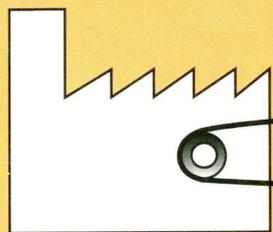


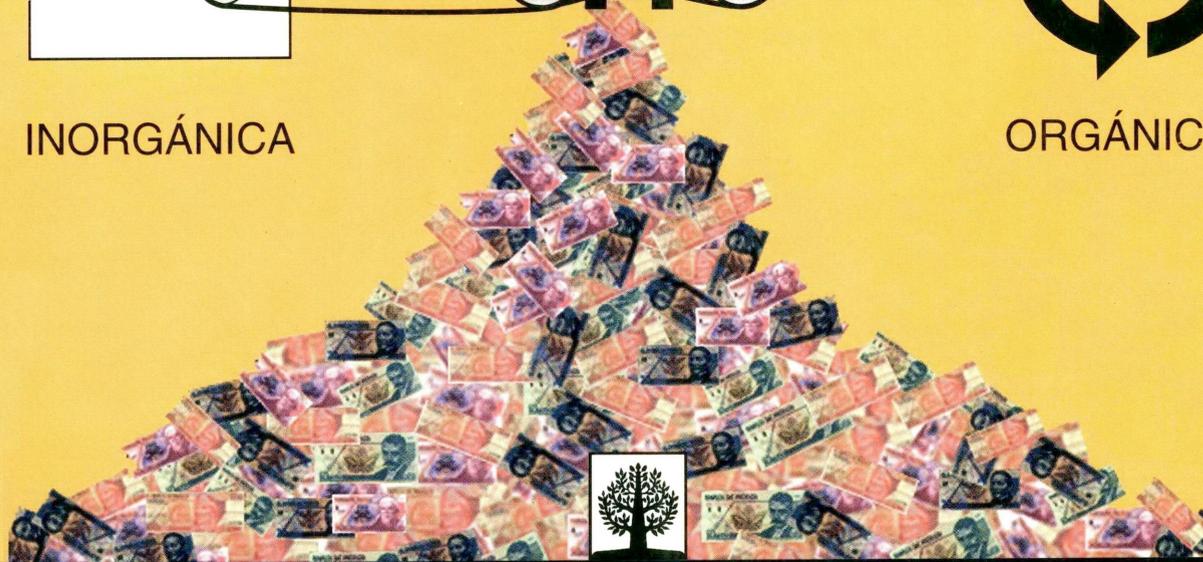
LA BASURA ES LA SOLUCIÓN



INORGÁNICA



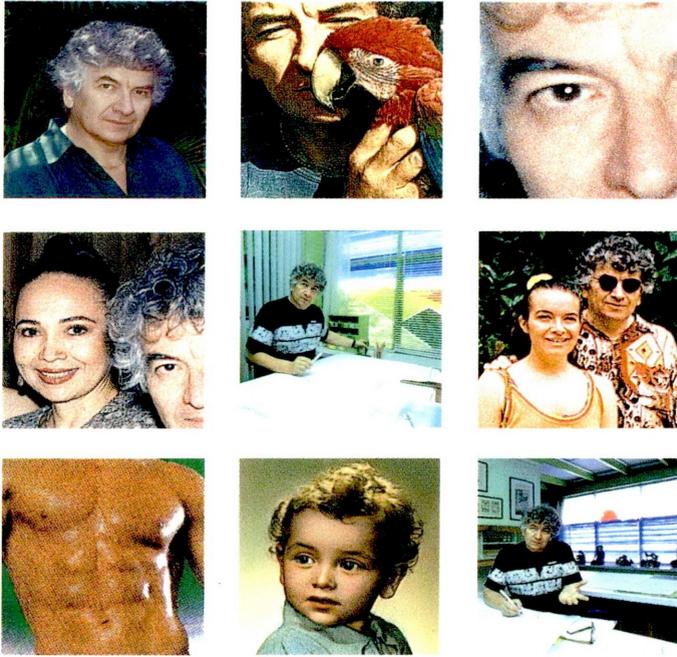
ORGÁNICA



ARMANDO DEFFIS CASO

ARMANDO DEFFIS CASO

ARQUITECTO ECÓLOGO PROTECTOR DEL MEDIO AMBIENTE



PRESIDENTE Y FUNDADOR DE LA SOCIEDAD DE ARQUITECTOS ECOLOGISTAS DE MÉXICO DESDE 1986.

