

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



CONTROL AMBIENTAL:
UN ENFOQUE ECOLOGICO

POR

M.C. FIDENCIO SANCHEZ RUEDA

TESIS

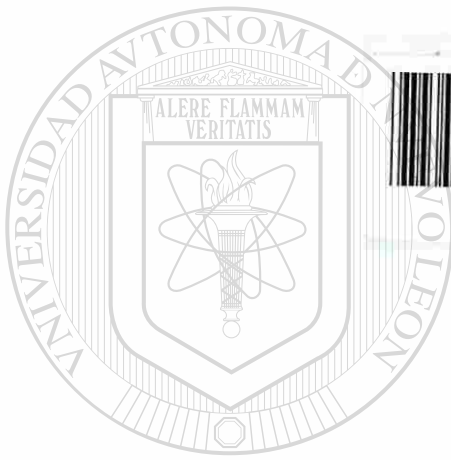
EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION CON
ESPECIALIDAD EN RELACIONES INDUSTRIALES

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, NUEVO LEON, OCTUBRE DE 1999

F.S.R.

CONTROL AMBIENTALE
UN ENFOQUE ECOLOGICO

TM
Z5853
.M2
FIME
1999
S267



1020128435

UANL

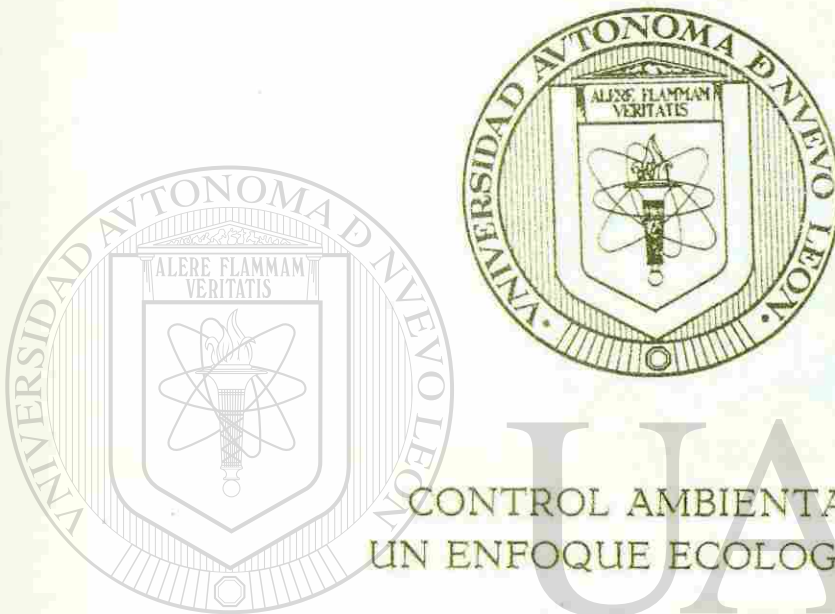
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



CONTROL AMBIENTAL
UN ENFOQUE ECOLOGICO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
POR
M.C. FIDENCIO SANCHEZ RUEDA
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION CON
ESPECIALIDAD EN RELACIONES INDUSTRIALES

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, NUEVO LEON, OCTUBRE DE 1999

TM
Z5853
.M2
FIME
1999
S267

0132-99360



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

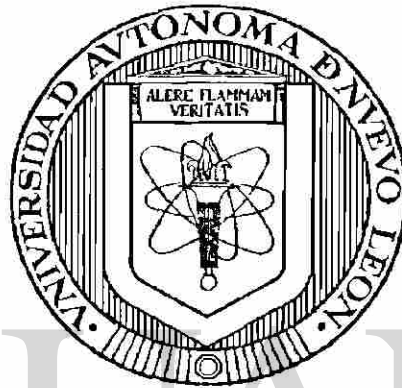
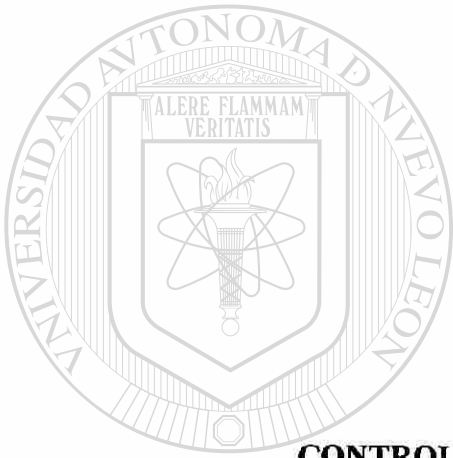


FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



CONTROL AMBIENTAL: UN ENFOQUE ECOLOGICO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

POR

M.C. FIDENCIO SANCHEZ RUEDA

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TESIS

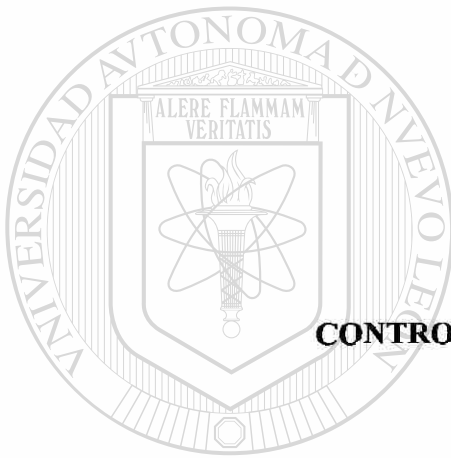
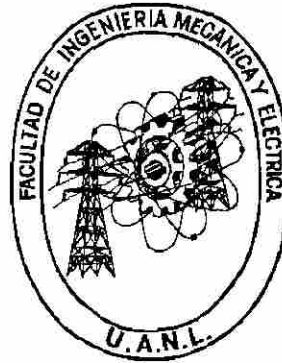
**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN RELACIONES INDUSTRIALES**

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN , OCTUBRE DE 1999

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



CONTROL AMBIENTAL UN ENFOQUE ECOLOGICO

POR

M.C. FIDENCIO SANCHEZ RUEDA

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

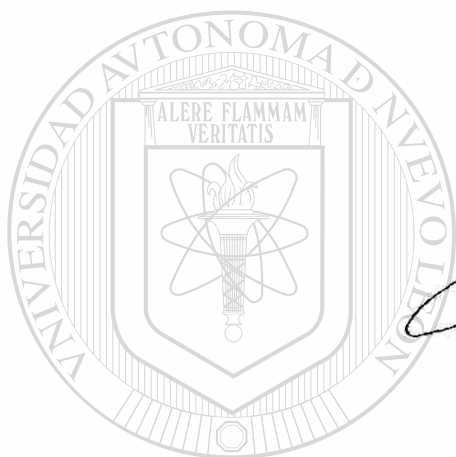
TESIS

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN RELACIONES INDUSTRIALES**

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, NUEVO LEON, OCTUBRE DE 1999

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis “CONTROL AMBIENTAL UN ENFOQUE ECOLOGICO” realizada por el Ing. Fidencio Sánchez Rueda sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Relaciones Industriales.



El Comité de Tesis


M.D.O. Jesús J. Meléndez Olivas


M.A. Matías A. Botello Treviño


M.C. Vicente García Díaz

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS


Vo. Bo.

**M.C. Roberto Villarreal Garza
División de Estudios de Post-grado**

San Nicolás de los Garza, N.L., Diciembre de 1998

AGRADECIMIENTO

A mis padres

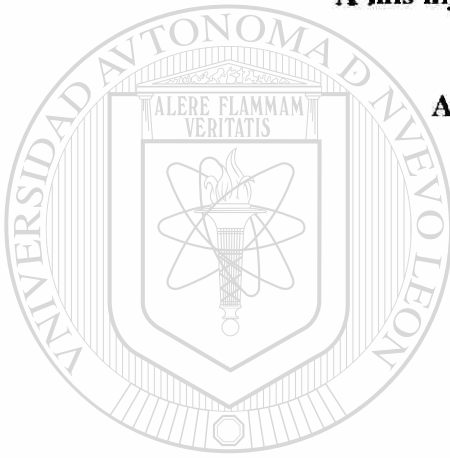
A mis hermanos

A mis hijos

A todos mis maestros

A mis amigos

A mis compañeros



UANL

A Norma, quien ha sido mi inspiración creadora en la etapa más difícil de mi vida.

A Dios, quien me ha permitido llegar hasta donde estoy.



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PROLOGO

El presente trabajo es producto de una investigación que en materia de contaminación me propuse realizar, inquietud que surge a raíz de un programa llevado a cabo para concientizar al personal a nivel oficinas de las empresas, consistente básicamente en la implantación de un programa de reciclaje de papel y vidrio. Durante este proceso tuvimos la experiencia de platicar con el personal de los beneficios que traía para el medio ambiente, ya que por cada tonelada de papel que se recicla estamos evitando la tala de 17 árboles maderables. Este dato, de por sí importante, y otros relacionado con el ahorro de energía, causó gran impacto en el personal de manera que se tuvo una gran disposición y sentido de cooperación para el éxito del proyecto.

Durante todo ese tiempo, un creciente interés por la preservación del Medio Ambiente fui experimentando; posteriormente tomé en la maestría el curso de Psicología Industrial, con el Ing. Jesús Meléndez, y entre los temas que se trataron en el curso fue el de la contaminación ambiental; aquí, un grupo de compañeros y yo, expusimos el tema Control Ambiental, y ahí se incluyó el programa de reciclaje de papel.

Considerando lo anterior, he retomado el tema relacionado con la Ecología, dada la importancia que representa para la humanidad, la preservación y cuidado del Medio Ambiente, para la sociedad actual y para las futuras generaciones, es decir, se pretende que este trabajo logre sembrar y despertar la conciencia de que debemos preocuparnos por cuidar la pureza del aire, del agua de ríos, lagos, lagunas, mares, evitar el desperdicio, cuidar la fauna y la flora, que nos garanticen una atmósfera sana, libre de cualquier tipo de contaminante.

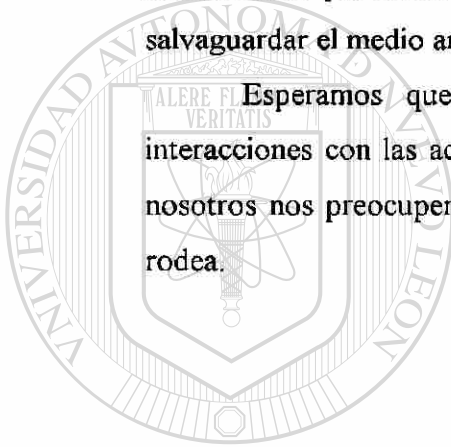
El trabajo no pretende ser exhaustivo, pero sí analizar los aspectos mas relevantes y particularmente, hacer énfasis en los temas relacionados con la contaminación industrial, ya que es bien sabido que esta ha sido la fuente mas importante de contaminación, ya que debido a ésta lo que en un tiempo eran limpios ríos, arroyos, lagos, etc., han desaparecido y con ellos la fauna y la flora que a su alrededor existía,

trayendo como consecuencia graves perjuicios a los habitantes de la región donde estaban ubicados.

Organismos oficiales, conscientes de la importancia de la preservación y cuidado ambiental, han preparado procedimientos, metodologías y técnicas de análisis de impacto ambiental, con el objeto de lograr la protección de los ecosistemas, el óptimo aprovechamiento de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Este trabajo hace énfasis en la legislación vigente en la materia en cuanto a los lineamientos que deben seguir la empresas que producen desechos contaminantes, para salvaguardar el medio ambiente y minimizar el efecto que pudiera tener en el mismo.

Esperamos que el conocimiento del ambiente y la comprensión de sus interacciones con las actividades humanas, proporcionen la base para que cada uno de nosotros nos preocupemos por cuidar, preservar y mejorar el medio ambiente que nos rodea.



UANL

Octubre de 1999

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

SINTESIS

Esta tesis que lleva como título “Control Ambiental: Un Enfoque Ecológico” tiene como propósito fundamental dar un panorama general de la Ecología y conceptos relacionados con ella. Por otro lado se pretende abordar los temas donde se tratan diferentes aspectos que tienen que ver con la contaminación del medio ambiente y como ésta contribuye en la destrucción paulatina de las especies vegetales y animales que habitan en el planeta. Se hace especial énfasis en la legislación existente en México para la protección del medio ambiente y en los esfuerzos que las empresas hacen para minimizar la contaminación. Al desarrollar esta tesis, se pretende hacer un esfuerzo para colaborar en el objetivo de que el hombre llegue a entender la importancia de preservar y mejorar la Naturaleza.

El Capítulo 1 de la tesis presenta un panorama general del desarrollo de la tesis, indicando cual es el objetivo general de la misma, así como la justificación de su elaboración; se hace un planteamiento del proyecto en el que se trabaja estableciéndose una hipótesis para sustentar lo que se va a desarrollar. Asimismo, se clarifican las limitaciones de la misma y se indica la metodología utilizada.

En el Capítulo 2 se analizan los antecedentes que se tienen respecto a como se inicia la relación hombre-naturaleza y como a ido evolucionando a través de la historia. Se menciona cómo el hombre a ido invadiendo todos los rincones del planeta llevando consigo contaminación, depredación y destrucción; aquí se presentan algunas estadísticas de como el hombre ha contribuido a la destrucción de su medio ambiente, principalmente de selvas y bosques, trayendo consigo la muerte de la vida vegetal y animal, con todas sus consecuencias para el hombre mismo.

En el Capítulo 3 se presentan los conceptos elementales de Ecología; dando una definición de ésta como ciencia; también se define otro término muy relacionado que es el concepto de ecosistema; se hace énfasis de la importancia de la Ecología en la vida diaria del hombre tanto en el hogar como en la industria y en la agricultura; se aborda el tema de la creación de agrupaciones desde nivel escuela para defender la Naturaleza y la vida, y

cuales serían sus responsabilidades y compromisos. Finalmente, se analizan los niveles de organización de los que se ocupa la Ecología, estudiándose los componentes de los ecosistemas y los factores que los constituyen.

El Capítulo 4 habla sobre la Evolución Histórica. Aquí se menciona la formación de la Tierra y como se fueron desarrollando a través de varios millones de años las condiciones propicias para el desarrollo de la vida; se explica cómo se formaron los aminoácidos y a partir de ellos las proteínas y los ácidos nucleicos, que son elementos constituyentes de las células, ejemplificándose con el experimento de Miller. A partir de esto, en el capítulo se analiza como se dió la evolución de la vida en sus diferentes manifestaciones y la importancia del equilibrio de los diferentes factores tanto bióticos (insectos herbívoros, plantas de uso industrial, parásitos y microbios patógenos, etc.) como abióticos (Temperatura, precipitación, tierra, viento). Finalmente se hace hincapié en que no se debe abusar de ninguno de los elementos que integran el tejido de la vida: ni de los suelos, ni de las especies vegetales y animales que nos proporcionan alimento, ni de la atmósfera, ni de los demás recursos naturales.

En el capítulo Quinto habla sobre los factores contaminantes del medio ambiente; se empieza por analizar uno de los principales factores del ambiente como es el aire, ya que es determinante para el sano funcionamiento de los seres vivos y particularmente del hombre. Básicamente en éste capítulo analiza los factores que tiene que ver con la contaminación atmosférica y los métodos disponibles de tipo predictivo para prevenir los efectos adversos; de esta manera, se tratan temas de interés teórico y práctico que tratan de dar una idea de los requerimientos de información y conocimientos del factor, tales como: aspectos de meteorología, tipos y características de las emisiones, modelos de difusión, muestreo, análisis de contaminantes y la legislación vigente.

En el Capítulo 6 se desarrolla el tema sobre la estadística de los factores contaminantes. En este capítulo se hace una comparación entre dos sistemas de producción muy importantes y diferentes entre sí. El sistema de producción del hombre versus el sistema de producción de la Naturaleza, haciéndose énfasis en que mientras la Naturaleza tiene como propósito desarrollar y conservar la vida, por lo que recicla constantemente sus nutrientes, el hombre fabrica objetos para tener un gran número de comodidades, sin importarle si perjudica o no a la Naturaleza. Se plantea el problema de

que el sistema de producción del hombre va a agotando poco a poco los recursos naturales y termina con montones de basura que ensucian y contaminan el medio ambiente. Se presentan las estadísticas y datos sobre la explotación en exceso de los recursos naturales, tales como las minas, yacimientos de petróleo, los fosfatos como elemento importante de los fertilizantes. También se habla de la deforestación y de la extinción de las especies, por las graves consecuencias que traen consigo desde el punto de vista del equilibrio biológico. Finalmente se habla sobre el tema de la basura, presentándose también las estadísticas correspondientes sobre los volúmenes de basura que se generan y como contribuye a la contaminación, presentándose las alternativas más importantes para su tratamiento como son los rellenos sanitarios, los métodos modernos de separación de basura y la composta.

En el capítulo Séptimo básicamente se analizan los esfuerzos que a nivel mundial se han estado haciendo para tratar el problema del control ambiental, aquí se habla sobre el protocolo de Montreal en 1987, donde se abordó el tema de la destrucción de la capa de ozono y los acuerdos y compromisos a los que llegaron las naciones; también se hace mención a las enmiendas de Londres en Junio de 1990 y Copenhage en 1992; se hace referencia también al compromiso establecido por México para tal efecto..

En el Capítulo 8 se hace el Análisis de los Mecanismos para coadyuvar en la preservación y mejoramiento del medio ambiente, mencionando la legislación y normatividad en materia de aguas residuales, manejo de residuos industriales, loos efectos que pueden tener en la salud y en la contaminación atmosférica, enlistando y analizando las herramientas normativas como: la Ley de Aguas Nacionales, Ley General del equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, Reglamento de la Ley de Aguas Residuales, las normas oficiales mexicanas que existen a este respecto. Finalmente se analizan procedimientos para tratar los residuos industriales para minimizar sus efectos ccontaminantes.

