

88

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA



**LA PLANEACION PROSPECTIVA COMO UNA HERRAMIENTA
PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SOLIDOS MUNICIPALES**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A N:
JESUS PABLO MERCADO DIAZ
JESUS VICTORINO RAMOS MONTIEL

DIRECTOR DE TESIS: ING. MARCOS TREJO HERNANDEZ

MEXICO, D. F.

295196

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
FING/DCTG/SEAC/UTIT/135/01

Señores
JESÚS PABLO MERCADO DÍAZ
JESÚS VICTORINO RAMOS MONTIEL
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. MARCOS TREJO HERNANDEZ**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

"LA PLANEACIÓN PROSPECTIVA COMO UNA HERRAMIENTA PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES"

- INTRODUCCION**
- I. LA INGENIERÍA CIVIL**
 - II. LA PLANEACIÓN**
 - III. ESTUDIOS DEL FUTURO**
 - IV. PLANEACIÓN PROSPECTIVA**
 - V. EVOLUCIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE MÉXICO**
 - VI. CASO PRÁCTICO**
 - VII. CONCLUSIONES**

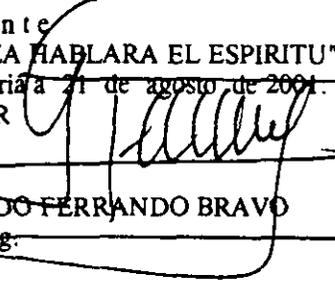
Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cd. Universitaria a 21 de agosto de 2001.

EL DIRECTOR


M.C. GERARDO FERRANDO BRAVO
GER/GMP/mstg.

*A quienes me han heredado el tesoro más valioso que puede dársele a un hijo: Amor.
A quienes sin escatimar esfuerzo alguno han sacrificado gran parte de su vida que me ha
formado y educado.*

*A quienes la ilusión de su existencia ha sido verme convertido en persona de provecho.
A quienes nunca podré pagar todos sus desvelos ni con las riquezas más grandes del mundo.
A los seres universalmente más queridos...
A Leonila y Margarito Jesús.*

*Porque la luz de tus ojos deberá iluminar nuestro futuro.
Porque cuando percibas peligro nos protegerás.
Porque tu paciencia para escucharnos nos hará más fuertes.
Porque tus palabras nos llenarán de confianza.
Porque tus caricias nos curarán de nuestras heridas.
Porque simplemente TE AMO...
A Nayelly.*

*Para el ser más inocente.
Para el que tiene la sonrisa más bonita.
Para el que observa con esos ojos tan brillantes.
Para esa personita tan juguetona y tan traviesa, y que quiero tanto.
Para ti...DANI.*

Por tu ejemplo, cariño y amor, que te hacen una gran mujer. A Leony.

Por los gratos momentos que pasamos, a mi hermana ¿gemela?... Alejandra.

Por tu valor a la vida...a ti Paola

A mi abuelito Daniel^º, quien ha sido el ideal a seguir.

A su pareja de toda la vida...simplemente la mejor: mi abuelita.

A mis primas: Adriana, Cucus y Güerita; y mis primos: Felipe, Alejandro (compa) y Edgar.

A mis primos: Pascal y Bruno.

A mi tío Daniel, a quien admiro y respeto.

A mis padrinos: Miriam^º y Enrique.

A mis ahijados: Iván y Miguel.

A mis tíos: Enrique, Irma, Miguel, Laura, Francisco, Mary, Gabriel, Raúl, Rosi, Octavio, Graciela, Lupita; a mis primos: Daniel, Gloria, Quique, Tavo, Rene, Eduardo, Martine, Pati, Jorge, Julio, etc., etc., etc., ...Y con mucho amor, a toda mi familia.

A mis amigos: Beto, Julio, Jesús y al coautor de éste trabajo, Jesús Victorino, así como a todos aquellos en que nos hemos cruzado en la carrera de la vida.

A mis profesores, incluso aquellos que me hicieron quemarme las pestañas, y en especial a aquellos que les saqué alguna cana verde, con respeto, cariño y sincero agradecimiento.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por que siempre sea libre.

A México, quien encontrará en mí, un constante soldado para la defensa de la justicia.

QUIERO AGRADECER Y DEDICAR ESTE TRABAJO

A quienes debo lo que he conseguido...

Mis padres:

Silvia Guadalupe y Jesús:

No tengo forma alguna de pagar su esfuerzo:

...espero que esto signifique algo.

GRACIAS; *de todo corazón gracias.*

A mi hermano, compañero de viaje:

Gabo:

...pocas cosas me han hecho usar más el cerebro que intentar seguirte una conversación.

GRACIAS. *...tus revisiones ayudaron mucho he;*

A los responsables originales; al centro gravitatorio de sus familias, nuestras familias:

Mis abuelos:

María, Lázaro, mama Alicia y papa Rodolfo.

En muchas ocasiones su ejemplo, sus consejos o su charla ha sido importante;

...pero, lo verdaderamente invaluable fue conocerlos.

GRACIAS.

A todos los que en alguna medida me han aportado algo y significan mucho en mi vida.

A mis tíos, primos y sobrinos...

...y alguno que otro pariente político:

¿Para que los en listo?. A todos, todos, todos...

...muchas, muchas GRACIAS.

A los que han compartido gozos y sufrimientos.

Mis amigos de todas las épocas:

...mencionar a alguien es ingrato para el que se olvida;

... ya saben cuento se les aprecia.

GRACIAS, *por estar ahí...*

A la institución.

Universidad Nacional Autónoma de México:

... por lo que significa estar en ella y egresar de sus aulas;

...por lo que en mi deja.

GRACIAS.

A mis profesores:

... por su esfuerzo desinteresado.

DEDICO ESPECIALMENTE ESTE TRABAJO

A quienes todo adeudo:

Aisha Irais y ¿José Patricio?.

...

CON TODO MI AMOR, CARIÑO Y AFECTO.

Jesús Victorino Ramos Montiel.

Septiembre 2001.

*QUEREMOS AGRADECER EN ESPECIAL AL
DIRECTOR DE ESTE TRABAJO:*

Ing. Marcos Trejo Hernández.

*...ya que sin su apoyo incondicional no habría sido posible
terminar esta empresa con éxito.*

GRACIAS.

“Siguieron barriendo las calles después de haber barrido las casas y luego las carreteras y los caminos vecinales, de manera que los montones de basura eran llevados y traídos de una provincia a la otra sin saber qué hacer con ellos...”

Gabriel García Márquez.
El Otoño del Patriarca.
1975.



Relleno controlado de Santa Catarina,
Iztapalapa, México D.F.

JUSTIFICACIÓN.

El manejo y disposición de los Desechos Sólidos Municipales es un problema común de todas las conglomerados urbanos modernos. En la Ciudad de México se generan diariamente 11,400 ton de basura. De este total, aproximadamente el 0.6% se utiliza para hacer composta; el 13% se recicla en alguna de las etapas del ciclo; y el 86.4%, como desde hace milenios, se entierra.

La gran cantidad de residuos que se siguen enterrando obliga a las autoridades a disponer de áreas cada vez más grandes destinadas a funcionar como Rellenos Sanitarios. En 1999 ante la inminente saturación de la IV etapa del Bordo Poniente, el Gobierno del Distrito Federal encargó un estudio de Desarrollo (planeación circunspectiva) sobre el Manejo de Residuos Sólidos para la ciudad, a la Agencia de Cooperación Internacional de Japón, (JICA) por sus siglas en inglés.

El resultado de este estudio fue un informe sobre las prácticas actuales de manejo de residuos en la Ciudad de México, la formulación del Plan Maestro de Residuos Sólidos hasta el año 2010; y un Estudio de Factibilidad sobre los proyectos prioritarios delineados en el Plan Maestro. Cabe mencionar que en las conclusiones, JICA hace hincapié en recomendar que el Gobierno del Distrito Federal, a través de la Dirección General de Servicios Urbanos contrate de manera permanente a uno de sus expertos.

En la actualidad, gracias a esta planeación, el Manejo de los Desechos Sólidos en la Ciudad de México es un problema aparentemente resuelto. Sin embargo, consideramos que el "Plan Maestro" diseñado por JICA sigue presentando un defecto de fondo. Solamente se extrapolaron las tendencias y en consecuencia se recomendó ampliar las extensiones de los "cementeros de basura" y solucionar algunos puntos críticos del ciclo. Si se siguen las recomendaciones del Plan Maestro, el periodo de saturación de la V etapa del Bordo poniente se prevé para el año 2010.

Es Obvio que no se puede considerar solucionado este problema. estas planeaciones periódicas de urgencia tienen un límite. La extensión del área Federal Bordo Poniente es finita. Desde nuestro punto de vista, el manejo de los Residuos Sólidos Municipales no solamente requiere de más áreas donde enterrarla, o de nuevas tecnologías para quemarla. Es necesario un cambio radical en el manejo del problema de la basura; y modificar el enfoque con el que la sociedad lo percibe. Necesitamos buscar y dar nuevas soluciones a este milenario problema. razón que da sentido a la elaboración de este trabajo de tesis.

Nuestra experiencia profesional adquirida al realizar las actividades de operación y supervisión de diversas partes del ciclo de los Residuos Sólidos Municipales; y de diseño, operación, mantenimiento y supervisión de Rellenos Sanitarios desarrolladas en todo el país, y fundamentalmente en la Ciudad de México; nos han permitido observar y participar en las distintas áreas que integran el complejo sistema encargado de manejar (recolectar, transportar, transferir, seleccionar y disponer) los residuos generados por las grandes concentraciones humanas.

La elaboración de este trabajo es un intento por colaborar en alguna medida a dar una solución innovadora al problema que representa el Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de México.

Algunos de las prácticas inadecuadas en el ciclo de los Desechos Sólido Municipales son las siguientes:

En la Generación de los DSM:

- ◊ La autoridad omite difundir programas de reducción de la misma,
- ◊ Prevalece en la sociedad un desinterés por reducir su generación,
- ◊ La industria evade su responsabilidad de producir envases ecológicos.

En el Almacenamiento de los DSM:

- ◊ Falta de motivación a la sociedad y a la industria para que éste se realice en forma separada, evitando así "se contamine".
- ◊ Falta de tecnología para que éste se realice en forma separada

En la Recolección de los DSM:

- ◊ Falta de tecnología de punta para realizarla generando gastos excesivos de mantenimiento y contaminación,
- ◊ Falta de tecnología requerida para que se realice en forma separada.
- ◊ Prácticas corruptas para la asignación de rutas de recolección.
- ◊ Deficiente diseño de rutas de recolección.

En Transferencia:

- ◊ Errores en el cálculo de las dimensiones y localización de algunas estaciones de transferencia,
- ◊ Falta de estaciones de transferencia.

En el Transporte a Sitios de Disposición ó Plantas de Selección:

- ◇ Mantenimiento deficiente a los tractocamiones y cajas de transferencia, propiedad del Gobierno del Distrito Federal, por falta de sistemas de control, generando gastos al mismo para sus rehabilitaciones.

En las Plantas de Selección:

- ◇ No hay justificación de la operación de las PS, por sus ínfimos niveles de recuperación en comparación con los altos costos de operación y mantenimiento.
- ◇ Instalaciones del GDF operadas por líderes de las cuales obtienen beneficios personales en complicidad con el Gobierno.
- ◇ La autoridad en complicidad con algunos líderes, fomentan la explotación de pepenadores - ahora llamados “seleccionadores” -, faltando a sus mínimas garantías individuales como seres humanos y ciudadanos.

En los Rellenos Sanitarios:

- ◇ Falta de mantenimiento adecuado a las rutas de acceso a los sitios de Disposición Final,
- ◇ Contaminación de mantos acuíferos, por la operación de Rellenos Controlados ó tiraderos a cielo abierto,

Consideramos que estas prácticas inadecuadas son el resultado de:

- ◇ Una falta de planeación integral adecuada, esto es, con un enfoque sistémico que considere todas las entidades que intervienen en el problema y todos los sistemas a los que pertenece y afecta el mismo, y con un enfoque ambientalista con predominancia al desarrollo sostenido y sustentable,
- ◇ Nulo uso de tecnología de punta adecuada en cada una de las entidades.
- ◇ No hay apoyo hacendario a la industria dedicada al reciclaje,
- ◇ inexistencia de restricción a la elaboración de productos de difícil degradación ó reutilización,
- ◇ Falta de control a la industria altamente generadora de DSM,
- ◇ Corrupción en todos los niveles y entes pertenecientes al sistema, y,
- ◇ Ausencia de educación e interés en la sociedad en general, para la preservación del ambiente y sus recursos.

Es nuestro interés que el presente trabajo contribuya a la solución del problema, mejorando la perspectiva de la población en general, pero sobre todo de los decisores; Así, a la hora de planear e implementar acciones busquen siempre promover el bienestar de los ciudadanos, contribuyendo a la conservación del medio ambiente e implantar un manejo sostenible y sustentable de los Desechos Sólidos Municipales. Así mismo, deseamos contribuir a la difusión de la Planeación Prospectiva en la resolución de problemas de la sociedad.

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL:

Presentar una metodología innovadora para la Planeación del manejo de los Residuos Sólidos Municipales de la Ciudad de México.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ◇ Difundir y promover el uso de la Planeación Prospectiva en la resolución de problemas de Ingeniería, principalmente ambientales.
- ◇ Demostrar la utilidad de la Planeación Prospectiva como herramienta metodológica que modifica el enfoque con el que se perciben y estudian los futuros probables, posibles y deseables.
- ◇ Mostrar el uso de la Planeación Prospectiva para adecuar la aplicación de las acciones: esfuerzos, requerimientos y estrategias en el presente en función del escenario futuro deseado y posible.
- ◇ Aplicar la metodología de la Planeación Prospectiva en la solución de un problema cotidiano.

ALCANCES Y LIMITACIONES.

Para cumplir los objetivos propuestos en la elaboración de este trabajo, realizamos una amplia investigación documental y de campo. Así mismo, asistimos a eventos relacionados con el tema, como por ejemplo los dos seminarios organizados por JICA y el GDF que servirían como "consulta" para la elaboración del Plan Maestro. Mucha de la información vertida es fruto de nuestra experiencia profesional.

Sin embargo, consideramos que una de las restricciones importantes, fue la falta información oficial en cuanto al tema. Las autoridades celan demasiado la información o en muchos casos de plano esa información no existe.

En cuanto al desarrollo del caso práctico una condición imperante en la sociedad, que afortunadamente pudimos salvar, fue la falta de interés en general en participar en un estudio de este tipo. Por otro lado una limitante que nos sobre paso, fue la falta de recursos humanos, materiales y técnicos. Un estudio como el propuesto requiere una investigación multidisciplinaria con la intervención muchas disciplinas; además, es necesaria la intervención todos los afectados y participantes del problema; y exige la participación y colaboración de las autoridades correspondientes.

Los profesionistas que deben incluirse en estudios posteriores son:

Actuarios	Geógrafos
Abogados	Ingenieros
Administradores	Politólogos
Arquitectos	Psicólogos
Biólogos	Químicos
Economistas	Sociólogos
Filósofos	Urbanistas

Las entidades que deben formar parte en la resolución del problema son:

Autoridades:

Municipales,
Estatales, y
Federales.

Generadores de los RSM:

Sociedad,
industria,
comercio,
instituciones, etc.

Operadores de los RSM:

Personal de la Oficina de Limpia y el SUTGDF Sección 1:
Concesionarios de los servicios de transporte y limpieza urbana. y
Operadores de las PS y de los RS.

Es importante incluir en este tipo de estudios el marco normativo y sus representantes:
Legisladores y magistrados.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN.

El mundo enfrenta una crisis ambiental, como consecuencia de la actividad humana insensible ante la naturaleza, ocasionando efectos perturbadores que afectan negativamente la calidad de vida de los seres humanos. En sentido amplio, la contaminación ambiental ha existido en diversos grados desde antes de la aparición del hombre sobre el planeta. El hombre primitivo, no sólo contaminó su ambiente desde que apareció sobre la tierra, sino que propició el deterioro y la degradación de los sistemas ecológicos.

La contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo, y sus efectos en el medio ambiente, son temas de profunda inquietud y estudio en nuestra época. Los daños que el hombre mismo padece, así como las muertes masivas por enfermedades imputables directamente a la contaminación, han determinado el nacimiento de cierta conciencia social sobre los peligros que entraña la degradación del medio y la preocupación por encontrar las formas más eficaces para combatir a este enemigo común.

La contaminación tiene su origen en numerosas causas y, si bien puede decirse que siempre ha existido, los niveles que alcanza en la actualidad hacen peligrar la capacidad de la biósfera para soportar y propiciar la vida. Factores como la explosión demográfica, las tendencias multitudinarias de los asentamientos humanos en grandes urbes, las características técnicas de nuestras industrias, la multiplicación de los medios de transporte, y los cambios culturales, sociales y políticos, han hecho que la contaminación alcance proporciones de consideración.