DIRECTOR Y FUNDADOR DE LA COMPAÑÍA PLANTE S. A., PARA EL DESARROLLO Y PLANEACIÓN DE TÉCNICAS ECOLÓGICAS EN ARQUITECTURA Y URBANISMO ASÍ COMO ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.

MIEMBRO DEL CONSEJO CONSULTIVO DE LA FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE SOCIEDADES CIENTÍFICAS.

PROYECTISTA, CONSTRUCTOR Y CONSULTOR PARA EL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO. TRABAJANDO EN PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE, ARQUITECTURA Y URBANISMO.

PROFESOR DE PROYECTOS DE LA ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA DE LA UNAM E INVESTIGADOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES ARQUITECTÓNICAS DE 1968 A 1972.

EN 1983 ORGANIZÓ E IMPARTIÓ EL PRIMER SEMINARIO EN MÉXICO SOBRE ECOTÉCNICAS PARA LA VIVIENDA Y DESDE ENTONCES HA RECORRIDO COMO CONFERENCISTA CASI TODAS LAS UNIVERSIDADES DEL PAÍS Y ALGUNAS DE CENTROAMÉRICA.

FUE JEFE DE PROYECTOS DE VIVIENDA Y URBANISMO DEL FONDO DE LA VIVIENDA DEL ISSSTE DE 1982 A 1985.

HA EDITADO SIETE LIBROS DE LOS QUE SON UTILIZADOS COMO TEXTOS DE APOYO EN CASI TODAS LAS UNIVERSIDADES DEL PAÍS. Y HA PUBLICADO NUMEROSOS ARTÍCULOS EN REVISTAS DE CIRCULACIÓN NACIONAL.

IMPARTE CURSOS, DIPLOMADOS Y SEMINARIOS DE ECOTECNOLOGÍAS, ECOLOGÍA APLICADA, IMPACTO Y AUDITORÍA AMBIENTAL EN NUMEROSAS UNIVERSIDADES Y ESCUELAS DE POSTGRADO DE TODO MÉXICO Y EN ALGUNAS DE PAÍSES CENTROAMERICANOS.

EN TELEVISIÓN HA PARTICIPADO DESDE 1987 EN NUMEROSOS PROGRAMAS DE ALCANCE INTERNACIONAL RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE Y LA EDUCACIÓN ECOLÓGICA.

DESDE 1980 HA REALIZADO NUMEROSAS EXPOSICIONES DE "ARTE DE RESTIRADOR" MOSTRANDO LOS DIBUJOS DE ARQUITECTURA COMO OBJETOS DE ARTE.

HA DISEÑADO NUMEROSOS CENTROS TURÍSTICOS AUTOSUFICIENTES DE CATEGORÍA CUATRO Y CINCO ESTRELLAS, ASÍ COMO CENTROS VACACIONALES DE TURISMO SOCIAL.

EN MATERIA DE VIVIENDA HA PROYECTADO CONJUNTOS HABITACIONALES AUTOSUFICIENTES, TANTO PARA EL SECTOR PÚBLICO COMO PARA LA INICIATIVA PRIVADA.



EL LIBRO MUERE CUANDO LO FOTOCOPIAN

Amigo lector:

La obra que usted tiene en sus manos es muy valiosa; en ella, su autor ha vertido conocimientos, experiencia y años de trabajo. El editor ha procurado una presentación digna de su contenido y pone todo su empeño y recursos para difundirla ampliamente, por medio de su red de comercialización.

Cuando usted fotocopia este libro o adquiere una copia «pirata» o fotocopia ilegal del mismo, el autor y el editor dejan de percibir lo que les permite recuperar la inversión que han realizado, y ello fomenta el desaliento de la creación de nuevas obras.

