hojas, todos estos síntomas se presentan en gran medida en la vegetación de la Delegación Cuauhtémoc.

Además se sabe que existe, una relación muy directa entre los insectos descortezadores y la concentración de gases oxidantes. A mayor concentración de gases mayor incidencia de descortezadores.

Por otra parte, por lo que respecta a la Gestión Ambiental, en los últimos años el Gobierno del Distrito Federal, como ente central y las Delegaciones como órganos desconcentrados, dentro de sus acciones en materia ambiental, han establecido los Programas Anuales de Reforestación, mismos, que mi juicio no han cubierto los objetivos para lo cual fueron creados, si consideramos que:

- Los Programas de Reforestación y Forestación inician en la época de estiaje, sin ningún Programa de aplicación en conjunto de mantenimiento que garantice la sobrevivencia de los individuos plantados.
- Las técnicas para la plantación, son deficientes, ya que por lo regular se utiliza personal voluntario, mismo que carece de los conocimientos mínimos para este fin.
- Aunque estos Programas en su acción ya tienen varios años, se siguen plantando especies no adecuadas para espacios urbanos.
- No se cuenta con Programas permanentes de mantenimiento, inmersos en estos, subsidio de agua y abono, podas de sanidad y control de plagas, entre otros, principalmente.
- No se lleva un registro de supervivencia de las especies plantadas, por lo tanto no se puede dimensionar el impacto ambiental por estas acciones, esto quiere decir, que lo importante no es el número de individuos que se planten sino cuantos sobreviven.
- Las podas y las talas principalmente, no son acordes con la reforestación o forestación, ya que no existe una compensación en biomasa, si se considera la relación 1/200, es decir, que por cada árbol talado de talla entre 5 y 8 metros, se debe compensar con 200 arboles de talla de altura de 1 metro (**Sobreyra P. 1997**). En este sentido, es importante señalar que el criterio como medida de compensación de las autoridades no es homogéneo, siendo su relación principal de 1/4, 1/10 y 1/15, sin importar las tallas, ni que se garantice la sobrevivencia de los individuos.

Por todo lo anterior, se puede establecer que las áreas verdes urbanas y naturales juegan un papel importante en el conglomerado urbano, y en la salud del hombre; así, brindan protección al suelo contra los agentes erosivos, evitando tolvaneras y el transporte de partículas al ambiente, actúan como barreras de amortiguamiento contra el ruido, su papel como productores de oxígeno y captadores de carbono atmosférico, representan verdaderos pulmones para la ciudad, minimizando los efectos nocivos y los tóxicos de la contaminación atmosférica, lo anterior señala el papel ecofisiológico que las áreas verdes juegan en el sistema urbano y en la protección del hombre, que paradójicamente, con anuencia de las autoridades gubernamentales pretende eliminarlas y con ello a sí mismo.

3.5.2 FAUNA

Actualmente, los ecosistemas presentes en el Valle de México se encuentran completamente alterados debido a la urbanización de que ha sido objeto a lo largo de varios siglos, propiciando que la fauna y flora silvestre se encuentre restringida a zonas reducidas que por lo general poseen caracteres topográficos que han impedido el avance de la urbanización. Como un ejemplo de ello, se encuentra la sierra de Guadalupe, Chichinautzin, las Cruces, entre las zonas que más elementos del medio natural permanecen en un status que amenaza con su extinción.

La zona urbana de la Ciudad de México, presenta una flora y fauna de tipo urbano, en la que las características del medio no se reconocen de tan alterado que se encuentra el ecosistema. Se puede plantear que este ecosistema adquiere un distinto carácter debido a que la acción antrópica ha generado ciertos elementos que permiten definir a las interrelaciones que se presentan en él como propias de un ecosistema de corte urbano.

Un ecosistema natural se establece por las interrelaciones entre los elementos del medio abiótico (físico) y biótico (biológico); sin embargo en los ecosistemas urbanos, al medio físico y biológico se agrega el medio social, con lo cual las características del ecosistemas adquieren diferencias substanciales con respecto a los ambientes naturales.

Por ello, la flora y la fauna observada en éste tipo de ecosistemas se define como urbana ya que la influencia del hombre ha propiciado cambios no sólo en los hábitats de las especies, sino la modificación de patrones de dispersión, comportamiento, crecimiento y en ocasiones la desaparición de sus poblaciones.

En los siguientes apartados se describe la fauna de tipo presente en el área de influencia de la Delegación.

- **Fauna característica del área.**

La fauna urbana presente en la área de estudios, se puede dividir en tres categorías:

a) **Fauna parantropica.** La cual está integrada por algunas especies de la fauna silvestre que se han adaptado a las condiciones humanas y subsisten a pesar de los cambios en su hábitat natural.

b) **Fauna doméstica.** Este tipo de fauna, la integra especies seleccionadas por el hombre para fines estéticos o como mascotas, los cuales viven en los lugares que el propio hombre habita.

c) **Fauna nociva.** La fauna nociva está integrada por aquellas especies que han aumentado sus poblaciones de manera exponencial, debido a las condiciones creadas por el hombre en las zonas rurales y urbanas. Estas especies se consideran nocivas, debido a que afectan la salud y economía humana.

Como parte de la fauna paratrópica, es posible observar la presencia de diferentes especies de aves y mamíferos, entre las que destacan las especies de aves como los gorriones y palomas y algunas especies de lagartijas. De las aves algunas son residentes y otras migratorias.

ESPECIES DE LA FAUNA PARANTRÓPICA MÁS COMUNES PRESENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Clase AVES	
Fam. COLUMBIDAE	
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
<i>Columbina inca</i>	Tórtola
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola
Fam. HIRUNDINIDAE	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina
Fam. EMBERIZIDAE	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
Fam. FRINGILLIDAE	
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrion
Fam. ICTERIDAE	
<i>Icterus galbula</i>	Calandria

Fam. IGUANIDAE	
<i>Sceloporus grammus</i>	Lagartija

FUENTE: Gutiérrez G. 1998. Inédito

Las especies más comunes observadas en los domicilios, del área de estudio, son las siguientes:

ESPECIE	NOMBRE VULGAR
<i>Canis familiaris</i>	Perro
<i>Felis domesticus</i>	Gato
<i>Gallus gallus</i>	Gallo
<i>Sennus canans</i>	Canario

<i>Oryzolegus cuniculus</i>	Conejo
<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote
<i>Aratinga canicularis</i>	Perico
<i>Sus scrofa</i>	Cochino
<i>Anas sp.</i>	Pato
<i>Columba livia</i>	Paloma
<i>Pseudemys scripta</i>	Tortuga
<i>Bolborhynchus lineola</i>	Perico catarina
<i>Ictetus sp.</i>	Calandria
<i>Lebistes reticulatus</i>	Gupy
<i>Mesocricetus auratus</i>	Hámster
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla
<i>Melopsitachus undulatus</i>	Perico australiano
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal

FUENTE: Gutiérrez G. 1998. Inédito

Entre las especies que se pueden señalar como fauna nociva, se encuentran las siguientes:

ESPECIE	NOMBRE VULGAR
<i>Rattus rattus alexandrinus</i>	Rata negra
<i>Rattus norvegicus norvegicus</i>	Rata gris
<i>Mus musculus brevisrostris</i>	Ratón de casa
<i>Musca domestica</i>	Mosca doméstica
<i>Periplaneta americana</i>	Cucaracha americana
<i>Culex pipiens</i>	Mosquito común
<i>Gryllus (Achaeta) domestica</i>	Grillo

FUENTE: Gutiérrez G. 1998. Inédito

• **Especies de valor comercial.**

En la zona de influencia del estudio, existen aves consideradas por el INE, como factibles de ser aprovechadas dentro del calendario de Transporte, Captura y Aprovechamiento Racional de Aves Canoras y de Ornato. Las especies son las siguientes:

ESPECIE	NOMBRE VULGAR
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
<i>Icterus galbula</i>	Calandria
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrion mexicano

FUENTE: INE, 1998

Sin embargo, la zona ocupada por el Valle de México se encuentra vedada para la captura de aves canoras y de ornato, debido esto, a que se declaran áreas de veda permanente las áreas urbanas de todos los Estados hasta una franja perimetral externa de 5 km.

CAPITULO 4.- DESCRIPCIÓN DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL VIGENTE QUE APLICA EN LA DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC.

La presencia internacional del gobierno de México durante las últimas décadas, se ha manifestado en torno a una política de respeto y defensa de la preservación del ambiente, como son su participación y compromiso en diversos foros internacionales, tales como: El de Estocolmo sobre el Medio Ambiente, Las Cumbres sobre la Tierra, El Protocolo de Kioto, por tan solo citar algunos.

Esta participación, tan activa en el ámbito internacional, lo llevó y obligó a establecer dentro de sus políticas de desarrollo nacional, las del tipo ecológico, cuyo instrumento de ejecución lo define mediante la legislación de Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales en materia ambiental, a través de instancias administrativas públicas, como Secretarías Federales, Estatales y Direcciones Generales.

De tales hechos, se considera a México después de España, como el país en América Latina con mejor legislación ambiental (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, LEGEEPA). Sin embargo, en el ámbito de aplicación de la Legislación y Gestión Ambiental, resultado de las políticas internas imperantes y al arraigo histórico, manifiesto en el centralismo de poderes, no ha permitido llevar a buen termino el combate contra la contaminación ambiental y la preservación de sus recursos naturales.

En el caso del Distrito Federal y la Delegación Cuauhtémoc, ambos se rigen por los mismos ordenamientos jurídicos; sus controversias jurídicas en materia ambiental, se pueden expresar de la manera siguiente: La estructura funcional del Gobierno del Distrito Federal, se define mediante su Ley Orgánica, Estatutos de Gobierno y Reglamento Interior, de tales ordenamientos se conforma una Secretaría del Medio Ambiente y una Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación, como entes independientes, facultadas para la Prevención y Control de la Contaminación y la Gestión Ambiental en el Distrito Federal, quedando inmersas las Delegaciones como órganos desconcentrados coadyuvantes.

Si bien como señalamos, la Secretaría del Medio Ambiente y la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación, se conforman como entes independientes con atribuciones propias; en la práctica, la Dirección General queda bajo el mandato de la Secretaría, sin que para ello medie Acuerdo alguno publicado y promulgado por el Jefe de Gobierno, si bien, esta práctica no se contraviene en los objetivos para la conservación del medio ambiente (acción moral), si contraviene las Políticas Ecológicas y la Gestión Ambiental, dejando en estado de indefensión a los gobernados del D.F., ya que se violenta su estado de derecho. Esto quiere decir, entre otras causales, que no se respetan las funciones

derogadas a cada instancia administrativa y en su defecto ambos pueden sancionar a los gobernados por la misma falta administrativa, violentando derechos constitucionales.

Por otra parte, la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación, instancia que actualmente regula obras y actividades que puedan dañar al ambiente, cambia su nombre por Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental de Agua, Suelo y Residuos, sin que para ello medie Acuerdo alguno publicado y promulgado por el Jefe de Gobierno del D.F. De tal hecho, actualmente esta Dirección General no tiene figura jurídica y por tal motivo cómo puede ejercitar la Gestión Ambiental en el Distrito Federal.

Por lo tanto y derivadas de lo anterior, las preguntas serían:

¿Quién debe aplicar las Políticas Ecológicas y la Gestión Ambiental en el Distrito Federal?

¿Se puede cambiar la personalidad jurídica de las instancias de la Administración Pública del Gobierno del Distrito Federal, sin que para ello exista acuerdo alguno publicado y promulgado?

¿El hecho de ser Gobierno le permite violentar su Ley Orgánica, sus Estatutos de Gobierno y Reglamento Interior?

¿El cumplimiento a los ordenamientos jurídicos, solo tienen aplicación para los gobernados y el gobierno queda exento de tales mandatos?

Por otra parte, el centralismo de la administración pública, aunado a lo complejo de la problemática ambiental existente, que en la mayoría de los casos supera la demanda de prestación de servicios a la población de la urbe, se manifiesta en burocratismo e ineficiencias de la administración pública que no puede en gran medida dar satisfactores que eleven nuestra calidad de vida, tales son los casos de las Fases de Contingencia, "Hoy No Circula", Verificación Obligatoria Vehicular, Demanda Ciudadana no satisfecha por problemas de Contaminación Ambiental Originada en Fuentes Fijas, entre otros. Pueda ser esto, originado, por falta de voluntad política, por el poco personal con el que cuenta la Secretaría o la Dirección General o simplemente por el desconocimiento de los problemas que se presentan en las demarcaciones integrantes del Distrito Federal, en este caso la Delegación Cuauhtémoc.