El Hombre apareció en este planeta hace aproximadamente un millón y medio de años, pero la especie que denominamos hombre moderno tiene sólo unos 25.000 años, pero como otros animales el hombre ha estado en proceso de evolución durante más de un millón de años. A pesar de su juventud como especie, ha tenido un desarrollo extraordinario: los demógrafos han calculado que hace un millón de años no existían más de 125 mil homínidos en la Tierra. Con el transcurso del tiempo, los animales humificaron la tierra y la hicieron propicia para la agricultura, lo que permitió la sedentarización del hombre y el comienzo de su desarrollo cultural. Biológicamente el hombre por lo menos en los últimos 20.000 años ha experimentado pocos cambios, apreciándose que hombres de Asia son similares a los de África ó América: sin embargo, sus formas de vida presentan importantes diferencias.

Estas formas diferentes de vivir estriban en el hecho de que el hombre nace con muy pocos hábitos, carece de instinto, entendiéndolo como una manera más o menos complicada de actuar que es innata y, por consiguiente, no aprendida. Prueba de esto es que una avispa que quiere alimentarse no necesita aprender la forma de picar para conseguirlo, y en cambio el hombre debe aprender la forma de ganarse el sustento, no habiendo nada en su interior que le indique cómo cazar ó pescar, pero sí cuenta con la capacidad de transmitir conocimientos de una generación a otra, acumularlos y mejorarlos, pero no se puede perder de vista que las interrelaciones de los seres vivos y su medio ambiente son muy complejas: el hombre ha modificado, en su mayoría, los ecosistemas originales y, en no pocos casos, ha puesto en grave predicamento el equilibrio de los ciclos naturales haciéndolos derivar, muchas veces de manera irreversible, hacia su completa destrucción.

Cuando el hombre vivía exclusivamente de la caza y de la pesca, eran pocos los que podían subsistir con medios tan precarios. Con el descubrimiento de la agricultura, hace más o menos 7.000 años, el hombre consiguió que dentro de un mismo espacio de tierra y sin desplegar mayor esfuerzo, la naturaleza le proporcionase nuevos medios de subsistencia, creciendo la población ya que pudo haber llegado a 80 millones, al incrementarse el número de personas a quien poder alimentar y mayor el número de niños que lograban sobrevivir. Población que actualmente se calcula en 6.000 millones de habitantes; pero las estimaciones de algunos demógrafos son preocupantes ya que si continúan las mismas tendencias en algunos años habrá sobre la Tierra 8.000 millones de personas, lo cual, por sí mismo, es una amenaza potencial para la supervivencia, que depende de los recursos naturales y de los energéticos fósiles, e implica la amplificación desmedida de los problemas que acompañan siempre a los hacinamientos humanos, por ejemplo, el deterioro de las condiciones sociales y el incremento de la violencia, entre otros.

Se agudiza entonces el problema ambiental, el cual recobra importancia después de la *revolución industrial*. En general, puede decirse que advino una degradación creciente del medio ambiente, sobre toda, en las áreas ocupadas por núcleos industriales; propiciando que por vez primera, la amenaza de la crisis del medio ambiente, cree una idea común a la humanidad: combatirla.

La aceleración de los procesos de contaminación, deterioro y envilecimiento, compele al hombre a una rápida y enérgica acción para preservar los recursos básicos, reglamentando el uso adecuado de los ecosistemas y dictando medidas que tiendan a la conservación de los equilibrios naturales, promoviendo el constante avance de la investigación tecnológica y *concientizando* a la población sobre la necesidad de aprovechar debidamente los bienes que nos brinda la naturaleza.

El deterioro de la pureza del aire, así como del agua y tierra por contaminantes químicos, fruto de la tecnología e innovación de los procesos de industrialización y modernización agrícola, ocasiona graves consecuencias para la vida.

Las lluvias ácidas que afectan grandes áreas de bosques, el adelgazamiento de la capa de ozono con su alarmante peligro para la salud, el calentamiento global originado por las emisiones de los llamados "gases de invernadero" causante de cambios climáticos que cada año afectan profundamente el equilibrio de los ecosistemas, hacen que se tengan: veranos más secos, calientes y prolongados y un inminente peligro de que suba el nivel de los mares con el consecuente desastre para las poblaciones costeras de todo el mundo.

La deforestación, erosión, aumento de áreas para cultivo y ganadería extensiva y la creciente mancha urbana, son factores que han roto el equilibrio ecológico y amenazan peligrosamente la biodiversidad tan necesaria en la tierra.

La acumulación creciente de desechos sólidos domésticos, comerciales, industriales - muchos de ellos tóxicos-, representan un verdadero riesgo para la salud humana.

Otro ejemplo es el de la basura urbana. A casi cuatro años de repetir *México, ciudad limpia*, por los más diversos medios de comunicación masiva, gran parte de los ciudadanos siguen arrojando al arroyo desechos que generan condiciones de salubridad sumamente negativas, máxime si se considera la enorme cantidad de desperdicios que pueden acumularse en una ciudad de más de 8 millones de habitantes.

Si el problema de la basura es ya agudo en poblaciones mayores de cien mil habitantes, ¿qué acontecerá con el incremento poblacional? La Ciudad de México produce, actualmente, doce mil toneladas diarias de desechos sólidos y hay estudios que indican que cada poblado mayor *de* cien mil habitantes produce 92,600 toneladas anuales de desechos. Este problema se está solucionando con la instalación de industrias de reciclamiento, composta, reuso de materiales, entierro sanitario, incineración y otras formas de disposición final. Sin embargo, la magnitud de la producción futura de estos desperdicios, exige la máxima atención preventiva para evitar la contaminación de los suelos, la atracción de fauna nociva -con su consiguiente caudal de enfermedades infecciosas y epidemias- la degradación social de los manipuladores de la basura y el muy alto costo de los servicios de recolección, transporte y disposición final de los desechos en los próximos años.

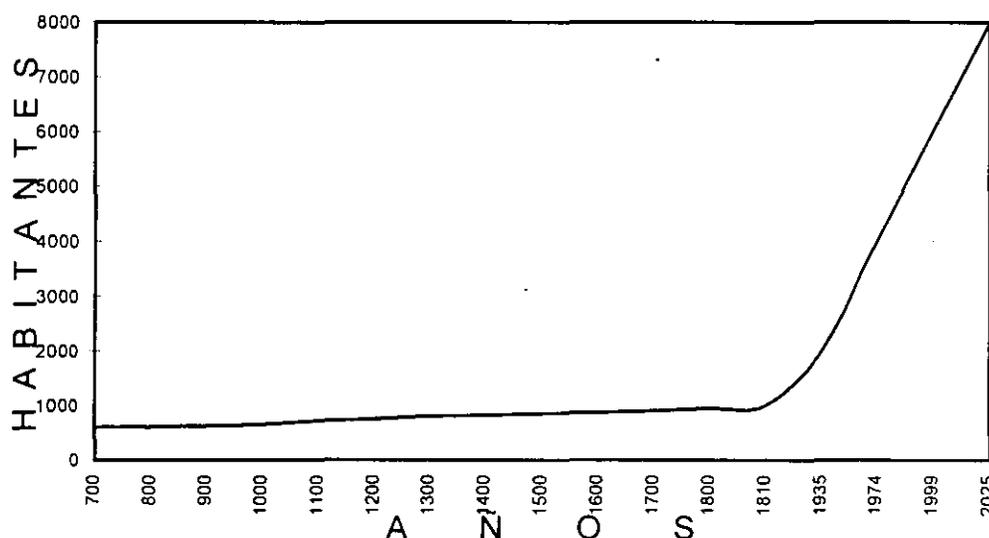
En efecto, un aspecto que no debemos descuidar es el problema demográfico, ya que al final de cuentas se requiere proporcionar todos los requerimientos básicos al hombre para su desarrollo, y al incrementarse la población aumenta también la cantidad de DSM, entendiéndose como requerimientos básicos o satisfactores a: vivienda, empleo, educación, alimentación, así como servicios de energía eléctrica, abastecimiento de agua potable, drenaje, alcantarillado y capacidad en el servicio de limpia, transporte colectivo y vías de comunicación.

Se determina entonces, que si se duplica la población, se deberían duplicar todos y cada uno los satisfactores ó requerimientos básicos, además de cubrir lo que se tenga de déficit, presentándose esta situación por región, estado, país y todo el mundo; dicho en otras palabras, si tomamos en cuenta que el primer millar de millón de habitantes en el mundo, se alcanzó en 1812, y en 1935 se duplicó la población llegando a dos mil millones de habitantes, nos habla que en 123 años (de 1812 a 1935) se debieron duplicar los satisfactores a la sociedad; pero, si agregamos que en 1974 alcanzamos una población de 4,000 millones, quiere decir que en tan sólo 39 años (de 1935 a 1974), se debió volver a duplicar los satisfactores arriba mencionados.

Y en 1999 se referían grandes fiestas para celebrar el nacimiento del habitante 6.000 millones, pasando entonces de 4,000 a 6.000 millones en tan solo 25 años (ver gráfica 1), teniéndose una perspectiva de que para el año 2025 volvería a duplicarse la población mundial a la que se tenía en 1974. Pasando de 4,000 a 8.000 millones de habitantes, y, por tanto, en ese lapso (51 años) deberían de haberse duplicado los satisfactores que había en 1974 más lo que se viene arrastrando de déficit.

Gráfica No. 1.

**CRECIMIENTO POBLACIONAL GLOBAL
(DEL AÑO 700 AL 2025)**



De las investigaciones realizadas, consideramos que son dos los factores principales que contribuyeron a la generación explosiva de DSM, los cuales son:

- i. Explosión demográfica,
- ii. Revolución industrial.

i. Explosión demográfica.

El primero debido a que se desembocaron avances en la medicina que provocaron esperanzas de vida superiores en el s. XIX y hasta la actualidad que las que se tenían en épocas anteriores. No estamos en contra del avance en la medicina, pero sí en que los gobiernos no orienten y prevengan a la población de los problemas ambientales –entre otros - al tenerse un crecimiento desmedido de la población.

Pero ¿Estos satisfactores se han estado duplicando en la medida que se ha duplicado la población? La respuesta es negativa, viéndolo en un enfoque a escala mundial. Si fuera posible que la población mundial se estabilizara sí se alcanzaría a cubrir los satisfactores básicos en unas cuantas décadas, sin embargo, las expectativas son muy diferentes, pronosticándose crecimientos de población muy por arriba del crecimiento para atender estos satisfactores. En la Tabla 1.1 se puede apreciar los años que transcurren en diversos países para duplicar su población, donde vemos a México ubicado en que transcurrirían 40 años, con una tasa de crecimiento del orden de 1.8% anual.

Estos niveles de crecimiento poblacional nos lleva a pensar sobre las tasas de crecimiento poblacional global, que si bien es cierto ha disminuido de un 1.79% en 1950 a un 1.46% para el año 2000 y se estima siga disminuyendo para descender a un 0.9% para el año 2020. lo cual representaría un decremento prácticamente de un 50% en velocidad de crecimiento en 70 años, según se muestra en la gráfica 2, el cual aún es insuficiente.

La pregunta que surge es ¿a qué se debe que la población crezca aceleradamente - proyección geométrica - a pesar de una disminución importante, como ya se refirió en la tasa de crecimiento? La respuesta es por las tasas de mortalidad que se han presentado; para explicarlo me remito al siglo XVIII se estimaba que 250 de cada 1,000 personas conseguía vivir arriba de 26 años, mientras que actualmente se tiene que 940 de cada 1000 niños tienen probabilidades de llegar a la edad adulta, afectando entonces los patrones de crecimiento poblacional. En la Tabla 1.2 realizamos un ejercicio de los años que pasarían para duplicar la población, tomando como base 100'000,000 millones de habitantes y una variable que es la tasa de crecimiento poblacional.

Tabla I.1 Período de duplicación de población en diferentes países.

PAIS	CONTINENTE	HIJOS POR MUJER	TASA DE CRECIMIENTO (%)	PERÍODO DE DUPLICACIÓN DE SU POBLACIÓN (AÑOS)
OMAN	ASIA	6.9	4.9	14
IRAK	ASIA	6.7	3.7	19
SIRIA	ASIA	6.9	3.7	19
COSTA DE MARFIL	ÁFRICA	5.7	3.5	20
UGANDA	ÁFRICA	7.3	3.3	21
SOMALIA	ÁFRICA	7.0	3.2	22
ZAIRE	ÁFRICA	6.6	3.2	22
YEMEN	ASIA	7.7	3.2	22
CAMERUN	ÁFRICA	5.9	2.9	24
GUATEMALA	AMÉRICA	5.1	2.9	24
AFGANISTÁN	ASIA	6.9	2.8	24
PAKISTÁN	ASIA	5.6	2.9	24
HONDURAS	AMÉRICA	5.2	2.8	25
PARAGUAY	AMÉRICA	4.5	2.8	25
GAMBIA	ÁFRICA	5.9	2.7	26
SENEGAL	ÁFRICA	6.0	2.7	26
MOZAMBIQUE	ÁFRICA	6.5	2.7	26
NICARAGUA	AMÉRICA	4.6	2.7	26
EL SALVADOR	AMÉRICA	3.8	2.6	27
BOLIVIA	AMÉRICA	4.8	2.6	27
ZIMBABWE	ÁFRICA	4.4	2.5	28
ARGELIA	ÁFRICA	4.3	2.4	29
MARRUECOS	ÁFRICA	4.0	2.2	31
CONGO	ÁFRICA	5.2	2.3	31
REP. DOMINICANA	AMÉRICA	3.3	2.3	31
MÉXICO	AMÉRICA	2.7	1.8	40
BRASIL	AMÉRICA	2.8	1.7	41
CHILE	AMÉRICA	2.5	1.6	45
ARGENTINA	AMÉRICA	2.7	1.2	58
PUERTO RICO	AMÉRICA	2.1	1.0	71
AUSTRALIA	OCEANIA	1.8	0.8	92
HONG KONG	ASIA	1.2	0.7	99
ESTADOS UNIDOS	AMÉRICA	2.0	0.6	114
CANADA	AMÉRICA	1.6	0.6	116
NORUEGA	EUROPA	1.9	0.4	182
FRANCIA	EUROPA	1.7	0.3	217
FINLANDIA	EUROPA	1.8	0.3	224
SUIZA	EUROPA	1.5	0.3	231
JAPÓN	ASIA	1.5	0.2	315
INGLATERRA	EUROPA	1.7	0.2	385
DINAMARCA	EUROPA	1.8	0.2	462
BÉLGICA	EUROPA	1.6	0.1	630
SUECIA	EUROPA	1.9	0.1	630
ALEMANIA	EUROPA	1.3	-0.1	-

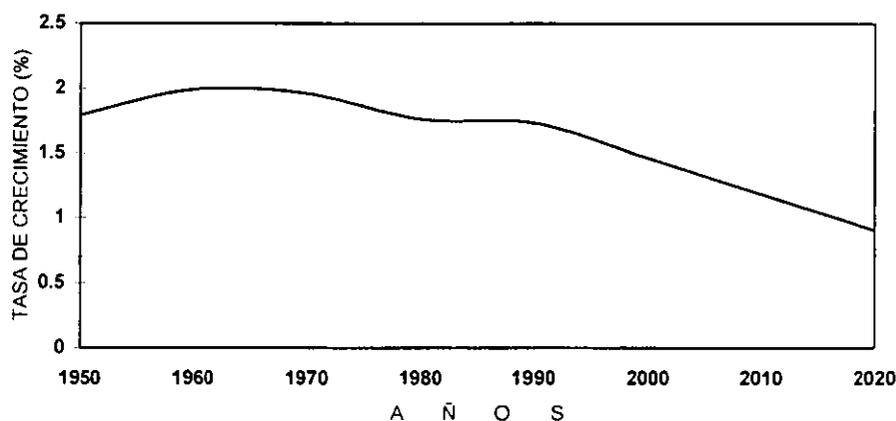
FUENTE: Ochoa Torres, Manuel. 35 preguntas y respuestas sobre la población. México. 3ª reimpresión, Sociedad mexicana de geografía y estadística, 1998. 77 p.