La reproducción no autorizada de obras protegidas por el derecho de autor, además de ser un delito, daña la creatividad y limita la difusión de la cultura.

Si usted necesita un ejemplar del libro y no le es posible conseguirlo, le rogamos hacémoslo saber. No dude en comunicarse con nosotros.

Editorial Pax México, Librería Carlos Cesarman S.A.



LA BASURA
ES LA SOLUCIÓN

LA BASURA

ES LA SOLUCIÓN

ARMANDO DEFFIS CASO



árbol editorial

LA BASURA ES LA SOLUCIÓN

© 1994 **Árbol Editorial, S.A. de C.V.**

Av. Cuauhtémoc 1430

Col. Sta. Cruz Atoyac

México, D.F. C.P. 03310

Teléfono: 688 4828 • 6886458

Fax: 605 7600

E.Mail 103503.3030@Compuserve.com

Cuarta reimpresión

ISBN 968-461-168-4

Reservados todos los derechos

Impreso en Colombia / Printed in Colombia

Índice

PRÓLOGO	9	Composición de la basura doméstica en la ciudad de México	88
INTRODUCCIÓN	11	Estaciones de transferencia en la ciudad de México	89
¿Es basura o es residuo?	17	Costos	90
Composición de los residuos sólidos	18	TIRADEROS	93
Definiciones.	19	Acción disolvente de agua en los tiraderos	93
HISTORIA DE LA BASURA EN MÉXICO	41	Basura recubierta	94
LA BASURA EN EL ARTE	47	Basura al descubierto	95
BASURA Y PUBLICIDAD	49	DEL TIRADERO AL RELLENO SANITARIO	97
ASPECTOS LEGALES	51	Santa Cruz Meyehualco	99
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Relacionados con los Residuos Sólidos	51	Santa Fe	99
Ley Orgánica del D.D.F.	55	San Lorenzo Tezonco	99
Propiedad legal de la basura	63	Santa Catarina	99
LA BASURA COMO PROBLEMA PSICOLÓGICO	65	RELLENO SANITARIO UTILIZACIÓN POSTERIOR DE UN RELLENO SANITARIO	101
EL PROBLEMA SOCIAL Y POLÍTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	67	TRATAMIENTOS	107
EL PROBLEMA ECONÓMICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	69	Recuperación de subproductos y producción de composta con adición de lodos	108
EL PROBLEMA ECOLÓGICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	73	Recuperación de subproductos con incineración y planta de composteo	110
ENERGÍA DE LA BASURA	75	Incineración	110
MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	79	Incineración convencional	112
Origen y tipo de desechos sólidos	80	Hidrogenación, oxidación, hidrólisis	113
Generación	82	Incineración con recuperación de calor	114
Almacenamiento	83	Pirólisis	115
Recolección	84	Utilización productiva de los residuos sólidos domiciliarios	115
Características de las fases de tratamiento y disposición final en el Distrito Federal	86	TRATAMIENTO DE LA BASURA EN MÉXICO	117
		COMPOSTA O COMPOST	119