En el Capítulo 9 tratan las conclusiones a las que se llega con el desarrollo de este trabajo, y se evidencian los esfuerzos que en materia de control ambiental están desarrollando las empresas, concientes de la importancia y el compromiso que se tiene con la Naturaleza y el legado que debemos dejar a nuestros descendientes: planeta limpio, libre de contaminación donde se puedan desarrollar saludablemente y que sea en

beneficio y mejora de las próximas generaciones, ya que no debemos olvidar que es el planeta, la Tierra, es el único que tenemos a nuestro alcance y que desde su origen, se creó con las condiciones naturales propicias para que se generara la vida en todas sus manifestaciones. En particular, se presentan los esfuerzos que las empresas del Grupo Industrial Vitro han estado haciendo en esta dirección.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INDICE

◆ PROLOGO	12
◆ SINTESIS	12
● CAPITULO 1 : INTRODUCCION	12
1.1.- Presentación del Tema	12
1.2.- Objetivo	13
1.3.- Justificación	13
1.4.- Planteamiento	14
1.5.- Hipótesis	14
1.6.- Metodología	14
● CAPITULO 2 : ANTECEDENTES	15
2.1.- Panorama General	15
● CAPITULO 3 : CONCEPTOS SOBRE ECOLOGIA	18
3.1.- Introducción a la Ecología	18
3.2.- Principios Ecológicos	19
3.3.- ¿Qué es un Club Ecológico?	19
3.4.- Importancia del Club Ecológico	20
3.5.- Niveles de organización de los que se ocupa la ecología	20
● CAPITULO 4 : EVOLUCION HISTORICA	26
4.1.- Planeta Tierra	26
4.2.- Los Origenes de la Vida	26
4.3.- El Experimento de Miller	27
4.4.- La Vida	27
4.5.- Primeras Manifestaciones de la Vida	28
4.6.- Evolución de la Vida	28
4.7.- Relación entre los organismos vivos y las condiciones del medio ambiente	29
4.8.- Importancia del Equilibrio de los Factores de los que depende la Vida	31
● CAPITULO 5 : FACTORES CONTAMINANTES DEL MEDIO AMBIENTE	33
5.1.- Factor Aire	33
5.2.- Fundamentos de Metrología	34
5.3.- Tipos y Características de las emisiones	35
● CAPITULO 6 : ESTADISTICAS DE LOS EFECTOS DE LOS FACTORES CONTAMINANTES	42
6.1.-El Sistema de Producción de los hombres	42
6.2.- Problemas del Sistema de Producción del Hombre	43
6.3.- Exploración en exceso de los Recursos Humanos	43

6.4.- La Deforestación	44
6.5.- La Extinción de las Especies	45
6.6.- La Basura	46
6.7.- La Basura aumenta cada Día	46
6.8.- La quema de Basura y los Tiraderos al Aire Libre	47
6.9.- Los Rellenos Sanitarios	48
6.10.- Otros Sistemas de Tratamientos de la Basura	48
6.11.- De que esta compuesta la Basura Doméstica	49
6.12.- Una solución integral al problema de la Basura	49
6.13.- La Compostura	50
• CAPITULO 7 : ESFUERZOS DE LAS NACIONES EN MATERIA ECOLOGICA	52
7.1.- Protocolo de Montreal	52
7.2.- U.N.D.P.	53
7.3.- Soluciones en la Manufactura de Refrigeradores	53
Tabla 7.1 Propiedad de Refrigeradores y sus Alternativas	54
• CAPITULO 8 : ANALISIS DE LOS MECANISMOS PARA COADYUDAR EN LA PRESERVACION Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE	55
8.1.- Legistalación y Normatividad en materia de Aguas Residuales	55
8.2.- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	57
8.3.- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	57
8.4.- Normas Oficiales	58
8.5.- Normas Mexicanas de Muestreo y Análisis	61
8.6.- Legislación, Regulación y Normatividad	61
Tabla 8.6.1. Normas Oficiales correspondientes a contaminación admosférica	63
8.7.- Tecnologías para el Control de Contaminación del Aire	65
8.8.- Prevención y Control de los Residuos Industriales	65
8.9.- Tratamiento de los Residuos Industriales	76
8.10.- Legislación, Normatividad y Regulación Ambiental	77
• CAPITULO 9 : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
9.1.- Generalidades	80
9.2.- Evidencias de los esfuerzos que se están desarrollando en las empresas por proteger el medio ambiente	81
• BIBLIOGRAFIA	90
• LISTADO DE GRAFICAS	91
• LISTADO DE TABLAS	92
• APENDICES	93
• AUTOBIGRAFIA	94

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1.1 Presentación del Tema:

Hay en la actualidad gran preocupación por el cuidado del medio ambiente a nivel mundial. Mucha gente está empezando a tomar conciencia de la importancia de cuidar los ecosistemas. Diariamente oímos en los noticieros de daños que se producen a los bosques por los incendios producidos en forma conciente o inconciente, pero al fin de cuentas desaparecen grandes cantidades de árboles víctimas del fuego o de la tala inmoderada de los bosques, trayendo como consecuencia la desaparición de animales y plantas que vivían bajo su amparo y protección. También nos enteramos de la contaminación del aire y del agua por desechos de las industrias, la desaparición de ríos, arroyos y lagunas; la disminución de la capa de ozono que es tan importante para la supervivencia de la especie humana.

Organizaciones a nivel mundial, gobiernos, personajes famosos, artistas, deportistas, personas de la realeza, niños, adolescentes, estudiantes y trabajadores, todos han dado muestras de que hay una profunda preocupación por lo que está ocurriendo con nuestro planeta. Sin embargo, aún falta mucho por hacer para que todos estemos concientizados verdaderamente de la magnitud del problema del medio ambiente. Nos acostumbramos tanto a contar con grandes cantidades de recursos naturales, que empezamos a despilfarrarlos, derrocharlos, maltratarlos y gastarlos. La humanidad empieza a despertar de esa oscuridad en la que ha vivido todo este tiempo, sin preocuparse de la importancia de un árbol para su supervivencia, tanto por ser una fábrica de oxígeno como por el hecho de que le da alimentación, o vestido o frescura; o sin importarle que los coches y los autobuses vayan llenando de humo las calles, contaminando el aire que respiramos. Nunca pensamos que la población fuera a crecer

tanto que llegaría el momento en que tendríamos que administrar los recursos que la naturaleza nos ha estado brindando.

Este trabajo pretende aportar un grano de arena en este proceso de concientización de manera que todos estemos en la misma idea, el mismo objetivo y que todos nos preocupemos por cuidar la única casa de la que estamos seguros reúne las características necesarias para que se desarrollara la vida. De nosotros todos depende de que así continúe.

1.2 Objetivo:

Analizar el estado actual de los ecosistemas, investigar los esfuerzos que hacen los países para preservar y mejorar el medio ambiente, mostrar en forma estadística el efecto de los factores contaminantes, así como plantear recomendaciones que coadyuven al esfuerzo en pro de la Ecología.

Asimismo, estudiar las estrategias y acciones implementadas por las áreas de seguridad e higiene industrial de las empresas para eliminar o reducir los índices de contaminación al medio ambiente.

1.3 Justificación:

En la actualidad existen muchos factores que afectan la conservación de las distintas formas de vida que existen en la tierra y es conveniente poner atención a este problema ya que es la única casa que tenemos y debemos cuidarla y mejorarla en beneficio de nosotros mismos y de las futuras generaciones.

Las empresas y los organismos gubernamentales, conscientes de ello, han desarrollado programas, mecanismos y sistemas de control ambiental, los cuales son administrados por las áreas de Seguridad e Higiene Industrial, con la finalidad de minimizar el daño a los ecosistemas.

1.4 Planteamiento:

Este trabajo, sin pretender ser exhaustivo, sí trata de lograr la mayor claridad posible en los conceptos, así como en la forma de tratar los temas, con el objeto de que la persona que los lea obtenga una idea completa de los mismos

Se ha hecho un esfuerzo en recopilar la información mas relevante en los capítulos que se presentan, para lo cual se analizaron diferentes artículos de revistas especializadas en la materia, se seleccionaron las ideas que se consideró eran las mas adecuadas para lograr el objetivo y paulatinamente se fue armando la estructura de la tesis.

1.5 Hipótesis:

Esta tesis plantea el problema que se enfrenta en la actualidad de la contaminación del medio ambiente con todas sus consecuencias. Dada la abundancia de literatura al respecto, es natural que haya datos a los que no se hace referencia. Sin embargo, la idea principal está clara para todos: existe un problema de contaminación a nivel mundial por diferentes factores y el principal responsable de que tal cosa esté sucediendo es el hombre mismo; de acuerdo con esto se desarrolla el tema y en el análisis encontramos que, efectivamente, a través de la historia del hombre y principalmente en la era moderna, se ha abusado de las bondades de la Naturaleza, acabando con los Recursos Naturales y contaminando el Medio Ambiente.

1.6 Metodología:

La metodología que se siguió fue mediante la aplicación del método científico: investigación en bibliotecas, libros, revistas, oficinas gubernamentales, asistencia a conferencias relacionadas con el tema, análisis de audiovisuales, platicar con personal experto en los temas, explotación de bancos de información en redes mundiales, observación directa del medio ambiente.

CAPITULO 2

ANTECEDENTES

2.1 Panorama General:

Desde el origen mismo de la vida, el destino del hombre y la naturaleza han estado indisolublemente ligados. La naturaleza puede sobrevivir sin el hombre, pero el hombre no puede vivir sin la naturaleza. La vertiginosa desaparición de especies que está sufriendo nuestro planeta no tiene precedente en la historia y plantea nuestra propia extinción. No basta que ejemplares de animales y plantas se conserven en zoológicos y en jardines botánicos; es necesaria su conservación en el lugar donde nacen, crecen y se reproducen. Las especies animales y vegetales, desde el punto de vista natural o divino, no son propiedad de nadie ni de ningún país, y ningún individuo o grupo debe determinar o condicionar su derecho a la vida.

En este mundo hay espacio para todas las formas de vida que en él se han manifestado. El hombre cada día se multiplica y quiere mas sitio para sus ambiciones y necesidades, de manera que arrasa con selvas y bosques, contamina y depreda ríos, lagos y mares, y al hacerlo acaba con aquello que anda, nada, vuela y rept. Esta expansión material del hombre es a veces un desarrollo negativo, un progreso hacia la muerte y debemos controlarla. El enriquecimiento de unos cuantos individuos o grupos nos empobrece a todos. La tierra no debe ser un desierto inerte y silencioso, el jardín negro de nuestras peores fantasías. El hombre, por su naturaleza animal racional y conciencia moral, debe defender el derecho a la existencia de las otras criatura y no constituirse en su verdugo.

Salvemos la Tierra. Rescatemos los ríos y los lagos, las lagunas y los mares de nuestro país y nuestro continente, porque son cuerpos de agua que el hombre ha convertido en basureros liquidos. Al salvarlos, conservaremos la vida acuática que hay en ellos y aseguraremos nuestra supervivencia y la pureza de nuestro planeta. Salvemos la tierra, los bosques y selvas; la Amazonia y la Lacandonia son tesoros naturales de

América y fronteras de un conocimiento biótico que aun no podemos entender en su verdadero valor. Buscamos el origen de la vida en la Tierra en otros planetas y destruimos los ecosistemas de la vida que tenemos enfrente. Existen 20 países afectados por la tala de árboles, y ninguno pertenece al mundo desarrollado: 9 son latinoamericanos: Brasil, Colombia, México, Perú, Paraguay, Venezuela, Nicaragua, Guatemala y Honduras; 7 son asiáticos y 4 africanos. Brasil encabeza la explotación maderera mundial con 3.65 millones de hectáreas de selva y bosques que pierde al año; México ocupa el 4o. lugar con 1.47 millones de hectáreas. De enero a mayo de 1990, hubo 7,000 incendios en el país que consumieron mas de 200,000 hectáreas, y el 98% fueron provocados intencionalmente. Por la tala cada año perdemos cientos de miles de hectáreas de selva tropical, bosques y desaparece la vegetación en las zonas semiáridas. La destrucción de los bosques no es solo un problema de aire, ya que afecta al suelo el agua, el clima y la vida vegetal. En las áreas tropicales, donde se encuentra la mayor diversidad biológica se pierden especies como el jaguar, el ocelote, el puma, la nutria, el mono araña, el águila harpia, el hocofaisán, el quetzal, etc. El águila real, está virtualmente extinta. No hay una especie que no tenga problemas de supervivencia, que no esté amenazada, que no sea víctima de la destrucción y de la contaminación de su habitat, de la cacería, del tráfico de especies. Un estudio reciente del Dr. Jeffrey Wilkerson, la selva Lacandona sufre un ritmo de destrucción mayor y mas rápido que el de la Amazonia, ya que en unos 30 años se ha perdido el 70% de ella, de manera que si no se toman medidas drásticas de protección , la selva podría desaparecer en 5 o diez años.

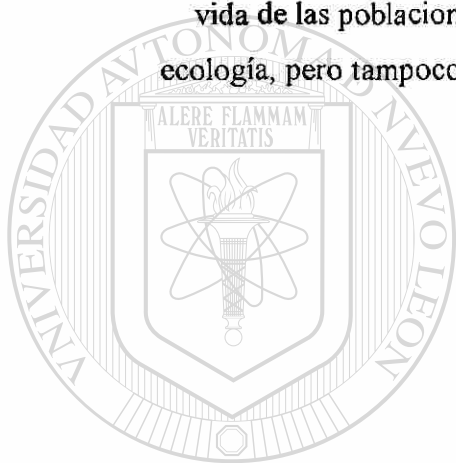
Se hacen planes y planes para salvarla, pero a pesar de decretos presidenciales y estatales continúa la tala y el exterminio de la fauna de la selva Lacandona y en la sierra Madre de Chiapas. Cada día hay mas nuevos destrozos, nuevos asentamientos impropios, mientras se desarrollan congresos y reuniones para hablar de la destrucción ecológica. Existe la amenaza de que en el mundo sólo queden islas verdes.

Sin embargo, la destrucción de selvas y bosques no es privativa de los cuatro países que disputan la supremacía en la deforestación, entre ellos México; en un informe del World Resources Institute, en cooperación con el Banco Mundial y las Naciones Unidas, se revela que cada año desaparecen mas de 20 millones de hectáreas en el mundo

y para el año 2,000 habrán desaparecido unos 556 millones de hectáreas o sea el 20% de la vida vegetal y animal en el planeta Tierra.

Se ha señalado en diferentes medios que la selva brasileña es un pulmón del mundo y que su destrucción afecta el clima de Estados Unidos, Rusia y China, graneros del mundo; pero también la deforestación sistemática y masiva de los bosques y selvas de Colombia, Indonesia y México y 16 países más. Esta destrucción acaba con la riqueza forestal de países enteros, con la vida vegetal y animal que hay en ellos, y de paso con el hombre mismo.

La conservación de la biodiversidad es paralela al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones humanas por lo que no debe sacrificarse al hombre por la ecología, pero tampoco a la ecología por el hombre, ya que éste no puede subsistir sin ella.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO 3

CONCEPTOS SOBRE ECOLOGIA

3.1 Introducción a la Ecología:

La principal responsabilidad que tenemos, como administradores de nuestros recursos naturales, consiste en conocer los mecanismos de la naturaleza para aprender a respetarlos.

Debido a esto, muchas organizaciones en nuestro país y en todo el mundo se están preocupando por dar a conocer a todos - niños, jóvenes, padres de familia y autoridades -, la forma como actúa la naturaleza. Ésta es también la razón por la que, desde secundaria, comenzamos a estudiar ecología.

ECOLOGIA: se llama a la ciencia que estudia la forma como los organismos vivos - plantas, animales y seres humanos - se relacionan entre sí y con su medio ambiente.

ECOSISTEMA: se llama al conjunto de seres vivos - hombres, plantas, animales y microbios - que interactúan entre sí y con su medio ambiente en un determinado lugar o región.

Los ecosistemas pueden darse en regiones muy amplias, como un bosque , una montaña, o un lago. Pero también pueden darse en áreas muy pequeñas, como puede ser un jardín o una maceta.

La ecología es una ciencia muy importante, pues nos enseña los principios que debemos tomar en cuenta en las actividades diarias de nuestra casa, en la agricultura y en la industria, a fin de obrar en apoyo de la naturaleza.

Dar apoyo a la naturaleza es precisamente otra responsabilidad de nosotros como administradores de nuestro planeta.

No basta con tener conocimientos acerca de la forma como administrar nuestros recursos naturales; es necesario también, obrar en la práctica en concordancia con los principios que vamos conociendo.

Se dice que poseemos cultura ecológica, cuando tenemos la convicción de respetar los procesos de la naturaleza y, al mismo tiempo, obramos de acuerdo con esta convicción.

3.2 Principios Ecológicos: Una Responsabilidad Personal

Cada uno de nosotros, en lo personal y como integrante de una familia y de una comunidad o de un grupo, tenemos la responsabilidad de obrar de acuerdo con los principios de la ecología.

No es sensato dejarnos llevar por nuestros gustos personales o por el deseo de tener el mayor número posible de comodidades.

No es verdad que todo progreso y adelanto sea, en realidad bueno; así como tampoco es verdad que nuestros recursos naturales sean ilimitados; o que, si agotamos una fuente de recursos, siempre vamos a encontrar otra nueva fuente.

La naturaleza no puede digerir todos nuestros desperdicios; ni tampoco la ciencia y la tecnología van a poder resolver, sin la colaboración de todos y cada uno de nosotros, los problemas que resultan de nuestra mala administración.

Por eso es conveniente que formemos equipos de estudio y de trabajo para la defensa de la naturaleza y de la vida.

A estos equipos se les denomina **clubes ecológicos**.

3.3 ¿Qué es un Club Ecológico?

En el contexto de una escuela, el club ecológico es una organización de alumnos con el propósito:

- De estudiar como dependemos de nuestro medio ambiente y de los demás seres vivos.
- Ver cual es la mejor manera de apoyar los procesos naturales para beneficio de nosotros mismos y de los demás organismos vivientes.

Las principales actividades de los integrantes de un club ecológico son:

- Estudiar con mucho interés los temas en los que se exponen las diferentes formas como estamos perjudicando la naturaleza;
- Poner por escrito, lo que cada uno, en lo personal, piensa con respecto a algunos de los puntos tratados en el tema y que hayan llamado mayormente la atención;
- Y sobre todo, adquirir el compromiso de comportarse de ahora en adelante como un buen administrador de los recursos naturales.

3.4 Importancia del Club Ecológico:

Los adolescentes y jóvenes de ahora van a ser, dentro de poco tiempo, las personas adultas que van a tener una gran en la sociedad.

Algunos serán los investigadores, científicos o maestros de las nuevas generaciones.

Otros serán profesionistas o técnicos responsables de la operación de las industrias y de la administración de las empresas.

Otros serán las personas que desempeñarán algún cargo público en el gobierno de nuestro país.

Por eso es necesario que los adolescentes y jóvenes se preparen para la responsabilidad que van a tener el día de mañana. El club ecológico ayudará a que los jóvenes adquieran esta preparación.

3.5 Niveles de Organización de los que se ocupa la Ecología:

1.- Población:

Conjunto de organismos de una misma especie (*) que viven en un área y tiempo definidos. La población posee atributos propios, sólo medibles a este nivel, como son: tasa de natalidad, tasa de mortalidad, tasa de crecimiento.

(*) Especie. Conjunto de organismos con características comunes, capaces de intercambiar material genético, su descendencia es fértil.

2.- Comunidad:

Conjunto de poblaciones de diferentes especies que viven en un área específica y que interaccionan.

3.- Ecosistema:

Nivel de organización que engloba las relaciones entre los componentes abióticos y bióticos y de éstos entre sí; la comunidad y el ambiente físico. Se considera la unidad funcional de estudio en Ecología.