**TABLA I.2. INCREMENTO POBLACIONAL CON DIFERENTES TASAS DE CRECIMIENTO
Y UNA POBLACION INICIAL DE 100'000.000 DE HAB.**

AÑOS	TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL									
	0.05%	1%	1.50%	2.00%	2.50%	3.00%	3.50%	4.00%	4.50%	5.00%
1	100 000 000	100 000 000	100 000 000	100 000 000	100 000 000	100 000 000	100 000 000	100 000 000	100 000 000	100 000 000
2	100 500 000	101 000 000	101 500 000	102 000 000	102 500 000	103 000 000	103 500 000	104 000 000	104 500 000	105 000 000
3	101 000 250	102 010 000	103 022 500	104 032 400	105 040 000	106 045 500	107 049 000	108 050 000	109 049 000	110 045 000
4	101 507 512 5	103 030 100	104 567 838	106 109 783	107 650 800	109 189 063	109 272 700	110 871 788	112 486 400	114 116 613
5	102 015 050 1	104 060 401	106 136 355	107 396 743	108 243 216	110 381 289	112 550 881	114 752 300	116 985 856	119 251 860
6	102 525 125 3	105 101 005	107 228 400	109 329 885	110 408 080	113 140 821	115 927 407	118 768 631	121 665 290	124 618 194
7	103 037 750 9	106 152 015	109 344 326	111 297 823	112 616 242	115 969 342	119 405 230	122 925 533	126 531 902	130 226 012
8	103 552 299 7	107 213 535	110 984 491	113 301 183	114 868 567	118 868 575	122 987 387	127 227 926	131 593 178	135 086 183
9	104 070 704 4	108 285 671	112 649 259	115 340 605	117 165 938	121 840 290	126 677 008	131 680 904	136 856 905	142 210 061
10	104 591 057 9	109 368 527	114 338 998	117 416 736	119 509 257	124 886 297	130 477 318	136 289 735	142 331 181	148 609 514
11	105 110 132 2	110 462 213	116 054 083	119 530 237	121 899 442	128 008 454	134 391 638	141 059 876	148 024 428	155 296 942
12	105 635 953 3	111 566 836	117 794 894	121 681 781	124 337 431	131 208 666	138 423 387	145 996 972	153 945 406	162 285 305
13	106 167 781 2	112 682 503	119 561 817	123 872 053	126 824 179	134 488 882	142 576 089	151 106 856	160 103 222	168 588 143
14	106 698 620 1	113 809 328	121 355 244	126 101 750	129 360 663	137 851 104	146 853 371	156 395 606	166 507 351	177 219 610
15	107 232 113 2	114 947 421	123 175 573	128 371 582	131 947 876	141 297 382	151 258 972	161 869 452	173 167 645	185 194 492
16	107 768 273 8	116 096 896	125 023 207	130 682 270	134 586 834	144 829 817	155 796 742	167 534 883	180 094 351	192 892 818
17	108 307 115 1	117 257 864	126 898 555	133 034 551	137 278 571	148 450 562	160 470 644	173 398 604	187 298 125	202 237 015
18	108 848 650 7	118 430 443	128 802 033	135 429 173	140 024 142	152 161 826	165 284 763	179 467 555	194 790 050	
19	109 392 289 4	119 614 748	130 734 064	137 866 898	142 824 625	155 965 872	170 243 306	185 749 920	202 581 652	
20	109 939 858 4	120 810 895	132 595 075	140 348 502	145 681 117	159 865 019	175 350 605	192 250 132		
21	110 489 557 7	122 019 004	134 685 501	142 874 775	148 594 740	163 861 644	180 611 123	198 978 886		
22	111 042 005 5	123 239 194	136 705 783	145 446 521	151 566 634	167 958 185	186 029 457	205 943 147		
23	111 597 215 5	124 471 586	138 756 370	148 064 559	154 597 967	172 157 140	191 610 341			
24	112 155 201 6	125 716 302	140 837 715	150 729 721	157 689 926	176 461 068	197 358 651			
25	112 717 597 6	126 973 465	142 950 281	153 442 856	160 843 725	180 872 595	203 279 411			
26	113 279 557 5	128 243 200	145 094 535	156 204 827	164 060 599	185 394 410				
27	113 844 595 5	129 525 631	147 270 953	159 016 514	167 341 811	190 029 270				
28	114 411 615 1	130 820 888	149 480 018	161 878 811	170 688 648	194 780 002				
29	114 987 261	132 129 097	151 722 218	164 792 630	174 102 421	199 649 502				
30	115 562 197 3	133 450 388	153 998 051	167 758 897	177 584 469	204 640 739				
31	116 140 008 3	134 784 892	156 308 022	170 778 557	181 136 158					
32	116 720 078 3	136 132 740	158 652 642	173 852 571	184 758 882					
33	117 303 431 9	137 494 068	161 032 432	176 981 917	188 454 059					
34	117 890 833 4	138 869 009	163 447 918	180 167 592	192 223 140					
35	118 480 287 6	140 257 699	165 899 637	183 410 609	196 067 603					
36	119 072 689 9	141 660 276	168 388 132	186 712 000	199 988 955					
37	119 668 052 5	143 076 878	170 913 954	190 072 816	203 988 734					
38	120 266 392 7	144 507 647	173 477 663	193 494 126						
39	120 867 724 7	145 952 724	176 079 828	196 977 021						
40	121 472 063 3	147 412 251	178 721 025	200 522 607						
41	122 079 423 6	148 886 373	181 401 841							
42	122 688 920 8	150 375 237	184 122 868							
43	123 303 269 9	151 878 989	186 884 712							
44	123 919 186 2	153 397 779	189 687 982							
45	124 539 385 2	154 931 757	192 533 302							
46	125 162 082 1	156 481 075	195 421 301							
47	125 787 692 5	158 045 885	198 352 621							
48	126 416 831 9	159 626 344	201 327 910							
49	127 048 916 1	161 222 608								
50	127 684 416 7	162 834 834								
51	128 322 581 5	164 463 182								
52	128 964 194 4	166 107 814								
53	129 609 015 4	167 768 892								
54	130 257 060 4	169 446 581								
55	130 908 345 8	171 141 047								
56	131 562 887 5	172 852 457								
57	132 220 701 9	174 580 982								
58	132 881 805 4	176 326 792								
59	133 546 214 5	178 090 060								
60	134 213 945 5	179 870 960								
61	134 885 015 3	181 669 670								
62	135 559 440 3	183 486 367								
63	136 237 237 5	185 321 230								
64	136 918 423 7	187 174 443								
65	137 603 015 8	189 046 187								
66	138 291 030 9	190 936 649								
67	138 982 486 1	192 846 015								
68	139 677 398 5	194 774 475								
69	140 375 785 5	196 722 220								
70	141 077 664 4	198 689 442								
71	141 783 052 7	200 676 337								

En la presente tabla podemos apreciar los años que transcurren para que la población se duplique, de ahí que la tasa de crecimiento que se recomienda es con tasa de 1%, teniendo en cuenta que en 71 años se deberán duplicar los satisfactores de la población.

Para la tasa del 0.05 % tendrían que pasar poco más de 140 años para que se duplique la población, lo cual tampoco es recomendable por el riesgo de crear un país de "viejos". Pero tampoco es recomendable una tasa mayor al 2 % por el poco lapso que da a los gobiernos para crear la infraestructura necesaria.

GRÁFICA No. 2**TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL GLOBAL
(DEL AÑO 1950 AL 2020)**

1/ Para el año 2010 y 2020 son datos estimados.

2/ Fuente ONU

Crecimiento demográfico en México.

El estudio del cambio demográfico en el México colonial es complicado y por varias razones ha provocado enconadas controversias con los estudiosos de la materia, principalmente por la gran cantidad de cálculos, algunos incluso poco confiables y la interpretación de datos.

Las grandes mezclas que hubo entre indios, blancos y negros empezó durante el proceso de conquista, y esto provocó que los esfuerzos por subdividir la población según líneas raciales fueran perdiendo validez en cuanto a los datos que se iban asentando; y si a esto le agregamos que con el tiempo hasta el significado de palabras fueron cambiando y que los datos disponibles suelen omitir a importantes grupos de la población, por ejemplo a los esclavos y otros que estaban exentos de tributo, puede provocar inexactitudes entre diversos estudios de la materia.

Una de las inexactitudes más importantes es en cuanto al número de habitantes antes de la conquista española, ya que existen datos que oscilan entre los 3 y los 22 millones de indígenas antes de la conquista.

Por otro lado y en concordancia con los historiadores es que muchos indios morían en las batallas, habiendo millares en las relatadas batallas de Cholula y muchos más en Tenochtitlan. Acabando las batallas, muchos de ellos son esclavizados y millares más enviados a las Antillas a morir.

Peter Gerhard relata en su Geografía Histórica de la Nueva España 1519-1521:

“Españoles e indios de la época sugirieron diversas y curiosas razones para la *declinación* de los indígenas –el maltrato o el trato demasiado benigno, el hambre o la comida demasiado rica, el desaliento y el alcoholismo, la libertad desacostumbrada, el uso de ropas, el uso de camas, los baños demasiado frecuentes, la retribución divina, etcétera -, *pero es seguro que la causa principal fueron las enfermedades europeas a las cuales los americanos no tenían inmunidad natural.*”¹

Importantes grupos de población fueron víctimas de enfermedades, pestes y epidemias, como lo fue la viruela, estimadas en millones de muertes, ignorándose qué enfermedad ó enfermedades en específico fueron causa de estos exterminios. Las epidemias más importantes ocurrieron en los años 1545-1548, 1576-1581, 1629-1631, 1692-1697 y 1736-1739, habiendo otras pero con menores efectos.

La masacre más brutal fue en el trienio 1545-1548, bajando la población de 16 millones a tan solo ¡2 millones 600 mil!, causada al parecer por la epidemia del *cocoliztli* (*¿sarampión?*). Para finales del s. XVI se percibe una cierta estabilidad, probablemente por el desarrollo de mayor inmunidad natural por los indios más fuertes generado por el mestizaje.

Las grandes concentraciones humanas eran poco frecuente, como Tenochtitlan, ya que el patrón habitual era establecer un asentamiento principal o centro comunal con mercado, templo y las residencias del gobernante, los sacerdotes y la nobleza, rodeado por asentamientos subordinados de *macehuales*. Al principio los españoles continuaron ocupando los mismos asentamientos ya establecidos por los indígenas, transformándose en ciudades y villas españolas, pero posteriormente los españoles empezaron a fundar sus propios asentamientos en valles fértiles y otros lugares que habían quedado indefendibles ó inconvenientes desde el punto de vista indígena, sin embargo, pronto los frailes, los encomenderos y oficiales reales se dieron cuenta de las conveniencias de que los indios vivieran cerca en comunidades centrales, teniéndose como principales razones las siguientes:

- i. Los indígenas no podrían evitar el tributo, a diferencia por vivir en lugares inaccesibles.
- ii. No podrían continuar con sus prácticas religiosas.
- iii. Sería más fácil controlarlos y explotarlos.
- iv. Mayor control de epidemias a tenerlos dispersos.

Y esto ocurría mientras que los indígenas precisamente para evitar lo anterior escapaban a lugares cada vez más recónditos, situación que sigue presentándose a la fecha, ocasionando severos problemas para ahora llevarles servicios ó satisfactores.

¹ Gerhard, Peter. *Geografía histórica de la Nueva España 1519-1821*. Traduc. Stella Mastrangelo. México. Instituto de Investigaciones Históricas, Instituto de Geografía, ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1986. p. 25

Ya para el s. XX tenemos que México duplicaba en algunas décadas su población en tan solo 20 años, esto es, que en este período debía duplicar sus satisfactores, pero ningún país con cualquier sistema económico o político puede realizar en 20 años lo que no ha conseguido en toda su historia.

Además de haber tenido que duplicar su vivienda, también debería de proveer educación ya que de lo contrario acarrearía diversas situaciones contrarias al desarrollo, como:

- i. Dependencia respecto a otras regiones del mundo.
- ii. Gran parte de su población deberá luchar por sobrevivir sin la capacitación suficiente.
- iii. Aportación cultural deficiente o nula.
- iv. Escasa participación cívica,
- v. Inadecuada transmisión de valores humanos y morales, y
- vi. Una parte considerable de los habitantes no serían siquiera capaces de seguir las normas elementales de convivencia social, como son depositar la basura en su lugar.

Pero lo que generalmente ocurre cuando no se atiende este fenómeno de incremento demográfico, - y México no es la excepción - es que se combinan e interrelacionan todas las deficiencias de los satisfactores básicos, y si a eso se le agrega errores económicos y políticos, además, una sociedad cualquiera que se enfrente a grandes carencias, forzosamente deberá restar recursos de la inversión productiva para canalizarlos a requerimientos básicos que la mayoría de las veces se encuentran rezagados por décadas.

Sin embargo, México tuvo como caso excepcional a escala mundial, tasas de crecimiento del PIB por niveles arriba del 7% junto con una tasa de crecimiento demográfico del 3.4% anual en los años sesenta, aunado a bajas tasas de inflación, moneda estable, provocando una situación que preveía vislumbrar poder atender los satisfactores a la sociedad.

Por otro lado, con las tasas de crecimiento tan altas, se presentarían duplicaciones de la población en períodos no mayores de 20 años haciendo imposible abatir el rezago social y por el contrario aumentaban, optando por estrategias fatídicas:

“Destinar mayores recursos para vivienda y servicios o rubros importantes reduciendo la inversión productiva directa, sin poner atención que era urgente bajar las tasa de crecimiento poblacional, y así alargar el periodo de duplicación.

Se reconoce la inversión a rubros sociales, pero no es lo mismo la inversión en una fábrica que incrementaría la producción de bienes, servicios, empleos, etc.; a que esos recursos se utilicen en pavimentación de un lejano poblado donde los beneficios de producción son a largo plazo, teniéndose un limitado impacto en la productividad.”²

² Ochoa Torres, Manuel. *35 preguntas y respuestas sobre la población*. México. 3ª reimpresión. Sociedad mexicana de geografía y estadística. 1998. p. 65

ii. Revolución industrial.

A partir de la revolución industrial, fue generándose un cambio radical como resultado de la producción incesante de más satisfactores en la sociedad de consumo en que hoy estamos inmersos y a la que, con mucho tino, Herbert Marcuse ha denominado *sociedad del desperdicio*. En este sistema social, la gente hace uso irrestricto de cosas, algunas útiles, muchas otras completamente superfluas, pero que son ponderadas de modo exagerado por la publicidad a través de los medios de comunicación masiva, con fines preponderantemente lucrativos y mediante una insistencia enajenante.

Por este camino, el hombre del Siglo xx se ha convertido en un gran productor de desechos: cualquier satisfactor que consume o utiliza, genera un desperdicio que llamamos basura. Hoy en día se produce en cantidades excesivas, sobre todo en las más importantes urbes, y ocupa poco a poco más y más espacio necesario para otros fines.

El ejemplo que ofrece Luis Suárez, en su libro *La contaminación*, en el que analiza la necesidad que tenemos de un dentífrico, es representativo de la magnitud del problema. La pasta viene en una imprescindible envoltura metálica para llevárnosla -escribe-, el tubo metálico está decorosamente adentro de una cajita de cartón. Cuando lo compramos, nos lo entregan, además, en una bolsa de papel o de plástico. En el supermercado añaden una nota y una grapa. Si comparamos el peso de todos esos elementos que no son la pasta, vemos que también estamos comprando -pagándolo, claro- una cantidad de desechos o basura. Luego describe lo que acontece con todo lo superfluo e inútil que hemos adquirido. Este es sólo un ejemplo, de miles semejantes, pues una de las principales características de la sociedad actual es la de ser la más grande productora de desechos de todos los tiempos.

La cantidad y la calidad de las basuras ofrecen muchas variantes, que pueden relacionarse con la capacidad económica de ciertos núcleos de población, con las técnicas y materiales empleados en el empaquetado y envasado, y con la época del año, que determina los artículos y alimentos de consumo que hay en el mercado.

Algunos investigadores han establecido una relación entre el ingreso per cápita de los habitantes de las ciudades y el aporte de desechos que generan diariamente: así, mientras que la Ciudad de México produce 0.75 kg./hab/día, París produce 1 kg./hab/día y Estados Unidos, aproximadamente 2.5 kg./hab/día. La basura, pues, aparentemente resulta ser un indicador del nivel económico de las sociedades y es posible colegir que los ricos generan más basura que los pobres, debido a que adquieren mayores volúmenes de satisfactores útiles o superfluos y, en consecuencia, generan mayor cantidad de desperdicios.

En la actualidad, el volumen de desechos sólidos ha aumentado de manera crítica, por el desmedido consumo de productos que vienen en los envases llamados *no retornables*, que proliferan día tras día; el público en general, no se percata de que en el precio del producto va incluido el valor del envase, ni de que éste último enfatiza el problema de la manipulación y disposición de los desechos sólidos.

Aunque la composición de la basura es heterogénea, sus componentes pueden catalogarse en varios grupos, en relación siempre con la degradación biológica a que están sujetos. Así, existen materiales de fácil degradación, o sea, materia orgánica putrescible, formada generalmente, por restos de alimentos; materiales de degradación lenta, como aceites, hueso, papel, ciertos plásticos, trapo y varios metales; y otros que no sufren estas degradaciones, como el vidrio y la mayoría de los plásticos.

No es posible soslayar el grave problema que para el manejo de los residuos sólidos municipales supone la presencia, cada día mayor, de los plásticos, que en el transcurso de las últimas décadas han venido siendo fabricados en cantidades exageradas y con características cada vez más notables de resistencia a los agentes naturales. Se utilizan en la elaboración de gran cantidad de artículos, desde los más útiles y necesarios, hasta los superfluos y simples como empaques, envases y envolturas, por ser materiales muy económicos y de fácil manejo. Pero dado que son inertes y muy estables, se dificulta su eliminación: muchos de ellos no pueden ser reutilizados, como el acetileno, debido a que se desnaturalizan al tratar de fundirlos, y, se quemar, generan gases sumamente tóxicos, como el ácido clorhídrico. Por tanto, estos productos quedan en el medio ambiente como masa muerta que cada vez ocupa más espacio. Otros plásticos duros sí pueden fundirse para su reutilización; también tienen valor comercial y son susceptibles de ser aprovechados nuevamente en usos diversos para los que fueron creados.