Humus	120	La basura urbana como base de una industria de abonos orgánicos	142
Propiedades del compost	120		
Actividad física, química y biológica del compost	120	RECOMENDACIONES PARA ABONAR CON COMPOST Y ABONOS ORGÁNICOS	143
Fabricación del compost	122	Composición del compost	143
Fabricación de composta mediante fermentación acelerada	124	Trigo, cebada, avena, maíz	144
Procedimiento industrial de obtención de abonos-composta	126	Arroz, algodón, tabaco, papa	145
Tratamiento físico anterior	126	Betabel, alfalfa	146
Fermentación	127	Tomate y pimiento, fresa, espárrago	147
Acondicionamiento de la composta	128	Hortalizas	148
Almacenamiento y fermentación lenta	128	Cebolla, ajo, vid, olivo	149
Adición de nutrientes y ensacado del compost	128	Manzano, peral, ciruelo, chabacano, durazno, ciruelo	150
Características de una planta seleccionadora de basura y fabricación de compost	129	Naranja, limón, toronja	151
Eliminación de desechos del tratamiento	130	PLAN DE RECICLAJE Y USO PRODUCTIVO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS	153
Futuro de la obtención y comercialización de composta	131	Los 4 pasos para su implantación	154
El abono verde	132	Ventajas del plan, sociales, económicas, ecológicas	154
Planta modular de fabricación de compost	132	VIABILIDAD ACTUAL DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS	157
Métodos de la fabricación casera del compost	134	Recuperación de la basura doméstica	158
El hoyo composta	134	Energía y recuperación	159
Montículo composta	135	QUIÉNES SE VERÍAN AFECTADOS CON UN PLAN DE UTILIZACIÓN PRODUCTIVA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	163
Cajas de composta, tambo y barril de composta	136	RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES	165
IMPORTANCIA DE LA FERTILIZACIÓN	137	Residuos sólidos orgánicos	166
Desarrollo histórico de la fertilización	138	Mantenibles recuperables, vidrio, cartón	165
Insuficiencia del abono mineral	138	Papel, plásticos	166
Determinación de la fertilización	138	Trapo, hueso	168
La falta de humus de los suelos agrícolas, problema mundial	139	Madera, metales	169
El estiércol	140	ALTERNATIVAS PARA LA UTILIZACIÓN PRODUCTIVA DE LA BASURA	171
EL COMPOST Y LOS SUELOS DE MÉXICO	141	CLASIFICACIÓN DE LA BASURA INORGÁNICA	173

PUESTA EN PRÁCTICA DEL PLAN	175		
Etapas de implantación	175		
Primera etapa difusión y comunicación del plan	176		
Historietas explicativas	177		
Comercialización, bases legales de operación	201		
Segunda y tercera etapas	202		
LOS CENTROS DE ACOPIO	203		
Dimensiones de los centros de acopio	204		
Equipamiento del centro del acopio	206		
Personal. Forma de almacenaje	208		
Conjunto habitacional de 2,500 viviendas	211		
ESTUDIO DE RECUPERACIÓN EN EL CONJUNTO HABITACIONAL DE FUENTES BROTANTES	221		
SONDEO DE OPINIÓN	225		
PARTICIPACIÓN DE INDUSTRIALES Y COMERCIANTES	233		
LAS AUTORIDADES ANTE EL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	235		
LOS GRUPOS ECOLOGISTAS ANTE EL PROBLEMA DE LA BASURA DOMÉSTICA	239		
ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO	241		
Conjuntos habitacionales de 250 a 2,000 viviendas	242		
MANUAL DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS PARA SU VENTA EN LAS INDUSTRIAS	249		
Fases y actividades	249		
Alternativas	253		
RECIPIENTES PARA ALMACENAJE DOMÉSTICO	259		
ALGUNOS ARTÍCULOS QUE SE FABRICAN CON BASURA	265	REALIZADORES	
METODOLOGÍA PLAN DE USO PRODUCTIVO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	271	Armando Deffis Caso	Realización y composición
BIBLIOGRAFÍA	275	Sergio Molina Dorantes	Dibujo
		Yolanda León Iberr	Investigación y traducciones

PRÓLOGO

Llama la atención el enfoque predominantemente práctico que el autor expresa en este libro. Además de resaltar la importancia del problema de los residuos sólidos urbanos y de subrayar la estrechez de las políticas institucionales en torno al manejo de la basura de la ciudad más grande del planeta, el arquitecto Armando Deffis difunde enfoques y técnicas alternativas para el tratamiento de la basura urbana tanto a nivel domiciliario como industrial.

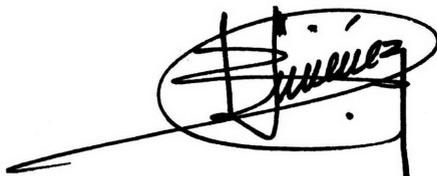
El contenido seguramente resultará atractivo para un amplio abanico de lectores en la medida que, partiendo de un conjunto de definiciones relacionadas con el tema, presenta también antecedentes históricos del problema de la basura en México, algunas reflexiones sobre la relación basura-publicidad, marco legal correspondiente y, diversos aspectos de la problemática tales como el económico, social, político y ecológico. Finalmente, una parte considerable del libro contiene sugerencias concretas para el manejo y la utilización de residuos sólidos y de los rellenos sanitarios actuales, vertidas en un plan para su reutilización productiva.