Partiendo de esto, considero la necesidad de delegar atribuciones a las Delegaciones del Distrito Federal y que no sólo actúen como organismos coadyuvantes, en función al postulado establecido por esta Secretaría y la Comisión Metropolitana de Protección al Ambiente, que establece que los problemas de contaminación ambiental deben ser resueltos desde su origen en sus

respectivas demarcaciones. Aunado a esto, las lagunas existentes establecidas en la Ley Ambiental para el Distrito Federal, en su apartado referente a la Política Ecológica, donde dejan sin instrumento de acción aplicativa de esta Ley a las Delegaciones integrantes del Distrito Federal, donde la denuncia ciudadana en su mayoría es captada a través de la Delegaciones y se quedan en estado de indefensión para resolver la problemática existente por carecer de esta aplicación jurídica, que si bien, se canaliza a la Secretaría del Medio Ambiente, da respuestas después de tiempos demasiados largos ó en su defecto, en la mayoría de los casos no informa del seguimiento de las acciones ejecutadas, haciendo creer a la ciudadanía que sus peticiones al derecho Constitucional a la salud, no son atendidas por estas demarcaciones políticas territoriales.

De lo anterior se presenta a través de este trabajo una descripción de la Legislación vigente para el Distrito Federal, misma que aplica al área de estudio ya que esta Delegación Política es un Órgano Desconcentrado de la Administración Pública del Gobierno del Distrito Federal y por lo tanto tiene que acatar las disposiciones gubernamentales dispuestas por éste Órgano Central.

Con todo esto se pretende tener un panorama general en cuanto a legislación se refiere y que nos permita establecer un análisis de las políticas ecológicas y su eficiencia en el combate contra la contaminación ambiental, la sustentabilidad de los recursos naturales y la elevación de la calidad de vida de la población.

Señalo, que para el análisis de la legislación vigente para el D.-F., se seguirá considerando como personalidad jurídica la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación y se omite el de la Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental de Agua, Suelo y Residuos, con la finalidad de evitar controversias, que el que suscribe la presente investigación no esta en posibilidad de solucionar.

4.1. FUNDAMENTACIÓN PARA FIJAR LA COMPETENCIA

4.1.1 FUNDAMENTACIÓN CONSTITUCIONAL

Artículo 4o., párrafo cuarto.

"Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución."

Artículo 25, párrafo sexto.

"Bajo 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 su conservación y el medio ambiente."

Artículo 27, párrafo tercero.

"La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de 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."

"En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico;..."

"...y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad."

Artículo 73, párrafo primero.

"El Congreso tiene facultad:"

Artículo 73, fracción 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;"

Artículo 115, fracción V.

"Los Municipios, en los términos de la leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; participar en la creación y administración de sus reservas territoriales; controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales; intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana; otorgar licencias y permisos para construcciones, y participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas. Para tal efecto y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios;"

Artículo 122, fracción IV, párrafo primero.

"La Asamblea de Representantes del Distrito Federal tiene facultades para:"

Artículo 122, fracción IV, inciso g)

"Legislar en el ámbito local, en lo relativo al Distrito Federal en los términos del Estatuto de Gobierno en materias de: Establecimiento de reservas territoriales; preservación del medio ambiente y protección ecológica; protección de animales;...salud y asistencia social;..."

Artículo 122, fracción IX.

"Para la eficaz coordinación de las distintas jurisdicciones locales y municipales entre sí, y de éstas con la Federación y el Distrito Federal en la planeación y ejecución de acciones en las zonas conurbadas limítrofes con el Distrito Federal, de acuerdo con el artículo 115 fracción VI de esta Constitución, materia de asentamientos humanos, protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico; transporte, agua potable y drenaje; recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos y seguridad pública, sus respectivos gobiernos podrán suscribir convenios para la creación de comisiones metropolitanas en las que concurren y participan con apego a sus leyes."

4.1.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE

Artículo 1º, fracción VIII

"El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución..."

Artículo 4º

"La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales..."

Artículo 5º, en todas sus fracciones

"Son asuntos de competencia federal..."

Artículo 6º, párrafo segundo.

"Cuando, por razón de la materia y de conformidad con la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal u otras disposiciones legales aplicables, se requiera de la intervención de otras dependencias, la Secretaría ejercerá sus atribuciones en coordinación con las mismas".

Artículo 7º, en todas sus fracciones.

"Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades..."

Artículo 8º, en todas sus fracciones

"Corresponden a los municipios, de conformidad con lo dispuesto de esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades..."

Artículo 9º

Corresponden al Gobierno del Distrito Federal, en materia de preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, conforme a las disposiciones legales que expida la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, las facultades a las que se refieren los artículos 7º y 8º de esta Ley.

Para este caso, no se describe el contenido de ésta Ley, ya que para el Distrito Federal existe una Ley con su Reglamento para la materia y en preceptos de derecho es la que aplica, solo en el supuesto de que la segunda referida no contemplara algún precepto específico, la Ley General se puede utilizar como supletoria.

4.1.3 LEY AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL

Artículo 2.-

"La aplicación de esta Ley, corresponde a la Administración Pública del Distrito Federal, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a las dependencias del ejecutivo Federal de conformidad con las disposiciones legales aplicables".

Artículo 16.-

" El Distrito Federal participará en los términos establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y el Estatuto de Gobierno del Distrito Federal, en la planeación y ejecución de acciones coordinadas con la Federación, Estados y Municipios en las zonas conurbadas limítrofes con la Ciudad de México, en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico, para lo cual se podrán suscribir convenios para la creación de la Comisión correspondiente, en la que concurra y participen con apego a sus leyes."

4.1.3.1 REGLAMENTO DE LA LEY AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL

Artículo 3o.

La aplicación de este reglamento compete a la Secretaría, a la Dirección, a la Dirección General de Proyectos Ambientales, a la Comisión de Recursos Naturales y a las Delegaciones, en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables.

• MARCO CONCEPTUAL

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Concurrencia. Entre la Federación y las Entidades Federativas en materia de salud. Artículo 4º., párrafo cuarto

Concurrencia y Competencia. Concurrencia del Gobierno Federal, los Gobiernos de los Estados y los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias. Artículo 73, fracción XXIX-G

Distribución de Atribuciones. "...de los Poderes de la Unión en materias del Distrito Federal, y de los órganos de gobierno del Distrito Federal..". Artículo 122, fracción I, inciso a)

⇒ **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

Concurrencia. "...El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución...", Artículo 1º, fracción VIII.

Competencias y Coordinación "La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales..." Artículo 4º.

⇒ **Ley Ambiental del Distrito Federal**

Compete a la administración pública del Distrito Federal, "la aplicación de esta Ley, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a las dependencias del ejecutivo Federal de conformidad con las disposiciones legales aplicables". Artículo 2.

Coordinación y Concurrencia " El distrito Federal participará en los términos establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y el Estatuto de Gobierno del Distrito Federal...". Artículo 16.

● **CUERPOS NORMATIVOS**

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
- Estatuto de Gobierno del Distrito Federal. D.O.F. 26-VII-94
- Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal D.O.F. 30-XII-94
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente D.O.F. 28-01-88
- Ley Ambiental del Distrito Federal G.O. del D.F. 08-07-96

- Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal D.O.F. 03-12-97
- Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal D.O.F. 15-09-95.
- Acuerdo por el que se delegan en el titular de la Dirección de Ecología del Departamento del Distrito Federal las facultades que se indican D.O.F. 06-XI-92
- Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los Artículos 5º, Fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas. D.O.F. 28-III-90
- Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5º, fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y la XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas D.O.F. 04-V-92.
- Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente D.O.F 13-12-96.

• **AUTORIDADES COMPETENTES EN EL DISTRITO FEDERAL**

1. **Jefe del Gobierno del Distrito Federal.**
2. **Secretaría del Medio Ambiente.**
3. **Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación.**
4. **Dirección de Proyectos Ambientales.**
5. **Comisión de Recursos Naturales.**
6. **Delegaciones del Distrito Federal**

• **FUNDAMENTACIÓN PARA FIJAR LA COMPETENCIA EN EL DISTRITO FEDERAL.**

En el Distrito Federal, su gobierno, ejercerá las atribuciones que se prevén para las autoridades locales. Artículo 9º, párrafo primero (LGEEPA).

Es competencia de Estados y Municipios (Distrito Federal) Artículo 4º (LGEEPA).

Son atribuciones del Distrito Federal. Artículo 7º, 8º y 9º (LGEEPA)

El Distrito Federal se coordinará con la Secretaría, en las siguientes materias, Artículo 11 (LGEEPA)

La aplicación de la Ley Ambiental del Distrito Federal corresponde a la administración pública del Distrito Federal. Artículo 2.

La aplicación del Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal compete a la Secretaría, a la Dirección, a la Dirección de Proyectos Ambientales, a la Comisión de Recursos Naturales y a las Delegaciones, en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables Artículo 3o.

Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal. "Corresponde a la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación..." Artículo 30.

Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal. "Corresponde a las Delegaciones del Distrito Federal, además de las atribuciones que expresamente le confiere la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal las siguientes...." Artículo 77

Como se puede observar a través del fundamento jurídico y de los cuerpos normativos, la aplicación de la Ley Ambiental, en gran parte las atribuciones de aplicación recaen en la Secretaría del Medio Ambiente y la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación, legando funciones a las Delegaciones solamente en el aspecto de manejo de áreas verdes públicas, lo cual no permite integrar a estas en el combate contra la contaminación ambiental y la preservación del ambiente, de manera normativa ni operativa, que conlleve a un manejo integral del desarrollo sustentable. A nuestro particular punto de vista es un error ya que los que realmente conocen y viven la problemática ambiental son los que llevan la administración pública de la demarcación.

A manera de ejemplo, señalamos algunas de las lagunas que tiene la Ley Ambiental del Distrito Federal en los ámbitos de competencia.

CAPITULO II DE LA COMPETENCIA

Artículo 15.- " Compete a la Secretaría.... "

En este Artículo se enumeran fracciones en forma consecutiva del I al XXXVII, donde a manera de síntesis se define:

- La participación de la Secretaría, en elaboración, formulación, ejecución, evaluación y seguimiento de políticas, programas y criterios para la protección y restauración ambiental.
- Prevención y Control de la Contaminación Ambiental por fuentes fijas y móviles.
- Atribuciones de Competencia, Concurrencia y Coordinación en proyectos con: La Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda; Secretaría de Transportes y

Vialidad y de Seguridad Pública; Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica; Dirección General de Servicios Urbanos; Secretaría de Gobierno; Gobiernos de los Estados de México, Hidalgo, Morelos, Puebla y Tlaxcala; Sistema de Protección Civil.

- **Establecer medidas de seguridad, inspeccionar y vigilar el cumplimiento de esta Ley e imponer sanciones en los asuntos de su competencia.**
- **Las demás facultades conferidas al Distrito Federal en esta Ley, en la Ley General y en otras disposiciones legales, así como las que se deriven de los instrumentos de coordinación celebrados y que se celebren.**

Como puede observarse la Ley, en este Capítulo, no definen ningún precepto de Concurrencia, Coordinación o Competencia de las Delegaciones Políticas del Distrito Federal, quedando fuera de este contexto.

Por lo tanto debiera dársele atribuciones de competencia a las Delegaciones.

TITULO II DE LA POLÍTICA AMBIENTAL

CAPITULO I NORMAS GENERALES

Artículo 20.- La planeación, el ordenamiento y el desarrollo de la Ciudad de México, se sujetarán a la protección y restauración de los recursos naturales, así como a la prevención y control de la contaminación, para cuyo efecto se deberán observar los siguientes instrumentos de política ambiental:

- I.- La planeación ecológica;**
- II.- Las normas oficiales;**
- III.- El ordenamiento ecológico territorial;**
- IV.- La evaluación del impacto y riesgo ambiental;**
- V.- Los programas, criterios y medidas para la protección, restauración y el manejo de las áreas naturales protegidas;**
- VI.- Los estímulos;**
- VII.- La información, investigación, educación ambiental y capacitación ecológica, y**
- VIII.- Los convenios de coordinación y concertación en materia ambiental.**

Al respecto la Ley Ambiental no define los instrumentos de política ambiental, que deberán llevarse a cabo a través de la gestión ambiental, ni determina particularmente la distribución de competencias ni concurrencia o acuerdos con las Delegaciones Políticas. No define objetivos ni participación ciudadana. Por lo tanto queda en el aire la Política Ambiental en el Distrito Federal..

**TITULO III
DE LA PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES**

**CAPÍTULO II
DE LAS ÁREAS VERDES**

Artículo 61.- Toda persona que derribe un árbol público, deberá restituirlo entregando a la Delegación respectiva, cuatro ejemplares de la misma especie, sin perjuicio de la aplicación de la sanción a que se refiere esta Ley en caso de derribo sin autorización previa de la propia Delegación. Se equipara al derribo de árboles, cualquier acto que provoque su muerte.