A los descritos, hay que agregar los desechos sólidos de origen industrial, que pueden contener gran variedad de sustancias tóxicas. Se ha calculado que un porcentaje considerable de la materia utilizada por la industria se convierte en elementos nocivos o tóxicos. Entre estos desechos industriales hay algunos clasificados como inflamables, ácidos, cáusticos, inertes, los que producen diversos daños y originan, en ocasiones, una profunda contaminación de los suelos para cultivo, alcanzando las aguas superficiales o las del subsuelo. Otras veces, los suelos se contaminan con partículas lanzadas al aire por las diferentes fuentes que luego se sedimentan.

Por otra parte, los desechos radioactivos son tan peligrosos para el hombre, que durante mucho tiempo no ha encontrado aún la manera de eliminarlos, sino recurriendo por ejemplo al expediente: enterrarlos profundamente en el subsuelo o en cavernas naturales como en Alemania, Francia, Inglaterra, EE.UU. o en recipientes depositados en el fondo de los océanos.

En el manejo de los desechos sólidos, hay tres aspectos de gran importancia: *la recolección, el transporte, y su disposición final*. En su recolección y transporte, es necesario contar con vehículos adecuados a estas tareas, y que requieren -por su uso constante- de un mantenimiento eficiente y continuo. En las grandes ciudades, el problema aumenta en vista de la necesidad de proyectar rutas de transporte de recolección, que reduzcan los recorridos. En la actualidad se avanza rápidamente en la solución de estos problemas municipales, mediante el uso de las llamadas estaciones de transferencia, método con el cual se reducen kilómetros de viaje y posibilidades de contaminación ambiental; cuando la basura ha sido recolectada y transportada a los depósitos ad hoc, el problema que surge de inmediato es la disposición que se le dé.

Samuelson y Nordhaus señalan en su *Economía* que:

“ La gente quiere consumir mucho más de lo que puede producir, una economía; si pudieran producirse cantidades infinitas de todos y cada uno de los bienes o si los deseos humanos se satisficieran plenamente, no procuraríamos que se utilizaran eficientemente los recursos escasos. ”

Es evidente que la anterior afirmación nos muestra el fenómeno del consumismo exacerbado que se vive en las sociedades modernas, y agregan:

“La sociedad en general no es “consumidora” sino “utilizadora” de los diferentes bienes de consumo inmediatos o duraderos. La sociedad utiliza los diversos materiales pero finalmente, todos son desechados como basura de una u otra forma, como desechos biológicos, orgánicos o inorgánicos. Toda la economía moderna esta fundamentada en aprovechar los recursos naturales, convertirlos, a su vez, en objetos consumibles que son vendidos a los utilizadores de estos bienes y después se olvidan de ellos. ”³

La situación descrita, en parte se ha desarrollado de esta forma debido a la falta de una planeación adecuada; si bien es cierto desde principios del siglo pasado ha habido precursores que intentaron alertar a la sociedad de que era necesario planificar para alcanzar una sociedad ideal, éstos no fueron escuchados debidamente.

El comercio ha sido una de las principales actividades del hombre, ya que es el resultado de las formas de atención para satisfacer sus propias necesidades, como son la alimentación, el vestuario, su recreación, entre muchas otras. Remontándonos a la antigua Tenochtitlan, tenemos que solo se podía hacer el intercambio y la venta de productos en las plazas o mercados, afuera de estos lugares estaba prohibido, esto con la finalidad de evitar la proliferación de basura en las áreas comunales. Con la conquista española y la revolución industrial se cambió radicalmente la organización y el carácter de las comunidades.

³ Samuelson, Paul A.; Nordhaus, William D., *Economía*. Traduc. Esther Rabasco, 14ª ed., Madrid, McGraw-Hill, 1993. p. 110.

Una de las características de la sociedad contemporánea es su enorme capacidad de consumo, y el hombre ha fabricado infinidad de artículos para garantizar ese consumo, generándose una cada vez mayor cantidad de residuos, y muchas son las cosas que concurren en la producción masiva de residuos, como el ritmo comercial de la sociedad, la continua conquista de nuevas tecnologías, la creencia de que los recursos naturales son inagotables, el acelerado proceso de urbanización y la modificación de patrones de consumo.

Asimismo, históricamente el primer problema que plantean los residuos sólidos ha sido el de su eliminación y no, como se debiera pensar, su reutilización, reciclaje, recuperación, estableciendo un ciclo de uso desperdicio y reciclaje, para obtener un producto de utilidad. Sin embargo, hasta hoy, la solución que se le ha dado en México al problema de la disposición de los residuos sólidos, es bastante primitiva: Apartarlos de la vista, arrojándolos y enterrándolos para así ocultar el problema. Es importante agregar que más allá de sus límites reales, el D.F. forma una unidad con diversas áreas del Estado de México, que constituyen la superficie urbana habitada de mayor extensión en el planeta.

Es por esta razón que nace la idea del presente trabajo: donde tratamos de exponer el manejo actual que se le dan a los Residuos Sólidos Municipales (RSM), explicando sus consecuencias a corto, mediano y largo plazo en caso de que continúen las políticas que se están dando, y hago posteriormente una exposición de diferentes alternativas de solución a este problema que se han intentado manejar en otros países y que por las condiciones del país y de la ciudad misma se adecuarían a nuestro entorno, esto es, con la carencia de recursos financieros y administración para dar un tratamiento más adecuado a los RSM.

Hemos de tomar en cuenta que el problema de los RSM deberá ser resuelto en forma integral, mediante acciones específicas que se adapten, y entre otros factores que deben tomarse en cuenta son: el tamaño de nuestra ciudad, su estructura, densidad demográfica, y topografía, entre otros, por lo que no sería posible tomar un plan que se haya puesto en marcha en cualquier otra urbe, pues algunas condiciones no corresponden a las nuestras, pero diversas acciones podrían implantarse para un mejoramiento de una solución integral.

Para poder diseñar el futuro y mejorar la calidad de la vida, debemos determinar el grado en que la situación actual difiere de la correspondiente a la sociedad futura. Debido a la creciente razón en el cambio tecnológico, en la actualidad se generan y afrontan más que nunca antes las crisis sociales y ambientales con mayor rapidez. Consecuentemente, requieren respuestas de la sociedad que sean más rápidas y seguras; sin embargo, éstas no se están dando por su estructura y funcionamiento. Esta falta de respuestas genera descontento entre un número cada vez mayor de sus miembros, asimismo, el descontento se manifiesta en las protestas desordenadas y la desobediencia civil. La sociedad responde más rápidamente a los desórdenes que a las crisis que los producen, y con frecuencia lo hace mediante medidas represivas, y a su vez, éstas estimulan mayor protesta. El ciclo protesta-represión-protesta se intensifica o se disipa en la indiferencia, pero acarrea desintegración social.

La Ingeniería en este sentido se ocupa de diseñar cada vez mas y mejores equipos y procesos para tomar la riqueza de la naturaleza.

Ahora bien, se sabe que cualquier actividad humana ocasiona transformaciones, positivas o negativas, en las áreas circunvecinas, y en ocasiones tan grandes, que influyen decisivamente en los aspectos físicos, químicos y biológicos, y en las condiciones de vida de los hombres que habitan el ecosistema. Con frecuencia el impacto ambiental ha sido irreversible y severo.

Actualmente, ante la explosión demográfica y su consecuencia lógica, la enorme demanda de alimentos y satisfactores, la esencial obligación del hombre es prever los perjuicios que generan sus actividades. Con el adecuado manejo de la información a su alcance, se trata de predecir en forma tentativa las modificaciones futuras del medio y el grado en que éstas afectarán a las regiones circundantes, la extensión del posible daño o del beneficio y otras consecuencias.

En cuanto a su estructura este trabajo de tesis se organizó en dos partes, la primera de ellas dedicada a dar fundamento teórico a la metodología propuesta para la planeación del problema planteado; y la segunda destinada al desarrollo metodológico del caso práctico de aplicación. La primera parte de este trabajo de tesis esta conformada por cinco capítulos, cada uno de ellos con un tema específico que lleva al lector gradualmente, de los orígenes de la Ingeniería, a la evolución de los Desechos Sólidos Municipales en la Ciudad de México. El capítulo seis da forma a la segunda parte del trabajo y esta dedicado al desarrollo de la metodología propuesta y al ejemplo de aplicación.

En el primer capítulo hacemos una breve reseña de los orígenes de la Ingeniería en general y de la Ingeniería Civil en particular. Relacionamos el fin eminentemente práctico de esta disciplina con un fin más amplio y restrictivo como es el económico. Enseguida deliberamos sobre los antecedentes y presentamos las diferentes acepciones dadas a estas actividades; y en función de esto presentamos una definición propia de ambas. Abundamos en las especialidades o ramas de estudios en las que se dividen; hacemos énfasis en la Ingeniería Civil y dentro de esta en la ingeniería de sistemas. En la primera, por ser la disciplina encargada de resolver los problemas de infraestructura de la sociedad; y en el segundo, por ser el campo de aplicación, de la primera, que ofrece herramientas y metodologías innovadoras que pueden dar solución a situaciones como la que este trabajo intenta resolver.

Como continuación del capítulo anterior, en el segundo capítulo profundizamos en el tema de la planeación. Presentamos una reseña de los antecedentes de esta disciplina. La enfocamos y la definimos de la manera más general posible; y hablamos de los elementos que la integran y los enfoques que han tenido más desarrollo o influencia. Además, presentamos una serie de clasificaciones en función de diversos tópicos y marcos de referencia. Mostramos como todos los enfoques de la planeación resultan ser, en todos los casos y circunstancias, estudios del futuro. Reseñamos los antecedentes y la situación actual de la planeación en México; y para finalizar hacemos énfasis en la necesidad de planear él y para el desarrollo.

El tercer capítulo se refiere genéricamente a los estudios del futuro. En él describimos la forma de ver el porvenir en la que estos estudios se fundamentan. Hacemos una reseña de sus antecedentes históricos; así como de los autores fundamentales para el tema y sus obras respectivas. Nos referimos a los enfoques más comunes que intervienen en la realización de estos estudios; y determinamos las características de cada uno de ellos. Así mismo, presentamos una clasificación de enfoques mencionados en función de la forma de aproximarse al futuro, y de él tipo de futuro que generan. Por último describimos los límites a los que este tipo de investigaciones se enfrentan en la práctica.

En un intento de síntesis integradora de los capítulos segundo y tercero, en el siguiente capítulo, el cuarto, hablamos de la planeación prospectiva, presentándola como un enfoque innovador de la planeación, pero también como un estudio del futuro. Presentamos una serie de definiciones no exhaustivas del término. Hacemos una breve comparación de la metodología de este enfoque y la correspondiente a la planeación tradicional. Abundamos en los elementos y las fases que integran la metodología prospectiva; la cual será el cuerpo de la metodología desarrollada en la segunda parte de este trabajo de tesis. Para finalizar hacemos algunas recomendaciones para llevar a cabo este tipo de planeaciones.

El quinto capítulo hace el papel de introducción y justificación del caso práctico desarrollado en el capítulo siguiente. En este capítulo hablamos de la evolución de los Desechos Sólidos Municipales en la ciudad de México; describimos detalladamente cual fue el manejo que se le ha dado a la basura en los diferentes periodos históricos, los problemas que ha generado y la forma que en que estos se han resuelto. Para finalizar, presentamos la problemática actual en la materia. Con este capítulo concluye la primer parte de este trabajo de tesis.

Al sexto capítulo, que propiamente es la segunda parte de este trabajo, le corresponde la presentación de la metodología propuesta, aplicada al caso de los Desechos Sólidos Municipales de la Ciudad de México. En él proponemos una metodología que consideramos adecuada para planear con un enfoque innovador su manejo; así mismo, presentamos los resultados de un pequeño estudio de campo realizado siguiendo las pautas mencionadas.

PARTE I

ASPECTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

- 1. LA INGENIERÍA CIVIL.**
- 2. LA PLANEACIÓN.**
- 3. ESTUDIOS DEL FUTURO.**
- 4. LA PLANEACIÓN PROSPECTIVA.**
- 5. EVOLUCIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS
MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE MÉXICO.**

CAPÍTULO UNO

LA INGENIERÍA CIVIL

1.1. INGENIERÍA.

1.1.1. ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN.

1.1.2. ESPECIALIDADES.

1.2. INGENIERÍA CIVIL.

1.2.1. ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN.

1.2.2. CAMPOS DE APLICACIÓN.

“Tlamatini-tlachiuaní”¹

1. LA INGENIERÍA CIVIL.

La Ingeniería se encuentra inmensa en todas las actividades humanas; las implicaciones económicas que conlleva la tecnología que desarrolla son muchas y a veces son poco conocidas o entendidas. Es de nuestro interés hacer hincapié en esta área, ya que el objetivo del presente trabajo es dar solución a un problema ambiental originado por la forma en la que esta estructurada económicamente la sociedad actual; y las soluciones propuestas se enfrentaran a los hábitos establecidos y aceptados por la sociedad.

No es necesario mencionar la importancia del impulso que la Ingeniería en su conjunto da al desarrollo de un país. La Ingeniería, juega un papel trascendente en todas las economías modernas. En todas sus especialidades aplica los avances científicos para aprovechar de manera eficiente los recursos escasos del medio en beneficio de una necesidad humana.

La Ingeniería se ha desarrollado en el transcurso del tiempo atendiendo la satisfacción de necesidades de origen individual, familiar, civil y militar. El uso del ingenio, la aplicación de la Ingeniería y los Ingenieros han hecho de la humanidad lo que hoy es; han acompañado al hombre desde siempre y por supuesto que serán parte de su futuro.

El progreso científico y tecnológico ha aumentado de tal manera la capacidad de intervención del ser humano en el medio natural, que ya no es posible considerar a la naturaleza como una reserva inagotable y autorregulable. Los problemas ambientales que genera el desarrollo mal planificado deben ser resueltos con soluciones novedosas. Enseguida hacemos un breve análisis de los orígenes, el desarrollo y las especialidades en las que se ha dividido la Ingeniería a través del tiempo; haremos énfasis en la Ingeniería Civil, por ser la disciplina fundamental en la resolución de los problemas de infraestructura de la sociedad.

¹ Palabra de origen náhuatl usada para definir a los Ingenieros: “El que sabe algo-el que hace algo”.

La Ingeniería tanto como la ciencia no son buenas o malas en sí mismas: los problemas que pueden causar son resultado de la incorrecta aplicación de sus principios o técnicas por parte de los hombres que deciden su aplicación en un sentido o en otro. Seguir aprovechando los conocimientos científicos y sus aplicaciones con intereses particulares y en función únicamente del mercado y la utilidad, a largo plazo, no es rentable.

Debería ser evidente que no es el progreso de la ciencia y la tecnología, sino el uso irresponsable de las mismas, lo que puede causar daño irreversible al medio ambiente. Esta en nosotros, la sociedad en su conjunto, la aplicación de la Ingeniería en provecho de todos. El beneficio los seres humanos es posible. Convivir en armonía con el ambiente sin dañarlo es posible. Racionalizar la explotación de los recursos naturales y humanos es posible. Lograr un desarrollo sustentable en el planeta entero debe ser la meta.

Depende de los recursos humanos que ejerzan la profesión de Ingeniero el que esta disciplina sea útil no únicamente para optimizar los procesos industriales en donde intervenga: sino que sea un instrumento para lograr la sana convivencia entre el hombre y su ambiente, aplicando la ciencia y la tecnología desde una perspectiva social, humanística y ecológica.

En este trabajo de tesis encaminamos nuestros esfuerzos en ese sentido: aportamos nuestro pequeño grano de arena para intentar resolver el problema que causan los Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de México, enfocando el problema desde otro punto de vista, utilizando como herramienta la metodología de la planeación prospectiva.

1.1. INGENIERÍA.

La disciplina que hoy conocemos como Ingeniería es tan antigua como la evolución del hombre. El primer antecedente de la Ingeniería se da en el momento mismo en que el ser humano logró, mediante su ingenio, el aprovechamiento racional de algún recurso natural para su beneficio o el de sus semejantes.² En todas las épocas, las actividades del hombre han girado en torno a la obtención de los bienes de la naturaleza o del medio que ha necesitado para su subsistencia. Resulta imposible enumerar los considerables y muy variados esfuerzos, físicos o intelectuales, que la especie humana ha desplegado, a lo largo de la prehistoria e historia, para conseguir los satisfactores que le han sido indispensables para vivir con las comodidades actuales.

Desde este enfoque, la historia del hombre se puede describir como una lucha constante por acondicionar, en su provecho, el medio en el que ha vivido. Para conseguirlo, primero usó su experiencia, que con el transcurso del tiempo desembocó en técnicas empíricas aplicables a muy diversas áreas de su vida³.

² León López, Enrique G.. *La ingeniería en México*. 2ª ed.. México. Limusa. 1989. p.17.

³ Verduzco Montes, Ma. de Lourdes (coord.). *La ingeniería civil*. México. SEP. 2000. p.3.