Actualmente, para el funcionamiento público, el profesional del urbanismo y el ciudadano común, resulta obvio que el manejo que se hace de los residuos sólidos generados en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México es insostenible. Está permeado por grupos de poder político que hegemonizan el proceso y por la apropiación cotidiana de sendas ganancias generales a través de redes económicas subterráneas. El cambio de esta situación implica, necesariamente, decisiones políticas del más alto nivel y el involucramiento enérgico de la ciudadanía y en particular de sus organizaciones.

En nuestra ciudad se producen 15,000 toneladas de basura por día, se recolecta solamente el 10 por ciento de esta cantidad contribuyendo así a elevar los niveles actuales de contaminación ambiental y se gastan, sólo por la vía oficial, 15,000 millones de pesos mensuales para enterrarla. Por ello, resulta inexplicable y aun irritante la aparente indiferencia, tanto de algunas autoridades relacionadas con el problema, como de una parte considerable de la población afectada.

La política de rellenos sanitarios es equivalente a esconder la basura doméstica bajo el tapete, con las agravantes que implican, costos exorbitantes, contaminación de mantos acuíferos y la negación sistemática de alternativas rentables y productivas.

Es inevitable la expectativa de que, en el contexto de la política del régimen actual, se introduzcan cambios a la política para el manejo de residuos sólidos a fin de enfrentar el problema no sólo en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, sino en todos los centros urbanos del país.

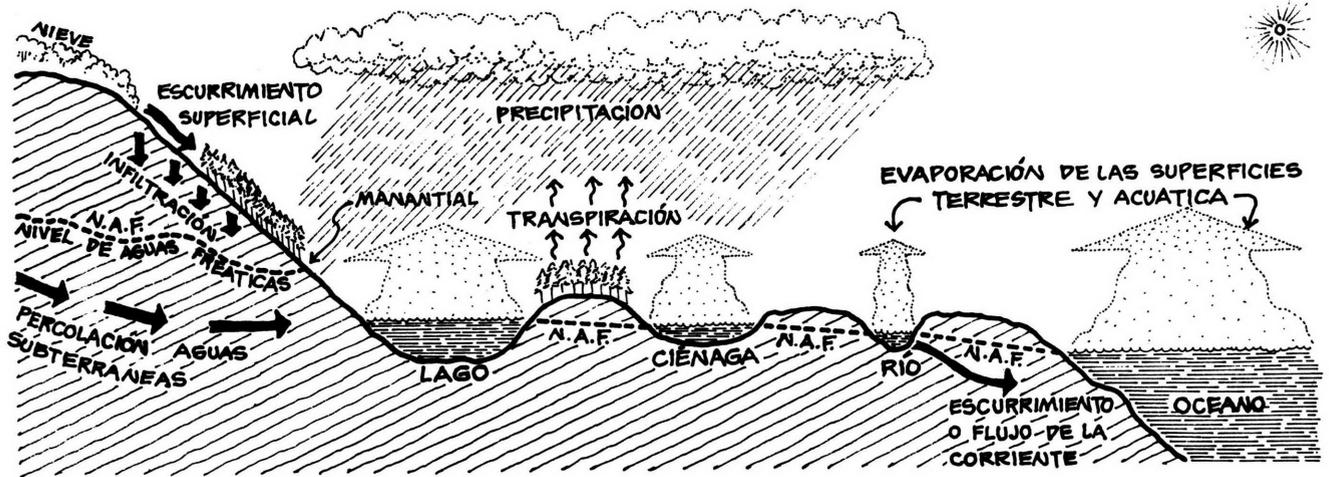


Arq. Rafael Jiménez Jasso

INTRODUCCIÓN

Muchos fenómenos de la vida pueden verse como divergentes y sin relación alguna entre sí cuando se estudian por separado en un laboratorio o desde un escritorio; pero en la naturaleza estos concurren forzosamente.