Al respecto de la restitución de cuatro ejemplares de la misma especie, para el caso de suelo urbano, que tan viable es, si el árbol derribado corresponde a una especie no adecuada para espacios urbanos y tienen que restituir con la misma especie, Por otra parte, la medida es ambigua, ya que pongamos el caso que el infractor proporciona sus cuatro individuos, pero en edad de plantula de 10 a 20 cm de altura, de ninguna manera se puede considerar como una medida compensatoria, ni se puede determinar el incumplimiento a lo señalado por la Ley, en todo caso, el criterio debe ser en función a una evaluación técnica y al libre albedrío de la autoridad competente. Por lo que respecta a la sanción no es claro quien tendría que aplicarla, ni el mecanismo de gestión que se tendría que realizar, ya que como se señalo en el ámbito de competencias no se le da atribución a las Delegaciones y en este apartado señalan que la Delegaciones respectivas darán la autorización previa para derribo, poda o trasplante. Estableciendo el Artículo 159.- de la Ley, que la violaciones serán sancionadas por la Administración Pública del Distrito Federal, sin especificar quién, si el órgano centralizado o el desconcentrado.

**TITULO IV
DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

**CAPITULO I
DISPOSICIONES GENERALES**

Artículo 91.- " Todas las personas están obligadas a cumplir con los requisitos y límites de emisiones contaminantes a la atmósfera, agua, suelo, subsuelo,..... "

Artículo 92.- " Dentro de los contaminantes señalados en el artículo anterior, quedan comprendidos también los visuales y los originados por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica y olores, de acuerdo con las disposiciones jurídicas aplicables "

Al respecto se define la competencia:

Artículo 15.- Compete a la Secretaría:

Fracción III.- " Prevenir y Controlar la Contaminación en toda clase de fuentes móviles, fijas que funcionen como establecimientos mercantiles, de servicios y espectáculos públicos, "

Fracción XXII.- " Prevenir y Controlar la Contaminación originada por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica y olores, en las fuentes de la competencia del Distrito Federal.

Fracción XXXVI.- " Establecer las medidas de seguridad, vigilar el cumplimiento de la Ley e imponer sanciones en los asuntos de su competencia ", y

Fracción XXXVII.- " Las demás facultades conferidas en esta Ley, en la Ley General y en otras disposiciones legales.....".

Además de las conferidas, con lo dispuesto por el artículo 23 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal. D.O.F. 30-XII-94.

Por otra parte el Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal, en su artículo 30. Corresponde a la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación:

Fracción I. Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental generada por las fuentes móviles y fijas de la competencia del Distrito Federal. D.O.F. 15-09-95. Ahora bien, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en el artículo 9o.- Corresponden al Gobierno del Distrito Federal, en materia de preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, conforme a las disposiciones legales que expida la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, las facultades a que se refiere los artículos 7o y 8o. de esta Ley. D.O.F. 13-12-96

El artículo 7o. define la competencia para los Estados, señalando en la fracción III y VII.- " La prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, y

Artículo 8o. fracción III y VI.- " Corresponden a los Municipios: La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios.....".

Por lo anterior, en que ámbito recae las atribuciones para el Gobierno del Distrito Federal, como Estado o como Municipio, o en su defecto por interpretación de la Ley Ambiental para el Distrito Federal, en los artículos antes señalados el ámbito

de Competencia tanto para la Secretaría y para la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación, en materia de Prevención y Control de la Contaminación generada por fuentes fijas, **enmarca sólo a los establecimientos mercantiles, de servicios y espectáculos públicos, más no a las industrias, quedando éstas últimas fuera del contexto de la Ley en materia de Prevención y Control de la Contaminación, en emisiones a la atmósfera.**

Aquí, sería importante definir los ámbitos de competencia e incluir a las Delegaciones Políticas del Gobierno del Distrito Federal, en la Prevención y Control de la Contaminación en fuentes fijas, ya que como se menciona anteriormente la problemática por estas fuentes se conocen a veces mejor en la administración pública donde se ubican éstas fuentes.

Por otra parte, no se define la competencia de la Administración Pública en lo referente a los problemas de contaminación generados en casas habitación, ya que en esta demarcación son representativos.

Por lo que respecta a la prevención y control de la contaminación generada por la emisión de vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, la Ley en comento establece límites permisibles y los refiere a las Normas Oficiales, pero solo existe normatividad establecida por la Secretaría del Trabajo para Ambientes Laborales, y por lo que se refiere a los límites permisibles de contaminación por ruido, como puede sancionarse si la **Norma Oficial Mexicana 081-ECOL/1994. D.O.F. 13-01-1995**, en la aplicación para determinar el nivel de emisión sonora en fuente fija, **esta mal**, ya que el método matemático para determinar los Niveles Equivalentes nos arroja resultados negativos, lo que conlleva a determinar que los generadores de ruido lejos de contaminar no lo producen, aunado a esto la determinación de la selección de sitios para medir el ruido de fondo (Ruido producido por fuentes ajenas a las fuentes fijas o sea, es el ruido que estaría presente en el caso de no existir la fuente fija) permite al generador y evaluador amañarse. De lo anterior lo ejemplificamos y proponemos una modificación de la manera siguiente:

ANTECEDENTES:

Con fecha 17 de junio de 1977, la Dirección General de Normas Industriales de la Secretaría del Patrimonio y Fomento Industrial, aprobó y publicó la Norma Oficial Mexicana "Determinación del Nivel Sonoro Emitido por Fuentes Fijas" DGN-AA-43-1977, cuyo objetivo y campo de aplicación, establecen un procedimiento para determinar el Nivel Sonoro Emitido por una Fuente Fija, tomando en consideración la forma en que dicha fuente produce ese nivel sonoro, el lugar donde se encuentra, y el efecto de otras fuentes que constituyen el nivel sonoro de fondo y el método de evaluación de resultados.

Siendo este, un procedimiento de campo, cuyos resultados son fijados por valores aleatorios, teniendo un control estadístico de los mismos para asegurar la representatividad de los resultados considera la expresión:

$$\text{Neq} = 10 \log 1/m \quad m 10^{N/10}$$

Para la obtención de valores del nivel equivalente (Neq), en mediciones semicontínuas.

Se define el Neq (Nivel equivalente), como el nivel de energía acústica uniforme y constante que contiene la misma energía que el ruido producido en forma fluctuante por una fuente fija durante el periodo de observación.

EJEMPLIFICA: Que el ruido de fondo debe ser el que incide directamente con la zona crítica a evaluar.

Con fecha viernes 13 de enero de 1995, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido en las fuentes fijas y sus métodos de evaluación, por el cual se determinan su nivel emitido hacia el ambiente, siendo su aplicación en pequeñas, medianas y grandes industrias, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.

Para el método de medición de forma semicontínua, establecen para el cálculo del nivel equivalente la expresión siguiente:

$$\text{Neq} = 10 \log 1/m \quad m 10^{N/10}$$

Con fecha viernes 3 de marzo de 1995, se publica en el Diario Oficial, la aclaración a la Norma en comento, rectificando la fórmula para la obtención del Nivel Equivalente (Neq), que debe decir:

$$\text{Neq} = 10 \log 1/m \quad m 10^{N/10}$$

Derivado de lo anterior, se propone el siguiente planteamiento matemático (Formula) para el cálculo del Nivel equivalente, por considerar la vigente, mal planteada; así mismo se considere determinar el ruido de fondo en espacios abiertos tal como se ejemplifica en la Norma DGN-AA-43-1977, lo cual se considera más viable.

A continuación se ejemplifica como se obtendrían los valores del Neq conforme al planteamiento de la Norma Oficial Mexicana vigente; y con base al planteamiento propuesto por el que suscribe la presente.

Para ejemplificar este caso, vamos a considerar cinco lecturas de medición semicontinúa, que serían:

65, 66, 67, 68, 69

Planteamiento de la formula, según Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994.

$$\text{Neq} = 10 \log 1/m \quad m \cdot 10^{N/10}$$

Donde m = al Total de datos (65, 66, 67, 68, 69) = 5

Donde N = al valor de cada dato (65; 66; 67; 68; 69)

Donde m = al total de datos ó bien seria = m

SUSTITUYENDO:

$$\text{Neq} = 10 (\log 1/5) (5) (10^{N/10})$$

por lo tanto, tendríamos un Neq para cada dato.

Ejemplo, tomando el primer valor:

$$\text{Neq} = 10 (\log 1/5) (5) (10^{65/10})$$

$$\text{Neq} = 10 (-0.698970004) (5) (10^{6.5})$$

$$\text{Neq} = 10 (-0.698970004) (5) (3162277.66)$$

$$\text{Neq} = -110516861.4$$

Lo que se entiende, que la formula dice que todos los valores se multiplican; es decir:

$$10 * \log 1/m * m * 10^{N/10}$$

Además que la m esta mal empleada, por que como se va a sumar el número total de datos si m es el número total de datos.

PROPUESTA:

Consideramos las cinco lecturas de medición semicontinúa antes mencionadas:

65, 66, 67, 68, 69

Planteamiento de la formula según el que suscribe.

$$Neq = 10 \log (m 10^{N/10})$$

Donde m = al Total de datos (65, 66, 67, 68, 69) = 5

Donde Ni = al valor de cada dato (65; 66; 67; 68; 69)

Donde Ni = a la suma de los valores desde que y = 1 hasta n

SUSTITUYENDO:

$$Neq = 10 \log (m 10^{N/10})$$

PRIMERO.- Hacer la operación $10^{N/10}$ para cada valor de los datps obtenidos; una vez completados los datos se suman todos los resultados, ejemplo:

$$10^{65/10} + 10^{66/10} + 10^{67/10} + \dots + 10^{N/10}$$

Por lo tanto, para el ejemplo sería:

$$\sum_{i=1}^n Ni = 269408077.49$$

SEGUNDO:- Una vez obtenida la sumatoria de Ni, se divide entre el numero total de datos (m), ejemplo :

$$\frac{26408077.49}{5} = 5281615.498$$

TERCERO.- A este resultado se le saca el log y se multiplica por 10 y se obtiene el Neq.

$$Neq = 10 \log [5281615.498]$$

$$Neq = 10 (6.72276) = 67.2276$$

Derivado de este planteamiento el Nivel equivalente sería **67.22 dB (A)**, comparado con la media aritmética de los valores sería **67 dB (A)**, lo cual cumple con lo antes referido en ésta propuesta.

Por otra parte, es importante señalar, que de acuerdo al Artículo 6º fracción XV de la Ley Ambiental del Distrito Federal, se entiende por emisiones contaminantes: La generación o descarga de materia o energía, en cualquier cantidad, estado físico o forma, que al incorporarse, acumularse o actuar en los seres vivos, en la atmósfera, agua, suelo, subsuelo o cualquier elemento natural, afecte negativamente su composición o condición natural.

Para tal caso, el ruido no se puede considerar como contaminante, ya que no afecta negativamente a la composición de los elementos naturales o seres vivos; contraviniéndose la definición con los preceptos establecidos en el artículo 92 de la Ley antes referida.

4.1.4 NORMAS ECOLÓGICAS Y OFICIALES MEXICANAS.

Para este caso, solo señalaremos las Normas Ecológicas Oficiales Mexicanas, aplicables en nuestro universo de estudio.

NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. D.O.F. 06-01-97.

NORMA Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. D.O.F. 03-06-98.

NORMA Oficial Mexicana NOM-033- ECOL-1993, que establece las condiciones bacteriológicas para el uso de aguas residuales de origen urbano o municipal o de la mezcla de éstas con la de los cuerpos de agua, en el riego de hortalizas y productos hortofrutícolas. D.O.F. 29-11-94

NORMA Oficial Mexicana NOM-034-ECOL-1993, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. D.O.F. 23-06-93

NORMA Oficial Mexicana NOM-035-ECOL-1993. que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición. D.O.F. 29-11-94

NORMA Oficial Mexicana NOM-036-ECOL-1993, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. D.O.F. 29-11-94

NORMA Oficial Mexicana NOM-037-ECOL-1993 que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. D.O.F. 29-11-94

NORMA Oficial Mexicana NOM-038-ECOL-1993 que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición D.O.F. 29-11-94

NORMA Oficial Mexicana NOM-043-ECOL-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. D.O.F. 22-10-93.

NORMA Oficial Mexicana NOM-051-ECOL-1993, que establece el nivel máximo permisible en peso de azufre, en el combustible líquido gasóleo industrial que se consume por las fuentes fijas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. D.O.F. 22-10-93.

NORMA Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. D.O.F. 22-10-93

NORMA Oficial Mexicana NOM-053-ECOL-1993, que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. D.O.F. 22-10-93.

NORMA Oficial Mexicana NOM-054-ECOL-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos, por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. D.O.F. 22-10-93.

NORMA Oficial Mexicana NOM-055-ECOL-1993, que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radioactivos. D.O.F. 22-10-93.

NORMA Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. D.O.F. 13-01-95.

NORMA Oficial Mexicana NOM-085-ECOL-1994, Contaminación atmosférica - Fuentes fijas - Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los

niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión. D.O.F. 02-12-94.

NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995, que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica. D.O.F. 07-11-95.

ACUERDO que tiene por objeto liberar actividades y establecimientos industriales, mercantiles y de servicios del trámite de autorización de impacto ambiental y precisa los que quedarán sujetos a este trámite. D.O.F. 25-07-95.