Todas las civilizaciones antiguas que lograron cierta trascendencia desarrollaron habilidades específicas; consiguieron a través de la experiencia dominar terrenos como: la edificación, la metalurgia, la construcción de embarcaciones y la navegación, la astronomía, las matemáticas, etc. En estos casos se desarrolló lo que podríamos llamar una incipiente Ingeniería, ya que los conocimientos en los que se basaba y los procedimientos que usaba tenían un origen empírico.

La aparición del Método Científico, que dio origen formal al desarrollo de la ciencia, también vino a organizar y a certificar el cúmulo de conocimientos empíricos en los que se fundamentaban las técnicas conocidas hasta ese momento. De la relación simbiótica entre la ciencia y sus aplicaciones prácticas nace la Ingeniería como la concebimos actualmente. Ambas se han desarrollado a lo largo de la historia de manera tal que resulta difícil separarlas. En la búsqueda de facilitarse su existencia, el hombre desarrolló conocimientos empíricos que la ciencia formalizó y transformó en técnicas universales. La disciplina que hoy conocemos como Ingeniería es la encargada de aplicar los avances científicos a las actividades humanas. La ciencia pretende generar un conocimiento de la naturaleza de validez universal, mientras que la Ingeniería busca aplicar la ciencia a problemas cuyas características son siempre particulares.⁴

La Ingeniería ha jugado un papel fundamental en el transcurso de la historia de la humanidad. No podríamos enumerar la cantidad de satisfactores que el hombre actualmente goza que son fruto directo de la aplicación práctica de principios o descubrimientos científicos.

En un sentido económico, la Ingeniería también se puede explicar como la aplicación eficiente de la ciencia para satisfacer necesidades humanas. Al describir al ingenio como la forma antecedente de ésta disciplina, mencionamos que el hombre aprovechó "*racionalmente*" los recursos naturales, es decir, los uso de manera eficiente. Este concepto nos permite hablar de un aspecto básico en todas las épocas de la humanidad: el fenómeno económico de la escasez.⁵

Desde que el ser humano se reunió para formar una comunidad tuvo que afrontar necesariamente algunos problemas económicos universales, tan importantes hoy como en los albores de la civilización. Desde un enfoque económico la actividad del hombre ha girado en torno a la obtención de los bienes de la naturaleza o del medio que ha necesitado para su subsistencia. Pero la ley económica de la escasez nos dice que los recursos y los satisfactores producidos con ellos son limitados. De ahí que la Ingeniería deba de hacer uso eficiente de los recursos. Ninguna sociedad ha llegado a producir los bienes y servicios suficientes para satisfacer los deseos de todos sus miembros. Los bienes son limitados, mientras que los deseos parecen infinitos.

⁴ *ibidem*.

⁵ *Vid.*, Samuelson, Paul A.; Nordhaus, William D.. *Economía*. traduc. Esther Rabasco. 14ª ed.. Madrid. McGraw-Hill. 1993. p.10.

La historia, individual y colectiva de la humanidad, es y ha sido el resultado del esfuerzo por adquirir del medio los satisfactores escasos. A esta actividad han acabado subordinándose, de modo más o menos visible, casi todas las ramas del conocimiento. La Ingeniería y sus antecedentes han jugado en todos los tiempos un papel fundamental en la forma de organización socio-económica de la humanidad. El nivel de conocimientos técnicos vertidos en la fabricación de instrumentos (máquinas y herramientas), marcó la diferencia entre el sistema conocido como: *economía patrimonial cerrada* o feudalismo y el *sistema de artesanía*, antecedente del moderno capitalismo. La propiedad de los *medios de producción* hace la diferencia esencial entre el actual *capitalismo*, y el casi extinto sistema *comunista*.⁶

La Economía y la Ingeniería son disciplinas estrechamente ligadas. “*La economía es el estudio de la manera en que las sociedades utilizan los recursos escasos para producir mercancías valiosas y distribuirlas entre los diferentes individuos*”. La producción de una economía es resultado de la cantidad de factores de producción (capital, recursos naturales y trabajo) aprovechables y de la conjugación de estos a través de los conocimientos tecnológicos de los que dispone. La tecnología es producto del perfeccionamiento que la Ingeniería le da a los procedimientos tradicionales o la aplicación de nuevos conocimientos científicos a los mismos. La economía y la producción dependen del desarrollo tecnológico. El progreso en la Ingeniería se ve reflejado en tecnología más eficiente y por ende en mayor producción.

Al ser los recursos disponibles limitados, los satisfactores a obtener serán también limitados ó hasta escasos. Por lo anterior la prioridad de toda sociedad humana, es resolver: *¿Qué Bienes y servicios se producirán?, ¿Cómo deberán producirse? y ¿Para quién se producirán?*.⁸ Independientemente del sistema socio-económico del que se trate: sea un país industrial avanzado, una economía basada en un sistema de planificación central, un país subdesarrollado como el nuestro, o una sociedad tribal aislada; de la respuesta dada por la sociedad o el sistema a estas preguntas dependerá el grado de satisfacción individual de sus miembros.

En este contexto, la Ingeniería, además de su fin práctico,⁹ tiene una meta eminentemente económica, la cual en más de las veces es desconocida o ignorada. Como complemento de la economía, la Ingeniería en su sentido más general, como veremos en el siguiente capítulo, le brinda elementos para la planeación del desarrollo económico de diversas entidades u organizaciones sociales del hombre (personas, familias, empresas, instituciones, dependencias, países, etc.).

Ante la situación de que los recursos son escasos, obliga a la Ingeniería a desarrollar técnicas eficientes, para aumentar el volumen y la calidad de los bienes y servicios que necesita una sociedad y al mismo tiempo disminuir el trabajo físico del hombre invertido en ello. Además, como los satisfactores producidos no alcanzan para cubrir la demanda, debe desarrollar estrategias o métodos para distribuirlos más eficientemente.

⁶ García-Pelayo y Gross; Ramón. *Enciclopedia Temática Larousse*. México, Larousse, 1978-1982. p.1068

⁷ Samuelson, Paul A., *op. cit.*, p.5.

⁸ *ibidem*, p.23.

⁹ Verduzco Montes, *La ingeniería... op. cit.*, p.3.

La ley de la escasez fundamenta el análisis económico de la historia de la humanidad, y condiciona el aprovechamiento eficiente de los recursos por parte de la Ingeniería. Dado que los recursos son escasos, es necesario estudiar la manera en que la sociedad elige en el menú de bienes y servicios posibles, el modo en que se producen las diferentes mercancías y se fija su precio y quiénes consumen los bienes que produce la sociedad.

1.1.1. ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN.

Antecedentes.

Ya señalamos que el origen de la Ingeniería se remonta al momento en que el *Homo Sapiens* utilizó su ingenio para aprovechar racionalmente algún recurso natural en su beneficio o en el de la colectividad de la que formaba parte. El ser humano demostró su superioridad ante los animales irracionales, en un inicio, gracias a la aplicación de su ingenio para hacer armas y para producir y conservar el fuego.

La conquista del fuego es una de las bases del progreso de las técnicas humanas. su dominio sobre él, aumento las posibilidades de sobrevivir como especie en el medio adverso al que se enfrentaba. Con el tiempo el hombre primitivo, diversificó los usos que le dio a su nuevo aliado: lo aplicó a actividades tan variadas que van desde la alimentación hasta una incipiente metalurgia¹⁰. El fuego fue una defensa contra los animales que lo asechaban, un recurso para iluminar la oscuridad de la noche, y una fuente de energía para calentar sus cuerpos y sus cavernas.

El hombre siempre ha utilizado su ingenio para facilitarse la existencia. Desde el inicio mismo de la civilización, el uso de esa capacidad es lo que lo diferencia de las demás especies animales. Aplicar su capacidad inventiva en la resolución de problemas y no actuar solo por instinto, es lo que define al hombre como lo que es, como ser racional. El ingenio es una de las características intrínsecas del ser humano.

La palabra ingenio deriva del latín *ingenium* que significa: "*Facultad del hombre para discurrir e inventar con prontitud y facilidad*".¹¹ La inventiva es entonces una cualidad natural del hombre, pero, ¿en qué momento esta capacidad inventiva se convirtió en Ingeniería?

De manera general puede decirse que en el transcurso de la historia de la humanidad se fueron acrecentando gradualmente los conocimientos empíricos; al ser estos aplicados, permitieron aumentar la seguridad y comodidad personales y comunitarias, multiplicando los satisfactores obtenidos; pero, ¿en qué momento esa experiencia se convirtió en Ingeniería?

¹⁰ León López, Enrique G., *La ingeniería.. op. cit.*, p.17.

¹¹ *Enciclopedia Salvat Diccionario*. Tomo 7. Barcelona, Salvat Editores S.A., 1978. p. 1799.

Nosotros consideramos que la capacidad inventiva y la experiencia se transformaron en Ingeniería, en el momento en que la aplicación de las técnicas empíricas se volvieron un acto ordenado, metódico y científicamente fundamentado. Del mismo modo que la experiencia empírica se transforma en conocimiento científico cuando se observa con la lente del método científico; las técnicas o procedimientos metodológicamente acumulados y basados en principios científicos, dejan de ser parte del acervo de un solo ser humano y se transforman en universal Ingeniería. El desarrollo del método científico y la ciencia le vinieron a dar certidumbre a la Ingeniería.

El ingenio y posteriormente la Ingeniería han acompañado al hombre en el transcurso de su historia. En todas las culturas antiguas, el diseño y fabricación de herramientas fue resultado de la utilización de la capacidad inventiva del hombre aplicada a minimizar la cantidad de recursos y el trabajo físico invertidos en un proceso. Este esfuerzo desembocó a finales del siglo XVIII en la Revolución Industrial.¹² El invento de máquinas (la de vapor en un inicio) y equipos que facilitarían el trabajo humano, sentó los fundamentos técnicos que dieron inicio al proceso mundial de industrialización. El ingenio, la capacidad inventiva del hombre jugó un papel principal en este proceso.

La Revolución Industrial modificó para siempre las formas de producir y las relaciones entre los factores de producción (recursos naturales, trabajo y capital); y dio origen a un nuevo sistema socio-económico: el capitalismo¹³. Este hecho ligó para siempre, como ya vimos, el desarrollo de la Ingeniería con la producción económica; y dio origen al impresionante desarrollo científico y tecnológico que la humanidad ha logrado en un poco más de dos siglos, y que, aún actualmente, parece no tener fin.

El avance de la ciencia y de la tecnología conseguido se observa en todos los aspectos de la vida humana, pero son comunes que ya no los notamos: es fácil notar la diferencia que existe entre viajar a caballo, que durante muchos siglos fue mejor medio de transporte, y la velocidad y confort que brinda trasladarse en cualquier vehículo moderno. Otro campo de desarrollo impresionante es en el que confluyen las comunicaciones, la electrónica y la informática, en donde cualquier adelanto que señalemos a las pocas semanas se ve opacado por otro más novedoso. Nuestra vida diaria, en todos sus aspectos, está llena de esas pequeñas aportaciones que la Ingeniería y sus especialidades han brindado a la humanidad.

Pero con todos los incontables beneficios que trajo consigo la Revolución Industrial, es cierto que, también, originó fenómenos que actualmente están poniendo en riesgo la viabilidad de la vida en el planeta. La destrucción del Medio Ambiente es uno de los principales problemas que surge del uso indiscriminado de los recursos naturales por parte de la siempre insaciable industria. La falta de conciencia de la escasez de los recursos y la falta de planeación en su explotación, entre otros factores, los está llevando a su límite agotamiento. Así mismo, los procesos industriales cada vez más eficientes, ponen al alcance del hábito de consumo, también, insaciable de la población, bienes más baratos y más industrializados.

¹² *Ibidem*, p. 2869.

¹³ Samuelson, Paul A., *op. cit.*, p.25 y 889.

Es así como el desarrollo tecnológico y científico de la sociedad actual y su organización socio-económica generan el círculo consumista en el que estamos inmersos. El ciclo crece y aumenta su velocidad; se desechan más productos y se hace cada vez más rápido. La producción de basura crece descomunalmente y da origen a uno de los más visibles problemas que enfrentan las sociedades modernas: la disposición de los desechos en los que se convierten la inmensidad de productos que consumen. Este fenómeno y la imposibilidad que ha habido, en la mayoría de las sociedades, para darle adecuada solución, es la inspiración de este trabajo.

Definición.

A continuación presentamos una breve exposición sobre el origen y algunas de las acepciones o significados dados a la palabra Ingeniería. Cabe mencionar que antes de definirse la palabra Ingeniería como la conocemos actualmente, se acuñó el nombre del encargado de aplicarla: el Ingeniero.

Es en Francia donde se usa por primera vez el término *ingenieur* con el sentido de "constructor de ingenios" (instrumentos, armas, material de guerra), de máquinas. En el siglo XVII el término a que se refiere a "el que da el plan de algo"; y no es sino hasta el siglo XIX cuando aparece como título profesional.¹⁴

El nombre de Ingeniero se dio en un principio a quienes aplicaban su inventiva y conocimientos a la construcción de fortificaciones para la defensa en casos de guerra; y a la creación de *ingenios* para el asalto a tales fortalezas. También se denominó Ingeniero a los responsables de la construcción de grandes obras públicas destinadas a facilitar las comunicaciones.

Existe una gran diversidad de definiciones de Ingeniería, las siguientes son algunas de las mencionadas:

Menciona León¹⁵ que el Consejo para el Desarrollo Profesional de Ingenieros de los Estados Unidos de América, ha definido a la ingeniería como:

"la aplicación creativa de principios científicos:

- i. Al diseño y desarrollo de estructuras, máquinas, aparatos o procesos de manufacturas o de obras que los utilizan singularmente o en combinación;*
- ii. A construir o a prever su comportamiento bajo condiciones específicas de operación, todo por cuanto respecta a una función determinada, economía operacional y seguridad de vidas y propiedades."*

¹⁴ León López, Enrique G., *La ingeniería. op. cit.*, p.9.

¹⁵ *Ibidem*, p.10.

Mendoza (1989)¹⁶ define a la Ingeniería haciendo énfasis en el objetivo económico que persigue esta disciplina:

"Ingeniería es la profesión en la cual el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales, obtenidas por el estudio, la experiencia y la práctica, se aplican con buen juicio al desarrollo de medios para utilizar en forma económica los materiales y las fuerzas de la naturaleza para el beneficio del hombre.

Ingeniería es el arte de tomar una serie de decisiones importantes, dado un conjunto de datos inexactos e incompletos, con el fin de obtener la mejor solución posible y funcione de la manera más satisfactoria".

La Comisión Francesa de Organismos de Estudios Técnicos, describe León¹⁷ que adoptó, en 1965, el término "ingenierie", que se puede traducir al español como Ingeniería y la define como:

" Actividad específica de concepción, de estudios y de coordinación de diversas disciplinas ejercida por Ingenieros y técnicos que actúan generalmente en equipos, para la realización o la puesta en servicio de una obra o de un conjunto de obras (máquina, construcción, fábrica, o parte de fábrica, equipamiento o complejo industrial, acondicionamiento urbano o rural, etc.)".

Revisemos ahora que dice la *Enciclopedia Salvat Diccionario*¹⁸ al respecto:

"Ingeniería. Tradicionalmente se define la ingeniería como la aplicación de los conocimientos científicos a la invención, perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial en todas sus acepciones. También se puede definir como la ciencia que trata de encauzar las grandes fuentes de energía existentes en la naturaleza hacia el servicio y conveniencia del hombre. Pero estas definiciones, válidas hasta principios de siglo, han quedado anticuadas a causa de un fenómeno frecuente en nuestra época: la superación del trabajo individual por el trabajo en equipo. Así, en la actualidad, denominamos ingeniería a la función específica que un grupo coherente de expertos aporta al proceso creador de una realización técnica. Estos expertos se ocupan primordialmente en aplicar y dirigir hacia fines prácticos y económicos los fenómenos que los científicos descubren y formulan en teorías".

¹⁶ Mendoza Sánchez, Ernesto. *Introducción al Proceso Constructivo*. México, FUNDEC A.C., F.I., U.N.A.M., 1989. p.9.

¹⁷ León López, Enrique G., *La ingeniería.. op. cit.*, p.11

¹⁸ *Enciclopedia Salvat Diccionario, op. cit.*, p. 1799.

El *Diccionario de uso del Español*¹⁹ al referirse a la palabra Ingeniería dice que es el:

“Conjunto de conocimientos científicos y actividades regidas por ellos encaminadas al aprovechamiento de los recursos naturales”.

Como podemos observar todas las anteriores definiciones mencionan el uso de la ciencia; y la utilización eficiente de los recursos. Recordemos el aspecto económico que implica el usar un recurso con eficiencia: como los recursos son limitados, la Ingeniería debe de usarlos de manera eficiente. Resulta así que podemos definir a la Ingeniería como: ***el conjunto de conocimientos, técnicas y actividades emanados de la ciencia, aplicados al aprovechamiento eficiente de los recursos del medio para satisfacer una demanda humana.***

Cabe hacer mención que en casi todos los casos, también, se definió a la Ingeniería como la profesión que ejerce el Ingeniero y por lo regular se hace mención de que es una actividad multidisciplinaria. En la siguiente cita el Ing. Jorge L. Tamayo (1972)²⁰ expresa su visión de la actividad que desempeña el Ingeniero:

“Es característica del Ingeniero la aplicación del concepto de eficiencia, eficiencia en los servicios y en la producción para poder satisfacer la creciente demanda. La técnica misma no tiene justificación cuando no va asociada a la eficiencia; hasta que se realiza el ayuntamiento de técnica y eficiencia es cuando surge el Ingeniero. Antes de la conjunción existe el artesano, el artista, el capataz y el experto, no el Ingeniero”.