4.- Biósfera:

Es la parte de la atmósfera (hidrósfera, litósfera, tropósfera) en donde se desarrolla la vida. Se conoce como el sistema mayor.

En los ecosistemas existen 2 tipos de componentes:

Estructurales:**1.- Factores Abióticos**

- 1.1 Sustancias químicas : Inorgánicas(CO₂H₂O)
orgánicas(azúcares)
- 1.2 Energía: (luz, calor electricidad)

2.- Factores Bióticos

- 2.1 Organismos Autótrofos o productores
- 2.2 Organismos Heterótrofos
- consumidores , descomponedores

Funcionales: 1.- Flujo de energía

2.- Cadenas Alimenticias

3.- Ciclos de nutrientes.

La actividad fisiológica de los seres vivos presupone la transformación de la energía, en los vegetales, durante la fotosíntesis, la energía luminosa es transformada en energía potencial (tejidos vegetales); en los animales esta energía ingerida es transformada en energía química para realizar trabajo.

En un ecosistema, los seres vivos, están relacionados entre sí, debido al intercambio de energía; con base en ésto definamos:

a) Cadena Alimenticia:

La forman una serie de organismos, se inicia con los productores (autótrofos) a través de ella se transforma la energía de los nutrientes, conforme un organismo se alimenta de otro.

En una cadena alimenticia encontramos distintos niveles tróficos: productores, consumidores primarios, consumidores secundarios, consumidores terciarios y descomponedores.

Los productores, son **autótrofos**, es decir, son organismos capaces de sintetizar materia orgánica a partir de compuestos inorgánicos y energía solar.

Los consumidores son **heterótrofos**, significa que requieren de una fuente de alimentación por su incapacidad para sintetizar materia orgánica.

Los **descomponedores** son saprófagos, esto es, que se alimentan de materia orgánica muerta.

b) Nivel Trófico:

Se refiere al lugar que ocupa el organismo en la cadena alimenticia a partir de la fuente de energía.

c) Red alimenticia o Red trófica:

Es la interacción de las cadenas alimenticias

d) Energía:

Es la capacidad para generar trabajo. Se puede presentar en todas sus formas en el ecosistema. Todos los fenómenos de transformación de energía en los ecosistemas se rigen por : la primera ley de la termodinámica: “ La energía no se crea ni se destruye, se transforma”; y la 2º ley de la termodinámica: “ si la energía se transforma pasa de una forma más organizada a otra más dispersa”

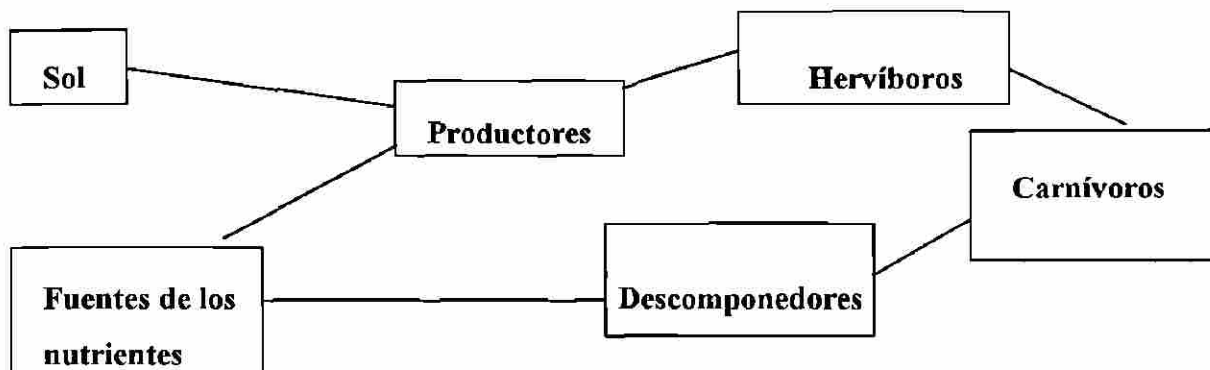


Fig 1. Esquema simplificado del movimiento de la energía y de los minerales en los ecosistemas, nótese que el flujo no es cíclico, mientras que la circulación de nutrientes sí lo es

e) Flujo de Energía:

Es el proceso de circulación de energía, de un nivel trófico a otro a través de la cadena alimenticia. Es unidireccional, es decir en un solo sentido.

f) Productividad Primaria:

Es la velocidad total a la que se almacena la energía por los organismos productores en forma de sustancia susceptibles de ser utilizadas como alimento.

g) Productividad Primaria Bruta:

Es la velocidad total de la fotosíntesis, incluida la materia orgánica utilizada en la respiración durante el período de medición.

h) Productividad primaria neta:

Es la velocidad de almacenamiento de materia orgánica en los tejidos vegetales, el exceso con respecto a la utilización respiratoria por parte de las plantas durante el período de medición.

i) Productividad neta de la comunidad:

Es la proporción de almacenamiento de materia orgánica no utilizada por los heterótrofos.

j) Productividad secundaria:

Son las proporciones de almacenamiento de energía a los niveles de los consumidores.

k) Pirámide ecológica:

Representación gráfica de la estructura trófica de un ecosistema.

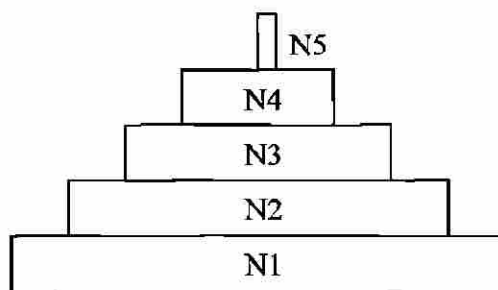


Fig. 2 .- Pirámide de los números en el medio ambiente marino (por unidad de superficie o volumen).

N1: fitoplancton (millones de células)

N2: zooplancton (cientos de miles de organismos)

N3: peces zooplanctívoros (decenas de individuos)

N4: Peces ictiófagos (algunos individuos)

N5: Peces depredadores de gran tamaño o mamíferos (ejemplares aislados)

1) Pirámide de Números:

Es en la que se expone el número de los organismos considerados como individuos en cada nivel trófico.

m) Pirámide de biomasa:

Se basa en el peso seco total, el valor calórico u otra medida de la cantidad de material vivo en cada nivel trófico.

n) Pirámide de energía:

Es en la que se muestra la velocidad de la corriente de energía o la productividad, o ambas cosas a la vez, en niveles tróficos sucesivo

o) Biomasa:

Es el peso de los organismos vivos, expresado ya sea en peso seco o peso húmedo

p) Ciclos de nutrientes o biogeoquímicos:

Son la circulación de los elementos químicos del medio físico a los organismos y de regreso al medio físico.. Desde el punto de vista de la biósfera conjunta, los ciclos de nutrientes se dividen en dos grupos: 1) los tipos gaseosos, en los que el depósito está en la atmósfera y la hidrósfera, y 2) los tipos sedimentarios, en los que el depósito está en la corteza terrestre.

q) Habitat:

Lugar donde vive el organismo

r) Nicho ecológico:

Es el papel que desempeña el organismo en el ecosistema

s) Diversidad:

Número de especies diferentes en una área determinada o en una comunidad biótica.

t) Simbiosis:

Relaciones específicas entre los organismos de una comunidad.

u) Sucesión ecológica:

Es el proceso dinámico mediante el cual los ecosistemas modifican su orden, para desarrollar una mayor estabilidad, en el curso del tiempo.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO 4

EVOLUCION HISTORICA

4.1 El Planeta Tierra:

Hace 4600 millones de años, aproximadamente, el planeta Tierra se formó de polvo procedente de antiguas estrellas, el cual se fue juntando poco a poco hasta convertirse en una esfera de roca. La atmósfera estaba hecha de vapor de agua y gases que las erupciones de los volcanes habían arrojado a la superficie del planeta. Sin embargo todavía no tenía oxígeno.

Varios millones de años después se desataron lluvias torrenciales acompañadas de rayos y descargas eléctricas de gran intensidad. Estas tormentas se prolongaron durante mucho tiempo y dieron origen a los océanos. Al mismo tiempo se formaron estanques de agua de poca profundidad, ricos en minerales. Las orillas de los océanos y de estos estanques, con el tiempo, pasaron a ser los lugares que presentaron las condiciones mas favorables para la vida.

4.2 Los Orígenes de la Vida:

La energía solar y las descargas eléctricas de las tormentas tuvieron el poder de combinar, dentro de los estanques de agua de poca profundidad y en las orillas de los mares, los elementos químicos de los que surgieron moléculas que tenían una membrana que los separaba del agua.

Según los científicos, estos lugares daban entonces la impresión de ser recipientes que contenían una “sopa” (“la sopa primordial”) de donde procedió la vida.

De dichas moléculas, que llamamos aminoácidos, se desarrollaron las proteínas y los ácidos nucleicos, que son elementos constituyentes de las células.

4.3 El Experimento de Miller:

En 1953, el científico Stanley Miller hizo un experimento, con el propósito de conocer cómo se habían formado las moléculas básicas de la vida. En su experimento reunió las condiciones que se supone fueron las de la atmósfera primitiva de la Tierra.

El experimento consistió en lo siguiente:

Introdujo en un recipiente de vidrio amoniaco, hidrógeno, metano y vapor de agua - los primeros componentes de la atmósfera -; cerró muy bien el recipiente y lo calentó. Al subir por un tubo el vapor de agua arrastró consigo los demás gases a otro recipiente, al que el científico aplicó una descarga de 60000 voltios. En seguida hizo pasar la mezcla a través de un sistema de enfriamiento. Cuando la mezcla se enfrió, había en ella aminoácidos y otras moléculas orgánicas, los cuales son componentes básicos de la vida.

4.4 La vida:

Decimos que un organismo es un ser viviente cuando es capaz:

- a) De llevar a cabo reacciones químicas con las que se construye a sí mismo y aumenta la complejidad de sus partes;
- b) De obtener y usar energía descomponiendo compuestos químicos;
- c) De reproducirse, esto es, de hacer nuevas copias de sí mismo.

Los científicos han podido producir en sus laboratorios aminoácidos; lo que no han podido hacer es combinar proteínas y ácidos nucleicos de tal forma que resulte un ser viviente.

Las sustancias básicas de la vida pudieron derivarse de elementos primitivos, pero no se sabe como estas sustancias se fueron organizando en forma cada vez mas complicada, al grado de constituir un ser viviente. Este proceso sigue siendo el misterio clave del origen de la vida.

4.5 Primeras manifestaciones de la Vida:

A partir de las moléculas que integraban la “sopa primordial” , se originaron bacterias y algas primitivas. Fue entonces , hace alrededor de 3 mil millones de años, cuando tuvo lugar un fenómeno muy importante: las algas de los océanos comenzaron a liberar oxígeno,

- Que fue tomado primero por las rocas de los mares;
- que después pasó a la atmósfera
- y que, más tarde, formó una capa: la capa de ozono, que impidió y sigue impidiendo que los rayos ultravioletas del Sol, nocivos para la vida, penetren en la Tierra.

La presencia del oxígeno en la atmósfera hizo entonces posible la fotosíntesis, que es el fenómeno mediante el cual los vegetales aprovechan la energía solar para alimentarse y desarrollarse.

4.6 Evolución de la Vida:

La vida comenzó en los océanos y también ahí tuvieron lugar las primeras etapas de su evolución.

Primero aparecieron las plantas marinas primitivas; después los animales de cuerpo blando, y más tarde los animales con esqueleto. Los primeros peces comenzaron a reproducirse en el mar hace 550 millones de años, diversificándose rápidamente.

Hace 450 millones de años, en las orillas de los mares brotaron las primeras plantas, las que lentamente se extendieron tierra adentro colonizando los continentes, que se transformaron en selvas ricas de vegetación. Después de la aparición de las primeras plantas en tierra firme, hace 400 millones de años, los continentes se poblaron de insectos y aparecieron los animales anfibios, de los que se derivaron después los reptiles.

Hace 250 millones de años los pájaros comenzaron a cruzar el aire; y 50 millones de años después aparecieron las primeras plantas con flores.

Luego aparecieron los mamíferos; y , hace unos 50 millones de años, las amplias praderas comenzaron a ser habitadas por animales herbívoros.

Casi al final de este proceso de evolución, hace alrededor de 20 millones de años aparecieron los animales llamados primates, que fueron evolucionando hasta llegar a ser los inmediatos antecesores de la raza humana.

4.7 Relación entre los organismos vivientes y las condiciones del medio ambiente.

La evolución de la vida se llevó a cabo gracias a la relación muy estrecha entre los organismos vivientes entre sí y con su medio ambiente.

- Circunstancias especiales dieron origen a las primeras formas de vida.
- Estas primeras formas de vida, modifican el medio ambiente, creando condiciones para que la vida evolucionara a formas mas complejas
- Los océanos es el primer espacio donde se desarrolla la vida.
- Aparece el oxígeno en la atmósfera , y la tierra firme pasó a ser un ambiente favorable, ya que en ella abundan los minerales, nutrientes de muchas plantas y animales.
- Las ventajas que ofrecían los continentes para el desarrollo de la vida aumentaron al hacerse el clima mas estable y benigno. Así, las plantas lograron una gran reproducción y pasaron a ser una fuente de alimento para los animales. Al pasar el tiempo, las plantas y animales estrecharon sus relaciones.
- Un ejemplo de estas relaciones, es el fenómeno de la polinización, o ea el proceso de la fecundación de la flor.
- Al principio las plantas mismas llevaban a cabo este proceso mediante el sistema mediante el cual el polen de un estambre llegaba al estigma, fecundando la flor(plantas gimnospermas).
- Después vino el período en el cual las plantas comenzaron a depender de los insectos para su polinización (plantas angiospermas).

- Insectos y plantas evolucionaron adaptándose unos a otros, lo cual produjo una gran diversificación de estos organismos: cada especie de planta angiospermas tendió a adaptarse a una especie particular de insectos, y viceversa.

Así como este fenómeno, se dieron y se dan otros muchos que ponen de manifiesto que la evolución de las especies es resultado de las relaciones que los organismos vivientes fueron estableciendo tanto con respecto a su medio ambiente, como también con respecto a los demás seres vivientes.

Por esta estrecha relación, el fenómeno que llamamos vida bien puede compararse con un tejido. Por eso se habla del **tejido de la vida**.

El fenómeno que llamamos vida depende de la fertilidad del suelo, de la pureza de la atmósfera, de la temperatura, lluvia y humedad. Los suelos fértiles ayudan al crecimiento y multiplicación de las plantas. Éstas a su vez atraen la lluvia e influyen en el clima de la región; todo lo cual favorece la fecundidad de la tierra.

Asimismo, la vida depende de elementos denominados **nutrientes básicos**. Éstos son, entre otros, el carbono, el oxígeno, el agua, el nitrógeno y la energía solar.

Al conjunto de estos nutrientes y de los elementos mencionados se les llama **factores abióticos**, esto es, carentes de vida.

La vida depende, además, de la mutua relación que existe entre organismos vivientes, pues unos son alimento de los otros. El ganado puede vivir gracias al pasto que hay en el campo y a determinados granos como el sorgo y el maíz. El ganado, a su vez, nos proporciona alimento a los seres humanos.

Por otra parte, se conserva la diversidad de seres vivientes debido a que existe un equilibrio entre las poblaciones. Cuando alguna especie se reproduce mas allá de determinados límites, otras intervienen a fin de restablecer el equilibrio.

Se llaman factores bióticos, esto es, con vida, al conjunto de estos factores que se identifican con los mismos organismos vivientes.

FACTORES BIÓTICOS	FACTORES ABIÓTICOS
Insectos Herbívoros	Temperatura
Plantas de uso industrial	Precipitación
Parásitos y microbios patógenos	Tierra
Grandes herbívoros	Viento
Nematelmintos	
Depredadores	
Organismos insectívoros	

4.8 Importancia del equilibrio de los factores de los que depende la vida

La vida ha existido durante muchos años sobre la tierra debido a que los factores mencionados han existido de una manera equilibrada.

Por eso, la Naturaleza ha dotado a plantas y animales de sistemas de adaptación de las circunstancias del tiempo y del lugar; asimismo, se defienden de los depredadores a fin de que la especie no se extinga.

Pero este equilibrio tiene límites, de tal forma que cuando se va más allá de dichos límites se pone en peligro la existencia misma de la vida.

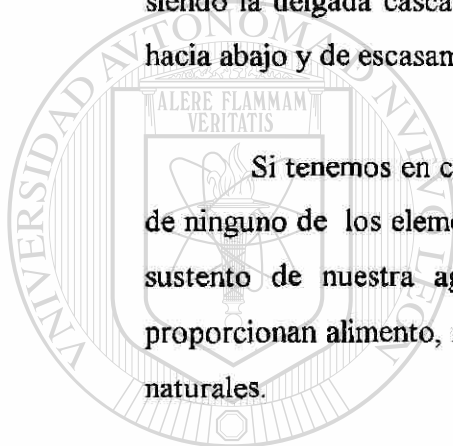
A veces tienen lugar fenómenos, tales como la erupción de un volcán el desbordamiento de las aguas de un río, que rompen este equilibrio en una determinada región. En tales casos, sin embargo, el tejido de la vida se va después restableciendo poco a poco, así como las arañas arreglan la descompostura que sufre su tela cuando un organismo extraño cae en ella.

El problema es más grave cuando se emprenden acciones que constantemente dañan este equilibrio, sin que la naturaleza tenga tiempo de restablecerse. Esto es tan peligroso como maltratar en forma permanente los hilos de un trozo de tela. Ésta, al final, resultará sumamente perjudicada.

Por eso los hombres debemos respetar el complicado tejido de la vida para nuestro beneficio, ya que nosotros, a la vez, formamos parte de dicho tejido.

Llamamos biósfera a la capa del planeta en donde tiene lugar el fenómeno vida. Esta capa es muy tenue. Si comparamos la tierra con una ciruela, la biósfera vendría siendo la delgada cáscara de esa fruta. Estamos hablando de 10 Km, del nivel del mar hacia abajo y de escasamente 20 km del nivel del mar hacia arriba.

Si tenemos en cuenta estas dimensiones, comprendemos que no debemos abusar de ninguno de los elementos que integran el tejido de la vida: ni de los suelos que son el sustento de nuestra agricultura, ni de las especies vegetales y animales que nos proporcionan alimento, ni de la atmósfera cuyo aire respiramos, ni de los demás recursos naturales.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO 5

FACTORES CONTAMINANTES DEL MEDIO

5.1 Factor aire:

El aire constituye uno de los principales factores del ambiente, debido a que tiene una importancia determinante para el sano funcionamiento de los seres vivos y particularmente del hombre.

Tradicionalmente, el aire ha sido estudiado en términos muy generales, es decir, tan solo desde aquellos atributos que resultaban importantes para la realización de proyectos. En la actualidad, ante los problemas de contaminación atmosférica, es necesario realizar estudios más profundos para conocer con detalle las alteraciones que puedan sufrir sus atributos y las repercusiones en el entorno ecológico; con el fin de mejorar fundamentalmente la calidad de la vida que en la actualidad se esta viendo afectada por algunas emisiones tóxicas.