ACUERDO que establece el listado de obras o actividades que requieren autorización de impacto ambiental, las modalidades para su evaluación y los formularios e instructivos aplicables. G.O. del D.F. 07-04-97.

CAPITULO 5. POSIBLES ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Con base al diagnóstico planteado de la Delegación Cuauhtémoc, a continuación se dan una serie de alternativas que podrían prevenir, controlar, y mitigar la contaminación en aire, agua, suelo, flora y fauna, y los posibles daños a la salud de sus habitantes de la demarcación, como objeto de universo de estudio de esta investigación.

5.1. DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.

- Establecer campañas permanentes que incidan sobre la cultura del consumismo, que tiendan a disminuir los consumos energéticos, la generación de desechos, la contaminación del aire, agua y suelo; así como, adquirir conciencia y por lo general tener la tendencia de consumir los productos que se consideran amigables con el ambiente.
- Fomentar en los propietarios de establecimientos Industriales las políticas de Prevención y Control de la Contaminación; así como la cultura al manejo sustentable de los recursos, mediante la eficiencia de sus procesos productivos, lo que les permitirá un ahorro sustancial de energéticos, materias primas, etc., que a su vez, repercute al ser más competitivos en la venta de sus productos, ya que sus costos de producción se verán disminuidos y más aún al ser más eficientes sus procesos, se mitigarían considerablemente las emisiones contaminantes al medio
- Establecer a toda la ciudadanía campañas permanentes sobre el manejo y uso de los recursos naturales, tanto renovables como no renovables.
- Qué los programas de educación ambiental implementados por la Secretaría de Educación Pública, sean acordes con la realidad de la problemática que se vive, en función al espacio geográfico.
- Destinar mayor presupuesto de los gobiernos, Federales, Estatales y Municipales (Delegacionales), encaminado, a la difusión de la cultura ambiental, que conlleve, a los pobladores adquirir un grado de conciencia sobre la preservación del medio ambiente y, que a su vez modifique los hábitos de vida sobre las tendencias consumistas y el despilfarro de los recursos naturales.
- Capacitación a Educadores Ambientales, la cual, les permita demostrar al Educando, las tendencias del deterioro del medio ambiente, así como el estado que guarda y el impacto que ocasiona el hombre como el mayor depredador del planeta, que les infunda una capacidad de análisis para realizar acciones concretas a problemas concretos o en su defecto, que esta capacidad de análisis les permita

exigir soluciones para la preservación del medio a los tomadores de decisiones, para este caso, el gobierno capitalino o delegacional.

- Fomentar la cultura de Reducción, Reutilización y Reciclado, de los desechos pero no como un paliativo, sino como una política de manejo sustentable de los recursos, apoyado con una aplicación eficiente de las políticas ambientales.
- Fomentar la campaña de separación o selección de los desechos domiciliarios, que permitan ser más eficiente la gestión de los servicios municipales, apoyada con la modificación al Reglamento de Limpia, cuyos resultados se reflejen en un beneficio social y no en un beneficio para los monopolios que manejan la venta de estos subproductos.
- Fomentar campañas de control natal, no como una manera de imposición, sino como una medida de equidad y acceso a los recursos naturales, para las generaciones venideras

5.2. DE DESARROLLO URBANO.

Aquí considero, en conjunto una acción integral para el Distrito Federal y su Zona Conurbada con el Estado de México, señalando más adelante los aspectos particulares para la Delegación, en función al gradiente ambiental afectado, la cual sería:

- Detener el crecimiento de la mancha urbana, acompañadas con una planeación y planificación acorde con la problemática que se vive, a través de la ordenación urbana, estableciendo vías de comunicación eficientes que reduzcan al máximo los congestionamientos viales, que a mi juicio, es la principal causa de generación de contaminantes al aire por actividades antrópogenicas, ya que distancias cortas se realizan en tiempos largos, con un indiscriminado consumo de combustible.
- Reorientar asentamientos habitacionales a sitios adecuados o negar su construcción donde la vocación natural del suelo no lo permita, ya que estos son los principales causantes de la desaparición de las principales áreas verdes tanto urbanas, como agrícolas, de conservación y forestales, además que incrementan la generación de basura, tiraderos a cielo abierto tanto fantasmas como permanentes, fecalismo al aire libre, aguas residuales, abatimiento de los niveles fráticos y otros cuerpos de agua y, ruido entre otros, donde la prestación de los servicios públicos se ve superada por la demanda.
- Reorientar los asentamientos fabriles a corredores industriales, donde se contemplen zonas de amortiguamiento y con apego estricto a la LGEEPA y a las Leyes de Desarrollo Urbano o Planes Parciales, previo estudio de Riesgo e Impacto Ambiental.

- Definir y respetar los usos del suelo por su vocación natural o por los Programas de reordenación tanto urbana como rural, donde las actividades humanas sean compatibles entre sí. Y por último que haya voluntad política por parte de los tomadores de decisiones para resolver el problema de la preservación ambiental, acorde a las políticas económicas y ambientales ya instituidas.

5.3. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y RUIDO.

- La energía como elemento principal para el funcionamiento de las empresas y la obtención de esta energía, sea de la forma que sea, conlleva un impacto ambiental importante, siendo uno de ellos la contaminación de la atmósfera con grandes cantidades de partículas y gases, siendo uno de los principales el CO₂, lo que supone un aumento considerable de la temperatura de la tierra y un incremento del efecto invernadero. De igual forma, los gases energéticos y los combustibles fósiles utilizados como fuente de energía son limitados y no renovables. Por tal hecho, una de las medidas para reducir el consumo de energía y por ende la disminución sustancial de contaminantes emitidos hacia la atmósfera en las industrias principalmente, sería, el implantar procesos de producción más eficientes desde el punto de vista energético o en su defecto considerar energéticos alternos renovables, tales como, el viento o la radiación solar.
- Establecer una gestión correcta de los gases y partículas, partiendo del control en su origen de emisión, realizando controles periódicos de las emisiones; es decir aplicar las políticas al cumplimiento legislativo en cuanto a lo que se refiere a control, vigilancia y sanción de las fuentes emisoras.
- A fin de que el funcionamiento de una empresa o servicio público sea concienciada y respetuosa con el medio ambiente, su gestión ambiental, debe de cumplir con los mecanismos obligatorios, que incluyen las medidas correctivas a subsanar según sea el caso, y el cumplimiento a la Leyes y Reglamentos. O las de índole voluntaria, que contemplan la prevención y cumplimiento a las normas y reglamentos de adhesión voluntaria o sea, sin que haya mandato jurídico de por medio.
- Una de las alternativas, para prevenir y controlar la contaminación atmosférica son los Instrumentos Económicos, cuyo auge se tiene actualmente en las Comunidad de los Países Europeos, bajo el principio el que contamina paga. Definiéndose como tributos ecológicos aquellas prestaciones pecuniarías que el estado, u otro ente público, exige al sujeto pasivo en uso del poder que le atribuye el ordenamiento jurídico, y cuyo objetivo es la protección y mejora del ambiente. Se distinguen:

Tasas por unidad de vertido o emisión: Aquí fija la administración al contaminador pague una suma proporcional a la cantidad y calidad del contaminante emitido, estas tasas deben ser superior al coste que representa la adopción de medidas para evitar la contaminación, ya que de lo contrario no se conseguirían mejoras ambientales.

Tasas por servicios prestados: Son pagos impuestos a los agentes contaminadores por los servicios de tratamiento y reparación de los perjuicios causados al medio ambiente, que se realizan en función de las emisiones o ruidos.

Tasas administrativas o tasas por permisos y licencias: Son los pagos por derechos de permiso (autorizaciones) o por derechos relacionados con el control de la contaminación que se deben abonar a las autoridades competentes.

- En este mismo sentido, como una alternativa existen los Derechos de Contaminantes Transferibles también se conoce como permisos negociables, certificados de uso del medio ambiente, licencias de emisión de compra venta, permisos de descarga transferibles, derechos de contaminación, subasta de permisos, etc., cuyo funcionamiento se ha querido implementar en nuestra capital. Se trata de cuotas medioambientales o autorizaciones asignadas sobre los niveles de contaminación o del uso del entorno que, una vez fijadas y atribuidas por la autoridad competente, pueden ser negociadas e intercambiadas por sus titulares respetando un marco predeterminado.

Se trata de un instrumento relativamente reciente que se ha aplicado básicamente en los EEUU y en el campo de la contaminación atmosférica, aunque en teoría también podría aplicarse en otros ámbitos.

Distingue los siguientes tipos de permisos negociables:

Las burbujas: Consiste en situar una burbuja figurada sobre una empresa o un área, de modo que podamos considerar como única fuente de emisiones (aunque contenga varios focos de emisores). La administración establece un límite de emisiones del área que abarca la burbuja, permitiendo a los agentes contaminadores que asignen libremente la reducción de la polución entre las diversas fuentes existentes, de modo que se respete el límite global establecido.

Sistema de emisiones netas o redes de control: Consiste en permitir que los focos contaminadores ya existentes que quieren ser modificados no satisfagan las normas más estrictas, siempre y cuando las emisiones netas totales de la planta en la que estén ubicados no superen el nivel anterior al modificado.

Sistema de compensaciones: Implica que si una empresa decide realizar una ampliación deberá revisar sus emisiones para reducir el nivel global de contaminación, mientras que si se trata de una nueva empresa, deberá negociar

con las restantes para poder establecerse, o sea, en la zona se tiene establecido un nivel de emisiones a la atmósfera, de las cuales, a las factorías se les tiene asignado una cantidad de emisión de contaminantes, si estos reducen sus emisiones les queda el excedente del rango permitido para poder negociarlo con otras que no puedan reducir estas emisiones o con las que se quisieran instalara en el área, de tal manera que no se rebasen los límites generales permitidos.

Depósitos de emisión o los bancos de polución: Permite a un contaminador, si reduce las emisiones por debajo de los niveles que fija la Administración, depositar estas reducciones, o una parte de ellas, en una cámara de compensación. Estos depósitos actuarían como créditos, de modo que el titular puede transferirlos a otros agentes o utilizarlos en un futuro.

- Otra alternativa de solución, sería que se respetase y aplicaran los acuerdos internacionales contraidos por México, tales como la Agenda 21, el Protocolo de Kioto, etc. Ya que en la mayoría de los casos se firma el acuerdo, pero se sigue permitiendo por ejemplo el uso de Fluorocarbonados, la emisión indiscriminada de gases de invernadero, y la aceptación de transnacionales con tecnologías obsoletas o en su defecto procesos y productos que dañan la calidad del aire, prohibidos en otras comunidades extranjeras.

Por otra parte se señalan otras alternativas para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, originadas por la emisión de gases partículas y ruido, originadas por la actividad del hombre en esta demarcación política, si bien algunas ya conocidas, pero que no han tenido aplicación, para tales efectos, se vuelven a reiterar, según sea el caso.

- Debe tenerse un control más estricto sobre el estado físico de los motores de los vehículos que circulan en esta Delegación y Distrito Federal.
- No permitir la circulación del transporte público, dado de baja para este fin, a través de programas ya instituidos de modernización del parque vehicular de servicios públicos.
- Incrementar las campañas de concienciación a la ciudadanía para la revisión periódica de sus vehículos.
- Fomentar el cambio de combustibles a gas natural para vehículos automotores, mediante apoyos financieros y con compromisos Normados para los propietarios en cuanto a mantenimiento periódico suficiente.
- Cerrar el acceso de vehículos a la traza de Cortez, para convertirla en zona peatonal y así poder eliminar congestionamientos y por consiguiente incremento de contaminantes y ruido ambiental.

- Incrementar el parque vehicular eléctrico de los transportes públicos para que se vuelva eficiente el servicio, mismo que serviría como invitación a no utilizar los vehículos particulares en las labores cotidianas.
- Agilizar el tránsito vehicular mediante sincronización de semáforos, recorte y continuidad de flujo por agentes de tránsito, eliminación de topes y restauración de la carpeta asfáltica que presente baches, que nos permita reducir emisiones contaminantes al aire y ruido.
- Establecer un programa nocturno para actividades de carga y descarga en el funcionamiento de los establecimientos mercantiles con prohibición de toque de claxon y calentamiento de motores por aceleración de no ser necesario.
- Fomentar el incremento del uso de bicicletas y motonetas, mediante acceso de circulación exclusiva.
- Cambiar el gasóleo que utilizan las panaderías, tintorerías, baños, etc., por gas natural y así poder reducir las emisiones contaminantes al aire.
- Elaborar estudios de factibilidad para diseño de equipos de combustión eficientes, que reduzcan la gran pérdida de energía por chimeneas, en Hoteles, Tintorerías, Baños, Hospitales, etc., con su repercusión de ahorro de combustible y por ende de emisiones contaminantes.
- Orientar a través de asistencia técnica y, apoyos financieros a los industriales sobre equipos de control de contaminantes
- Sancionar a industrias que incurren frecuentemente a violaciones de los preceptos que marcan las Leyes para el caso de emisiones contaminantes. con clausuras parciales, totales temporales o totales definitivas.
- Reordenar los asentamientos fabriles en corredores industriales o en zonas donde el impacto de estas sobre el medio o la salud de los habitantes no cause daño.
- Contar con un padrón fidedigno, sobre los establecimientos que emitan compuestos volátiles orgánicos y con esto poder establecer medidas concretas de control y prevención.
- Cambiar las bombillas del alumbrado público por otras de menor wattaje, pero con el mismo rendimiento de aportación de lux, lo que permite ser más eficiente el alumbrado público y su reducción sustancial de emisiones contaminantes por generación de energía eléctrica.
- Fomentar el uso de alternativas de generación de energía, como la eólica y solar.