1.1.2. ESPECIALIDADES.

Intentar establecer una clasificación y delimitación del campo de aplicación de todas las especialidades de la ingeniería moderna es muy complicado; debido, sobre todo, a la gran diversidad de ramas en las que se extiende, a la estrecha interrelación que hay entre ellas y a que algunas encuentran aplicación en casi todas las actividades humanas. Tal complejidad se hace mayor a medida que se avanza en la historia de la humanidad, dado el número cada vez mayor de los campos de aplicación de esta disciplina.

Por lo general, cuando los descubrimientos de la ciencia se aplican creativamente a una actividad distinta, surge una nueva rama de la Ingeniería.²¹ Es así como la división de la Ingeniería en disciplinas resulta arbitraria y ha obedecido sólo a razones históricas, por lo que resultan inevitables las sobre posiciones que hay entre las distintas especialidades. Los grandes avances en la investigación teórica de los problemas que surgen en la práctica de la Ingeniería hacen que ésta tienda cada vez más hacia la especialización.

¹⁹ Moliner, María. *Diccionario del uso del español*. México, s.e., s.f..

²⁰ Tamayo, Jorge L.. *La ingeniería hidráulica en México*. México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 1972.

²¹ León López, Enrique G., *La ingeniería.. op. cit.*, p.13.

Con el paso de los siglos y el desarrollo de la tecnología "... poco a poco la Ingeniería fue ampliando su esfera de acción, mientras que el Ingeniero tendía a una especialización que empezó a hacerse patente a principios del siglo XIX.... Actualmente debido a la rápida mecanización de la industria y a la creciente complejidad de la tecnología, es necesaria la cooperación de varios expertos para la realización de proyectos..."²²

En la actualidad, debido a la complejidad de los proyectos de Ingeniería, es necesario que muchas de sus especialidades intervengan en todos los procesos. El desarrollo tecnológico y científico hacen que frecuentemente aparezcan áreas más especializadas de aplicación de esta disciplina. Aunque la Ingeniería amplía su campo de acción, sus especialidades se limitan a un aspecto más restringido de la acción humana.

Sin embargo, existen especialidades dentro de la Ingeniería, como es el caso de la Ingeniería Civil, cuyo ámbito de acción, como veremos más adelante, no se ha trastocado ni se ha visto limitado en absoluto. La Ingeniería Civil no se ha dividido, como a pasado con otras Ingenierías, solo se ha especializado. Su campo de aplicación se ha ampliado en la misma magnitud en la que aumentan, se diversifican y especializan las actividades del hombre.

En la actualidad prácticamente no hay área de la vida del ser humano, en la que no este aplicada una especialidad de la Ingeniería. Hay ingenierías, como la militar, encargadas de actividades tan antiguas como la guerra; y hay otras tan modernas, fruto del desarrollo científico y tecnológico, como la Ingeniería Aeroespacial. Existen especialidades encargadas del aprovechamiento de los recursos naturales como la tradicional Ingeniería de minas o la innovadora Ingeniería Forestal. Tenemos ingenierías tan interdisciplinarias como la Bioingeniería que intenta conocer y modificar la estructura de las células, o tan especializadas como la Ingeniería Petrolera.

Esta serie de especializaciones en las que ahora se aplica la Ingeniería han sido, en su mayoría, ramas surgidas del campo de aplicación de alguna de las ramas en las que tradicionalmente se dividía esta disciplina: Ingeniería Civil, Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Petrolera etc.; que cabe señalar, que esta sigue siendo la forma en la que se clasifican los estudios que se imparten en las escuelas formadoras de Ingenieros en todo el mundo. Las especialidades de la Ingeniería se aprenden en postgrados, en la investigación o en la práctica.

Ya mencionamos que en la actualidad la elaboración de cualquier proyecto de Ingeniería requiere la participación de una multitud de disciplinas. Darle solución a un problema ambiental, común a todas las sociedades modernas, como el que nos atañe, requiere de la participación de diversas áreas de estudio y de diversas especialidades de la Ingeniería. Por lo anterior consideramos importante delimitar en lo posible el campo de acción de las ramas involucradas y de sus campos de aplicación correspondientes.

²² Enciclopedia Salvat Diccionario, op. cit., p. 1799.

Enseguida intentaremos clasificar a las especialidades de la Ingeniería en función de su campo de aplicación y a partir de la actividad a la que se dedica el profesionista que la ejerce. Profundizamos un poco más en el caso de la Ingeniería Civil, ya que es la especialidad responsable de producir soluciones innovadoras al tipo de problemas que intentamos resolver.

En función de las licenciaturas que se imparten en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México,²³ las especialidades de la Ingeniería son:

- i. Ingeniería Topográfica y Geodesta.
- ii. Ingeniería Geológica.
- iii. Ingeniería Geofísica.
- iv. Ingeniería de Minas y Metalurgia.
- v. Ingeniería Petrolera
- vi. Ingeniería Eléctrica Electrónica
- vii. Ingeniería Mecánica.
- viii. Ingeniería Industrial.
- ix. Ingeniería en Computación.
- x. Ingeniería en Telecomunicaciones.
- xi. Ingeniería Civil.

i. Ingeniería Topográfica y Geodesta. Esta Ingeniería se encarga de determinar y representar las características, las dimensiones y el relieve topográfico de la superficie terrestre. Dentro de sus áreas de aplicación se encuentran la geodesia, la cartografía y la fotogrametría. Algunas de las actividades de las que se encarga son: la dirección, planeación, organización y ejecución de cartografías, geodesia geométrica y física, astronomía de posición, fotogrametría y topografía, para establecer el marco geométrico y geográfico de referencia de los proyectos que así lo requieran.

Cabe mencionar que esta especialidad esta actualizándose tecnológicamente hablando: cada vez se utiliza menos el teodolito y otros instrumentos de medición tradicionales. ahora sus mediciones se esta basando en sensores remotos que se apoyan en sistemas de posicionamiento vía satélite.

ii. Ingeniería Geológica. La Ingeniería Geológica se encarga de efectuar prospecciones y evaluaciones para llevar a cabo adecuadamente la exploración y la explotación de los recursos naturales: yacimientos minerales metálicos y no metálicos, recursos petroleros, acuíferos, geotérmicos y energéticos. Desarrolla estudios en los sitios para verificar si son adecuados para la construcción, y resuelve problemas relacionados con la sismicidad y el vulcanismo.

²³ Facultad de Ingeniería, *Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México*. México, F.I., U.N.A.M., 1997, p.82.

Esta disciplina se interrelaciona con otras ramas de la ingeniería como la civil, en la realización de obras de infraestructura tales como: presas, túneles, caminos y cimentaciones. Por otra parte, en la interacción del hombre con el medio, el papel de la Ingeniería Geológica es determinante, ya que interviene en la ubicación y desarrollo de los asentamientos humanos: además, en la localización de áreas adecuadas para los desechos contaminantes. La Ingeniería Geológica no sólo interviene en la localización de recursos naturales, sino también, en el cuidado de los mismos.

iii. Ingeniería Geofísica. Esta especialidad emplea métodos deductivos indirectos para el conocimiento detallado del subsuelo, a partir de las mediciones hechas en los océanos, la atmósfera, en la superficie o en perforaciones, de las variaciones naturales de: los campos gravitacional, geomagnético, geoelectrico y radioactivo; del oleaje, la energía eólica o de la actividad sísmica. También estudia las variaciones de los campos creados artificialmente como son: los electromagnéticos y radioactivos. Lo anterior con objeto de explotar adecuadamente los recursos naturales y para dar solución a diversos problemas de infraestructura, geotecnia y contaminación de suelos y mantos acuíferos.

iv. Ingeniería de Minas y Metalurgia. Esta es una de las más antiguas especialidades de la Ingeniería. La Ingeniería de Minas y Metalurgia pone su atención en la extracción, el tratamiento y aprovechamiento de los recursos minerales existentes en la corteza terrestre, a fin de suministrarlos bajo las especificaciones técnicas que requieran las diversas industrias.

Como en otras ramas de la Ingeniería, la de minas y metalurgia ha experimentado una gran evolución en años recientes, los cambios e innovaciones siguen el avance del desarrollo tecnológico: la incorporación de sistemas de cómputo, de dispositivos electrónicos de alta tecnología a los instrumentos y equipos, así como una clara tendencia hacia la mecanización e instrumentación, han permitido revolucionar la Ingeniería de Minas y Metalurgia en todo el mundo, propiciando una mejor evaluación, medición y predicción, así como un control más eficiente en las diferentes etapas de la explotación y beneficio de los minerales.

La Ingeniería de Minas y Metalurgia se enfoca al aprovechamiento de los recursos minerales; además, a través de esta disciplina es posible planear, dirigir, ejecutar, controlar y optimizar trabajos tendientes a la operación de minas y plantas de beneficio: seleccionando los métodos más adecuados según el tipo de yacimiento y la naturaleza del mineral.

v. Ingeniería Petrolera. Esta rama de la Ingeniería es una de las más especializadas. La Ingeniería Petrolera se encarga de optimizar la explotación de los fluidos del subsuelo (hidrocarburos, agua y energía geotérmica). Esta disciplina ha experimentado una extraordinaria evolución en años recientes, la incorporación de los desarrollos en sistemas de cómputo y dispositivos electrónicos de alta tecnología ha permitido revolucionar esta rama, propiciando una medición, evaluación, predicción y control más eficientes de los diferentes procesos involucrados.

La ingeniería Petrolera proporciona los elementos para poder programar, ejecutar, dirigir y supervisar, las actividades en la extracción del petróleo y gas del subsuelo y acondicionarlos para su almacenamiento y transporte; además, brinda herramientas para poder planear el desarrollo de los yacimientos o campos petroleros y determinar los trabajos de perforación, terminación y reparación de los pozos petroleros. Así mismo, este campo de aplicación de la Ingeniería, se enfoca a estimar la extensión de los yacimientos geotérmicos y acuíferos; predecir su comportamiento y efectuar una mejor explotación de los mismos.

vi. Ingeniería Eléctrica Electrónica. Esta especialidad interviene en la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos de potencia e instalaciones eléctricas; en la fabricación de equipo y material eléctrico de alta complejidad técnica; en el diseño, construcción y planeación de sistemas electrónicos de alta tecnología. Estudia y realiza las aplicaciones industriales de la electrónica, el control automático, la instrumentación y automatización; y participa en el estudio y realización de los sistemas de comunicación.

Su ámbito es muy amplio, participa en el establecimiento de los sistemas de comunicaciones por medios eléctricos y magnéticos, proporcionando servicios tales como telefonía, telex, telegrafía, facsímil, radio, televisión, comunicación de datos y otros. Su intervención es importante en las funciones de instalación, suministro de energía, interconexión y mantenimiento de sistemas para el procesamiento de información en general.

La Ingeniería Eléctrica Electrónica, estudia los usos industriales de la electrónica y el control de procesos al planear, diseñar, fabricar componentes, dispositivos y equipo de múltiples funciones, así como en la automatización orientada al mejoramiento de la productividad. Hace un uso intensivo de sistemas analógicos y digitales para la solución de problemas de ingeniería.

Cabe mencionar que el control y la instrumentación revisten gran importancia en cualquier instalación industrial, llegando a sus máximos niveles de complejidad en las plantas petroquímicas, nucleoelectricas y termoeléctricas.

vii. Ingeniería Mecánica. La Ingeniería Mecánica tiene como función la transformación de la energía mecánica para uso y beneficio de la sociedad; interviene en el diseño de máquinas, dispositivos y sistemas mecánicos; planea y realiza la fabricación e instalación de sistemas industriales de producción; proyecta y construye el herramental necesario en cualquier proceso de fabricación y dirige el montaje, operación y mantenimiento de las instalaciones electromecánicas. Las áreas de trabajo y desarrollo en esta rama son: el desarrollo de los procesos de conformado y corte, con énfasis hacia la utilización de las máquinas de control numérico; la operación de los sistemas de manufactura flexible complementados con el diseño y manufactura por computadora; la utilización de nuevos materiales, la metalurgia y pruebas destructivas y no destructivas.

En la línea de termoenergía, participa en el diseño de equipo para el mejoramiento ambiental y el ahorro de energía. En el área de mecatrónica, desarrolla el control de procesos industriales y de servicios, la automatización y la robótica industrial.

viii. Ingeniería Industrial. Esta especialidad es de las más interdisciplinarias, tiene una intensa relación con la Administración de Empresas. La Ingeniería Industrial tiene como objetivo, la integración y optimización de los recursos humanos, materiales, económicos, de información, y energía en los sistemas industriales y de servicios; así como incrementar la productividad, calidad, servicio y rentabilidad en cualquier sistema productivo, para lograr una mayor competitividad y un mejor nivel de vida y bienestar económico y social de los individuos.

Esta especialidad integra, diseña, planea, organiza, mantiene y controla los sistemas productivos y de servicio de la actividad humana, conformados por hombres, máquinas, recursos económicos, de información y energía; utilizando métodos matemáticos, técnicas de ingeniería y principios de economía y administración, para la optimización e integración de los procesos industriales y de servicios.

La Ingeniería Industrial, busca sistemáticamente la mejoría de todos los índices de la actividad productiva, tanto de bienes como de servicios en un medio ambiente cada vez más agresivo y competitivo; otorga los conocimientos que permiten planear, diseñar y dirigir sistemas de manufactura o de servicios y obtener su adecuada valoración técnica, económica y social. Asimismo, busca optimizar los recursos disponibles para dirigir, operar, mantener y administrar tales sistemas en la búsqueda de una mayor competitividad, rentabilidad, productividad y calidad, así como la tecnología adecuada para el beneficio social y la preservación del ambiente.

ix. Ingeniería en Computación. La Ingeniería en computación es una de las especialidades con mayor aplicación en los diversos campos de la actividad humana; sobra abundar sobre lo multidisciplinario que resulta su ejercicio profesional.

Dentro de otras muchas actividades, la Ingeniería en Computación se encarga del modelado de fenómenos físicos; analizar, diseñar y construir sistemas de cómputo y programación, considerando el aseguramiento de la calidad en los mismos; diseñar e instalar redes de teleinformática; planear, diseñar y construir sistemas automáticos de control digital para la industria; desarrollar nuevos lenguajes para computadora; diseñar y construir sistemas de interfase máquina-máquina y hombre-máquina; resolver problemas con orientación teórica, tales como; diseño de autómatas, modelado de estructuras de datos, desarrollo de sistemas operativos, desarrollo de manejadores de bases de datos, compiladores, etc..

La utilización de las ciencias computacionales facilita, en gran medida, el manejo de grandes volúmenes de información desde varios puntos de vista. Además, los campos o áreas en los que se emplea cubren un número infinito de aplicaciones, como son: los sistemas bancarios, análisis y diseño de sistemas físicos de alta complejidad en ingeniería, manejo de datos estadísticos experimentales en ciencias puras como la biología, física, ciencias de la salud y las ciencias sociales, aplicaciones en sistemas expertos, inteligencia artificial, robótica y manufactura flexible, etc..

x. Ingeniería en Telecomunicaciones. Esta especialidad de la Ingeniería es, de todas las anteriores, la de mas reciente creación. Tiene como objetivo fundamental el analizar, diseñar, planear, organizar, producir, investigar, generar tecnología, operar y administrar las redes y sistemas de esa área de las comunicaciones.

El campo de aplicación actual y potencial de la Ingeniería en Telecomunicaciones, es muy amplio e incluye, entre otras, las siguientes áreas: sistemas telefónicos, redes digitales de servicios integrados, sistemas satelitales, radio y microondas, redes de área local y expandida, sistemas basados en fibra óptica, redes de computadora y teleinformática, sistemas de transmisión analógica, digital y satelital, así como áreas de radiocomunicación.

Entre las actividades en las que se aplica, se encuentran: modelado, simulación y análisis de sistemas de comunicaciones; diseño, construcción y mantenimiento de redes de comunicación; creación, innovación o evaluación de técnicas de comunicación; diseño, desarrollo, implantación y mantenimiento de programas para comunicaciones, así como evaluación y selección de equipo.

xi. Ingeniería Civil. Esta rama de la Ingeniería es de las más antiguas y de las más amplias por su ámbito de aplicación. La Ingeniería Civil es la especialidad de la Ingeniería que cumple en mayor medida un papel vital en el proceso social y económico de cualquier país. Su función de encargada de resolver los problemas de infraestructura de la sociedad la hacen portadora del progreso de la sociedad.