Dentro del contexto de impacto ambiental, eminentemente predictivo, el factor aire y sus atributos se contemplan como medidas preventivas; es decir, que empleando las técnicas desarrolladas para "control", se predice con el conocimiento de las acciones de un proyecto en particular, en sus diferentes etapas de implementación y sus efectos sobre este factor en particular, con el objeto de que cuando el proyecto se analiza, contenga las medidas que atenúen los efectos adversos sobre este factor, antes de su implementación.

Al desarrollar este tema, se tratarán un conjunto de temas de interés teórico y práctico, que pretenden dar una idea de los requerimientos de información y conocimientos del factor, como un elemento importante, para la predicción de su comportamiento en el momento de realizar una acción modificadora: aspectos de meteorología, tipos y características de las emisiones, modelos de difusión, muestreo y análisis de contaminantes y legislación en la materia.

5.2 Fundamentos de Metrología:

Transporte de Contaminantes:

Los contaminantes emitidos por las diversas fuentes, son dispersados sobre las zonas urbanas o son absorbidos por las altas capas de la atmósfera. Para entender mejor estos fenómenos consideremos 2 aspectos de la Meteorología: Macrometeorología y Micrometeorología.

La macrometeorología comprende el estudio y conocimiento de los parámetros meteorológicos a escala regional y global; así como el movimiento de grandes masas de aire provocado por diferencias de temperatura y presión combinado con la rotación de la tierra.

La micrometeorología, comprende el estudio y análisis de las condiciones meteorológicas, localizadas dentro de una zona en la que se pretende efectuar la vigilancia y control de la contaminación atmosférica.

Se parte de la información macrometeorológica obtenida por el servicio meteorológico nacional, y se complementa con las mediciones de algunos parámetros meteorológicos como son:

- presión
- temperatura
- humedad relativa
- dirección del viento
- velocidad del viento
- radiación solar
- precipitación

Para la medición de algunos de estos parámetros, se eligen puntos de la zona a vigilar con el fin de determinar por medición continua y análisis estadístico el microclima de la zona. Adicionalmente la medición de los niveles de emisión de los diferentes contaminantes, nos permite efectuar una vigilancia y control de la contaminación atmosférica en la zona que se eligió.

5.3 Tipos y Características de las Emisiones

Se tienen dos tipos de emisiones: las naturales y las artificiales; las cuales pueden no representar problemas de importancia en zonas donde las condiciones de dispersión y difusión son muy buenas.

5.3.1. Naturales

Entre las emisiones naturales se encuentran las erupciones volcánicas, tolvaneras y el polen de las flores.

Las tolvaneras, provocadas por el viento sobre la tierra seca y suelta, como fenómeno natural, tiene en muchos casos su origen en el mal uso del suelo, por prácticas agrícolas inadecuadas, desforestación y sobrepastoreo y representan la fuente de contaminación del aire mas importante del sector agropecuario y forestal. La correcta planeación de los programas hidroagrícolas y su correcta operación son las medidas preventivas mas eficaces sobre las tolvaneras.

Las erupciones están constituidas por una mezcla de contaminantes gaseosos y partículas sólidas de diferente tamaño a temperaturas muy elevadas. Para darnos una idea de las consecuencias que produce una erupción tenemos la de Krakatoa, isla de Indonesia, el este de Java, que ocurrió en 1883, equivalente a la explosión de mil bombas de hidrógeno de cien megatonnes(un megatón equivale a un millón de toneladas de TNT). Al hundirse en el océano, el Krakatoa provocó olas que destruyeron poblaciones de las costas de Java y Sumatra y dando muerte a miles de personas.

5.3.2.- Artificiales.

Estas emisiones son las que mas nos interesan porque se derivan de las actividades del hombre y su interacción con la naturaleza, y representa un serio problema en general, debido a que si se plantea como un producto del desarrollo de la civilización, no se deben descuidar los problemas que genera dicho desarrollo.

En el siglo XIV, en la Ciudad de Londres, existía un mandato real que prohibía el uso de carbón de baja calidad debido al excesivo humo y cenizas volátiles. También en el año 1600 se reconoció que el dióxido de azufre era un contaminante del aire. En la década de los 50's se acentúa el problema, debido a las grandes concentraciones urbanas e industriales y al aumento progresivo de vehículos automotores, y es cuando las autoridades de los países más desarrollados, empiezan a tomar medidas sobre el fenómeno de la contaminación ambiental sobre los factores aire, agua, suelo y ruido.

5.3.2.1 Industrias:

El trabajo de la piedra y el de los metales fue la primera actividad industrial del hombre como fabricante de sus instrumentos que le permitiera defenderse, cazar, pescar y laborar su tierra. La revolución comercial suscitó cambios de importancia al acelerar la demanda de productos. Así, hasta que se aprendió a emplear la fuerza mecánica se operó una lenta concentración de la industria, que condujo al paso del taller a la manufactura a gran escala. Las primeras máquinas de vapor contribuyeron decisivamente a principios del siglo XVIII a la aparición de las fábricas modernas y del proletariado industrial (maquinismo-revolución industrial). Los sucesivos avances en el empleo de diversas fuentes de energía (carbón, agua, petróleo, átomo) contribuyeron al perfeccionamiento de la industria, que comenzó a fabricar productos en serie y cadena, a perfeccionar los instrumentos de trabajo y a basarse en una especialización extrema. Durante la II Guerra Mundial aparecieron las primeras fábricas completamente mecanizadas.

Es bien sabido que la industria extractiva está íntimamente ligada a otras de transformación, que utilizan en su base materias primas de origen mineral. Entre ellas están:

- Materiales de construcción
- Coque y otros derivados del carbón mineral
- Abonos y fertilizantes
- Cobre electrolítico para cables y tuberías
- Trabajo con otros materiales como aluminio, plomo, zinc y sus productos

Se hará hincapié en 2 ramas vitales que se analizarán por separado: la petroquímica básica y la industria siderúrgica o del hierro y del acero.

a) Industria Siderúrgica:

La industria del hierro y acero se abastece con mineral de hierro, carbón de piedra (hulla) y coque. La industria metalúrgica, está constituida por plantas productoras de acero cuyas baterías de coque y sus altos hornos son las principales fuentes de emisión de dióxido de azufre (SO₂) que es un gas incoloro que, en altas concentraciones produce un efecto irritante en la vista. En una planta metalúrgica, la fabricación del coque de efectúa en baterías de hasta 100 cámaras reunidas por grupos de 20 y 30. Las cámaras se cargan con unas tolvas llenas de hulla que corren por el techo del horno. La cocción dura de 12 a 18 horas, al cabo de los cuales las cámaras son vaciadas mecánicamente y el coque incandescente cae en las vagonetas, donde es vaciado para detener la combustión. Para darnos una idea de la importancia de la industria metalúrgica puede mencionarse que una tonelada de hulla produce de 650 a 800 kg de coque metalúrgico, de 42 a 60 litros de alquitrán y benzol, 2.25 a 4 litros de amoniaco y de 280 a 370 m³ de gas de alumbrado. Teóricamente las emisiones de partículas finas se pueden eliminar a la salida del colector de polvo, por un sistema adecuado de mangas o ciclones, que habría que vigilar y controlar permanentemente. Para controlar las emisiones de gas, se puede utilizar lavadores de gas (scrubbers) entre otros sistemas.

b) Industria Petroquímica:

Esta contempla una gran variedad de procesos relacionados con la transformación del petróleo, mismos que se emplean para combustibles (motores de automóviles, aviación); carburantes para reactores (aviones a reacción, cohetes); keroseno o petróleo (alumbrado); gas - oil (combustible motores diesel), fuel-oil (ligero para calefacción); aceites ligeros y pesados (relojería, máquinas de coser; lubricantes para motores); asfaltos, ceras, etc.

Los principales contaminantes emitidos a la atmósfera simplemente por una refinería, se puede decir que son humos, partículas, hidrocarburos y componentes gaseosos principalmente anhídrido sulfuroso, y óxidos de nitrógeno, y vapores malolientes. Sin embargo, mientras los aspectos cuantitativos de las emisiones de una refinería vienen dados por el equilibrio utilizado a lo largo del proceso, se encuentra con

una serie de pérdidas de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono, amoníaco y anhídrido sulfuroso, pudiendo disminuir sus emisiones mediante el uso de quemadores especiales.

c) **Industria de Química Inorgánica.**

En esta industria se presenta un amplio panorama en cuanto a las plantas productoras de ácidos inorgánicos (ácidos sulfúrico, ácido nítrico, nitrato de amonio), fertilizantes, fosfatos y sustancias halógenas tales como bromo y cloro.

Por su importancia en el aspecto contaminante se tienen los siguientes:

El ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido nítrico y nitrato de amonio.

5.3.2.2 **Agroindustrias.**

Si se considera que toda industria que transforme los insumos agrícolas e industriales en productos elaborados cae dentro del rubro agroindustrial, tenemos que una gran variedad de plantas de este tipo son responsables de emisiones de humos y polvos que repercuten adversamente en la calidad del aire.

Las plantas de pulpa y papel, particularmente aquellas que utilizan madera como insumo producen emisiones significativas particularmente en el proceso de digestión, en donde los reactivos de azufre que se utilizan provocan además los malos olores que identifican a estas industrias.

Los ingenios azucareros también producen humos en el proceso de fabricación de la azúcar y el alcohol, pero la proporción mayor de estas emisiones se debe a la quema de la caña previo a su corte. El bagazo de caña, uno de los subproductos de esta industria, es una materia prima de importancia en nuestro país en la fabricación de pulpa y papel, y contamina menos el aire.

Otras industrias de interés son las de alimentos, en las que para los procesos de cocción, se utilizan calderas con la consiguiente emisión de humos.

Dentro de las medidas para minimizar las emisiones atmosféricas de algunas agroindustrias conviene mencionar los filtros precipitadores electrostáticos y lavadores de gases.

5.3.2.3 Plantas generadoras de energía eléctrica:

Los principales recursos utilizados como energéticos para producir electricidad son:

- Las caídas de agua utilizadas en plantas hidroeléctricas
- Los combustibles fósiles (carbón, gas natural, petróleo y sus derivados), utilizados en plantas termoeléctricas, plantas turbogas, generadoras diesel, etc.
- El vapor geotérmico, utilizado en plantas geotermoeléctricas.
- Generación de energía eléctrica por medio de la utilización de la energía nuclear.

Por su importancia como contaminantes, mencionamos las plantas termoeléctricas y las nucleoeeléctricas.

5.3.2.4 Transporte automotor:

En las grandes ciudades, el transporte automotor es de primordial importancia en la actividad general. Sin embargo, sus consecuencias por las emisiones a la atmósfera, ruido excesivo por el sonido de las bocinas y además porque todo vehículo transforma el combustible y expulsa gases que contienen una gran variedad de sustancias contaminantes.

En un estudio realizado en 1982, se encontró que los contaminantes atmosféricos emitidos diariamente en la República Mexicana por sistemas móviles que usan gasolina, sumaban 39, 887.5 tn; de éstos, aproximadamente, el 63.7% corresponde al bióxido de carbono, el 31.8% al monóxido de carbono, 3.2% a vapores orgánicos, 1.3% a otros como aldehídos, compuestos de azufre, ácidos orgánicos, amoníaco y otras partículas.

Para vehículos que usan diesel, es de 2,317.8 tn, de donde el 37.3% corresponden a hidrocarburos, 22.5% a partículas, 21.2% a bióxido de carbono, 9% a bióxido de azufre, 8% a ácidos y 2% a aldehídos.

El monóxido de carbono es un gas invisible e inodoro, producido cuando la gasolina se quema parcialmente; los hidrocarburos consisten en vapores de gasolina que escapan del carburador y del tanque de combustible. Los hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno son en sí las emisiones más problemáticas, ya que juntos, reaccionan en

presencia de la luz solar, formando el smog fotoquímico o niebla fotoquímica; todas estas emisiones, se podría decir que son causas de agravaciones del asma, bronquitis, alteraciones de funciones pulmonares.

Una manera de controlar la emisión de los contaminantes producidos por vehículos automotores, depende de ciertos factores como son: las condiciones de operación del motor, mantenimiento, condiciones mecánicas, de manejo combustible y el tránsito.

5.3.2.5 Desechos sólidos:

Este tipo de emisión, proviene de la actividad municipal en mayor grado; pero también es considerable la contribución de las actividades industriales y los desechos domésticos en la contaminación del aire.

Tenemos la siguiente clasificación de la contaminación por desechos sólidos.

- Por la basura que se dispersa por todos lados, atenta contra la salud y la vida, al generar organismos y seres microscópicos, que al flotar en el aire y ser inhalados por el hombre le ocasiona enfermedades.
- Desechos expuestos a cielo abierto, al descomponerse, generan organismos volátiles y gases tóxicos que se esparcen a través de toda la atmósfera y afectan la salud, el agua y los alimentos.
- Desechos alimenticios, por su fácil descomposición producen gases tóxicos y bacterias de tipo infeccioso y contribuyen al cultivo de fauna nociva, como ratas, cucarachas, moscas y otros insectos transmisores de enfermedades.
- El fecalismo al aire libre, en zonas carentes de sistemas sanitarios, representa un gran peligro por el volumen de gérmenes y hongos que se producen en ellas y al secarse y pulverizarse son transportados por el aire.

Se tienen las siguientes maneras de eliminar desechos:

- La quema de los mismos, pero mientras no exista un preproceso o preparación sería un contribuyente más a la contaminación.

- Un sistema de relleno sanitario, que consiste en seleccionar los que sean biodegradable tales como: residuos alimenticios, papel cartón, madera, trapos y cubriéndolos con una capa de tierra.
- La separación de compuestos metálicos y vidrio del resto de los residuos, procediendo a la incineración de los mismos, en incineradores municipales apropiados.

5.3.2.6 Calefacción:

En los países fríos, donde es necesaria la calefacción de los edificios, los procesos de combustión han producido graves problemas de contaminación atmosférica. En 1952, la niebla fotoquímica en Londres, producida por generadores de carbón mató a cientos de personas.

Las calefacciones eléctricas, eliminan las emisiones a la atmósfera, aunque generan otros problemas de contaminación.

Este tipo de emisión, proviene de la actividad municipal en mayor grado, pero también es considerable la contribución de las actividades industriales y los desechos domésticos en la contaminación del aire.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO 6

ESTADISTICAS DE LOS EFECTOS DE LOS FACTORES CONTAMINANTES

6.1 El sistema de producción de los hombres

A medida que pasa el tiempo, en nuestras ciudades crece el número de fábricas destinadas a producir un número creciente de objetos. De nuestras fábricas sale la ropa que vestimos, el calzado, las máquinas y los vehículos, así como también los alimentos procesados y las bebidas.

Sin embargo, nuestro sistema de producción es diferente al de la naturaleza, ya que el propósito de nuestras fábricas es diferente.

La naturaleza ha diseñado sus sistema de producción con el propósito de desarrollar y conservar la vida, y por eso recicla constantemente sus nutrientes ; los hombres, en cambio, fabricamos objetos con el propósito de rodearnos del mayor número posible de comodidades, sin tener en cuenta, muchas veces, si lo que hacemos va en perjuicio o no de la naturaleza.

Nuestro sistema de producción no es cíclico, sino lineal, y puede representarse con una flecha.

En nuestro sistema de producción lineal:

- a) explotamos, muchas veces en exceso, el depósito general de nutrientes, esto es, los bosques, los océanos, los suelos, las minas ,los depósitos de petróleo, los bancos de fertilizantes, las especies vegetales, y animales, etc.
- b) Con estos recursos naturales, construimos casas y edificios; pavimentamos calles y carreteras; fabricamos una cantidad cada vez mayor de objetos, y producimos alimentos en grandes cantidades.

- c) Los objetos que han dejado de ser útiles, los alimentos que dejamos de consumir, en general, todos nuestros desperdicios, los alejamos de nosotros y los arrojamos, algunas veces, al drenaje, y en otras ocasiones a basureros que procuramos instalar lejos de nuestras ciudades; en la mayoría de los casos, no nos preocupamos de reciclar los productos a fin de que pasen a ser materia prima en un nuevo ciclo de producción.

6.2 Problemas del Sistema de Producción del Hombre:

El sistema de producción lineal tiene dos graves defectos:

- a) En primer lugar, va agotando poco a poco los recursos naturales que están al comienzo de la flecha (explotación en exceso de los recursos naturales).
- b) Y al final de la flecha este sistema termina con productos muertos, esto es, con montones de basura, que ensucian y contaminan cada vez mas nuestro planeta (la basura).

6.3 Explotación en exceso de los Recursos Naturales:

Los materiales con que están hechos los objetos que usamos a diario, como las máquinas de escribir, los utensilios de cocina o los coches, son en gran parte metales que provienen de las minas. Como es necesario producir cada día mas de estos objetos, las minas se van explotando más y más.

En el caso de la Agricultura , los fosfatos, que son un elemento muy importante de los fertilizantes, se están tomando de los depósitos creados por la naturaleza a lo largo de muchos millones de años. Al ritmo en que se están explotando estos depósitos, llegará un día en que los agotaremos. En Chile había un banco muy grande de materia fertilizante natural, llamado guano, que fue resultado del excremento depositado ahí a lo largo de decenas de miles de años por aves que se alimentan de peces. Los enormes depósitos de este fertilizante se agotaron en menos de 100 años y la materia orgánica en la que se transformaron se ha vertido, como residuo, al mar.

Algo que también preocupa mucho es la explotación que estamos haciendo de los yacimientos de petróleo. Cada día se sacan de estos yacimientos alrededor de 25 millones

de barriles de petróleo. Evidentemente, un día se agotará este recurso natural, que es el combustible que utilizan muchas industrias y la mayoría de los sistemas de transportación y que es la materia prima de innumerables productos.

Estos son sólo algunos ejemplos de explotación en exceso. Pero es muy importante hablar por separado de otros 2 casos, debido a las graves consecuencias que traen consigo. Estos casos son la **desforestación** y la **extinción de las especies**.

6.4 La Desforestación:

Llamamos desforestación al corte en exceso de árboles de los bosques sin tener cuidado de reponerlos.

La desforestación se hace generalmente por los siguientes motivos:

- a) Para comercializar la madera que se obtiene de los árboles;
- b) Para utilizar, como tierra de cultivo, el suelo que ocupan los bosques;
- c) Para utilizar la madera como leña.

Acabar con los bosques es un problema muy grave, pues éstos desempeñan un importante papel en el desarrollo y conservación de la vida sobre el planeta.