- Rediseñar las rutas de navegación aérea, con la finalidad de mitigar ruidos producidos por los aviones.

5.4. PRESERVACIÓN, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA.

- Elaboración de estudios en función a las necesidades de abastecimiento de agua para los diferentes rubros, acompañados de campañas para el uso racional de este líquido.
- Mejorar el mantenimiento y supervisión de la red hidráulica de agua potable, con la finalidad de evitar fugas y prevenir la falta de ella en algunas colonias de esta delegación.
- Mejorar el mantenimiento en la red de drenaje con el fin de evitar siniestros.
- Tratar las aguas residuales de los diferentes rubros, algunas dentro de las factorías que las originó, y otras en los lugares donde desemboquen para una posible utilización.
- Utilizar la planta de tratamiento de la Unidad habitacional Santiago Tlatelolco al total de su capacidad instalada, para satisfacer de agua tratada a áreas verdes e industrias, a fin de contar con mayor reserva de agua potable para la población.
- Establecer programas y diseño para la captura y uso del agua pluvial.
- Establecer programas para el uso de sirdos en Unidades habitacional, que nos permita hacer más racional el uso del agua.
- Elaborar un índice de calidad de aguas residuales, que nos permita establecer sistemas de tratamiento, lo que repercutiría en una disminución de costos de tratamiento y mejor aprovechamiento del líquido
- Implementar un programa encaminado a la recarga del acuífero por precipitaciones pluviales, a través de pozos de absorción.

5.5. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.

- Legislar el envasado y empaquetado en la comercialización de bienes y servicios.
- Reorientar a través de campañas, los hábitos de consumo, que minimicen la generación de desechos.

- **Fomentar el uso de envases retornables.**
- **Fomentar la cultura del rehuso y reciclado de residuos.**
- **Elaborar un estudio de generación de desechos sólidos, originada por la población que visita diariamente la delegación para poder plantear mejor la prestación del servicio de recolección y limpieza.**
- **Elaborar campañas para la separación de la basura.**
- **Poner en funcionamiento las unidades vehiculares del servicio de limpia que se encuentren descompuestas y homogeneizar las mismas para su mejor funcionamiento y facilitar las tareas al personal de limpieza en la recolección de los desechos sólidos.**
- **Aumentar la infraestructura para este giro, con la finalidad de mejorar el servicio.**
- **Deben tomarse las medidas pertinentes para que la estación de transferencia trabaje al total de su capacidad instalada.**
- **Elaborar estudios para mejorar las rutas de recolección de los desechos sólidos municipales y así poder utilizar eficientemente el equipamiento mecánico y humano, designado para estos fines.**
- **Formar una comisión encargada de la vigilancia de recolección de los desechos sólidos municipales e industriales, para evitar vicios en el manejo de estos.**
- **Instrumentar mecanismos de control, que permitan observar la transparencia en el manejo de los recursos financieros en cuanto a recolección, manejo y disposición final de los desechos municipales**
- **Vigilar la seguridad en las rutas para la transportación de desechos industriales tóxicos o potencialmente tóxicos a los sitios de disposición final, para que en caso de siniestro no causen daño.**
- **Elaboración de un inventario de desechos sólidos tóxicos o potencialmente tóxicos generados actualmente en los procesos industriales.**
- **Elaborar estudios de selección de sitios par la disposición final de los desechos sólidos municipales, y confinamiento temporal o final de los desechos industriales.**
- **Localizar y erradicar los sitios clandestinos de disposición de desechos municipales e industriales en esta jurisdicción.**
- **Elaborar una campaña permanente para erradicar la fauna nociva.**

- Elaborar una campaña permanente de esterilización de cánidos e imponer la sanción para propietarios que fomenten el fecalismo en espacios abiertos y la proliferación de perros callejeros.

5.6. PRESERVACIÓN E INCREMENTO DE ÁREAS VERDES.

- Incrementar la dotación de áreas verdes a 8 m² como mínimo, de acuerdo a lo que establece las Normas Internacionales por habitante.
- Planear las áreas verdes en función a las especies que capturen más carbono y resistan los embates de la contaminación.
- Llevar a cabo las campañas de reforestación, considerando selección de sitios, características edáficas, diversidad, densidades, especies, estados fitosanitarios, disponibilidad de agua y mantenimiento.
- Elaborar métodos de manejo y mantenimiento de áreas verdes que permitan la preservación de las especies arbóreas y ornamentales, considerando los principios de una arquitectura de paisaje e imagen urbana.
- Conformar viveros locales con la finalidad de sucesión y propagación de especies adaptables a la zona, tanto ornamentales como arbustivos y arbóreos.
- Realizar el saneamiento de la Alameda Central, Paseo de la Reforma, Alameda Sta. María la Rivera, Monumento a la Raza, Parque México, Jardín del Arte y Parque España, con el fin de que las plagas existentes no se propaguen.
- Fomentar el incremento de espacios jardinados en Unidades habitacionales y predios particulares.
- Fomentar la cultura entre los habitantes de la demarcación en la preservación de las áreas verdes.
- Instrumentar mecanismos de control, que permitan observar la transparencia en el manejo de los recursos financieros en cuanto a los programas de reforestación, producción, mantenimiento, podas y talas en las áreas verdes.

VII.- CONCLUSIONES

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y RUIDO.

La Ciudad de México, se considera una de las más contaminadas del Mundo.

Los factores que contribuyen a la contaminación en la delegación Cuauhtémoc, entre otros son:

- La Delegación se ubica dentro de una cuenca endorreica, por lo que el movimiento del aire es restringido.
- La altitud de la Delegación favorece a la formación del ozono en la biosfera que repercute en la salud de la flora y la fauna.
- Los vientos dominantes dispersan los contaminantes generados en otras Delegaciones, sobre la mancha urbana de ésta jurisdicción.
- Por falta de un control adecuado, la mayoría de los vehículos que residen y transitan diariamente por la Delegación, generan congestionamientos viales, con su repercusión del incremento de contaminantes a la atmósfera y ruido.
- El combustible que utilizan los servicios e industrias, es de mala calidad.
- La Delegación Cuauhtémoc se encuentra sometida a una constante deforestación, debido esto a la demanda ciudadana por la afectación a bienes y servicios, consecuencia de forestar con especies inadecuadas para espacios urbanos, con sus impactos negativos en lo que refiere a la captura de carbono, regulación climática, mitigación de ruido, retención de partículas, generación de oxígeno, entre otras.
- La importación de tecnologías obsoletas de Países Desarrollados, a través de tratados comerciales Internacionales, incrementa las emisiones contaminantes al aire.

Debido a la contaminación del aire, la visibilidad se ha reducido de 12 Km. que existía en los 70's a 3 Km. aunque en muchas ocasiones los valores decrecen más. Y la pérdida de luminosidad es del 5 % anual.

Los principales aportadores de contaminantes a la atmósfera en la Delegación Cuauhtémoc, son los vehículos; en segundo lugar le ocupan los servicios y las industrias y por último las fuentes naturales y el fecalismo a cielo abierto.

Debido a la concentración y centralización de las actividades económicas y de servicios, la delegación se presenta como una fuente constante de contaminantes, originada principalmente por el gran número de vehículos que circulan por la misma, ocasionando problemas no locales sino regionales, dados estos por la influencia de los vientos dominantes provenientes del NE.

Las principales concentraciones fabriles se encuentran ubicadas en las Colonias Atlampa, Sta. María Insurgentes y Transito, éstas al encontrarse rodeadas por oficinas, comercios y viviendas, convierten la zona en foco de contaminación y molestias ambientales a la población.

Los daños a la salud de los habitantes se pueden presentar de la manera siguiente:

- Cuando se han registrado en el aire altas concentraciones de bióxido de azufre y partículas suspendidas se ha encontrado (en Estados Unidos), un incremento en la mortalidad entre las personas con problemas de corazón y enfermedades pulmonares; el bióxido de azufre reacciona en la atmósfera para producir otros compuestos como ácido sulfúrico, sulfatos y sulfitos, de modo que puede ser más irritante para el sistema respiratorio o dañar el mecanismo de limpieza de los pulmones.
- El monóxido de carbono, al inhalarse e incorporarse a la sangre, se une a la hemoglobina para formar la carboxihemoglobina. Esta última ya no podrá transportar oxígeno, de modo que reduce la cantidad de este que se envía a todos los tejidos del cuerpo humano, además de que debilita las contracciones del corazón.
- El dióxido de nitrógeno puede irritar los pulmones, causar bronquitis y neumonía, y baja la resistencia a infecciones.
- El ozono es el principal constituyente de los contaminantes fotoquímicos; irita los ojos y ataca fuertemente las membranas de nariz y garganta, además que disminuye la capacidad para realizar ejercicio físico.
- El plomo, al ingerirse o inhalarse se acumula en la sangre, los huesos y tejidos suaves; debido a que no se excreta rápidamente puede afectar los riñones, el sistema nervioso y la producción de sangre. Si se ingieren altas cantidades de plomo, se puede mostrar problemas neurológicos, retardo mental y desordenes de conducta.

Las principales molestias de ruido ambiental, se detectan en el primer cuadro de la Ciudad, aunque en la actualidad se puede considerar toda el área delegacional con problemas de ruido, sobrepasando los estándares internacionales máximos permisibles, acarreando con ello principalmente problemas de stress en los residentes y visitantes consuetudinarios.

Las molestias de ruido se han ido intensificando en los últimos años, a consecuencia del gran número de transportes vehiculares que circulan en la zona delegacional, siendo entre otras que se presentan, una de las principales fuentes de emisión de ruido ambiental.

De seguirse incrementando el número de vehículos automotores y de seguir concentrando la mayor parte de actividades comerciales y de servicios del Distrito Federal en esta área, se tiende a tener una mayor influencia vehicular y por consiguiente los problemas que por ruido se presentan, se verán incrementados.

De no tomarse medidas correctivas que ayuden a mitigar las molestias que se presentan originadas por el ruido ambiental, ocasionarán trastornos irreversibles tanto físicos como mentales en los habitantes de ésta jurisdicción.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

La delegación se encuentra casi en su totalidad abastecida por el servicio de agua potable, los principales problemas que se detectan son la baja de presión que se debe a la poca carga en los tanques que abastecen la zona y la falta temporal de este servicio ocasionado por deficiencia en el mantenimiento y operación de la red hidráulica. Siendo el rubro doméstico el que menos problema presenta para su abastecimiento en los años venideros y esto obedece a que el uso del suelo de esta zona se encuentra en un constante cambio y al verse desplazado el habitacional por el comercial o de servicios, será menos el número de casas habitación por abastecer. En el rubro industrial, el abastecimiento de agua tenderá a ser poco fluctuante y esto se debe a que ya no se permite asentamientos fabriles en la jurisdicción. Por lo que se refiere a comercios y servicios, el abastecimiento de agua se incrementará al aumentar el número de ellos y el consumo de cada uno de estos estará en función al giro de actividades que presenten, de no tomarse medidas que ayuden a satisfacer las necesidades con relación al incremento de este rubro, habrá suspensiones temporales continuas de este servicio.

De proseguir las deficiencias detectadas en el mantenimiento y manejo de la red hidráulica de agua potable, en lugar de tener algunas colonias con problemas por la falta temporal de este servicio, tendera extenderse a toda la jurisdicción.

El requerimiento de agua para estos diferentes rubros, se encuentra en función al uso racional o irracional que los consumidores presenten.

Por los datos relacionados con el suministro de agua, se puede apreciar que el caudal de que dispone el Distrito Federal es insuficiente para la demanda actual, y de acuerdo a la Comisión de Conurbación del Centro del País, existe un déficit del 12% del servicio por año, lo cual representa aproximadamente 2 m³/s.

Para aliviar el crecimiento del déficit, en la demanda de agua para la población del Distrito Federal, en la actualidad a sido necesario recuperar aguas residuales por lo que las 13 plantas de tratamiento recuperan aproximadamente 2.5 m³/s de agua; sin embargo, aún es insuficiente la recuperación.

Por los datos de la DGCOH-DDF, se aprecia como uno de los problemas principales que tiene el Distrito Federal y que influye de manera importante en el déficit de agua, las pérdidas que se registran principalmente en las redes primaria y secundaria de abastecimiento, en tuberías e instalaciones domésticas, por falta de mantenimiento y por diseños deficientes de las instalaciones sanitarias (baños, lavabos), lo cual representa aproximadamente una pérdida del 8%.