Por su enorme ámbito de competencia, para su aplicación y estudio se divide en las siguientes áreas: construcción, estructuras, geotecnia, hidráulica, sanitaria, sistemas y transporte, en las cuales abundaremos un poco más en el apartado siguiente. La aplicación técnica de esta disciplina se relaciona con el comportamiento mecánico de los materiales de construcción, el subsuelo y el agua; con el análisis y diseño, tanto conceptualmente como en detalle, de obras civiles de diverso tipo, y con organizar, presupuestar, ejecutar y supervisar su construcción.

De acuerdo con el tipo de proyecto o de la obra de infraestructura donde intervenga esta disciplina puede participar en cualquiera de las etapas de Estudio, Planeación, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la misma.

Esta especialidad de la Ingeniería, al ser la responsable de proveer los elementos y servicios necesarios para el correcto funcionamiento de la sociedad, no se ve solamente relacionada con las demás ramas de la disciplina; si no tiene relación con casi todas las ciencias y áreas de estudio encargadas del comportamiento social, económico y político del hombre. La Ingeniería Civil, por su ámbito de acción, es interdisciplinaria.

Esta combinación de disciplina técnica aplicada a resolver los problemas sociales, es lo que le da a la Ingeniería Civil su amplitud. Para satisfacer las demandas de infraestructura de la sociedad, esta disciplina se ha especializado, como ya mencionamos, en áreas de aplicación, pero estas no son independientes unas de otras. Los problemas de la sociedad se presentan en conjunto, y las soluciones que la Ingeniería Civil da a los mismos necesariamente deben ser integrales. No contemplar un aspecto en la solución de un problema de su competencia, genera otro u otros, que tarde o temprano exigen atención.

Algunas áreas de estudio de la Ingeniería Civil, como la Ingeniería de Sistemas, la Investigación de Operaciones, y más generalmente la Planeación, emplean herramientas de análisis novedosas sumamente especializadas, pero, que al mismo tiempo son tan generales, que permite aplicarlas a problemas de la sociedad de muy diversa índole. En los capítulos dedicados a la Planeación y a la Planeación Prospectiva abundaremos un poco más sobre ellas. Como veremos, las áreas mencionadas han revolucionado la forma de enfocar y resolver problemas.

Las anteriores son solo algunas de las especialidades de la Ingeniería, en la práctica se puede encontrar una inmensa cantidad de actividades que dependen de algún tipo de Ingeniería para desarrollarse y que bien podrían considerarse como una especialidad en sí mismas.

Todas sus especialidades son en alguna medida interdisciplinarias: el área de atención de cada rama es específico pero, regularmente, participan en la resolución de los problemas al menos otra especialidad de la Ingeniería u otras áreas del conocimiento. Lo que puede considerarse común a todas las especialidades de la Ingeniería es su vocación científica: en todas ellas se aplican conocimientos básicos de las ciencias físicas, matemáticas y químicas; así mismo, algunas de las especialidades descritas, por su interacción con la sociedad llevan implícito en su aplicación una visión socioeconómica.

Enseguida haremos una clasificación de la Ingeniería en función de la principal actividad que desempeñan los profesionistas en el área. En términos generales las actividades que los Ingenieros realizan se pueden clasificar en cinco:²⁴

- i. Investigación,
- ii. Diseño,
- iii. Construcción o fabricación,
- iv. Administración o Gerencia, y
- v. Enseñanza.

²⁴ León López, Enrique G., *La ingeniería. op. cit.*, p.14

i. Investigación. Las actividades desarrolladas por el Ingeniero dedicado a la Investigación no exigen directamente una formación particular: pero si suponen una personalidad enfocada al análisis, creatividad y tenacidad. Su mayor cercanía con la ciencia, lo obliga a estar totalmente inmerso en el lenguaje matemático. Durante el desempeño de sus funciones, dedicarán gran parte de su tiempo a formular teorías, concebir, planear y realizar experimentos, registrar y analizar observaciones hechas a fenómenos naturales, probar hipótesis, obtener conclusiones, expresar los fenómenos naturales en términos matemáticos, generalizar y deducir de lo que han aprendido, etc. De acuerdo con lo anterior, podemos decir que para este tipo de actividades se requieren rasgos especiales de personalidad. El Ingeniero en estos campos unirá a una inteligencia despierta, su espíritu creador, paciencia, y constancia y deseos de informarse y adquirir nuevos conocimientos, habilidad para planear y desarrollar nuevas técnicas: tendrá cierta intuición sobre la importancia relativa de las variables que maneja, necesitará sentido de autocritica, buscará y soportará la critica ajena, finalmente será capaz de trabajar en grupos y mostrar voluntad de comunicar sus hallazgos.

ii. Diseño. el Ingeniero de diseño puede formar parte de un despacho, encargado de proyectos nuevos o de mejorar los existentes. Utiliza los trabajos de los Investigadores y los adapta a la ejecución de un proyecto o producto que el Ingeniero de Construcción o fabricación llevara a cabo. Deberá tener una buena capacidad de síntesis mas bien que de análisis. El Ingeniero dedicado al diseño, debe tomar en consideración durante su trabajo, la factibilidad técnica y económica de su proyecto, de lo contrario, llegara a especificar soluciones que desde el punto de vista constructivo o de fabricación sean prácticamente imposibles de realizar o bien antieconómicas. Este profesionista requiere de ciertas habilidades como inventiva, buen criterio, capacidad de expresarse matemática, gráfica y verbalmente, así como habilidad en la simulación de fenómenos.

iii. Construcción o fabricación, el Ingeniero de construcción o fabricación debe escoger, combinar e implementar medios físicos, humanos y económicos para producir, al menor costo, bienes o servicios definidos por anticipado. Tiene la responsabilidad de la producción y del mantenimiento o la renovación del material que utilizó. Está en relación con el ingeniero de gerencia, con quien coordina sus esfuerzos. Lo variado de los proyectos y los problemas que se presentan durante la construcción o fabricación, obligan al especialista en esta área a tener una preparación muy completa en todas las ramas de la Ingeniería: necesariamente tiene que relacionarse con ingenieros de otras especialidades y, de acuerdo con la complejidad de la obra, frecuentemente forma parte de los equipos interdisciplinarios. El medio ambiente en que se desenvuelve es muy amplio; las obras en el campo requieren de él una buena disposición para realizar actividades al aire libre y un reducido trato social circunscrito al personal de trabajo, las obras urbanas, en cambio, lo obligan a desenvolverse en un medio más complicado y exigente ya que, a la vez que desempeña sus labores en áreas abiertas o aisladas, debe mantenerse en constante trato con problemas y personas de los grandes conglomerados.

iv. Administración o Gerencia. el ingeniero de gerencia no corresponde ni a los ingenieros de construcción o de diseño del tipo clásico ni a los cuadros de formación comercial. Es parte de un equipo en el que se encuentran desde luego especialistas del comercio, pero también, eventual mente, psicólogos, economistas, financieros, estadígrafos, etcétera. Participa en la conducción más científica de los negocios: practica experiencias simuladas, hace estudios de mercado y puede alcanzar los más altos grados de la dirección de la empresa. A medida que el profesional dedicado a la construcción o fabricación asciende en la pirámide organizacional, su labor tiende a ser eminentemente administrativa; donde está en contacto con disciplinas como la contabilidad, aspectos fiscales, laborales, legales, diseño, relaciones públicas, etc.

v. Enseñanza. Los ingenieros encargados de la enseñanza deben consagrar, obligatoriamente, una parte de sus actividades a la investigación; pueden desempeñar a su vez otras de las funciones de la Ingeniería, a medio tiempo en el mismo sector de sus conocimientos, para llevar a las escuelas de Ingeniería criterios, preocupaciones de rentabilidad y de productividad que permitan preparar a los estudiantes para sus actividades prácticas.

1.2 INGENIERÍA CIVIL.

Las actividades de las que actualmente se encarga la Ingeniería Civil nacen al surgir los primeros asentamientos humanos²⁵. Así como el antecedente de la Ingeniería surge en el momento en que el hombre aplica su capacidad inventiva para aprovechar racionalmente los recursos del medio en su beneficio o el de sus semejantes; los orígenes de la Ingeniería Civil se remontan al inicio de la civilización humana; al momento en el que el hombre comenzó a "transformar" la naturaleza para crear infraestructura en su provecho: entendiendo por infraestructura²⁶ al conjunto de elementos y servicios que son necesarios para el adecuado funcionamiento de una determinada sociedad.

²⁵ *Ibidem*, p.14

²⁶ *Enciclopedia Salvat Diccionario, op. cit.*, p. 1798.

Durante la historia de la humanidad hay innumerables ejemplos de cómo el hombre ha transformado la naturaleza para crear un medio artificial donde establecerse. En todas las épocas y en todas las culturas, el hombre, ha realizado infraestructura modificando, en mayor o menor medida, el medio natural. Los elementos estructurales que el hombre ha hecho han tenido, entre otros, los siguientes fines: religiosos, políticos, comerciales, habitacionales, de comunicación, de recreación, etc..

Las civilizaciones antiguas, que crearon grandes obras de infraestructura, basaron sus adelantos en el desarrollo que lograron en algunas áreas de las matemáticas como: la geometría, la aritmética y el álgebra. En muchos casos, lo único que ha sobrevivido de algunos pueblos, es su infraestructura (acueductos, templos, edificios, etc.). Algunas con propósitos aún desconocido y otras para marcar fechas específicas en el calendario solar o lunar en el que se basaban sus constructores. Las estructuras del mundo antiguo son una fiel representación de la necesidad del hombre de crearse un medio diferente al natural, en donde desarrollarse.

El grado de desarrollo de un pueblo es generalmente medido por el nivel de infraestructura con el que cuenta. La cantidad de conocimientos tecnológicos y recurso económicos de una civilización determina, en gran medida, el grado de modificaciones que le hace al medio en donde se establece. Los requerimientos de infraestructura de la humanidad se han ido incrementando a través del tiempo y del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Cada cultura crea los elementos y servicios que necesita en función de sus posibilidades económicas y tecnológicas. Las estructuras creadas siempre han sido hechas del material que brinda el ambiente.

El desarrollo de materiales cada vez más resistentes, la investigación de materiales innovadores, durables, ligeros a logrado actualmente la construcción de impresionantes obras de Ingeniería Civil, como puentes, presas, rascacielos, etc. Separar a las estructuras de Ingeniería Civil de las Arquitectónicas, no es fácil, pero nuestra apreciación lo que marca la diferencia es la necesidad que la estructura cubre. Una estructura Civil puede no ser arquitectónica o artística, pero ésta bien si cumple una función necesaria o indispensable. Todas las estructuras arquitectónicas tienen en mayor o menor medida algo Ingeniería Civil.

Actualmente la Ingeniería Civil sigue resolviendo los problemas de infraestructura que se presentan a la sociedad en todos los aspectos. Su campo de aplicación es muy basto. Sin embargo, contrario a la apreciación popular, la construcción no es su único campo de aplicación.

Enseguida hacemos una breve semblanza de los antecedentes, la definición y las áreas de aplicación en los que se divide la Ingeniería Civil; hacemos especial énfasis en la Construcción, y en Planeación. En la primera por ser el área más conocida y socorrida de esta disciplina; y en la segunda por ser el área que puede cambiar sustancialmente la forma de resolver los problemas de Ingeniería Civil, sin descuidar la forma en que la humanidad convive en el ambiente en el que se desarrolla. Hay que recordar que una correcta planeación hace un proyecto más rentable y viable en todos sus aspectos, incluido el ecológico.

Por otro lado, hablamos de la interdisciplinariedad de la aplicación de esta disciplina: como su ámbito de acción es la resolución de problemas de infraestructura de la sociedad, el profesionalista en esta disciplina debe de conocer y manejar, además de todas las áreas de la ingeniería civil, áreas de estudio como la Economía y la Sociología.

1.2.1. ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN.

Antecedentes.

Como ya lo mencionamos, esta rama de la Ingeniería es una de las más antiguas. El origen de la Ingeniería Civil se remonta al momento en el que el hombre utilizó su capacidad inventiva para transformar el entorno natural y crear, para su beneficio o el de sus semejantes, un medio ambiente artificial en donde desarrollarse²⁷. La necesidad de proveer infraestructura para subsistir, se hizo evidente a partir de que el hombre fundó comunidades fijas asentadas en áreas determinadas.

En un inicio los pequeños grupos nómadas de *Homo Sapiens* no necesitaban gran infraestructura para su subsistencia, la naturaleza los proveía de lo necesario. Sus habitaciones estacionales, si las tenían, eran cuevas o cavernas naturales.

El hombre, utilizó su ingenio para aprovechar los recursos naturales del medio en la fabricación de sus primeras viviendas. El *Homo Sapiens* es el animal que mejor se ha adaptado a los medios naturales del planeta. En donde quiera que se ha establecido, con su capacidad inventiva, ha tomado los recursos del entorno y los ha transformado en su provecho. La modificación del medio natural es una constante en la historia de todas las culturas antiguas y modernas de la humanidad. El hombre es el ser vivo que más modificaciones ha realizado al entorno natural.

Al descubrir la agricultura, el hombre transformó lentamente su vida de nómada a sedentario; de cazador y recolector a agricultor. Esta actividad marca el inicio del desarrollo de los conglomerados urbanos que hoy conocemos. Los primeros asentamientos humanos se realizaron a la orilla de los ríos o lagos, para aprovechar este recurso.

²⁷ Verduzco Montes, *La ingeniería... op. cit.*, p.4

Para establecerse necesitó fabricarse un refugio cerca de las tierras cultivables. El hombre elaboró sus primeras aldeas con los materiales que el medio natural le proveía: paja, troncos, hierba, en ocasiones piedra, etc. Hoy en día aún es posible observar, múltiples edificaciones que el hombre ha hecho a través de la historia; que muestran el arduo trabajo que las culturas invirtieron para modificar el medio ambiente natural. Hay ruinas tan antiguas y enigmáticas como Stonehenge en Inglaterra o monumentales como Machu Pichu en el Perú y Teotihuacan en nuestro país.

Todas las culturas en mayor o menor medida han modificado el ambiente donde se han establecido y todas las civilizaciones han tenido y tienen un problema básico de infraestructura: dotar de vivienda a sus miembros. Actualmente el problema del déficit de vivienda en los países subdesarrollados como el nuestro es muy grave.

El desarrollo histórico de la Ingeniería Civil ligado al de la humanidad fue nutriendo el campo de trabajo de la profesión; al apoyar el bienestar del hombre mediante la construcción de viviendas y edificaciones; el control y aprovechamiento de los ríos y lagos; la introducción de servicios en las ciudades, como las redes de agua y drenaje; la construcción de caminos, puentes, puertos y obras de protección en zonas costeras. En este contexto la Ingeniería Civil incorporó a su campo de trabajo las disciplinas que actualmente la componen, como son las ingenierías: Hidráulica, en Estructuras, de Vías de Comunicación y de Transportes, en Mecánica de Suelos, la Sanitaria y Ambiental y la Ingeniería de Sistemas. También, las actividades que son propias de la profesión: la planeación, el diseño, la construcción, el mantenimiento y la operación de las obras que el ingeniero realiza en beneficio de la sociedad, y en la actualidad, con especial cuidado del medio ambiente.

En nuestro país desde la época prehispánica ya se tenían conocimientos que pueden clasificarse dentro de la ingeniería, como son los que se utilizaban para la edificación de templos y palacios, de obras hidráulicas, la construcción de caminos, la metalurgia, los textiles, la fabricación de papel y la preparación de colorantes. En la Colonia tuvieron un gran auge la minería y la química. Posteriormente la Ingeniería Civil como punta de lanza, la Eléctrica, la Mecánica, la Agronómica y la de Comunicaciones Experimentaron, entre otras, significativos adelantos.