Los bosques son enormes centrales energéticas de los procesos básicos de la biósfera, en especial de la fotosíntesis y de la creación del humus fértil. Desempeñan, además, un papel de primera importancia en el reciclaje a nivel planetario del carbono, del nitrógeno y del oxígeno. Ayudan a determinar la temperatura, el grado en que se da en las lluvias y otros factores relacionados con el clima. Muy frecuentemente son el punto de partida de grandes ríos.

Los bosques constituyen una de las reservas más importantes de especies vegetales y minerales, y son el lugar en donde aparecen nuevas especies.

No obstante los importantes beneficios que los bosques nos reportan estamos acabando con ellos.

Debido a la enorme cantidad de madera que requerimos - casi 3 mil millones de toneladas por año-, anualmente se talan casi 12 millones de hectáreas de bosque, sobre todo de los bosques tropicales. Si se continúa a este ritmo de destrucción, se calcula que **acabaremos con la mayoría de estos bosques en 60 años**.

Es verdad que los bosques pueden renovarse, pero es necesario ayudar a que los árboles se reproduzcan. Por cada árbol que tiramos al suelo, deberíamos plantar 2 o más.

6.5 La Extinción de las Especies Vegetales y Marinas:

Más del 90% de las especies vegetales y animales que han existido alguna vez en nuestro planeta, han desaparecido. Comenzaron a extinguirse por procesos naturales, pero fueron sustituidas por especies mejor adaptadas al medio ambiente.

En estos últimos años, los hombres hemos contribuido en gran medida a la extinción de las especies, sobre todo de las especies animales, pues a algunos animales los matamos para proveernos de alimento; a otros, porque los consideramos nuestros enemigos; y a otros, finalmente, por divertirnos.

Sin embargo, la causa más importante de la extinción de las especies es la destrucción que hemos hecho de su medio ambiente dentro del cual nacen, viven y se reproducen.

Se calcula que actualmente son más de 100 especies las que se extinguen por año. Algunos científicos estiman que para mediados del siglo XXI, la extinción quizás alcance a una cuarta parte de las especies animales.

Las especies vegetales y animales constituyen una de las más grandes riquezas del planeta Tierra, pues son como bibliotecas vivientes que conservan en sus genes la memoria de la vida y los secretos de la diversidad.

Se estima que existen alrededor de 80 mil plantas que podemos cultivar para nuestra alimentación; de éstas, sólo cultivamos a gran escala alrededor de 150; más aún, son alrededor de 30 las plantas que nos proporcionan el 90% de nuestra comida. En la medida en que explotemos más estas plantas, ellas se van debilitando. De ahí nace la necesidad de fortalecerla con genes procedentes de las plantas silvestres; por eso, éstas son esenciales para mantener las cosechas básicas.

Además, las plantas contienen muchas de las sustancias que necesitamos para cuidar nuestra salud y para curar nuestras enfermedades.

Por lo que toca a las especies animales, la industria ganadera tiende a concentrarse en un limitado número de razas, con lo que se va desarrollando la así llamada “crianza

homogeneizada” que, a largo plazo, se debilita si su sangre no se mezcla con la de otras razas que consideramos “salvajes”.

Al acabar con las especies, perdemos, pues, recursos genéticos muy valiosos. En realidad, aún no alcanzamos a comprender todo lo que perdemos al acabar con alguna de ellas.

6.6 La Basura:

Consideramos basura todo aquello que ya no nos sirve. Cuando regresamos de compras, las bolsas y los empaques los tiramos a la basura porque no nos sirven. También arrojamos al bote de basura la fruta que ya no podemos comer porque se echó a perder, el vidrio que se rompió y el trapo que ya no utilizamos.

Acostumbramos tirar la basura en cualquier lugar, por eso son sucias nuestras comunidades y ciudades. Pero nos consideramos educados si tenemos la costumbre de depositar la basura en su lugar. Creemos que con esto ya hemos cumplido.

Sin embargo, el problema de la basura no se resuelve con esto. Cuando la envolvemos en bolsas y la sacamos para que el servicio municipal la recoja, lo que estamos haciendo es “pasar el paquete” de la basura a la autoridad civil.

6.7 La Basura Aumenta cada Día:

Cada día es mayor la cantidad de basura debido:

- Al crecimiento tan grande de nuestras ciudades;
- A la gran variedad de objetos que se producen día a día;
- Y a la forma como estos objetos se empaquetan y se venden.

En los países con mayor desarrollo económico, el promedio de basura que cada persona tira al día es de dos, mas o menos, y este promedio. Esto significa, por ejemplo, que la basura generada en las casas en Estados Unidos - no en las fábricas- llegó en 1990 a más de 220 millones de toneladas.

La basura en la ciudad de México es de más de 18 millones de toneladas al año. En Monterrey se produce cerca de un millón de toneladas al año. Para trasladar esta basura se necesitan, al día, mil viajes de camiones recolectores con capacidad de carga de 3 toneladas cada uno.

Trasladar estas cantidades de basura requiere de mucho combustible.

Además, supone que cada día debemos destinar áreas más extensas de nuestros suelos a la basura; o que arrojemos miles de toneladas de desperdicio al fondo del mar, contaminando así este recurso natural que es la fuente de la vida y que es patrimonio de toda la humanidad.

6.8 La quema de Basura y los Tiraderos al Aire Libre:

La forma más sencilla para librarnos de la basura es quemarla. Esta práctica, sin embargo, no es recomendable, porque contamina el ambiente y se producen olores muy desagradables.

Otra manera consiste en depositarla en los tiraderos al aire libre, que constituyen el sistema más usual entre nosotros para resolver el problema de la basura.

El procedimiento es el siguiente:

- a) La basura se comprime de alguna manera, a fin de ahorrar espacio y costos de transportación.
- b) Los desechos comprimidos se llevan a un lugar más o menos alejado de la ciudad, en donde se tiran, aprovechando, generalmente, algún hueco del terreno.
- c) La basura permanece ahí hasta que se degrada o el viento la esparce en los alrededores.

En la zona escogida como basurero desaparecen las plantas. El viento, al pasar, levanta tolvaneras que arrastran a la atmósfera la basura juntamente con los microbios que ésta genera y los malos olores; de esta manera se va contaminando poco a poco el suelo que está alrededor de los basureros.

Éstos, además, son criaderos naturales de ratas, moscas y otros insectos perjudiciales a la salud.

6.9 Los Rellenos Sanitarios:

Un mejor sistema que el anterior para resolver el problema de la basura es el denominado relleno sanitario.

En un relleno sanitario se aprovecha, como en el caso anterior, algún hueco en el suelo o con maquinaria se hace una excavación de proporciones regulares. Se tiende una primera capa de basura, la que alcanza a juntarse en pocos días, a fin de evitar los problemas propios de un tiradero al aire libre; y se le comprime con maquinaria adecuada. Enseguida, se tira una capa de tierra para cubrir la primera capa de basura. Y se sigue este procedimiento hasta que se cubre toda la excavación. Como la última capa es de tierra, el terreno puede aprovecharse para jardines o lugares de recreación.

Cuando se hacen bien los rellenos sanitarios, los lugares dan apariencia de limpios. Sin embargo, no dejan de tener sus inconvenientes, pues el papel compactado y el material orgánico se descomponen sin la presencia del aire. Esto da por resultado la producción de gas metano que, al escapar del suelo, puede ser respirado en perjuicio de la salud; no obstante, en algunas ciudades, se aprovecha el gas metano y se utiliza como combustible.

Además, se contamina el agua al penetrar a través de estos rellenos y así contaminada se mezcla después con la de las corrientes subterráneas.

6.10 Otros Sistemas de Tratamientos de la Basura:

En la actualidad muchas ciudades tienen sistemas modernos de tratamiento de basura.

La maquinaria separa, mediante corrientes de aire, el papel; después, mediante separadores magnéticos, el metal, el hierro y el acero; bandas vibradoras separan el vidrio y el aluminio. Lo que queda al final del proceso se quema y la energía calorífica resultante se aprovecha para generar electricidad.

6.11 De que esta compuesta la Basura Doméstica:

La basura doméstica, en la mayoría de los países, está compuesta de ingredientes semejantes; lo que varía es la proporción en que se dan estos ingredientes, lo cual depende de la zona de la ciudad y de la clase social a la que pertenece el vecindario.

La siguiente tabla presenta los ingredientes de la basura y su proporción en países desarrollados, en la ciudad de México y en el área metropolitana de Monterrey.

INGREDIENTES DE LA BASURA(%)

	% general de ciudades de países desarrollados	% del D.F.	% el área metropolitana de Monterrey
Papel	41	16	16
Desperdicio de alimentos	21	50	68
Vidrio	12	9	5
Metal	12	10	2
Plásticos	5	4	5
Madera	5	2	2
Caucho y cuero	2	4	1
Textiles	2	5	1

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.12 Una solución integral al problema de la Basura:

El problema principal de la basura está en nuestra forma de pensar, ya que todo lo que desechamos lo consideramos “basura”, esto es, algo que debemos tirar y de lo que ya no queremos saber más.

Esto va en contra del modelo de aprovechamiento de los recursos, que es propio de la naturaleza.

Por eso, la solución más completa al problema de la basura consiste en cambiar nuestra mentalidad y en introducir sistemas que nos permitan hacer uso constante de nuestros recursos.

- a) Podemos incorporar a la tierra los desperdicios orgánicos, mediante el sistema denominado **composta**.
- b) Podemos acostumbrarnos a usar nuevamente materiales como el papel y las bolsas.
- c) Podemos promover que en nuestra comunidad, escuela o ciudad, la basura se deposite en diferentes recolectores, de acuerdo al tipo de desperdicio, a fin de facilitar el reciclamiento de estos productos. Este sistema se emplea ya en varias ciudades.
- d) Finalmente, podemos promover que las empresas presenten sus productos en envases o materiales reciclables.

Es claro que cuesta dinero y trabajo llevar a cabo estas acciones; pero a la larga, cuesta más dinero seguir obrando como lo hacemos ahora, ya que el daño que causamos a nuestros recursos naturales y a nuestro planeta no tiene precio.

Así como la permanencia de la vida en los ecosistemas naturales ha dependido y sigue dependiendo del reciclamiento de los nutrientes, así también nuestra sociedad, que ha logrado grandes avances tecnológicos, va a depender en el futuro de que aprendamos a reusar y a reciclar todos los materiales que usamos.

6.13 La Composta:

Como las tierras de cultivo van perdiendo con el tiempo su contenido de nutrientes, los trabajadores del campo han recurrido al uso de abonos, especialmente el estiércol, para devolver a sus tierras dichos nutrientes. Sin embargo, la industrialización de la agricultura ha provocado que los agricultores prácticamente no necesiten de animales para el trabajo, con lo cual el estiércol comienza a escasear. Por eso se recurre ahora al uso de fertilizantes químicos.

Pero el uso de fertilizantes químicos sobre el mismo suelo a lo largo de muchos años, da por resultado un empobrecimiento de la tierra de cultivo. De ahí la necesidad de introducir en los suelos materia orgánica.

La composta es el método que nos permite reciclar los residuos de materia orgánica - como son los restos de comida, las cáscaras de huevo, las hojas, los leños y la viruta de madera-, incorporándolos como fertilizantes en el suelo.

El procedimiento para hacer la composta es el siguiente

- a) Ante todo, es necesario contar con un recipiente hecho de ladrillo, cemento o tablas con orificios que permitan la ventilación de la materia que se va a introducir.
- b) La composta se hace por capas de 15 a 20 centímetros de altura cada una.
- c) En la primera capa, en la parte inferior, se colocan palos y otros materiales gruesos que permiten la circulación del aire de abajo hacia arriba. Las capas sucesivas se componen de los desperdicios de comida y de las demás materia orgánicas mencionadas. Conviene introducir las sobras de la cocina en el centro de las capas inferiores a fin de garantizar su total putrefacción. El pasto cortado se mezcla con otras materias más gruesas para ayudar a que éstas se pudran correctamente.
- d) La pila de composta necesita estar muy caliente para que funcione. El calor mata las semillas de las hierbas y los microorganismos indeseables. La materia vegetal joven y verde, como el pasto recién cortado, contiene el suficiente nitrógeno para alcanzar este calor, pero la materia seca, como la paja, carece de él. Por eso, una vez que se ha llenado el contenedor o pila de composta, se espolvorea en el recipiente estiércol, harina de pescado o nitrógeno inorgánico. Esto se hace con el propósito de proporcionar calor que active la descomposición.
- e) Si el clima es seco, hay que humedecer el contenido regándolo ligeramente. Conviene hacer esto capa por capa.
- f) Al final, el contenedor se cubre con una capa de tierra y con algún tipo de tapadera para conservar el calor y acelerar el proceso de descomposición.

Dependiendo de la época del año y del clima, una pila de metro y medio de altura tarda cerca de medio año en descomponerse.

La composta que se saque de la pila puede aplicarse directamente al suelo o revolverse con la capa de tierra.

CAPITULO 7

ESFUERZOS DE LAS NACIONES EN MATERIA ECOLOGICA

7.1 Protocolo de Montreal:

En el año de 1985, diferentes grupos de científicos confirmaron que la cantidad de ozono, desde fines de Agosto hasta principios de Septiembre, dentro de una zona del casquete del polo sur, presentaba una tendencia a disminuir cada año.

El ozono es una molécula formada por 3 átomos de oxígeno (O₃) que tiene la propiedad de filtrar los rayos ultravioleta de la luz solar. Estos rayos contienen energía suficiente para descomponer moléculas biológicas de importancia, como las del DNA. Puede aumentar la incidencia del cáncer de piel, cataratas, atacar el sistema inmunológico y afectar a plantas y peces.

Dos hipótesis que explican el fenómeno de destrucción de la capa de ozono son:

a) La acción de contaminantes, y

b) El cambio en las corrientes atmosféricas.

Basados en la aceptación de la primera hipótesis y en el reconocimiento de que los compuestos llamados Clorofluorocarbones (CFC's) reaccionan con el ozono a las condiciones de alta atmósfera, varios países firmaron el Protocolo de Montreal en Septiembre de 1987 y las enmiendas de Londres en Junio de 1990 y Copenhage en Noviembre de 1992.

Los acuerdos del Protocolo de Montreal, relativos a las sustancias utilizadas en los refrigeradores, R12 (CF₂Cl₂) como refrigerante y R11(CFCI₃) como agente espumante, son:

- Los países industrializados, se comprometen a suspender el consumo de estos CFC's a partir del 1° de Enero de 1996. La producción de R12 y R11, no podrá ser

mayor del 15% de lo producido en el año de 1986 y se destinará a usos esenciales y para exportaciones a países en vías de desarrollo.

Los países en vías de desarrollo, entre ellos México, tienen un período de gracia de 10 años para implementar estas medidas de control.

7.2 U.N.D.P (United Nations Development Program)

Los países industrializados para acelerar el proceso de eliminación de CFC's, constituyeron un fondo multilateral, para financiar las inversiones que los países en vías de desarrollo, requieren para hacerlo.

c) México y el Protocolo de Montreal.

México, Gobierno e Industria, se comprometió a reducir gradualmente la producción de estas sustancias a partir de 1993, considerando como base de cálculo la producción de 1989, según se muestra en la siguiente gráfica:

Durante 1996 sólo se produjo el 40% y en el año 2000, la producción de estas sustancias se reducirá al 10%. La consecuencia de esta medida es un aumento en el costo de los CFC's en el mercado.

La ANFAD (Asociación Nacional de Fabricantes de Aparatos Domésticos), a petición del Instituto Nacional de Ecología, ha preparado un anteproyecto de norma obligatoria, para regular la producción de refrigeradores conteniendo CFC's, que se estima entrará en vigor a principios del 4º trimestre de 1998.

7.3 Soluciones en la Manufactura de Refrigeradores:

El aislamiento que se utiliza en los refrigeradores, desde los años 60's, es una espuma de poliuretano. El poliuretano es un polímero termofijo que se prepara usando 2 componentes:

a) Isocianato, polímero conteniendo radicales NCO, y

b) Resina, que es una mezcla de polioliol, un surfactante y otros aditivos, llevando en solución, el gas con el que se espuma.

El gas con el que se obtiene la espuma más aislante del calor, es el Triclorofluorometano CCl₃F (R11), que por las razones arriba mencionadas, los fabricantes de refrigeradores se han visto obligados a reemplazar. Las alternativas de reemplazo consideradas, se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 7.1.- Propiedades de Refrigerantes y sus alternativas.

	CFC12	HFC134a	Isobutano (600a)	Butano (R600)	Propano (R290)
Fórmula	CCl ₂ F ₂	CH ₂ FCF ₃	C ₄ H ₁₀	C ₄ H ₁₀	C ₃ H ₈
Flamabilidad % vol	ninguna	ninguna	1.8-8.4	1.8-8.5	2.1-9.5
Toxicidad	TLV=1000	AEL=1000	No evaluado	TLV=800	baja
ODP	1	0	0	0	0
GWP	7100	3200	<5	<5	<5
Lifetime	120 años	16 años	semanas	semanas	meses

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CAPITULO 8

ANÁLISIS DE LOS MECANISMOS PARA COADYUVAR EN LA PRESERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE

8.1 Legislación y Normatividad en Materia de Aguas Residuales:

En México, la entidad encargada de regular lo relacionado a las aguas, tanto de abastecimiento como residuales, es la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) a partir de Diciembre de 1994 mediante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) uno de sus organismos descentralizados, junto con la PROFEPA y el INE. Anteriormente estas atribuciones se desarrollaban mediante el mismo organismo descentralizado en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), desaparecida como tal en la misma fecha.

En materia de aguas, podemos enlistar las siguientes herramientas normativas:

- Ley de Aguas Nacionales (DOF, Diciembre 1° de 1992)
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente (1988)
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (DOF, Enero 12, 1994)
- Normas Oficiales Mexicanas en materia de aguas residuales.
- Normas Mexicanas de métodos de prueba.

Ley de Aguas Nacionales:

Está fundamentada en el art. 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución, control y preservación, con el fin de lograr un desarrollo integral sustentable. Las disposiciones de esta ley son aplicables a todas las aguas nacionales, superficiales o subterráneas.

En síntesis, esta ley en sus diez títulos regula los siguientes temas:

- Administración del agua
- Programación hidráulica
- Derechos de uso o aprovechamiento de aguas nacionales.
- Zonas reglamentadas, de veda o reserva.
- Usos del agua
- Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas
- Inversión en infraestructura hidráulica

En esta ley se define a la CONAGUA como la encargada de la administración en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos.

Entre otras, esta ley sienta las bases para los permisos de uso del agua, los registros de descargas de aguas residuales, las condiciones particulares de descarga y las normas oficiales mexicanas en materia de aguas residuales.

Para ser más específicos, se establece que todas las aguas subterráneas o superficiales son propiedad de la nación, y que para hacer uso de ellas se requiere obtener una concesión que se otorga mediante un permiso de uso del agua, cuando ésta se toma directamente de los cuerpos del agua o del subsuelo.