El abastecimiento de agua potable para el Distrito Federal, es difícil técnicamente y con costos muy altos, cayendo ésta delegación dentro de este contexto por ser una parte integrante del mismo, por lo tanto es necesario reordenar las actividades humanas y no esperar a que, ha ningún costo podamos abastecer este vital líquido.

Las líneas azolvadas del drenaje representan el problema más crítico de esta delegación, manifestándose una incapacidad de conducción y como consecuencia encharcamientos principalmente en la zona Centro y Norte de ésta jurisdicción. Si aunamos a estos problemas que la delegación se encuentra sometida a constantes hundimientos, que han originado contrapendientes en el sistema de drenaje y distorsión de tuberías, la problemática por encharcamiento se incrementará.

La contaminación del agua producto de la utilización de los rubros: domésticos, industriales, comercios y servicios, no ocasionan problemas locales, debido a que sus descargas se van directamente al drenaje; aún cuando se presenten encharcamientos, tampoco afectan al medio debido a que son temporales y la cobertura superficial de la delegación, se encuentra casi en su totalidad asfaltada, volviéndose a reintegrar estas aguas al drenaje.

Los problemas críticos que se presentan por el azolve de la red de drenaje y la contrapendiente producto de los hundimientos a la que se encuentra sometida esta zona, por el abatimiento de agua subterránea, que de no dárseles mantenimiento periódico y eficiente podrán causarse rupturas y taponamientos con sus posibles consecuencias de contaminación al suelo y al manto acuífero.

Se cuenta con una planta de tratamiento ubicada en la Unidad Habitacional Nonoalco Tlatelolco, la cual sólo abastece las zonas jardinadas de dicha Unidad.

Debido a que estas aguas producto de las actividades físicas y culturales del hombre, no son tratadas, acarrearán problemas posteriores por contaminación en el sitio donde desemboquen (Valle del Mezquital).

Uno de los servicios públicos que se ve seriamente afectado por el crecimiento del Distrito Federal es el de desagüe de las aguas residuales y pluviales. Estas aguas

son captadas en forma parcial por la red de alcantarillado del Distrito Federal ya que no toda la población cuenta con este servicio. El resto se descarga a las 38 corrientes que cruzan el Valle de México, que antiguamente eran cauces de ríos y ahora son parte del drenaje, ocasionando que estos cauces se conviertan en colectores a cielo abierto que generan focos de infección y contaminación del acuífero vía infiltración, de ahí son mandadas fuera de la cuenca por el Gran Canal el Emisor Poniente y el Emisor Central. En el Poniente de la Ciudad, debido a la falta de drenajes se descargan aguas residuales debido al tipo de suelo de la región contaminando el acuífero. En algunas delegaciones se han presentado problemas de contaminación en el sistema de abastecimiento de agua potable debido a esta infiltración, agregando a la sobreexplotación del acuífero, la extracción de agua de mala calidad.

En la parte Sur del Distrito Federal, debido al uso de las actividades agrícola de herbicidas, plaguicidas y fertilizantes, las aguas de retorno agrícola arrastran restos de estos compuestos hasta los cuerpos receptores, produciendo una fuente considerable de contaminantes, que altera los ecosistemas acuáticos. Otro problema relevante de contaminación se debe a las descargas industriales, ya que actualmente muchas de las industrias descargan sus aguas residuales sin tratamiento alguno a los cuerpos receptores, encontrándose en ellos materia orgánica, grasas, aceites, compuestos inorgánicos, metales pesados, etc. Como ejemplo de esto se puede mencionar al Río de los Remedios, que en cauce natural y que atraviesa a la Delegación Gustavo A. Madero.

Los efectos nocivos debidos al mal manejo de las aguas residuales provenientes del Distrito Federal al ser almacenadas en las presas Endhó y Requena, están contaminando otras áreas aledañas a estas presas.

El uso de las aguas residuales no tratadas en el riego agrícola presenta problemas potenciales a los cultivos, suelo, acuíferos, animales y a la población de esas zonas, y a los consumidores de los productos agrícolas.

La situación actual relativa al suministro de agua, el manejo de aguas residuales y su efecto sobre la salud, pone de manifiesto que en este renglón existe una necesidad no satisfecha, en un porcentaje considerable de la población urbana del Distrito Federal.

Como consecuencia, las enfermedades transmitidas por el agua causan grandes estragos en los estratos de menor nivel económico, tal como las enfermedades gastrointestinales, la fiebre tifoidea, disenteria, etc., las cuales constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad infantil.

CONTAMINACIÓN DEL SUELO

En esta delegación se establece una producción de 2 200 toneladas diarias aproximadas de desechos sólidos municipales, siendo las fuentes principales generadoras, las casas habitación, los servicios y comercios; mismas que se ven incrementadas considerablemente por la población que visita esta zona en el desarrollo de sus actividades cotidianas o recreativas, superando así la capacidad en la prestación del servicio de limpia, ocasionando con ello problemas de contaminación al ambiente, proliferación de fauna nociva y sus consecuencias en la salud del hombre.

Las principales concentraciones fabriles de ésta delegación generan desechos tóxicos peligrosos, mismo que en su mayoría se disponen finalmente en tiraderos a cielo abierto o en los seudos Rellenos Sanitarios; debido a la casi nula vigilancia ambiental, se ignora su toxicidad y compatibilidad de los mismos pudiendo con ello ocasionar siniestros al medio ambiente.

Los establecimientos de venta de comida ubicados en ésta jurisdicción, son los causantes directos de la proliferación de fauna nociva, principalmente roedores, pudiéndose considerar la delegación infestada.

La principal fuente generadora de fecalismo a cielo abierto son los perros, ocasionando con ello daños a la salud.

El constante aumento de establecimientos de venta de comida, resultado de la miseria en la que estamos inmersos los habitantes del Distrito Federal, a originado que la delegación se encuentre infestada por roedores principalmente, de no tomarse medidas que ayuden al control sanitario de éstos establecimientos, el problema se agravará. Por otro lado, los perros callejeros producto de la falta de responsabilidad de los dueños, han originado que se empiecen a presentar estos como una plaga; de seguirse permitiendo la irresponsabilidad por parte de los propietarios dará lugar a una plaga difícil de controlar. De no tomarse medidas de erradicación para unos (roedores) y control para otros (perros), los daños a la salud por estos vectores se verán incrementados.

De no tomarse medidas en los patrones de consumo en los habitantes y de seguirse permitiendo vender bienes innecesarios (pañales desechables), que obstaculizan la pronta degradación de la materia fecal, y aunado a esto el gran incremento de perros que defecan al aire libre, los problemas por fecalismo a cielo abierto no cesarán pudiéndose convertir esta zona como potencialmente dañina para la salud.

De no tomarse medidas que coadyuven a un reordenamiento integral en el Distrito Federal, (apoyados con políticas de educación ambiental, que permitan también erradicar los patrones de consumo de bienes innecesarios), la Delegación Cuauhtémoc seguirá siendo el principal foco de atracción de población flotante, misma

que incrementa considerablemente la generación de desechos sólidos, tendiendo así a convertirse la jurisdicción en un futuro no muy lejano en tiradero a cielo abierto, debido esto a que la prestación del servicio en este ramo será siempre insuficiente.

ÁREAS VERDES

La destrucción paulatina de las áreas boscosas de la zona metropolitana de la Ciudad de México, a través de la tala inmoderada por el crecimiento urbano e industrial, así como el sobrepastoreo, las plagas, incendios y la inadecuada regeneración del bosque, han contribuido a provocar la crisis ecológica por la que atraviesa la Cuenca de México. Esta pérdida y disminución de la cubierta vegetal ha originado consecuentemente, la merma y en algunos casos extinción de especies faunísticas las cuales hallaban alimento y protección en su hábitat ahora transformado o destruido; la erosión hídrica y eólica de grandes áreas; disminución de la humedad atmosférica; decremento en la infiltración pluvial en los suelos desnudos para la recarga de acuíferos; descenso en el oxígeno aportado a la atmósfera y absorción de bióxido de carbono de ésta por la acción fotosintética de la flora; y dentro de la área urbana ya no se tiene un amortiguamiento a los cambios bruscos de temperatura ni del ruido, generados por las actividades propias de la gran Ciudad.

Los problemas detectados en las áreas verdes de la delegación son múltiples, originándose fundamentalmente por la mala planificación en su crecimiento así como por la falta de un mantenimiento adecuado.

Las plantas ornamentales utilizadas en parques, jardines, glorietas así como en algunos camellones en la delegación, se pueden considerar en buen estado, con un mantenimiento periódico y suficiente.

El arbolado en la delegación, presenta marcadas deficiencias tanto en su mantenimiento como en la selección de especies idóneas de acuerdo a las características del lugar. De esta forma, en parques se observa un estrato arbóreo en mal estado, con problemas de marchitamiento en follaje y ramas, debido a la falta de disponibilidad de agua, originada por la calidad del suelo en detrimento también de la carpeta vegetal. En el arbolado de alineación de banquetas y camellones se observa la plantación de especies de gran crecimiento que, además de presentar un deficiente desarrollo, rompen banquetas y dañan drenajes y tuberías al expandir sus raíces. También existen en numerosas banquetas y camellones árboles con un distanciamiento mínimo, llegándose a observar inclusive dos árboles en un mismo cajete.

El proceso de urbanización en la delegación ha ocasionado que el arbolado en general sea sometido a una continua presión que puede reducir su crecimiento o en casos extremos provocarle la muerte.

Entre los factores causales se encuentran:

- Disminución de la provisión de agua a causa de la pavimentación.
- Cubrimiento de aceras y obras de drenaje de agua.
- Disminución de la radiación solar y tiempo de insolación.
- Intermitente corte de raíces por obras públicas (banquetas, drenaje, agua, luz, teléfono, gas, etc.).
- Podas mal efectuadas.
- Incremento de sales por orina.
- Acceso de detergentes y desinfectantes químicos que se utilizan en lavado de aceras.
- Disminución de la materia orgánica del suelo.
- Erosión.
- Cambios en el régimen de evapotranspiración.
- Acumulación de cenizas y polvos en las hojas.
- Especies plantadas en zonas cercas de alcantarillado y banquetas angostas.
- Siembra masivas de árboles en poco espacio.
- Maltrato.
- Contaminantes aéreos.

La contaminación aérea provocada por industrias, servicios y vehículos de combustión interna, se incrementa de manera alarmante. Entre los contaminantes que provocan mayor daño al arbolado se encuentran: óxidos de azufre y nitrógeno, peroxiacetilnitrato (PAN), ácido flurhídrico y ozono. Estas moléculas en general son producidas por plantas generadoras, hornos industriales comerciales y domésticos, fuentes móviles y fijas, y quema a cielo abierto.

El arbolado en la delegación por lo general lo constituyen especies perennifolios (conservan las hojas todo el año), siendo entonces acumulativo el efecto de los contaminantes.

Las prácticas culturales inadecuadas de las áreas verdes urbanas, ha dado como resultado un estado de alta susceptibilidad hacia las plagas y enfermedades.

Los agentes bióticos responsables de plagas y enfermedades son: insectos, nemátodos, bacterias, hongos, virus y micoplasma. La proporción del daño que ocasionan, depende del estado de susceptibilidad del arbolado y de la intensidad del ataque.

Los insectos son los agentes causales más importantes en el arbolado urbano, provocando daños ya sea como descortezadores, barrenadores, chupadores o defoliadores.

La delegación cuenta con un déficit de áreas verdes.

De no tomarse medidas que coadyuven a la conservación e incremento de estas áreas, ocasionaran problemas irreversibles en la ecología, debido a que las áreas verdes juegan un papel importante en el equilibrio ecológico como reguladores del clima, productoras de oxígeno y recreación al ser humano entre otros beneficios.

LEGISLACIÓN AMBIENTAL

La legislación ambiental en México, es vanguardista en el contexto Internacional, pero dado su origen, tomada de fuentes de aplicación de países desarrollados, no es aplicativa al contexto socio económico de nuestro país.

La conformación de las Normas Oficiales Mexicanas Ecológicas, que en su mayoría son tomadas de las expedidas por la EPA. de los E.U.A., en su interpretación por los comités de normatividad nacional, no se traducen en forma correcta o en su defecto su aplicación queda fuera de contexto, ya que éstas se ajustan a condiciones estándares y no consideran la diversidad geográfica de la República Mexicana.

El reparto de competencias para legislar en materia ambiental está determinado exclusivamente por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente no se refiere en el capítulo II de su Título Primero, a la distribución de competencias para legislar sino al reparto de facultades administrativas para aplicar la legislación federal.

Los congresos locales pueden legislar en todo aquello que la Constitución no reserva exclusivamente al Congreso Federal o que no les prohíbe expresamente a éstos. En cambio, en virtud de lo que dispone la propia Constitución, la Asamblea de Representantes del Distrito Federal sólo puede legislar en aquellos aspectos ambientales que la LGEEPA le señala.