Cualquier cambio de energía y materia dentro de un ecosistema representará, en el caso de la muerte de una presa, la vida para su predador; en otro, la lluvia es tan sólo un eslabón en el ciclo del agua.

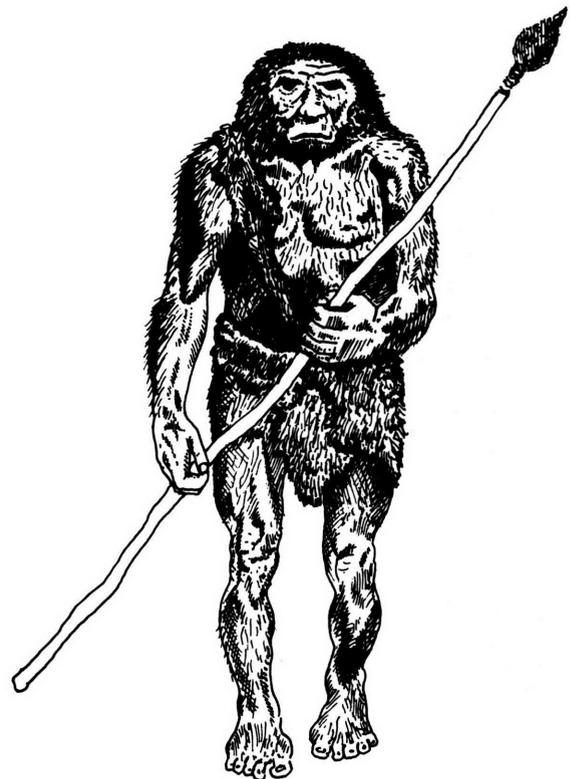


El fenómeno ecológico sólo tiene sentido si se consideran las interrelaciones que existen entre los diversos componentes de un conjunto denominado ecosistema. El hecho de que cada ecosistema tenga a su vez relaciones con los otros ecosistemas que lo rodean, nos lleva a observar los problemas de todos los elementos de la biosfera de nuestro planeta.

Para profundizar en el estudio de la ecología, debemos tomar como referencias sistemas cerrados y considerar, al mismo tiempo, un conjunto de subsistemas en equilibrio recíproco.

El estudio de la ecología surgió como resultado de la mutua relación entre el hombre y la naturaleza, por la necesidad de éste de entenderla para beneficio propio, que también es el de la naturaleza.

Siempre hemos sabido que en realidad no es la tierra la que pertenece al hombre, sino el hombre el que pertenece a la tierra, y éste es el único límite conocido de nuestra libertad desde los tiempos más remotos.



Sin embargo, existe la creencia generalizada de que el hombre puede hacer o dejar de hacer libremente sobre la tierra lo que se le antoje.

Ésta es la razón por la que estamos ahora tan alejados de la naturaleza; instalados frente a paisajes geométricos de bloques de cemento; con torres de acero y postes eléctricos en vez de árboles con la atmósfera envenenada, el agua contaminada y con alimentos que portan enfermedades adquiridas en suelos impregnados de sustancias mortales. Éstos son sólo algunos de los costos que el hombre paga por esa malentendida libertad que está destruyendo al mundo.

Esa libertad por la que las mentalidades capitalistas, ávidas de ganancias, sólo entienden como libertad la de ganar dinero a cualquier precio y a costa de los demás.

Los hombres que han creído que dicha conducta es natural, tarde o temprano pagarán un precio muy elevado por esa irreal, ilusoria y errónea idea de libertad.

Los residuos sólidos son un ejemplo claro de esa incomprensión de la sociedad hacia el medio que la rodea; de esa tendencia ecocida que acabará con la especie humana, que no ha aprendido a prever los resultados de esa destructividad carente de conciencia ecológica.