Los municipios, por ejemplo, son concesionarios del agua para la ciudad y son los responsables de la descarga del total del agua residual de la ciudad. El permiso de uso del agua se tramita directamente con las delegaciones de CONAGUA en los estados.

Por otra parte, todos los cuerpos receptores (lagunas, mar, ríos) o bien que infiltren las descargas de aguas residuales en el terreno, deben registrar sus descargas ante CONAGUA, la cual debe incluir una caracterización de sus aguas residuales. Esto tiene la finalidad de mantener en buen estado el agua de los cuerpos receptores, realizando algún tipo de tratamiento para aquellas aguas de desecho que no cumplan con los requerimientos que aseguren el mantener una buena calidad del agua de los ríos, lagunas y subsuelo. Quienes descarguen a sistemas de alcantarillado, deberán registrar las características de sus descargas ante la autoridad competente a nivel municipal (agua y

Drenaje, Juntas de Agua y Saneamiento, Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, dependiendo del estado de la república y del municipio).

8.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente:

Lo dispuesto en esta ley en materia de agua, se restringe a las aguas residuales y en esta materia la LGEEPA indica en sus artículos 88 al 97 los criterios para el aprovechamiento racional del agua, promoción de tratamiento de aguas residuales y su reuso.

En el artículo 108 se sientan las bases legales para la expedición de normas para proteger las aguas utilizadas para actividades de exploración y/o explotación, de modo que pueden ser objeto de otros usos. Los artículos 117 al 133 se establecen los criterios para prevenir y controlar la contaminación del agua y la coordinación entre la autoridad federal, los estados y municipios.

8.3 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales:

Regula temas como la administración del agua, el aprovechamiento de recursos hidráulicos incluyendo las concesiones y las asignaciones, los derechos y obligaciones de los concesionarios, usos de las aguas y la prevención y control de la contaminación del agua.

En este reglamento se establecen de manera más específica:

- Los requerimientos para los registros de las concesiones de uso.
- La obligatoriedad de los registros de las descarga de agua residual.
- La obligatoriedad de contar con dispositivos para el aforo y muestreo de las aguas residuales
 - La obligatoriedad de operar sistemas de tratamiento de las aguas residuales cuando así se requiera.
 - Realizar los monitoreos de calidad del agua.
 - El establecimiento de condiciones particulares de descarga.

8.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM'S):

Hasta la fecha se tienen publicadas 44 NOM's en materia de Aguas Residuales que establecen límites máximos permisibles de los parámetros de descarga con la siguiente distribución:

1 NOM (NOM-031-ECOL/19939 para las aguas residuales de la industria, actividades agroindustriales, de servicio tratamiento de aguas residuales que descargan al sistema de drenaje y alcantarillado. Esta norma establece, además de los límites máximos permisibles, la obligación de realizar una vez al año el análisis de los parámetros contemplados en la norma , así como de informar cualquier cambio en el proceso que pudiera alterar la composición de la descarga. Además, en caso de que se compruebe que hasta utilizando un tratamiento secundario no es posible cumplir con el límite de descarga de establecido para un parámetro en particular, es posible solicitar condiciones particulares descarga en específico para ese parámetro.

1 NOM (NOM-032-ECOL/1993) establece las condiciones de descarga para las aguas residuales de origen urbano o municipal para su disposición mediante riego agrícola. Esta norma regula como parámetros principales algunos metales pesados, pH, sólidos y la demanda bioquímica de Oxígeno

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1 NOM -033-ECOL/1993 que establece las condiciones bacteriológicas para el uso de las aguas residuales de origen urbano o municipal o la mezcla de estas con las de los cuerpos de agua en el riego de hortalizas y productos hortofrutícolas , entre los cuales podemos mencionar la acelga, ajo, apio, berros, rábanos, zanahorias, pepino, calabacitas, jitomates, entre otros. Se regula la cantidad máxima permisible de coliformes fecales dependiendo del tiempo de riego de la cosecha.

41 NOM's para las descargas de aguas residuales efectuadas a cuerpos receptores provenientes de distintos giros industriales y de servicios. Como algunos ejemplos podemos mencionar las termoeléctricas, productoras de azúcar, petroquímicas, hoteles restaurantes, entre otras.

Además, se prevé el establecimiento de condiciones particulares de descarga en los siguientes casos:

- De que no obstante se cumplan con los parámetros requeridos se estime una afección a la calidad del agua del cuerpo receptor. En este caso cada norma enlista una serie de parámetros para fijar las condiciones particulares, además también se toman en cuenta químicos orgánicos y metales pesados que se enlistan en el anexo A de la NOM-001-ECOL/1993.

- Que no se haya elaborado ninguna NOM para el giro de la actividad en cuestión
- Cuando el agua de abastecimiento sobrepase los límites máximos permisibles.

Por ejemplo, en la NOM-001-ECOL/1993, para las termoeléctricas que descargan a cuerpos de agua, se contemplan como parámetros de control los siguientes:

-
- pH
 - Sólidos suspendidos totales
 - Grasas y aceites
 - Cobre
 - Hierro
 - Fósforo
 - Zinc

Y en caso de estimarse una afectación a los cuerpos receptores se podrán establecer límites máximos permisibles para:

- Cloro libre residual
- Color

- Conductividad
- DBQ
- Materia flotante
- Sólidos disueltos
- Sólidos sedimentables
- Sustancias activas al azul de Metileno
- Temperatura
- Los metales pesados y tóxicos orgánicos comprendidos en el anexo a de la

NOM-001-ECOL/1993

Esta normas también establecen especificaciones en los tiempos de muestreo, considerando muestras compuestas para realizar los análisis que se comparan con los límites máximos permisibles promedio. Una muestra compuesta es el resultado de combinar varias muestras instantáneas (llamadas muestras simples) de acuerdo a los tiempos especificados por la norma. El muestreo comprende una periodicidad que depende del horario de tiempo corrido del establecimiento, con el fin de que sea representativo con respecto a las características del proceso. Las muestras compuestas se

conforman de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 8.4.1 Método de muestreo indicado por la normatividad ambiental mexicana

Horas por día que opera el proceso generador de la descarga	Número de muestras	Mínimo	Máximo
Hasta 8	4	1	2
más de 8, hasta 12	4	2	3
más de 12, hasta 18	6	2	3
más de 18, hasta 24	6	3	3

8.5 Normas Mexicanas de Muestreo y Análisis:

No obstante estas normas no están consideradas como obligatorias, representan la estandarización de los métodos que son seguidos para la determinación analítica de los parámetros de calidad del agua. Es muy importante que las empresas que realizan los análisis pertinentes para determinar la calidad del agua, verifiquen que dichos análisis se hayan realizado mediante un método específico y estricto, siguiendo estas normas mexicanas y en ausencia de una de estas para la determinación, que se utilicen las normas internacionales que lo contemplen o los métodos estándar para aguas.

8.6 Legislación , Regulación y Normatividad:

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (LEGPEA) en su Título Cuarto, Capítulo I, revisa lo concerniente a la Prevención y Control de la contaminación a la atmósfera a través de 7 artículos en donde se establece la delegación de responsabilidades tanto a la Secretaría para la expedición de la Legislación correspondiente a ésta área, así como a los gobiernos federal, estatales o municipales para la aplicación y revisión de las leyes y normas establecidas. Plantea, además los lineamientos para el establecimiento de los estímulos fiscales a quienes realicen investigaciones tecnológicas, operen, fabriquen, instalen o den mantenimiento a equipos para el control y prevención de la contaminación atmosférica.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera precisa las áreas de responsabilidad de las distintas entidades del gobierno y define los mecanismos que regirán las disposiciones señaladas por la Ley.

Para poder operar de manera regularizada , cualquier tipo de planta de proceso, es necesario cumplir con los trámites que nos marcan los artículos 18 y 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. Estos artículos plantean como requisito la existencia de una Licencia de Funcionamiento que se tramita ante la Subsecretaría de Ecología a nivel Estatal.

Algunos requisitos solicitados para el desarrollo de este trámite se mencionan a continuación:

- Datos generales de la empresa
- Localización de la planta en un croquis
- Dirección y frecuencia del viento en esa zona
- Inventario de emisiones contaminantes a la atmósfera
- Composición química de las emisiones
- Descripción de los equipos y procesos generadores de contaminantes
- Equipos y métodos de control de los contaminantes con que se cuente.

En la tabla se muestran las Normas Oficiales en Materia de Protección Ambiental específicamente atmosférica, para una ubicación rápida de la información que se busca; posteriormente se podrá dirigir al Diario Oficial de la Federación o a algún compendio de Normas para revisar a profundidad la Norma de interés.

Tabla 8.6.1 Normas Oficiales Mexicanas correspondientes a contaminación atmosférica

NORMA	ASPECTO TRATADO
NOM-034-ECOL-1993	Establece los métodos de medición para determinar la concentración de <u>monóxido de carbono</u> en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición
NOM-035-ECOL-1993	Establece los métodos de medición para determinar la concentración de <u>partículas suspendidas totales</u> en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición
NOM-036-ECOL-1993	Establece los métodos de medición para determinar la concentración de <u>ozono</u> en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición
NOM-037-ECOL-1993	Establece los métodos de medición para determinar la concentración de <u>Bióxido de Nitrógeno</u> en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición
NOM-038-ECOL-1993	Establece los métodos de medición para determinar la concentración de <u>Bióxido de Azufre</u> en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición
NOM-039-ECOL-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido y trióxido de azufre y neblinas de ácido sulfúrico en plantas productoras de ácido sulfúrico.
NOM-040-ECOL-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas así como los requisitos de control de emisiones fugitivas, provenientes de las fuentes fijas dedicadas a la fabricación de cemento.
NOM-041-ECOL-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-042-ECOL-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono. Y óxidos de nitrógeno provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado, gas natural, y otros combustibles alternos, con peso bruto vehicular de 400 a 3,857 kg.
NOM-044-ECOL-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de

	hidrocarburos , monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno partículas suspendidas totales y opacidad de humo proveniente del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg
NOM-045-ECOL-1993	Establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.
NOM-046-ECOL-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido de azufre, trióxido de azufre y ácido sulfúrico, provenientes de producción de ácido en fuentes fijas.
NOM-047-ECOL-1993	Establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de contaminantes provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos.
NOM-048-ECOL-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.
NOM-049-ECOL-1993	Establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de contaminantes provenientes de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.
NOM-050-ECOL-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos.
NOM-051-ECOL-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos.
NOM-052-ECOL-1993	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.

8.7 Tecnologías para el Control de la Contaminación del Aire:

Una vez aplicadas todas las técnicas de minimización de emisiones contaminantes en las fuentes fijas y móviles, es necesario el planteamiento de tecnologías o tratamientos que permitan capturar los contaminantes remanentes o faciliten su dispersión.

Para el análisis general de cada uno de los tratamientos existentes se separaron de acuerdo al grupo de contaminantes que controlan:

Para el análisis general de cada uno de los tratamientos existentes se separaron de acuerdo al grupo de contaminantes que controlan:

- a) Control de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs).
- b) Control de Compuestos Inorgánicos y Partículas
- c) Control de Compuestos que contienen Azufre (SO_x)
- d) Control de Compuestos que contienen Nitrógeno (Nox).

Es importante mencionar que una de las estrategias más utilizadas para el control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera es la dispersión, y por su aplicación en todos los casos se presenta de manera general. La dispersión desde una chimenea elevada consiste en dejar que los contaminantes viajen de manera natural siendo liberados a gran altura de tal manera que la medición a nivel del suelo sea aceptable. Para la aplicación de esta técnica es necesario conocer el flujo de contaminantes, las velocidades y la dirección promedio del viento en la zona de generación para poder determinar la altura de la chimenea que se va a colocar.

8.8 Prevención y Control de los Residuos Industriales:

8.8.1 Introducción:

Los residuos son consecuencia de todo proceso productivo, tales procesos han permitido el desarrollo económico del hombre, sin embargo también están dejando huella en nuestro ambiente y no precisamente positiva.

En la actualidad se ha llegado a una generación desmesurada de residuos y los efectos de los mismos sobre la naturaleza son cada día más evidentes, podemos observar los daños a los ecosistemas, tanto en agua, aire y suelo, la preocupación por conservar y

proteger el ambiente que nos rodea ha incrementado el estudio de los medios para disminuir, controlar o evitar la generación de residuos así como la implantación de los tratamientos adecuados para reducir su volumen, masa o peligrosidad.

Las tendencias actuales nos conducen, más que a la implantación de tratamientos para esos residuos, a la minimización de los mismos, desde su fuente de generación. Es importante realizar acciones que ataquen el problema de raíz, contribuyendo en los aspectos económicos y de protección al ambiente.

Los principales residuos generados se componen de sustancias orgánicas tanto sólidas como líquidas, y van desde las no peligrosas hasta las sumamente peligrosas, todos esos residuos son descargados generalmente en lugares inadecuados.

La generación y el mal manejo de los residuos no sólo ocasionan daños al ambiente y los diversos elementos que conforman los ecosistemas, sino a la salud humana. Las consecuencias económicas surgen por disminución de la producción al tener mayor número de trabajadores incapacitados, por remediación de sitios contaminados, multas aplicadas por los organismos facultados para la supervisión del cumplimiento de la legislación actual.

Los procesos de producción requieren de materia prima para manufacturar sus productos, éstos una vez utilizados o consumidos pasan a ser considerados como residuos.

Los residuos o desechos propios de la naturaleza son consumidos como materia prima por otros organismos. Si esto no fuera así, los productos de desecho se irían acumulando incesantemente, de lo que resultaría la destrucción del ecosistema. Sin embargo, los procesos de las fábricas difieren de los que tienen lugar en las plantas o en los animales vivos, de aquí que la materia prima que pasa por las fábricas siga nuevos y diferentes caminos. Por regla general, estos caminos no implican una recirculación.

Por ejemplo, el coque, que es producto a partir del carbón, se utiliza como nueva materia prima para la manufactura del gas acetileno, el cual es utilizado a su vez para la manufactura de diversos plásticos y caucho sintético. Los plásticos y el caucho acaban acumulándose en algún lugar, por ejemplo, un depósito de basura, y no vuelven a su punto de origen, en este ejemplo sería a la mina en forma de carbón.

El hecho de que un producto sea biodegradable no significa que no sea nocivo para el ecosistema en el que se descarga. Otro ejemplo representativo es el petróleo, el cual es degradado por las bacterias pero de manera muy lenta, y los productos bituminosos vertidos a lo largo de las líneas costeras son capaces de destruir ecosistemas mucho antes de que las bacterias consuman el alquitrán.

Los impactos ecológicos mismos como la contaminación del agua, aire y suelo no solo provienen de la existencia de desechos sino del manejo y de la mala disposición de los mismos, por ejemplo: los lixiviados que provienen de tiraderos y rellenos pobremente diseñados, han contaminado las aguas superficiales y los mantos acuíferos.

La capacidad de la naturaleza de diluir, dispersar, degradar, absorber, o disponer de algún otro modo de los desechos en la atmósfera, en los ríos y sobre el suelo, es bien conocida; pero los hombres no deben alterar estas capacidades naturales arrojando desechos en gran escala o de lo contrario será provocado un desequilibrio ecológico en el medio ambiente.

8.8.2 Tipos de Residuos y su Manejo:

Criterios para la determinación de residuos peligrosos.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente define como residuo a cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Existen dos tipos de desechos en general: los peligrosos y los no peligrosos.

Los residuos peligrosos son todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el medio ambiente.

Como equilibrio ecológico se entiende a la relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Los desechos industriales peligrosos comprenden los residuos aislados, mezclados o en solución, líquidos o en forma de lodos que son generados como subproductos de un proceso, así como los desechos resultantes de operaciones unitarias, o de limpieza de

maquinaria e instalaciones, las materias primas que caducan o se deterioran durante su almacenamiento, y los que dejan de usarse así como los productos rechazados por los consumidores, o que se deterioran durante su transporte o almacenamiento siempre y cuando queden dentro de la definición enunciada por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente o estén contenidas en los listados de materiales peligrosos por según sea el caso.

Los residuos no peligrosos son todos aquellos que no quedan comprendidos en cualquiera de los apartados que comprenden a los peligrosos y como ejemplo tenemos la basura de las casas habitación (Residuos sólidos municipales), los de los centro comerciales, etc. que no poseen alguna sustancia nociva para la salud del hombre y de los organismos vivos.

En la clasificación de los residuos peligrosos se puede tener en cuenta la identificación de los mismos de acuerdo a sus propiedades.

Las sustancias que emiten radiación iónica son llamadas radiactivas. Estas sustancias son peligrosas porque una exposición prolongada a la radiación provoca daños en los organismos vivos.

La mayoría de los desechos químicos pueden ser clasificados dentro de cuatro grupos.

1. Organosintéticos
2. Metales inorgánicos, sales, ácidos y bases
3. Flamables
4. Explosivos
5. Biológicos infecciosos

Los compuestos químicos que son considerados peligrosos son los que tienen un alto grado de toxicidad para todas las formas de vida.

Las características más significantes de los desechos biológicos infecciosos son considerados peligrosos por su habilidad para producir toxinas. Las principales fuentes de estos desechos son los hospitales y laboratorios de investigaciones biológicas, servicios clínicos y médicos.

Los residuos peligrosos inflamables son también identificados como desechos químicos peligrosos. Este doble agrupamiento es necesario debido al alto potencial de peligro en el almacenamiento, colección y disposición de desechos. Los típicos ejemplos incluyen solventes orgánicos, aceites, plásticos y lodos orgánicos. Estos desechos pueden existir en su forma líquida, sólida o gaseosa.

Los desechos peligrosos explosivos son principalmente materiales de artillería y los desechos provenientes de la manufactura de artillería. Aunque también son incluidos en este grupo algunos gases industriales. Estos desechos pueden existir en sólido, líquido o gas.

En todos los casos, los residuos deben ser manejados y confinados con precaución de acuerdo a lo que marca la Ley General y del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente.

Se conocen diferentes clasificaciones de los residuos, las cuales varían de acuerdo a la referencia bibliográfica que se consulte, sin embargo se pueden clasificar por su estado físico: sólido, líquido o gaseoso, o bien por su procedencia.

Residuos Municipales: Dentro de esta clasificación se considera a los residuos generados en las casas-habitación, centros comerciales, parques y servicios primarios de los procesos de tratamiento de aguas residuales municipales. La basura o residuos comprenden: materia orgánica de residuos alimenticios, papel, cartón, latas, botes de aluminio, envases y recipientes de vidrio, residuos de combustión e incineración utilizados en el hogar, materiales de demolición de construcciones y edificaciones, entre otros.

Residuos Industriales: Aquí se agrupan todos los residuos provenientes de las industrias, desde los productos de rechazo, las rebabas o sobrantes del proceso, los subproductos generados en el proceso que en la mayoría de las ocasiones se desechan.