La reforma a la LGEEPA de 1996 otorga a las entidades federativas nuevas facultades de carácter administrativo, por lo que los congresos locales deberán revisar sus legislaciones ambientales y realizar las adecuaciones necesarias para el ejercicio de esas nuevas facultades. Lo anterior ofrece también la ocasión para que ajusten las leyes locales ambientales a las disposiciones constitucionales en los casos en que ello sea necesario.

El centralismo de poderes, impide la aplicación eficiente de las Políticas Ecológicas.

El carácter de órgano Desconcentrado de las Delegaciones Políticas en el Distrito Federal, limita la aplicación de la Legislación Ambiental.

Las atribuciones en materia de Prevención y Control de la Contaminación en el Distrito Federal, competen sólo a la Secretaría del Medio Ambiente y a la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación, lo que imposibilita Prevenir y Controlar la Contaminación en su lugar de origen.

Por interpretación a la LGEEPA, a la Secretaría y Dirección se les confiere actualmente competencia en Prevención y Control de la Contaminación por fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, no reservados a la federación, quedando en el aire la vigilancia y sanción de los establecimientos mercantiles y servicios.

Es ámbito de competencia de la Secretaría y la Dirección, la Prevención y Control de la Contaminación de las fuentes móviles, no reservadas a la federación.

Para el combate contra la contaminación ambiental y la preservación del medio, es necesario que se le otorguen facultades normativas y aplicativas, a las Delegaciones Políticas del Distrito Federal, ya que en éstas demarcaciones se conoce la problemática ambiental y es su origen debe ser atacado el problema, lo cuál incide en una mejor aplicación de las políticas ecológicas y en elevar la calidad de vida de los pobladores del Distrito Federal.

Es necesario corregir las lagunas que presenta la Ley Ambiental del Distrito Federal y su Reglamento, ya que éstas dificultan la eficiencia de aplicación de las políticas ecológicas.

VIII.- COMENTARIOS FINALES

La centralización de poderes con arraigo histórico y la mala planeación y planificación de la vocación natural del suelo, tanto en la Delegación Cuauhtémoc, como en el Distrito Federal, han dado lugar a concentraciones de actividades económicas y sociales, resultando con esto, un expansionismo de la mancha urbana y por consiguiente una deficiencia en la prestación de los servicios públicos.

La Delegación Cuauhtémoc se presenta como un foco de atracción económica que coadyuva a las migraciones permanentes o temporales de algunos habitantes (principalmente del medio rural de los Estados de la República) a esta Ciudad, ocasionando con ello, un incremento de los problemas de contaminación ambiental entre otros que se presentan por el impacto de la población residente en el Distrito Federal y su Zona Metropolitana.

El crecimiento demográfico actual en la Delegación Cuauhtémoc, presenta una tasa de crecimiento negativa, aunado a esto, se presenta migraciones a Delegaciones colindantes con el Estado de México y Municipios Conurbados, debido esto, a los altos costos de vivienda y carencia de desarrollo en la construcción de las mismas de interés popular.

Los Planes Parciales de Desarrollo Urbano y de Usos del Suelo, se enfocan principalmente en el desarrollo económico y modificaciones de estos usos al de Servicios y Comercios; ocasionando con ello que los recursos a los Servicios Públicos se encaminen a satisfacer las necesidades de estos Servicios y Comercios, repercutiendo con ello en detrimento de la calidad de vida de los residentes de la Delegación.

De seguir, la ciudad siendo un foco de atracción económica, las migraciones del campo no cesaran, debido a esto principalmente a que la población rural no encuentra satisfactores para mejorar su calidad de vida en su lugar de origen. Por consiguiente es necesario reordenar las actividades económicas, ecológicas, políticas y sociales, tanto del Distrito Federal como de la República Mexicana, basada en una adecuada planeación y planificación en donde se cree un desarrollo integral por regiones, atendiendo primordialmente al campo, para que así, con base a los recursos naturales existentes en las diferentes regiones se exploten sustentablemente y puedan generar fuentes de trabajo que originen al arraigo de la población rural al encontrar mejores satisfactores que eleven su calidad de vida y dignifiquen a su persona, mismo que coadyuvaría a un desarrollo integral nacional, basada en la no degradación ecológica.

Aunado a esto, la problemática ambiental se acentúa más, primeramente, por la falta de una conciencia ecológica, de la población en general, producto de las deficiencias de formación conductual, en la enseñanza de educación ambiental, la cual no es congruente con la realidad social, ni con las políticas económicas, ni con la economía

política, donde en la primera, se define una serie de conocimientos de indicadores impactadores al medio y de contaminantes, que recaen en el ámbito subjetivo, apoyados con recursos didácticos de rehuso de desechos principalmente, que en la mayoría de los casos, generan más contaminación que beneficio.

Para el caso de la Reutilización de los mismos, a nuestro juicio tendencioso, ya que no se ataca el problema de origen ni dan elementos para generar una conciencia ecológica, sino dan tan sólo paliativos, para hacernos creer, que se preserva el medio con una serie de poses esnobistas, con las cuales combatimos la contaminación mediante la elaboración de manualidades, lo que en la actualidad, sería la integración de la población al clan de la "gente bonita", que realiza actividades sin razonamiento lógico deductivo, sobre la preservación del medio ambiente.

En la practica se ha observado, que la mayoría de los facilitadores a la cultura de preservación del medio ambiente, carecen de los conocimientos mínimos suficientes en el ámbito ambiental, por ejemplo:

Se les dice a los educandos que las botellas de plástico son inorgánicas, ignorancia total, ya que estos productos son derivados del petróleo por lo tanto es orgánica, que no sean degradables biológicamente, no los hace perder su naturaleza original.

Establecen que la degradación del cristal, es un tiempo correspondiente a 1,000 años, al respecto, bajo que hecho sustentan dicha hipótesis. (**Programa para Facilitadores en Educación Ambiental, SEP,2001**).

Afirman que un litro de aceite lubricante gastado automotriz, contamina 3 000 000 de litros de agua, no sustenta su dicho, y esto quiere decir que por cada litro de aceite vamos a encontrar una concentración de .001 mg de aceite. En este contexto, la normatividad no infiere que el aceite lubricante gastado automotor presente características CRETIB, por lo tanto no debe ser considerado como peligrosos. Aclaro que cualquier sustancia química, vertida al medio en concentraciones tales que no puedan ser asimilables por la naturaleza causan impactos adversos significativos y daños a la salud (**Programa para el Manejo de Aceites Lubricantes Gastados SMA del GDF, 2000**).

Así pues, se podría seguir citando referencias donde el legado del supuesto conocimiento no es un hecho comprobado y donde la gravedad es la transmisión de la ignorancia, desvirtuando el conocimiento científico y en la percepción recibida para los educandos, en la mayoría de los casos, se queda para toda la vida. Por lo tanto, se debiese de partir primeramente por preparar culturalmente en el ámbito de la materia, a aquellas personas que se dedican a la educación ambiental.

Por lo que se refiere a las políticas económicas, establecen a nuestro juicio, supuestos de preservación del medio, a través del desarrollo sustentable o sostenido, con un enfoque de favorecer a los grandes capitales nacionales, más aún a los

transnacionales, ya que en un país completamente deficiente en materia alimenticia, tal es el caso nuestro, no se puede instrumentar políticas de preservación o de manejo integral de los recursos, sin antes subsanar sus carencias alimenticias, siendo que en términos generales, el grueso de la población no tiene acceso a productos básicos, mucho menos a bienes y servicios.

En este mismo contexto recae las políticas de planeación urbana y los planes de desarrollo regionales y nacionales, los cuales también en la mayoría de los casos, están en función al beneficio de los grandes capitales nacionales e internacionales, aprovechando y explotando los recursos, sin tener el mínimo respeto por la naturaleza, mucho menos el beneficio del pueblo; hecho comprobado si observamos en la Delegación Cuauhtémoc, quienes son en su mayoría los propietarios de los servicios. Por otra parte, las políticas ambientales establecidas por el gobierno tanto federal como local, sólo son meramente paliativos inmersos en un círculo vicioso, que por negligencia, ignorancia o aspectos de índole político, de los funcionarios encomendados a ejecutar éstas tareas, nunca han tenido continuidad, siendo el caso de algunos programas vigentes actualmente, cuyas propuestas operativas se remontan a una antigüedad aproximada de 15 años, principalmente en reforestación, calidad del aire y manejo de desechos sólidos.

Ahora bien, para este caso, es importante también señalar las incongruencias de los programas ambientales, por ejemplo: Se establece la limitación de la circulación de vehículos automotores, que utilizan combustibles fósiles y su verificación de sus emisiones contaminantes semestralmente, con la finalidad de reducir la contaminación a la atmósfera; pero por otra parte, fomentan el incremento del número de vehículos, siendo el problema real, el número de estos que circulan en la demarcación, aunado a la deficiente planeación e insuficientes vía de comunicación, con sus consecuentes congestionamientos, mala sincronización de semáforos, indiscriminado número de topes y carencia de mantenimiento en la carpeta asfáltica, que repercute en una quema mayor de combustibles por frenado y arranque continuo.

Para ejemplificar este aspecto, al cruzar la Delegación Cuauhtémoc del Noreste al Sudoeste, partiendo de Ferrocarril Hidalgo por el Circuito Interior, hasta Benjamin Franklin, existe una distancia aproximada de 10 Km, si el recorrido lo realizamos con un automóvil que tiene un consumo de combustible de 10.0 l/100Km, tendríamos un recorrido por consumo de 10 Km/l, siempre y cuando sea fluido el tránsito y ha una velocidad constante; pero en la práctica se tiene que para hacer ese recorrido a una hora pico se incrementa el consumo de 3 hasta 7 lts. Por otra parte, este programa contempla quedar exentos para circular diariamente a los vehículos que cambien combustible a gas o por modelo reciente, pero sin embargo se permite el estacionamiento en doble y triple fila principalmente por el transporte público de pasajeros sobre el arroyo, con sus repercusiones en el tránsito, pero lo más grave es el incremento de la circulación diaria de los vehículos automotores, ya que la infraestructura para el transporte es insuficiente, lo que nos demuestra una incongruencia del programa con las voluntades políticas y la realidad cotidiana.

Otro caso demostrativo, donde se refleja los problemas sociales en la preservación del medio, es: Los programas de reforestación urbana anuales, con costos monetarios grandisimos, por un lado se realizan licitaciones públicas para que empresas privadas realicen podas y talas inmoderadas a través del año, aunado a esto tenemos que también a lo largo del año los espacios verdes no cuentan en su mayoría con mantenimiento, lo que incide en el deterioro de los estratos arbóreos desde aproximadamente 10 años en que se implementan de manera formal estos programas anuales, donde se perdió la visión de ver como influyen los estratos arbóreos como mitigadores de contaminantes, donde podemos observar que si uno de los objetivos de la reforestación es el balance a los problemas por la contaminación, lejos de disminuir, se han ido incrementando, tal es el caso de las partículas suspendidas, lo que nos demuestra que estos programas, no han dado los resultados deseados.

Si aunamos a lo anterior, la falta de voluntad de los poseedores de los modos de producción y servicios, por cambiar sus equipos de emisión de contaminantes, que en su mayoría son obsoletos, siendo algunos grandes consumidores de energéticos, por su deficiente combustión con la que operan y que tienen como consecuencia una mayor emisión de contaminantes, lo que nos conlleva a agudizar el problema de contaminación e impactos ambientales, que a su vez imposibilitan establecer políticas en el combate a la contaminación y preservación del medio ambiente.

Es importante señalar que si no hay voluntad equilibrada tanto por parte de los gobernadores como de los gobernados, no se podrán nunca ejecutar acciones concretas a problemas concretos, por ejemplo, aquí refiero el desperdicio del agua que se da por regular en casas habitación a lavar pisos, vehículos, etc. ya que el costo de pago al Gobierno del Distrito Federal por metro cubico suministrado, es actualmente de \$ 1.30 (Un peso con treinta centavos) y el costo por el consumo del agua embotellada de 1.5 litros corresponde en promedio a \$7.00 (Siete pesos). Lo que nos da como resultado el desperdicio por el costo tan barato.

De todo lo anterior referido a lo largo de la presente Tesis, concluimos que nuestra hipótesis se cumple, ya que las técnicas y dispositivos de control de contaminantes existen, recayendo el problema en una índole social, de preservación y acumulación de capitales, de ignorancia y educativo, por falta de voluntad para preservar el medio ambiente y más aún la perpetuación de la especie humana.

IX.- BIBLIOGRAFÍA

ACUERDO que tiene por objeto liberar actividades y establecimientos industriales, mercantiles y de servicios del trámite de autorización de impacto ambiental y precisa los que quedarán sujetos a este trámite. D.O.F. 25-07-95.

ACUERDO que establece el listado de obras o actividades que requieren autorización de impacto ambiental, las modalidades para su evaluación y los formularios e instructivos aplicables. G.O. del D.F. 07-04-97.