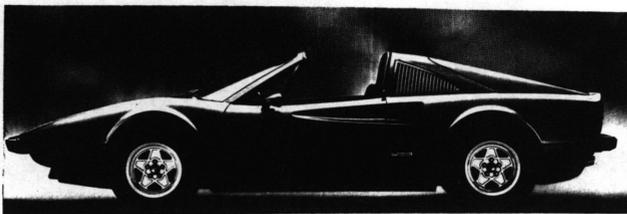
Una característica de la sociedad contemporánea es su enorme capacidad de consumo, y el hombre ha fabricado infinidad de artículos para satisfacer ese consumismo que genera, por consiguiente, una gran cantidad de residuos.

La cantidad de residuos que produce cada habitante es un índice que se relaciona directamente con el nivel de vida de la comunidad a la que pertenece y al grado de industrialización del lugar de donde proviene.

Muchas son las causas que concurren en la producción masiva de residuos. Probablemente nunca una civilización identificó tanto la calidad y el nivel de vida con la posesión de bienes materiales, ni les confirió un valor tan fugaz, que al poco tiempo de poseerlos sintiera la ineludible necesidad de cambiarlos por otros nuevos.

Por otro lado, el ritmo comercial de nuestra sociedad, la continua conquista de nuevas metas tecnológicas y la errónea creencia de que los recursos naturales son inagotables, son algunos de los factores que contribuyen a la actual producción de residuos en las sociedades de consumo.

TARDE O TEMPRANO ESTO



PASARÁ A SER ESTO



Históricamente, el primer problema que plantean los residuos ha sido el de su eliminación, no el de su reciclaje, recuperación y reutilización, como sería lógico pensar si razonáramos desde un punto de vista ecológico, con lo que se establecería un ciclo de uso-desperdicio y reciclaje, para obtener nuevamente un producto de utilidad.

Hasta hoy, la solución que la sociedad ha dado a este problema es bastante primitiva: apartarlos de la vista, arrojándolos o enterrarlos para ocultar el problema.

En la República Mexicana el Programa Nacional de Ecología, en el capítulo de diagnóstico dice:

Residuos sólidos

El acelerado proceso de urbanización, el crecimiento industrial y la modificación de los patrones de consumo, han originado un incremento en la generación de residuos sólidos, aunado a ello, se carece de la suficiente capacidad financiera y administrativa para dar tratamiento adecuado a estos problemas.

Lo anterior se demuestra a través de los siguientes indicadores:

La generación per cápita de residuos sólidos, se ha incrementado en las últimas tres décadas en casi siete veces; sus características han cambiado de biodegradables, a elementos de lenta y difícil degradación. Del volumen total generado, el 90% no cuenta con almacenamiento adecuado; sólo se recolecta el 70%, con técnicas y equipos deficientes. Se da tratamiento al 5% y la disposición final de un 95% se realiza en tiraderos a cielo abierto.

Los residuos industriales, han aumentado exponencialmente al crecimiento industrial, estimándose que sólo un 2% de ellos recibe tratamientos medianamente aceptables, y una ínfima porción es reciclada; problemas especialmente graves en las grandes ciudades, zonas turísticas e industriales.

Por lo general, los pequeños centros de población carecen de servicio de recolección y disposición final, por lo que son tirados a cuerpos de agua y predios baldíos. En caso de

que se proporcione el servicio, éste es deficiente debido a que se cuenta con equipos obsoletos.

Más adelante en el capítulo de metas y provisión de recursos dice:

El problema de los residuos sólidos deberá ser resuelto en forma integral, mediante acciones específicas que se adapten, entre otros factores, al tamaño de las ciudades, su estructura, densidad demográfica y topografía. Para ello se requiere de la participación directa de los gobiernos estatales y municipales, así como de la cooperación de los industriales y el sector social.

En materia de residuos sólidos municipales se deben establecer los mecanismos técnicos, jurídicos, administrativos y financieros para que se incremente la cobertura del servicio.

Para ello, se deberán establecer convenios entre la federación y los estados y municipios e industria privada y paraestatal a efecto de apoyarlos y asesorarlos técnicamente en la utilización de los sistemas adecuados para rellenos sanitarios.

Lo anterior significa que la recomendación del Programa Nacional de Ecología, consiste en seguir enterrando la basura, método que se conoce como "relleno sanitario" y que tiene un costo altísimo, puesto que implica la recolección, el transporte, el transbordo, así como el manejo y traslado hasta el sitio de relleno.