En las siguientes secciones se tratará sobre la generación, manejo, legislación y normatividad, precauciones y efectos sobre la salud.

El manejo de los residuos consiste en la recolección, el almacenamiento, tratamiento, disposición y reciclaje de los mismos.

La recolección puede ser interna en cada una de las áreas dentro de una empresa, o externa, realizada a varias fuentes generadoras (diferentes empresas).

La disposición controlada debe realizarse en sitios diseñados especialmente para estos fines bajo la legislación vigente o tiraderos de residuos industriales no peligrosos.

Existe también el reciclaje para reuso de residuos o el intercambio de éstos entre diferentes empresas donde los residuos de algunos sirven como materia prima en otras (bolsas de residuos)

Para poder actuar adecuadamente durante el manejo de los residuos, es necesaria su caracterización, de no encontrar en los listados el giro de nuestra empresa. Otro de los factores que influyen en la determinación de las estrategias a seguir para el manejo de los residuos peligrosos es la evaluación de los costos que involucra cada una de las alternativas que se tienen para la minimización y manejo de los mismos.

Tabla 8.8.1.- Fuentes de residuos peligrosos.

Tipo de desecho	Fuentes
Sustancias Radiactivas	Laboratorios de investigaciones biomédicas, laboratorios de colegios y universidades, clínicas dentales, hospitales, planta de energía nuclear.
Químicos tóxicos	Compañías de productos agroquímicos, establecimientos de baterías, lavadores de carros, almacenamiento y uso de pinturas y químicos, establecimientos de reparación de radios y artículos electrónicos, torres de enfriamiento industriales, plantas industriales, periódicos, soluciones fotográficas, recubrimientos con metales.
Biológicos	Investigaciones biomédicas, industria de medicamentos, hospitales, hospitales, clínicas.
Inflamables	Limpiadores en seco, refineries de petróleo, almacenamiento, uso de productos derivados del petróleo.
Explosivos	Compañías de construcción, limpiadores en seco, producción de municiones

Tabla 8.8.2 Ejemplos de residuos industriales mas comunes

Acetona	Etanol	Nafta
Alcohol butílico	2-Etoxietanol	Nitrobenceno
Disulfuro de carbono	Etil-benceno	2-Nitripropano
Tetracloruro de carbono	Dicloruro de Etileno	Solventes de petróleo
Clorobenceno	Isobutanol	Piridina
Cresoles	Kerosina	Tricloroetano
Acido cresílico	Metil etil cetona	Metanol
Ciclohexanona	Cloruro de Metileno	Tetracloroetileno
O-diclorobenceno	Acetato de Etilo	Triclorofluorometano
Xileno	Eter etílico	Isopropanol

Acidos y bases

Acido acético	Acido Perclórico	Cloruro Férrico
Acido Crómico	Acido Sulfúrico	Hidróxido de Calcio
Acido Bromhídrico	Acido Clorhídrico	Hidróxido de Sodio
Acido Fluorhídrico	Acido Nítrico	Hidróxido de Potasio
Ácido Fosfórico	Ácido Fórmico	Hidróxido de Amonio

Tabla 8.8.3 Metales pesados mas comunes

Arsénico
Cadmio
Mercurio
Bario
Selenio
Plata
Cromo

Tabla 8.8.4. Plaguicidas mas comunes

Pentóxido de Arsénico	Aldrin	Clordano
DDT	Endosulfan	Warfarina
Heptacloro	Lindano	Paratión
Nicotina	Metoxicloro	Kepona

Tabla 8.8.5. Materiales Reactivos

Azida de Plomo	Pólvora negra	Eter Isopropílico
Agua Reactiva	Peróxido de Benzoilo	Cloruro estuico

8.8.3 Efectos en la Salud por Exposición a Residuos Peligrosos

Los efectos adversos en la salud provocado por contaminantes ambientales, productos y residuos peligrosos, pueden ser evitados a medida que se conozcan, los efectos que ocasionan, además de daños a los trabajadores y la comunidad, costos a la industria y gobierno debido a la disminución de la productividad por el susentismo de los obrero y por los servicios médicos. Los efectos de los residuos peligrosos sobre la salud depende de varios factores:

- a) Las características de los agentes peligrosos.
- b) Las rutas por donde se transmiten los residuos a la población (aire ,agua, suelo)
- c) Las vías de exposición
- d) La magnitud de la exposición al contaminante
- e) La concentración del residuo
- f) La edad y estado de salud de la persona afectada

Existen poblaciones particularmente vulnerables a las acciones tóxicas de los residuos como lo son: los recién nacidos, niños, mujeres embarazadas, enfermos y ancianos.

Entre los posibles efectos adversos de los residuos peligrosos se encuentran los siguientes:

1.- Daños accidentales, derivados del manejo inadecuado de residuos que se pueden presentar por la exposición del ser humano en derrames, evaporaciones, explosiones o incendios. Se suman a ellos, los ocasionados por heridas provocadas al manipular desechos médicos como agujas y recipientes de vidrio rotos, que pueden dar lugar a infecciones.

2.- Intoxicación aguda, provocada por la inhalación, ingestión o adsorción dérmica, de residuos de una dosis alta de determinado residuo, se puede presentar en los pepenadores de basura o en trabajadores que manejan materiales peligrosos o que trabajan en empresas como altamente riesgosas, así como aquellos dedicados al manejo de residuos peligrosos. Un problema particular lo representa la comercialización y uso de recipientes que contuvieron productos o residuos peligrosos, para almacenar agua y alimentos.

3.- Intoxicación crónica, surge como consecuencia de la exposición prolongada a contaminantes en el aire, agua o alimentos, debido a prácticas inseguras de operación en los procesos productivos donde se manejan materiales o residuos peligrosos, durante el almacenamiento o transporte de tales agentes. Los efectos adversos pueden ser mínimos que se logran apreciar una vez que se han sumado y para entonces el daño llega a ser irreversible.

Es preocupante la difusión de sustancias potencialmente mutagénicas y carcinogénicas (como disolventes clorados, metales pesados, dibenzo-pidoxinas y dibenzofuranos, policloro bifenilos, etc.) en el ambiente, dada la observación que diversos agentes pueden afectar el sistema inmunitario, haciendo vulnerables a los individuos a la agresión de los organismos patógenos comunes, generando daños a la salud pública.

También destacan, los problemas neurológicos y nefrotóxicos que puede ocasionar la exposición prolongada a metales pesados en el agua de beber, o los trastornos en el desarrollo embrionario y fetal.

4).- Infecciones o contagios. Existe la posibilidad de difusión de enfermedades transmisibles infecciosas y parasitarias, por la disposición inadecuada de desechos hospitalarios, de laboratorios, defecación al aire libre y lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales.

Las siguientes tablas muestran los principales efectos de algunos agentes nocivos para la salud.

Tabla 8.8.6 Efectos adversos ocasionados por agentes químicos en el feto y el recién nacido

Efecto	Agente químico que lo ocasiona
Embriotoxicidad	Benceno, plomo, arsénico, Mercurio, Bifenilos policlorados (PCB's)
Teratogénesis	Plaguicidas, dioxinas, Bifenilos policlorados
Carcinogénesis	Hidrocarburos, plomo
Mutación en las células germinales(óvulos y espermatozoides)	Cloruro de vinilo
Aborto espontáneo y muerte fetal	Cloropreno, Dioxinas, Plomo, Mercurio, Cadmio, Dibromo etileno, Cloruro de Vinilo, Bifenilos Policlorados (PCB's), disulfuro de Carbono
Muerte Neonatal	Cadmio, Plomo Mercurio, PCB's
Bajo peso del bebé al nacer	Cadmio, Plomo, Mercurio, PCB's, Cloropreno, pPercloroetileno
Anomalías del desarrollo del bebé	Arsénico, Plomo, Cadmio, Mercurio, PCB's

Tabla 8.8.7 Efectos adversos ocasionados por agentes químicos (Sin considerar efectos carcinogénicos).

Efecto en el organismo	Agente Químico que lo ocasiona
Afecciones al sistema nervioso	Acetatos, alcoholes, éteres, cetonas, arsina, metales pesados, monóxido de carbono, plaguicidas
Afecciones de la piel	Ácidos y bases fuertes, hidrocarburos, alcoholes, aldehídos y cetonas, nitroderivados, fenoles, resinas epóxicas, derivados halogenados

Daño hepático	Metales pesados, fósforo amarillo, benceno, hidracina, derivados halogenados aromáticos de hidrocarburos
Daño al aparato reproductor femenino	Benceno, disulfuro de carbono, cloropreno, PCB's, Plomo, arsénico, dibromocloropropano
Afecciones al sistema cardiovascular	Disulfuro de carbono, plomo
Afecciones al aparato respiratorio	Amoníaco, dióxido de azufre, óxido de nitrógeno, cloro bromo, asbesto, cianuro
Afecciones sanguíneas	Acetanilida, tolueno, benceno, arsina, plomo, trinitrotolueno
Afecciones renales	Monóxido de carbono, disulfuro de carbono, metales pesados, ácido oxálico, etilenglicol, tetracloruro de carbono, tetracloroetano, bismuto, uranio
Infertilidad masculina	DDT, dibromoetileno, disulfuro de carbono, carbarilo, dibromocloropropano, epiclorhidrina, cloropreno

Tabla 8.8.8 Agentes cancerígenos clasificados en el área laboral

Agente	Sitio afectado	Tipo de trabajo
Aninas	Vejiga	Elaboración de colorantes, de hule y de hulla
Arsénico	Piel, pulmón	Fundición, minería, fabricación de plaguicidas
Asbesto	Piel, pulmón	Minería, manejo de aislantes y construcción de barcos
Biclorometiléter	Pulmón	Elaboración de resinas de intercambio iónico
Benceno	Médula ósea	Fabricación de barnices y pinturas
Cadmio	Próstata	Manejo de Cadmio y derivados
Cromo	Pulmón	Manejo de sales de Cromo
Isopropilo	Senos nasales	Producción y manejo de Isopropanol

Gas mostaza	Laringe	Exposición a gases tóxicos
Níquel	Senos nasales, pulmón	Refinación de Níquel
Hidrocarburos policíclicos atomáticos	Piel, escroto, pulmón	Impermeabilización, aplicación de asfalto
Cloruro de vinilo	Angiosarcoma hepático	Fabricación de policloruros de vinilo (PVC)
Radiaciones ionizantes	Pulmón, hueso, médula ósea	Minería de Uranio
Luz ultravioleta	Piel	Campeños, marineros

8.9 Tratamiento de los Residuos Industriales:

Existen tecnologías de tratamiento para los diferentes residuos industriales, las cuales de acuerdo a la estrategia de minimización planteada en la sección anterior y específicamente vista en el capítulo de estrategias para la industria, se aplican en tercer término, dando prioridad a la reducción de los residuos desde su fuente y recuperarlos o reciclarlos para poder reutilizarlos. Los tratamientos de cualquier tipo, químicos, físicos térmicos, biológicos o fisico-químicos son preferibles a la disposición de los residuos a pesar de que ésta sea responsable. La siguiente tabla muestra los diferentes tipos de tratamientos aplicables a los residuos.

Tabla 8.9.1 Diferentes tipos de tratamientos para los residuos

Tipo de Tratamiento	Tratamiento Específico
Tratamientos físicos: separación por gravedad	Sedimentación, centrifugación, separación aceite-agua, flotación
Cambio de fase	Evaporación, lavado de aire, destilación, lavado de vapor
Disolución	Quelación, extracción líquido-líquido,

	lavado y enjuagado de suelos, extracción supercrítica
Tamaño, características iónicas	Ósmosis inversa, adsorción con carbón, electrodiálisis, intercambio iónico
Tratamientos Químicos	Ajuste de pH, Oxidación y Reducción, Ozonización, hidrólisis y fotólisis, cloración alcalina, cloración con hipoclorito
Tratamientos biológicos	Degradación aeróbica y anaeróbica
Tratamientos térmicos	Incineración, pirólisis, recuperación de energía

8.10 Legislación, Normatividad y Regularización Ambiental:

Actualmente existen 7 normas oficiales mexicana en materia de protección ambiental, enunciadas por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) en 1993. La actualización de la nomenclatura de tales normas está publicada en el diario oficial de la federación del 29 de noviembre de 1994, tales normas se enlistan en la tabla 8.10.1

El conocimiento de las Normas Oficiales Mexicanas nos permite conocer los materiales y residuos considerados como peligrosos en el país, así como los criterios que se contemplan para realizar esta clasificación, así como algunas consideraciones en el manejo de los residuos que en caso de no ser el giro de nuestra empresa nos concientiza en materia de disposición final responsable para que tengamos una visión más amplia al momento de contratar el servicio antes mencionado con una empresa seria y autorizada.

Una vez clasificado el residuo como peligroso, ya sea por definición y/o comprobación con su análisis, es necesario conocer el manejo que se les debe dar así como la reglamentación que hay que seguir. Es importante conocer todos los trámites que se requieren para cumplir con la legislación actual tanto Federal como Estatal. Así como identificar si manejamos algún material peligroso en nuestro proceso para poder manejar de manera correcta y según se marca para tales casos

Como primer paso se debe construir un almacén de residuos peligrosos de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de la Ley General y de Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos , que indica los siguiente:

- a) Debe estar fuera de las áreas de proceso, servicios, oficinas y almacenes.
- b) Tener las dimensiones necesarias para albergar los residuos de la empresa.
- c) Contar con piso y techo, además de contar con paredes de materiales no inflamables.
- d) Ser accesible al transporte que los recogerá para su tratamiento o disposición.
- e) Tener dispositivos de seguridad como detectores de gases, derrames o incendios.
- f) Contar con muros de contención, trincheras y fosas de retención
- g) No debe tener conexiones a drenaje.

Además, la empresa tendrá que tramitar una serie de registros, el manifiesto de empresa generadora de residuos peligrosos indicando cada uno de los residuos que genera y cada vez que se requiera conducir tales residuos a un tratamiento externo o disposición legal es necesario contar con el manifiesto de entrega, recepción y transporte de residuos peligrosos, dichos trámites se realizan ante la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos

Naturales y Pesca.

El Reglamento indica también que se debe llevar una bitácora donde se registren los movimientos de entrada y salida de los registros al almacén temporal que se tiene en la empresa, en donde se indique el nombre del residuo, la cantidad, la procedencia y fecha de entrada y salida del almacén.

Tabla 8.10.1 Normas Oficiales Mexicanas correspondientes en materia de residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana	Descripción General de la Norma
NOM-052-ECOL-1993	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 medio ambiente
NOM-053-ECOL-1993	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 medio ambiente
NOM-054-ECOL-1993	Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre 2 o mas residuos considerados como peligrosos, por la NOM-052-1993
NOM-055-ECOL-1993	Establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de los residuos peligrosos, excepto de los radioactivos
NOM-056-ECOL-1993	Establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.
NOM-057-ECOL-1993	Establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.
NOM-057-ECOL-1993	Establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

CAPITULO 9

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Generalidades :

Una vez desarrollados los temas que se propusieron en el índice de esta tesis, existe el compromiso de subrayar los aspectos más importantes que me guiaron a trabajar en el desarrollo de la misma. Podría mencionar y enlistar muchas opiniones y recomendaciones de políticos, deportistas, intelectuales, artistas, ministros, gente de la calle, niños, ancianos, gente de diferentes razas; sin embargo, aquí quiero hacer uso del sentido común y hacer un llamado a las conciencias de cada uno de nosotros, los que formamos parte de la raza humana y que nos jactamos de tener el privilegio de pensar, razonar; pregunto: ¿ Es así como demostramos nuestra supremacía sobre el resto de las especies animales? ¿ Nos sentimos tanto los reyes de la creación que pensamos que los recursos que nos da la Tierra nunca se van a terminar? ¿No podemos siquiera pensar en lo que estamos heredando a las generaciones futuras? Tenemos todos un compromiso social y humano, debemos respetar la Naturaleza, procurar conservar el Medio Ambiente y Mejorarlo, evitar la contaminación del agua y de la atmósfera; los capitanes de empresas deben reconocer también el compromiso que tienen con las comunidades donde están localizadas y con el mundo de minimizar los efectos que tienen los residuos industriales con el Medio Ambiente, realizando continuamente auditorías para generar planes de acción que redunden en beneficio de la propia empresa y el cumplimiento de ese compromiso con la Naturaleza. Aún falta mucho por hacer en materia de concientización de la gente en materia de control ambiental; mientras los grupos ecologistas hacen plantones y manifestaciones en pro de la protección al Medio Ambiente, personas inconcientes contaminan tirando desperdicios en calles, playas, ríos, lagos, lagunas, circulando en automóviles en malas condiciones mecánicas, provocando

incendios que destruyen bosques y contaminan la atmósfera, hasta con el simple hecho de fumar ya se está contaminando el aire. Las autoridades han realizado esfuerzos para lograr una cultura ecológica que permita comprender la importancia de este tema; el alcance debe ser a nivel de todo el planeta ya que el interés, la responsabilidad y el compromiso es de toda la Humanidad.

Al desarrollar esta trabajo, es con el fin colaborar en el despertar de las conciencias y que en algún momento de nuestra existencia nos preocupemos todos juntos por preservar y mejorar el medio ambiente...

9.2 Evidencias de los esfuerzos que se están desarrollando en las empresas por proteger el medio ambiente

1.- Grupo Vitro: Firma Convenio con SEMARNAP

El pasado lunes 13 de abril, Grupo Vitro firmó un convenio de concertación para la realización de auditorías ambientales voluntarias con la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

En la firma del convenio, celebrada en Toluca, Estado de México, participaron la titular de la SEMARNAP, Julia Carabias Lillo; Federico Sada Gonzalez, Director General Ejecutivo de Grupo Vitro; Antonio Azuela De la Cueva, titular de la PROFEPA y Raul Rangel Hinojosa, Director General de Administración de Grupo Vitro.

Como testigo de honor en la firma del convenio, participo el Gobernador del Estado de México, Cesar Camacho Quiroz.

2.- ¿Qué son las Auditorías Ambientales?

La auditoría ambiental es el examen metodológico de procesos e instalaciones productivas respecto a la contaminación y el riesgo que generan, así como la evaluación del cumplimiento de la normatividad ambiental, parámetros internacionales y buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables a su industria.

El Programa Nacional de Auditoría Ambiental en empresas públicas y privadas inició en 1992 y es promovido por la PROFEPA.

Los resultados de las auditorías generan Planes de Acción que incluyen medidas preventivas y correctivas para las empresas. Las compañías que concluyen de manera exitosa sus Planes de Acción se hacen acreedoras al reconocimiento "Industria Limpia" otorgado por la PROFEPA.