Aguilera, H.N. 1989. Tratado de Edafología de México. Tomo I. Facultad de Ciencias, UNAM, México, 222 p.

Arellano, M y P. Rojas, 1956. Aves Acuáticas Migratorias en México I. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C. México.

Cámara Nacional de comercio de la Ciudad de México 1986. Información Computarizada.

Ceballos G. y C. Galindo, 1984. Los Mamíferos de la Cuenca de México. Instituto de Ecología A.C. y Museo de Historia Natural de la Cd. de México. Ed. Limusa, México.

CETENAL. 1977. Carta Topográfica. Ciudad de México. Esc. 1:50 000.

CETENAL. 1977. Carta Edafológica. Ciudad de México. Esc. 1:50 000.

C.G.R.U.P.E. 1990. Programa Parcial de Desarrollo Urbano. Delegación Cuauhtémoc.

Comisión de Ecología s.f. Diagnóstico Ecológico por Sectores del Distrito Federal. D.D.F. México.

Comisión de Ecología. D.D.F. 1984. Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental.

Comisión de Ecología, D.D.F. 1984. Inventario de Áreas Verdes de la Delegaciones.

Comisión de Ecología, D.D.F. 1983. Programa de Áreas Verdes.

CONAPO. 1986. Proyecciones de Población para las Delegaciones del Distrito Federal y el Conjunto de Municipios Metropolitanos del Estado de México. Proyección Programática 1988 - 2000.

COPLADE. Delegación Cuauhtémoc 1986. La Delegación Cuauhtémoc en Cifras. D.D.F.

- Conant, R., 1986. *Reptiles and Amphibians*. Houghton Mifflin Company, Boston, USA.
- Curry-Lidahl. *Conservar para Sobrevivir una Estrategia Ecológica*. 2a. Ed., México, D.F. Ed. Diana 1974 p. 413.
- D.A.E.U., 1973. *Manual de Conservación de Suelos*. Departamento de Agricultura de los estados Unidos, Ed. Limusa, México.
- D.D.F. 1986. *La Imagen de la Gran Capital*. Enciclopedia de México, S.A. de C.V. Almacenes para los Trabajadores del D.D.F. México.
- D.D.F. *Memoria de las Obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*. México Tomo I.
- D.D.F. 1985. *Programa General para el desarrollo Urbano y Ecología*. Planos Delegacionales de Espacios Abiertos y Áreas Verdes. Anexo Y. México.
- D.D.F. s.f. *Programa de Vialidad y Transporte Delegación Cuauhtémoc*.
- D.D.F. 1984. *Anuario de Vialidad y Transporte*.
- D.G.C.O.H. D.D.F. 1982. *Plan Maestro de agua Potable*.
- D.G.C.O.H. 1982. *Plan Hidráulico de la Delegación Cuauhtémoc*, D.D.F. Secretaría General de Obras y Servicios.
- D.G.R.U.P.E. 1986. *Las Áreas Verdes de la Ciudad de México*. D.D.F.
- D.G.R.U.P.E. 1980. *Plan Parcial de Desarrollo Urbano*. Delegación Cuauhtémoc. Memoria descriptiva, México.
- D.G.R.U.P.E. 1986. *Programa Parcial de Desarrollo Urbano*. Delegación Cuauhtémoc.
- D.G.R.U.P.E. D.D.F. *Padrón de industrias Contaminantes en el Distrito Federal*.
- D.G.R.U.P.E. D.D.F. 1986. *Cuadro del Resumen del Distrito Federal y sus Delegaciones*.
- Dirección General de Ecología Urbana. 1980. *Ecoplán del Distrito Federal*. México.
- Duchanoy A. y León G. 1985. *Estudio fitosanitario de la Alameda Central*. Comisión de Ecología, D.D.F.
- Durán Flores F.J. 1985. *Descripción del deterioro Ecológico de la Cuenca de México (Perspectiva Histórica)*. Lic. en Geografía Tesis. Fac. Filosofía y Letras.

El Colegio de México, 1988. Organización Espacial del Área Urbana de la Ciudad de México. Fascículo 8, El Colegio de México.

El Colegio de México, 1988. Planeación del Desarrollo Urbano de la Ciudad de México. Fascículo 11, El Colegio de México.

El Colegio de México, 1988. Características Físico-Geográficas y Primeros Pobladores de la Cuenca de México. Fascículo 2, El Colegio de México.

El Colegio de México, 1988. Efectos de los Sismos de 1985 en la Ciudad de México. Fascículo 6, El Colegio de México.

El Colegio de México, 1988. Infraestructura y Servicios del Área Urbana de la Ciudad de México. Fascículo 7, El Colegio de México.

Ezcurra E. 1991. De la Chinampas a la Megalópolis, el Medio Ambiente en la Cuenca de México. F.C.E. México.

Fernando Ortiz Monasterio. Introducción al Estudio de la Contaminación en la Nave Espacial Tierra.

Fideicomiso Ambiental. 1996. Temas Ambientales ZMCM. Comisión Ambiental Metropolitana.

Fideicomiso Ambiental. 1997. Distrito Federal, Educación Ambiental Caminos Ecológicos. De. LIMUSA.

Flores Díaz A. 1985. Evolución de la Cuenca de México y Efectos del Sismo. U.A.M. Xochimilco.

Franco, J., et. al, 1985. Manual de Ecología. Trillas, 2a de. México.

García E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koopen, para Adaptarla a las condiciones de la República Mexicana. Inst. de Geografía UNAM.

García de Miranda Enriqueta - Zaida Falcón de Gives. Nuevo Atlas Pomúa de la República Mexicana. 4a. Ed., México, D.F. 1979.

Gobierno Federal. 1978. Plan Nacional de Desarrollo Urbano. México.

Gobierno Federal. 1981. Programa Nacional de desarrollo Ecológico de los Asentamientos Humanos. México.

Gómez Pompa Arturo. Antología Ecológica, Lecturas Universitarias Nº 26 UNAM. 1a. Ed., México, D.F. Imprenta Universitaria, 1976.

Granados, S.D. y R. Tapia. 1990. Comunidades Vegetales. Colección Cuadernos Universitarios, U. A. de Chapingo.

Hernández X. 1964. Los Pastos y Pastizales en las Zonas Áridas del Centro y Noreste de México y el Aprovechamiento de sus Recursos. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México.

Humberto B. Información Científica y Tecnológica, Abril de 1986. Vol. 8, No. 115, pp. 17 - 18.

INCO. 1985. Pañales Desechables.

INEGI. 1996. Anuario Estadístico del Distrito Federal.

INEGI. 1995. Cuaderno Estadístico Delegacional. Cuauhtémoc, Distrito Federal.

INEGI, 1990. Resultados Preliminares, XI Censo General de Población y Vivienda.

INEGI, 1992. XIII Censo Industrial. Industrias Extractivas, Construcción y Electricidad

Jauregui, O.E., 1983. Una Primera Estimación de las Condiciones de Difusión Atmosférica en la República Mexicana. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM.

Krebs, CH. 1985. Ecología. Estudio de la Distribución y la Abundancia. Ed. Harla, México.

Las Áreas Verdes Urbanas en Xalapa, Veracruz. Catálogo de Flora Urbana, Volumen 1 y 2.

Leopold, A.S. 1977. Fauna Silvestre de México. Inst. Mex. de Rec. Nat. Renovables.

Leyes y Códigos de México. 2000. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ed. Porrúa.

Leyes y Códigos de México. 2001. Ley Ambiental del Distrito Federal y su Reglamento. Ed. Porrúa.

Leyes y Códigos de México. 2000. Código Civil para el Distrito Federal. Ed. Porrúa.

Leyes y Códigos de México. 2001. Ley Orgánica del Distrito Federal y Estatutos de Gobierno. Ed. Porrúa.

López Moreno. 1991. El Arbolado de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. UAM. Instituto de Ecología. Programa on Man and the Biosphere. México.

Manual on Environmental Legislation. United Nations Environment Programme. U.S.A. 1979.

Muy Interesante. Año IX No. 2. La Guerra Contra el Ruido, pp. 5 - 16.

National Geographic Society, 1987. A Field Guide to the Birds of North America.

Niembro, R.A. 1990. Árboles y Arbustos Útiles de México. Limusa UACH. México.

NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996,. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. D.O.F. 06-01-97.

NORMA Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. D.O.F. 03-06-98.

NORMA Oficial Mexicana NOM-033- ECOL-1993, que establece las condiciones bacteriológicas para el uso de aguas residuales de origen urbano o municipal o de la mezcla de éstas con la de los cuerpos de agua, en el riego de hortalizas y productos hortofrutícolas. D.O.F. 29-11-94

NORMA Oficial Mexicana NOM-034-ECOL-1993, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. D.O.F. 23-06-93

NORMA Oficial Mexicana NOM-035-ECOL-1993. que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición. D.O.F. 29-11-94

NORMA Oficial Mexicana NOM-036-ECOL-1993, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. D.O.F. 29-11-94

NORMA Oficial Mexicana NOM-037-ECOL-1993 que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. D.O.F. 29-11-94

NORMA Oficial Mexicana NOM-038-ECOL-1993 que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición D.O.F. 29-11-94

NORMA Oficial Mexicana NOM-043-ECOL-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. D.O.F. 22-10-93.

NORMA Oficial Mexicana NOM-051-ECOL-1993, que establece el nivel máximo permisible en peso de azufre, en el combustible líquido gasóleo industrial que se consuma por las fuentes fijas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. D.O.F. 22-10-93.

NORMA Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. D.O.F. 22-10-93

NORMA Oficial Mexicana NOM-053-ECOL-1993, que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. D.O.F. 22-10-93.

NORMA Oficial Mexicana NOM-054-ECOL-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos, por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. D.O.F. 22-10-93.

NORMA Oficial Mexicana NOM-055-ECOL-1993, que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radioactivos. D.O.F. 22-10-93.

NORMA Oficial Mexicana NOM-059- ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. D.O.F. 16-05-1994.

NORMA Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. D.O.F. 13-01-95.

NORMA Oficial Mexicana NOM-085-ECOL-1994, Contaminación atmosférica - Fuentes fijas - Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión. D.O.F. 02-12-94.

NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995, que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y

disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica. D.O.F. 07-11-95.

NORMA Oficial Mexicana DGN-AA-37 "Determinación del Nivel Sonoro Emitido por Vehículos Automotores".

NORMA Oficial Mexicana DGN-AA-40 "Clasificación de Ruidos".

NORMA Oficial Mexicana DGN-AA-43-1977 " Determinación del Nivel Sonoro Emitido por Fuentes Fijas".

NORMA Oficial Mexicana DGN-AA-59 "Sonómetros de Precisión".

NORMA Oficial Mexicana DGN-AA-62-1978 "Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental".

Of. de Desarrollo Urbano 1998. Ubicación de Servicios Privados. Delegación Cuauhtémoc.

Of. de Limpia 1999. Cifras sobre Generación, Manejo y Disposición Final de Residuos Municipales. Delegación Cuauhtémoc.

Organización Mundial de la Salud. Contaminación de la Atmósfera. Ginebra, 1962.

Ralp Turner. Las Grandes Culturas de la Humanidad. Ed., Fondo de Cultura Económica, México 1984.

Rapoport. E.H. y Colaboradores 1983. Aspectos de la Ecología Urbana en la Ciudad de México. Flora de las Calles y Baldíos. De. Limusa.

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. BERBERA Editores, S.A. de C.V.

Revista Mundo Celular. Artículo Ecología. El Valle de México, ¿Una Olla de Presión?. Importadora de Productos Gráficos, México, D.F. 1994.

Riva Palacio Enrique. Mejoramiento del Ambiente. Conferencia presentada en la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente. 1972.

Rzedowski. 1985. Flora Fanerogamica del Valle de México. Vol. II.

Secretaría de Desarrollo Social. 1996. Conferencia Hábitat II, Informe Nacional, México.

Secretaría de la Defensa Nacional - Departamento del Distrito Federal. Reunión Sobre Salud y Ambiente en la Ciudad de México (Memorias). México, D.F., 1989, Ed. Taller Autográfico del Estado Mayor de la Defensa Nacional.

Secretaría General de Obras. Dirección Técnica de desechos Sólidos. D.D.F. 1986. Generación Per- Capita y Global Anual de Desechos Sólidos por Delegación. Período 1984 - 1994.

Secretaría de Gobernación. 1984. Programa Nacional de Ecología, 1984-1988.

Secretaría de Salubridad y Asistencia. 1985. Jurisdicción del Distrito Federal.

S.E.P. 1985. Microplaneación Regional Educativa. Planeación Estatal. D.F.

S.R.H. 1965. Estudio Geoquímico de las Aguas Subterráneas Bajo el Área Ocupada por la Ciudad de México. Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México.

Ward Bárbara y Dubos René. Una Sola Tierra. Ed., F.C.E., México, D.F., 1972.

W. Strauss. 1995. Contaminación del Aire, Causas, Efectos y Soluciones. Ed. Trillas.