Por otro lado, los rellenos sanitarios no dejan de ser altamente contaminantes del suelo, del subsuelo y, lo que es más grave, de los mantos acuíferos subterráneos, ya que su construcción se realiza en las cuencas o depresiones de terrenos cercanos a las áreas urbanizadas. La basura orgánica al fermentarse y pudrirse, desprende líquidos muy venenosos que por infiltración natural, van contaminando el subsuelo; si a su paso encuentran un manto acuífero, lo envenenan. Lo peor es que en ciudades como la de México, dentro de muy poco, quizá 10 años, los terrenos para depositar basura estarán saturados. Las únicas alternativas al respecto serán: localizar depresiones en terrenos más alejados de la ciudad, igual como se ha hecho desde hace 300 años; o bien, cambiar de mentalidad sobre el destino de los residuos sólidos y establecer

un plan de reciclaje y uso productivo de la basura domiciliaria, en el que participen conjuntamente las autoridades y la sociedad civil.

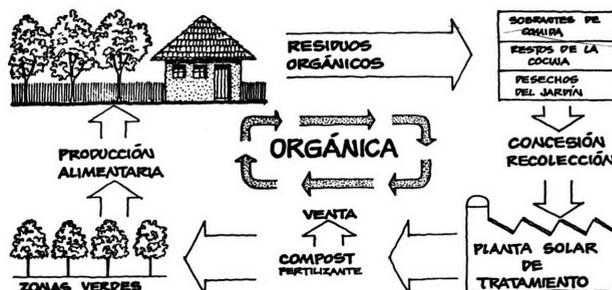
Esto traerá como consecuencia la terminación de la corrupción y la economía subterránea, prácticas íntimamente ligadas a los líderes de pepenadores, trabajadores de limpia, autoridades y toda la red de intermediarios e industrias que utilizan los subproductos de la basura como materia prima.

El plan de reutilización productiva de los residuos sólidos domiciliarios, consta de tres acciones principales, a saber:

- 1. Clasificar y separar** los residuos en orgánicos e inorgánicos desde su origen, en los domicilios.
- 2. Recolectar los inorgánicos** para trasladarlos de las viviendas a los centros de aprovechamiento, instalados en sitios de fácil acceso a la ciudadanía; estos centros serán el eslabón entre las industrias que requieren esos subproductos, como materia prima para nuevas manufacturas y la sociedad que los produce.



- 3. Recolectar los orgánicos** para enviarlos a diversas plantas de producción de composta, fertilizante orgánico, y alimento para animales. Productos que serán comercializados posteriormente.



Las ventajas del plan son muy numerosas; entre las inmediatas se encuentran las siguientes:

La generación de nuevas fuentes de trabajo en los múltiples centros de aprovechamiento, que deberán instalarse para clasificar subproductos inorgánicos.

El incremento para la creación de industrias sanas a partir de plantas de composteo, para producción de fertilizantes y fabricación de alimentos para animales.

El ahorro de divisas en importaciones de materia prima para fabricación de plásticos, aluminio y otros.

El apoyo a la economía doméstica, principalmente para los estratos de bajos recursos.

La disminución de los costos de operación a los municipios; limpieza, recolección, transporte, transbordo y disposición final.

El mejoramiento de las condiciones de vida de los pepenadores.

infecciosas, respiratorias e intestinales, así como la proliferación de la fauna nociva.

La estimulación de una disminución del consumismo en la población.

LOS OBJETIVOS DE ESTE PLAN PUEDEN RESUMIRSE EN DOS FRASES:

**LO QUE ANTES NOS COSTABA,
HOY NOS PRODUCE.**

ARMANDO DEFFIS CASO



El ahorro de energía para la fabricación de nuevos productos con los materiales recuperados.

La preservación de los recursos naturales.

La creación de una conciencia ecológica en la población.

La eliminación de las posibilidades de contaminación del suelo y de los acuíferos subterráneos.

El mejoramiento de la imagen de la ciudad.

La eliminación de los efectos del manejo inadecuado de la basura, enfermedades