A).- TRES OBJETIVOS FUNDAMENTALES

Las auditorías ambientales tienen tres objetivos fundamentales:

- Proteger el medio ambiente y fomentar el desarrollo de una cultura ambiental empresarial.
- Distinguir a las empresas que por medio de la auditoría ambiental y con el cumplimiento del respectivo plan de acción, han aceptado la responsabilidad voluntaria de proteger a sus trabajadores, a la comunidad vecina y al medio ambiente.
- Motivar en los consumidores el hábito de adquirir productos fabricados por industrias que observen prácticas de cuidado ambiental en sus procesos productivos.

3.- Grupo Vitro Confirma Compromiso de cuidado Ambiental

Durante la firma del convenio, Raúl Rangel Hinojosa, Director General de Administración de Grupo Vitro, expresó que a través de las auditorías ambientales nos comprometemos a vigilar y superar el cumplimiento de la legislación ambiental. "Este esfuerzo redundará, sin duda alguna, en favor del medio ambiente y de las generaciones futuras", comentó.

En los últimos años, menciona Rangel, la SEMARNAP, a través de la PROFEPA, se ha distinguido enormemente por su preocupación y aportación en materia ambiental. Grupo Vitro desea sumar esfuerzos y capitalizar las iniciativas que internamente hemos desarrollado en nuestras unidades productivas. "Tenemos plena confianza de que el trabajo conjunto entre las autoridades y la empresa continuará siendo impulsor de importantes avances en beneficio de los recursos naturales de nuestro país. Así, Grupo Vitro reafirma su compromiso en favor del medio ambiente y reitera su

disposición de trabajar activamente con la SEMARNAP, para llevar a buen termino las iniciativas que se tengan en esta materia", agrega Raúl Rangel.

4.- Federico Sada: Sumando Esfuerzos por un mundo mejor

Durante su mensaje a los asistentes, Federico Sada G., Director General Ejecutivo de Grupo Vitro, mencionó:

"Para Vitro resulta prioritario observar detallada y consistentemente el cumplimiento estricto de las normas ambientales, y creemos que este convenio representa una inmejorable oportunidad para continuar avanzando en los esfuerzos que como organización hemos desplegado a lo largo de nuestra historia".

Entre las acciones que hemos realizado y que ilustran mejor nuestro interés por seguir contribuyendo al medio ambiente, dijo Federico Sada, valdría la pena comentar que de 1993 a la fecha, Grupo Vitro ha invertido mas de \$300 millones de pesos orientados a la prevención de la contaminación ambiental, principalmente en los ecosistemas donde tenemos alguna incidencia, como son aire y agua.

"Hoy, Grupo Vitro reafirma ante ustedes su compromiso por mejorar y contribuir a la conservación de nuestros recursos naturales. Estamos en la mejor disposición de colaborar activamente con autoridades, empresas y sociedad, en el logro del objetivo que seguramente todos tenemos en mente: heredarles a las futuras generaciones un mundo mejor", finalizó el Director General Ejecutivo de Grupo Vitro.

5.- Cuidado Ambiental : Compromiso de Grupo Vitro

En Grupo Vitro se mantiene una actitud responsable hacia nuestro medio ambiente y el entorno social en el que tenemos presencia.

Es por eso que en materia ambiental se sigue trabajando fuertemente para responder y estar acorde a los cambios que en nuestro entorno también se han presentado.

6.- ¿Dónde esta Grupo Vitro en materia ambiental?

Grupo Vitro cumple en un 90% con las regulaciones ambientales aplicables a las emisiones en suelo, agua y aire. Sin embargo, sabemos que la ley exige el 100% de cumplimiento en esta materia.

En una evaluación realizada recientemente a Grupo Vitro por 11 "underwriters" (conocedores en materia ambiental), 10 nos calificaron como "fair" y "very good" (buena y muy buena) y solo uno nos dio la calificación de "excellent" (excelente).

7.- Objetivo del Grupo Vitro: Ser líder en materia ambiental

Ante el nuevo escenario nacional e internacional que en materia ambiental se presenta, Grupo Vitro ha definido, a través de su Dirección General Ejecutiva, la posición que quiere ocupar en esta materia: **SER LIDER EN EL CUIDADO Y LA PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE EN SU INDUSTRIA.**

Vitro es una empresa "verde", pues fabrica productos que por su misma naturaleza no contaminan y pueden ser reutilizados.

Para llegar a ser líder en materia ambiental, Grupo Vitro inicia "limpiando la casa". Es por eso que como primer paso se firmó un convenio con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), para que de manera voluntaria se someta a un proceso de auditorías a todas sus plantas en un periodo de tres años.

Esto nos dará la seguridad de que en Vitro cumplimos al 100% con la legislación ambiental vigente en nuestro país.

8.- Plan Ambiental Vitro: de todos y para todos

Para cumplir y superar la normatividad ambiental aplicable sus procesos, Grupo Vitro ha implantado el Plan Ambiental Vitro.

Este plan permitirá alcanzar el nivel de Clase Mundial al que aspira, pues hay que recordar que las empresas de Clase Mundial van mas allá del cumplimiento de la ley, se afilian a organismos de promoción ambiental y adoptan sistemas de administración ambiental.

Los primeros pasos serán:

- * Definir la Política Ambiental Vitro que pronto sera dada a conocer a toda la organización.
- * Realizar un diagnostico en cada una de las plantas de Vitro para conocer su situación real frente a las normas aplicables.
- * Establecer la estrategia para implantar un sistema de gestión ambiental en Vitro.

* Desarrollar un sistema de información ambiental.

- Definir claramente el rol de los coordinadores ambientales y de energéticos en las plantas.

9.- ¿Qué obtendremos con este plan?

Con el cumplimiento del Plan Ambiental Vitro, el Grupo pretende llegar a la posición de líder a través de:

- Apego a las exigencias legales evitando con ello consecuencias negativas.
- Ahorros que se generan por una mejor administración del impacto ambiental.
- Posición proactiva de acuerdo a tendencias mundiales en el campo.
- Imagen de empresa comprometida con el cuidado del medio ambiente.
- Ventaja competitiva frente a la industria.

Para lograr este objetivo el compromiso es de todos, pues a fin de cuentas nuestro medio ambiente y la responsabilidad de cuidarlo también es de todos.

10.- VIQUESA recicla mas de 55 mil kilos de papel y cartón

En Vidriera Querétaro (Viquesa) tenemos desde hace seis meses un proyecto de recuperación de papel y cartón que ha permitido recolectar a la fecha 55 mil 185 kilos de papel.

Con esta cantidad no solo hemos evitado el derribo de 938 arboles y el consumo de un millón 430 mil litros de agua, sino que también hemos generado un ahorro de energía eléctrica de 220 mil 700 kwts.

Los materiales que se han reciclado incluyen papel de archivos muertos, hojas utilizadas por ambos lados y cartón de desecho, entre otros.

11.- Grupo Vitro: ONU certifica que cumple con nuestro medio ambiente

Con el objetivo de verificar que el equipo anticontaminante de la planta de refrigeradores de Fadsa Celaya estuviera funcionando, recientemente la visitó un experto en sistemas de refrigeración y ecología de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Después de verificar la instalación y funcionamiento de los equipos de vacío y carga de refrigerante, Stewart Kelly extendió el certificado de cumplimiento.

En abril se había recibido la visita de Bert Veenendaal, experto en procesos de espumado, quien certificó el funcionamiento de los equipos de carga y espuma.

Grupo Vitro invirtió un millón y medio de dólares en Celaya para estos equipos, en cumplimiento con el tratado internacional del Protocolo de Montreal y como parte de su política de protección ambiental. Parte importante de este proyecto fue financiado con fondos de la ONU.

12.- PQ QUIMICA Guadalajara difunde cultura ambiental

PQ Química Guadalajara, en coordinación con la Dirección de Medio Ambiente y Ecología del H. Ayuntamiento de Guadalajara, hizo 150 calendarios con mensajes ecológicos que apoyan la preservación del ecosistema.

Los calendarios, que serán colocados en las oficinas de las dependencias del Ayuntamiento, contienen mensajes y consejos como los siguientes: El consumidor ecológico, Ahorremos agua, Desechemos la basura adecuadamente, Método de composteo (tratamiento de desechos domésticos) y Ahorremos electricidad, entre otros.

13.- Se realiza en VIGUSA campaña interna de reciclado de vidrio

Desde hace seis meses, Vidriera Guadalajara (Vigusa) tiene una campaña interna de reciclado de vidrio gracias a la cual se recolectaron, hasta el mes de octubre, más de 70 toneladas de nuestra materia prima por excelencia.

Para esta campaña, los compañeros de Vigusa se comprometieron a depositar en los contenedores que se colocaron en las distintas áreas de la empresa, todos los envases de vidrio que son desechados en sus hogares.

Hasta el mes de octubre, cada compañero de Vigusa había recolectado en promedio 80 kilos de vidrio para su reciclaje.

Esto representa no solo menos basura para nuestro medio ambiente, sino también disminución del consumo de gas en la planta, mayor vida útil del horno y menos gases a la atmósfera como resultado de la combustión, entre otras ventajas ecológicas que ofrece la recuperación de vidrio.

Oficio No. 6620
México D.F. a 30 de septiembre
de 1997

LIC. FEDERICO SADA GONZALEZ
DIRECTOR GENERAL EJECUTIVO
VITRO S.A.
PRESENTE

México es uno de los países a la vanguardia en la protección de la capa estratosférica de ozono, y esto ha sido posible gracias a la voluntad del sector industrial para enfrentar y resolver los retos de protección al ambiente.

El continuo compromiso de México en la protección del ambiente, requiere de un alto dinamismo por parte de las empresas mexicanas, y en este entorno queremos extender un reconocimiento a VITRO por su empeño en la protección a la capa de ozono a través de la eficaz implementación del proyecto para la eliminación de Cloro Fluoro Carbonos (CFC's) en la fabricación de refrigeradores domésticos, el cual fue financiado por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal.

La fabricación de refrigeradores domésticos libres de CFC's de VITRO, será sin duda un ejemplo para la industria nacional, con lo cual se demuestra que es posible manejar una tecnología de vanguardia protegiendo al medio ambiente de manera simultánea.

Gracias al espíritu de cooperación de empresas como la suya, le será posible a México cumplir con la meta de eliminar por completo el uso de CFC's para el año 2000.

Sin otro particular, le reitero la seguridad de mi más alta y distinguida consideración.

SUFRAGIO EFECTIVO, NO REELECCION
LA SECRETARIA

Esta carta fue enviada por la Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) al Director General Ejecutivo del Grupo Vitro, Federico Sada González.

14.- VICALI: Cambia de combustoleo a Gas Natural, cuida el Medio Ambiente

La empresa Vidriera Mexicali (Vicali) conciente que la Visión de Vitro pide mantener una actitud responsable hacia el medio ambiente, recientemente cambio de combustoleo y gas LP a gas natural para llevar a cabo sus procesos.

Con este cambio se redujo nuestro nivel de emisiones de partículas al ambiente de 1.72 a 0.3, lo cual los coloca por debajo de los mas estrictos estándares ambientales no solo de México, sino también de los Estados Unidos.

Para poder integrarse al proceso de utilización de gas natural, la inversión en equipo y modificaciones fue de 350 mil dólares. Una fuente de la empresa, expreso que con el uso del gas natural se tendrá un ahorro del 35% en cuanto al precio del combustible, así como mayor estabilidad en la operación y en la seguridad del área de trabajo, pues el abastecimiento es por un proceso continuo y nunca se tiene contacto con el gas.

15.- Horno X-3 de VPM: con nueva Tecnología protegemos el Medio Ambiente

La tecnología de protección ambiental con la que contamos en el horno X-3 de Vidrio Plano de México es tan avanzada, que ni con las estrictas reglamentaciones del año 2006 se estaría contaminando.

Este año entro en vigor la "Fase Cero" de la Norma Oficial Mexicana (NOM-097-ECOL/95), relacionada con las emisiones a la atmósfera.

Esta Norma señala como limite permitido de emisiones 13 kilogramos de oxido de nitrógeno por tonelada de vidrio estirado (producido) (13 kg. NOx/t.v.e.).

La Norma se ira reforzando hasta llegar a su fase tres en el año 2006, en la cual el máximo permitido será de 6.5 kgs. NOx/t.v.e.

La operación del horno X-3 durante el mes de julio de 1997 registro emisiones de 2.39 kg. No/t.v.e., muy por debajo del limite establecido por esta Norma.

16.- Se inicia producción de refrigeradores libres de cfc's

El primero de agosto visitó Supermatic Antonio Azuela de la Cueva, Procurador Federal de Protección al Ambiente, como testigo al inicio de la producción de la nueva generación de refrigeradores sin gases contaminantes (CFC's).

Lo acompañaron José Luis Tamez Garza, Delegado la PROFEPA en Nuevo León; y José Alcocer Lujambio, Delegado de la Secretaría de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales, Agua y Pesca en Nuevo León (SEMARNAP).

Así mismo, pero el siete de agosto nos visitaron Víctor Lichteinger, Director del Comité de Cooperación Ambiental del Tratado de Libre Comercio; Hernando Guerrero, Director en México de la Comisión de Cooperación Ambiental del TLC; Enrique García Gamboa y Fernando Gutiérrez Moreno, Presidente y Director respectivamente del Instituto de Protección Ambiental de Nuevo León.

Con esto, Supermatic cumple el compromiso adquirido con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y el Instituto Nacional de Ecología, de producir refrigeradores no contaminantes, ya que originalmente se tenía como plazo la producción de este tipo de refrigeradores hasta el año 2000.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



BIBLIOGRAFIA

1. **Salvemos la Tierra.**- JONATHON PORRIT. ED. AGUILAR, 1991
2. **La Muerte Silenciosa.**- Joaquín Araujo. Madrid 1990
3. **Misión Rescate:Planeta Tierra;** Edición Infantil de la Agenda 21, UNICEF, 1994
4. **Manual para la Prevención y el Control de la Contaminación en la Industria;** Programa de Fomento a la Cultura Ecológica, 1996
5. **Salvemos el Planeta Tierra.** - Mario Gutierrez, Limusa, Grupo Noriega editores, 1992
6. **Ecología y Educación Ambiental: Paquete Didáctico: Programa Nacional d Educación Ambiental,** SEP,SEDUE,SSA, 1987
7. **Proyecto de Eliminación de CloroFluoroCarbonos. Vitro Enseres Domésticos,**1997



UANL

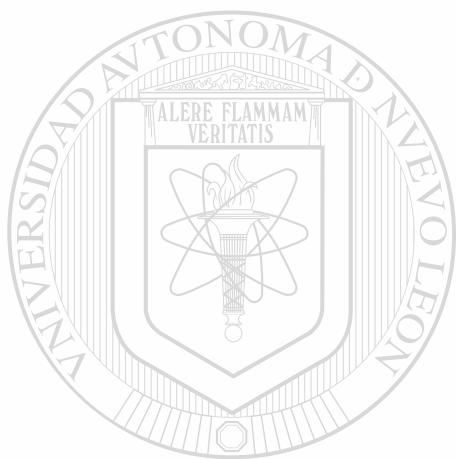
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



LISTADO DE GRAFICAS

	Página
1.- Movimiento de la energía y los minerales en los Ecosistemas	21
2.- Pirámide de los números en el medio ambiente marino	22



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



LISTADO DE TABLAS

	Página
1.- Tabla de factores bióticos y abióticos	28
2.- Ingredientes de la basura	46
3.- Propiedades de los refrigerantes y sus alternativas	51
4.- Método de muestreo indicado por la normatividad ambiental mexicana	57
5.- Normas Oficiales Mexicanas correspondientes a la contaminación atmosférica	59
6.- Fuentes de residuos peligrosos.	66
7.- Ejemplos de residuos industriales mas comunes	67
8.- Acidos y bases	67
9.- Metales pesados mas comunes	67
10.- Plaguicidas mas comunes	67
11.- Materiales Reactivos	68
12.- Efectos adversos ocasionados por agentes químicos en el feto y el recién nacido	70
13.- Efectos adversos ocasionados por agentes químicos (Sin considerar efectos carcinogénicos).	70
14.- Agentes cancerigenos clasificados en el área laboral	71
15.- Diferentes tipos de tratamientos para los residuos	72
16.- Normas Oficiales Mexicanas correspondientes en materia de residuos peligrosos.	75

APENDICE I

Grupos Ecológicos Mexicanos

1.- Grupo de los Cien

Sierra Jiutepec 155-b

Col. Lomas Barrilaco

México 11010,D.F.

Tel. 01 (5) 5 40 73 79

2.- Instituto Autónomo de Investigaciones Ecológicas

Castellanos Quinto 97

Col. Centinela, México, D.F.

Tel. 01 (5) 6 89 59 72

3.- Dirección de Planeación Ecológica

Talavera 20 Esquina República del Salvador 1er piso

México, D.F.

Tel. 01 (5) 5 18 11 00 ext 1322

5 22 82 97

4.- Centro de Ecología

Cd. Universitaria

Circuito Exterior, México D.F.

Tel. 01 (5) 5 50 52 15 ext 2480

5.- Centro de Ciencias de la Atmósfera

Cd. Universitaria

Circuito Exterior, México D.F.

Tel. 01 (5) 5 50 52 15 ext. 2480

6.- Centro de Control de Calidad

Puebla 282, 1er piso

Col. Roma

México, D.F. Tel. 01 (5) 514 19 02

AUTOBIOGRAFIA

Nací en Monclova, Coahuila. Mis padres fueron Porfirio Sánchez Saldaña y María Ruperta Rueda Santibañez (Q.E.P.D.). Mi padre trabajó en los ferrocarriles de oficio carpintero y en el mantenimiento de las vías y los puentes.

Mi primaria la estudié en la Escuela Ferrocarriles Nacionales de México en Frontera, Coah., lugar donde viví mis primeros 19 años, mas al lado de mi madre que de mi padre. También hice la secundaria en la Escuela Secundaria Federal No. 24 en Monclova; en esa misma escuela hice mi preparatoria, la cual terminé en 1971. En ese año, conseguí una beca para estudiar en el Tecnológico de Monterrey, donde estudié la carrera de Ingeniero en Sistemas Computacionales, que terminé en 1975. Simultáneamente, en 1972 empecé la carrera de Lic. en Física en la Facultad de Matemáticas de la UANL, la cual terminé en 1978. En 1980 empecé la Maestría en Sistemas de Información terminando en 1982, presentando el examen de grado en 1989.

Mi experiencia profesional ha sido de 1975 hasta 1986 en las áreas de Informática: Desarrollo de sistemas (Análisis, Diseño, Programación en diferentes lenguajes, Soporte Técnico, Asesoría y Consultoría); desde 1982 doy clases de Computación en la Universidad Autónoma de Nuevo León, hasta 1988 en la Facultad de Matemáticas y de 1988 a la fecha en la Escuela Preparatoria Num. 16. De 1986 a la fecha me reincorporé al trabajo en la Industria en el área de soporte a procesos de Recursos Humanos, razón por la cual estudié la Maestría en Relaciones Industriales. Actualmente combino la docencia con mi trabajo en la Industria.