En el México del siglo XX²⁸ el desarrollo tecnológico de la ingeniería ha estado vinculado estrechamente al entorno macroeconómico y al desarrollo social alcanzado. Pueden distinguirse, en términos generales, las siguientes etapas:

²⁸ *Ibidem*, p.8

i. Desde finales del siglo XIX y hasta 1910. en el país se careció de tecnología e ingeniería propia o adecuada, así como de los recursos económicos necesarios para enfrentar nuestros requerimientos de infraestructura; por lo que se recurrió a firmas extranjeras bajo contrato o concesión del Estado, para subsanar con ello, aunque fuera parcialmente, el rezago que ya se tenía en comunicaciones como ferrocarriles y puertos. Estas condiciones de deterioro se repetían en la planta industrial nacional, mostrándose un retraso palpable en ingenios textiles y azucareros, así como en la explotación de hidrocarburos. Fue una época en la que se contrató a la ingeniería extranjera avanzada, destacando las compañías británicas y estadounidenses que realizaban las obras que el Estado les daba en concesión. Era en ese entonces un país de "llave en mano" en donde los profesionistas de otros países ejecutaban la ingeniería básica que requería México. En estas condiciones, los ingenieros mexicanos trabajaban como ayudantes o auxiliares de los extranjeros, a pesar de que tenían una capacidad profesional reconocida. Así, el cambio de siglo marcó la época en que se sentaron las bases del desarrollo de la Ingeniería Civil que posibilitó la realización de los cursos de caminos, puertos, canales, puentes y ferrocarriles.

ii. Entre 1925 y 1938, en este periodo se le dio solución, de manera autónoma, a los problemas que representaban las carencias en infraestructura en servicios y comunicaciones. Desde luego que el mecanismo empleado fue impuesto por las condiciones internas, dadas las secuelas de la Revolución, y por el entorno externo, que vivía un periodo intermedio entre dos guerras mundiales. En este contexto, los presidentes mexicanos de esa etapa crearon las instituciones nacionales necesarias, para encargarse de la construcción de las obras de ingeniería que exigía el desarrollo nacional. Como ejemplo de ello se presentan los siguientes casos:

Para los caminos y puentes: *la Comisión Nacional de Caminos*

Para ferrocarriles faltantes y su mantenimiento: *Ferrocarriles Nacionales de México*

Para las obras hidráulicas: *la Comisión Nacional de Irrigación*

Para la obra eléctrica: *la Comisión Federal de Electricidad*

Para la explotación de los hidrocarburos: *Petróleos Mexicanos.*

A partir de este periodo, la ingeniería de diseño y construcción de la infraestructura del país la realizó directamente el Estado mexicano. A esta actividad exclusiva del Estado se incorporó, unos años después, la superestructura como son las escuelas públicas, hospitales y viviendas de interés social. Con estas acciones y con una clara intención de desarrollo socioeconómico, el Estado depositó toda esta oportunidad de obra en ingenieros mexicanos que ejercían su profesión en programas de gobierno de gran proyección, lo que se traducía en una experiencia de valor. Esta situación, como se anotó anteriormente, resolvió el problema de desarrollo de manera autónoma; sin embargo, también generó un régimen de exclusividad, que condujo a tener al Gobierno federal como única opción para el ejercicio de la actividad de la ingeniería en materia de infraestructura.

Es importante destacar que los ingenieros de esta época supieron aprovechar la oportunidad que el Estado les ofreció, respondiendo con éxito al reto de construir la infraestructura que el país requería; pero no sólo eso, pues las obras edificadas durante esos años, además de ser consideradas de la mejor calidad, representaron el punto de arranque de lo que es ahora la moderna ingeniería mexicana.

Con el tiempo, el Estado estimó que podía lograr mejores resultados si, además de la construcción ejecutada desde el gobierno, propiciaba la participación externa a contrato. Así, de esta manera, la actividad pasó a ser realizada por parte del sector privado al desconcentrarse la operación de las obras.

iii. A partir de los años cincuenta, en esta década las empresas mexicanas de la construcción desarrollaron y acumularon su propia experiencia. El Estado protegió a la industria nacional incipiente con regímenes fiscales especiales y eliminando, por diversos métodos, la participación de constructores extranjeros. La construcción pasó, de ser una actividad con reserva de exclusividad del Estado, a incorporar a las empresas constructoras nacionales.

iv. Diez años después, hacia 1960, en la década siguiente el Estado inició la contratación externa de evaluación de proyectos e ingeniería de diseño. Se utilizó una fórmula similar de externalización y se dio impulso también a las firmas de ingeniería mexicanas con esquemas de exclusividad exterior. Son aseveraciones irrefutables que la construcción del país se logró en México con la propia fuerza de su ingeniería civil, y que pocos países de reciente desarrollo pueden afirmar lo mismo.

v. En los 80's. Al disminuir drásticamente los recursos económicos del gobierno en la década de los ochenta, se abatió la inversión pública. La crisis económica del país afectó frontalmente a la ingeniería al disminuir en forma abrupta la inversión en obra pública y, por consiguiente, la demanda de ingenieros, entre muchos otros profesionistas. No había posicionamiento de la ingeniería y de la construcción mexicana en el exterior, por lo que difícilmente se exportaba el 1% de la producción doméstica. Tal volumen, por supuesto, no tenía significado económico ni para las empresas ni para el país.

De nueva cuenta el Estado trató de mitigar los efectos de la crisis con una política de apertura hacia el exterior. Al interior privatizaba rápidamente su ingeniería, y no sólo se contrata la construcción y el diseño sino que también se concesiona a la inversión privada nacional parte de la nueva infraestructura, tal es el caso de las carreteras de peaje o de las plantas de tratamiento de agua.

vi. En el momento actual, desde 1999, uno de los elementos que más preocupa en diversos ámbitos de la ingeniería mexicana, es el desplazamiento de nuestra ingeniería por la extranjera en los proyectos más importantes. Algunos analistas opinan que a través de presiones de tipo financiero, o por los nuevos criterios para la obra pública de proyectos de "llave en mano", o por las formas y procedimientos de licitación; las empresas extranjeras quedan en ventaja para obtener contratos que luego subcontratan con empresas mexicanas, que hubiesen podido realizar las obras directamente. Esta situación no sólo ha sido perjudicial a nuestra ingeniería, sino que ha aumentando sustancialmente el costo de las obras. El mayor riesgo que se ha señalado es que el país se quede sin ingeniería propia ante la evidencia del desmantelamiento de la ingeniería en las grandes empresas nacionales o en el sector central del gobierno.

Definición.

Y a todo esto viene al caso preguntarnos: ¿ Cuáles son las áreas de estudio de la Ingeniería Civil?. Para poder determinar los ámbitos profesionales en los que se desenvuelve un Ingeniero Civil, es necesario, primero, reflexionar acerca de qué es y que hace el Ingeniero Civil. Podemos comenzar afirmando, lo que hace un momento señalamos: el Ingeniero Civil es un profesional que puede, y en ocasiones debe, desempeñar su actividad profesional en ámbitos muy distintos y realizar actividades mucho mas amplias que la construcción.

Al tratar de definir el término "Ingeniero Civil" observamos lo difícil que resulta, ya que, por principio, éste no dice nada acerca de las actividades que desempeña, como podría ser el caso de un Ingeniero Textil o un Ingeniero Agrónomo. Sin embargo, podemos inferir que se le nombró Civil, para destacar el hecho que su función estaba alejada de cualquier finalidad de índole militar,²⁹ y que estaba dedicado a obras y trabajos públicos.³⁰

En el inciso anterior hicimos una exposición sobre los diversos significados dados a la palabra Ingeniería; hicimos una síntesis de ellas y concluimos con una definición propia. También realizamos una clasificación de las especialidades en las que se divide la Ingeniería; y nos referimos ampliamente a la Ingeniería Civil. Enseguida aclararemos el porqué del nombre de esta especialidad y trataremos de definirla en función de su campo de aplicación.

Para poder explicar la razón de nombrar, a la disciplina encargada de resolver los problemas de infraestructura de la sociedad, como Ingeniería Civil, necesitamos hacer un poco de historia. Como ya vimos, fue en Francia en donde se utilizó por primera vez el nombre de *Ingeniero*; se empleó para identificar al diseñador y constructor de fortificaciones e ingenios (maquinas para la guerra). Es así como el origen del título de Ingeniero se relaciona con la actual Ingeniería Militar.

*"En su origen más remoto la ingeniería fue una ocupación vinculada con el arte militar, denominándose ingeniero a la persona que inventaba y construía los artefactos guerreros (catapultas, arietes, puentes, fortificaciones, etc.). Pero, a medida que el hombre fue perfeccionando sus conocimientos de los fenómenos naturales, intuyó las posibles aplicaciones de la ingeniería a la vida civil y empezó a construir carreteras, presas, puertos, faros, etc."*³¹

Como podemos observar, históricamente el primer Ingeniero fue el Militar. La aplicación de los conocimientos desarrollados en esas actividades a la solución de problemas de la sociedad, dio origen a una nueva profesión. Para diferenciar los fines militares de los fines civiles de esta especialidad de la Ingeniería se le denominó "civil".

²⁹ Mendoza Sánchez, Ernesto. *Introducción... op. cit.*, p. 9

³⁰ *Enciclopedia..., op. cit.*, p. 1799.

³¹ *Ibidem.*

Podemos notar claramente el porque el termino Ingeniero Civil fue, de manera natural, el que se dio a los encargados de construir la infraestructura necesaria para el desarrollo de la vida no militar de los seres humanos.

Con la definición anterior de Ingeniería y conociendo el origen del Ingeniero Civil ya podemos hablar sobre los campos de acción donde uno de estos profesionistas puede desempeñarse. Podemos comenzar dando una definición de Ingeniería Civil: *es el conjunto de actividades que aplican la tecnología disponible para usar de manera eficiente los recursos del medio para satisfacer las necesidades o resolver los problemas de infraestructura de la población civil.*

La Ingeniería Civil por el ámbito de su incumbencia, es, a nuestro parecer, la mas general de las Ingenierías; y por lo mismo el Ingeniero Civil debe de estar preparado para afrontar los retos que su ejercicio profesional le exige; debe tener la preparación necesaria en las áreas fisico-matemáticas para poder plantear problemas, interpretar datos y expresar sus ideas y conclusiones en el lenguaje usado por los científicos; debe mantenerse actualizado en cuanto al desarrollo de las tecnologías aplicables a su especialización; debe tener los conocimientos suficientes de las áreas socio-humanísticas que le permitan entender, integrarse y desenvolverse en la sociedad de la que forma parte y a la que habrá de satisfacerle sus necesidades o resolverle sus problemas; y, por supuesto, debe dominar de la teoría de la toma de decisiones para optimizar los recursos de que dispone.

Las características descritas en el párrafo anterior eran las que definían en esencia al "buen" Ingeniero; si cumplías con ellas de manera estricta podías considerarte "dentro de mercado". el seguir estas instrucciones te aseguraban un buen empleo en iniciativa privada o un puesto en el sector público; pero los tiempos están cambiado de manera acelerada, y en muchos aspectos, las circunstancias ya cambiaron.

Actualmente el Ingeniero Civil que quiere sobresalir debe contar, a parte de todas las características descritas, con un amplio conocimiento de los ámbitos económicos en los que se desenvuelve; así como entender y elaborar los análisis a los factores económico-financieros que determinan la viabilidad de invertir en algún proyecto.

*"La técnica, si bien sigue siendo un elemento importante, ya no es el único, ni mucho menos el determinante en la elección de inversiones: ... No basta con tener proyectos técnica y económicamente factibles que produzcan beneficios políticos y sociales, también se debe tener la capacidad de realizarlos y llevarlos hasta el final de su ejecución con una utilidad razonable para el inversionista."*³²

Dos aspectos extras en la formación del Ingeniero Civil "moderno" son: El interés por la sustentabilidad del medio ambiente y el conocimiento del marco legal correspondiente al área donde se desempeña.

³² Hinojosa, Jorge Arturo; Alfaro, Héctor. *Evaluación Económico-Financiera de Proyectos de Inversión*. México, Trillas, 2000. p. 14

Evidentemente, el Ingeniero Civil queda enmarcado dentro de las definiciones anteriores, sólo que realiza ingeniería en un campo de actividad específico. El diccionario del uso del español³³ nos dice: "*Ingeniero Civil, es el que pertenece a cualquiera de los cuerpos facultativos no militares, dedicados a obras y trabajos públicos.*"

En resumen: "*Ingeniero Civil es el profesional capacitado con los conocimientos físico-matemáticos que le permiten transformar óptimamente los recursos para la realización de obras civiles de servicio colectivo tales como: caminos, puentes, ferrovías, canales, terminales aéreas y marítimas, etc., donde cubre las etapas de planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de las mismas.*"

Cabe aclarar que el Ingeniero Civil se desenvuelve dentro de un marco legal establecido, que trata de garantizar básicamente la seguridad y economía de las obras y la preservación del medio ambiente.

Encontramos también que el Ingeniero Civil debe prestar especial atención a la preparación físico-matemática durante sus estudios de licenciatura, sin descuidar las asignaturas socio-humanísticas que le permitirán entender, integrarse y desenvolverse en la sociedad. Asimismo, la búsqueda de soluciones óptimas a los problemas que se le presenten, lo llevará a un estudio exhaustivo de la teoría de toma de decisiones.

Por otra parte, enlistemos algunas de las actividades que realiza el Ingeniero Civil:

- i. *Proyecta y construye vías de comunicación como: carreteras, pueriles, ferrovías, terminales aéreas y marítimas, vías fluviales de riego y de generación de energía y obras urbanas.*
- ii. *Planea y construye canales, presas, tanques, redes de agua, alcantarillados y en general, diferentes sistemas hidráulicos y sanitarios.*
- iii. *Proyecta estructuras y calcula la resistencia de los materiales para la construcción y cimentación de las mismas.*
- iv. *Realiza estudios sobre mecánica de suelos, estructurales e hidráulicos.*
- v. *Participa, en la planeación y construcción de unidades habitacionales, obras industriales y de infraestructura.*
- vi. *Interviene en la planeación de servicios públicos como pavimentación, alumbrado y drenaje.*
- vii. *Realiza actividades docentes y de investigación.*
- viii. *Dirige y supervisa obras en general.*

De la definición propuesta y de las actividades que realiza, podemos derivar algunas de las características que conforman el perfil del Ingeniero Civil;

- i. Su trabajo primordialmente es intelectual, requiere de juicio e ideas originales.

³³ Moliner, María. *Diccionario... op. cit.*

- ii. Requiere de cierta Viabilidad para supervisar el trabajo técnico y administrativo de otras personas.
- iii. Su capacidad para el manejo de conceptos abstractos debe ser sobresaliente.
- iv. Para el análisis de la mayoría de los problemas son necesarias inventiva, y habilidad
- v. Capacidad para tomar decisiones.
- vi. Disponibilidad para trabajar con personas de diversa preparación, criterio y caracteres
- vii. Facilidad para organizar y dirigir el trabajo.
- viii. Tener conocimiento de los problemas políticos, económicos y sociales de su comunidad.
- ix. En algunos casos, buena resistencia física para sesiones de trabajo prolongadas bajo condiciones y ambientes físicos adversos.

Las cualidades antes mencionadas son importantes para el ingeniero Civil, por la actividad decididamente humana que desarrolla, y que influye no solo en el medio ambiente y la naturaleza, sino también en la vida de miles de personas que forman parte de la sociedad en que vive.

1.2.2. CAMPOS DE APLICACIÓN.

Al ser una disciplina técnica aplicada a resolver problemas sociales, le da a la Ingeniería Civil gran amplitud en su ámbito de aplicación. Ninguna obra de Ingeniería Civil se puede verificar en ausencia de la sociedad, ya que en última instancia ésta será la beneficiaria.

Antes de pasar propiamente a las clasificaciones de los campos de esta disciplina, es necesario resaltar que en la sociedad se presentan los problemas en conjunto, por lo que las soluciones que la Ingeniería Civil de a los mismos necesariamente deben ser integrales. Los campos de aplicación de esta disciplina no son independientes unos de otros. Los problemas de en un campo específico siempre tienen implicaciones por lo menos con otro. Si no se contemplan los problemas en forma sistémica la solución ofrecida a los mismos será incompleta y generará otro u otros conjuntos de problemas.

La gran cantidad de conocimientos que conlleva la práctica de la Ingeniería Civil, ocasiona que el profesional vaya adquiriendo, en el cumplimiento de sus funciones, cierta especialización. Así, Mendoza.³⁴ considera conveniente clasificar las actividades que el profesionista realiza, en los siguientes campos, los cuales están ordenados en las etapas en las que se divide un proyecto:

- i. Investigación.

³⁴ Mendoza Sánchez, Ernesto, *Introducción... op. cit.*, p.14

- ii. Desarrollo o Investigación aplicada.
- iii. Planeación.
- iv. Diseño.
- v. Construcción.
- vi. Operación, y
- vii. Mantenimiento.

Se describe a continuación brevemente cada una de ellos, haciendo especial énfasis en el campo de la Construcción y la Planeación, el primero por ser la actividad nodal de la Ingeniería Civil y el segundo por ser de interés para los objetivos de este trabajo de tesis.

i. Investigación. Este campo, tiene como objetivo primordial la búsqueda metódica y sistemática de nuevos conocimientos, potencialmente aplicables a los demás campos de la Ingeniería Civil. La investigación pura, se lleva a cabo aplicando el método científico; en este campo las actividades consisten en:

- i. Identificar un problema no resuelto por los conocimientos disponibles y formular una hipótesis sobre el mismo.
- ii. Derivar consecuencias lógicas de dicha hipótesis, susceptibles de verificación mediante un experimento especialmente diseñado.
- iii. Evaluar la validez de lo supuesto y, como conclusión:
- iv. Ampliar los conocimientos y formular nuevos problemas.

El término investigación denota un extenso grupo de actividades las cuales son similares a las de cualquier investigador en otro campo de la ciencia. Estas actividades incluyen la observación de nuevos hechos en la naturaleza sin considerar, en ocasiones, el valor utilitario posterior de los resultados obtenidos en un campo de actividad específico.

ii. Desarrollo o investigación aplicada. La aplicación directa de los conocimientos generados en el campo de la investigación pura, a la solución de problemas específicos de Ingeniería, da como resultado una actividad denominada desarrollo o investigación aplicada.

Esta actividad requiere de investigaciones para comprender más a fondo los fenómenos de la naturaleza que incidan de manera directa sobre la necesidad que está tratando de satisfacer. La investigación aplicada difiere de la investigación básica o pura, solo en que ésta, está más rigurosamente enfocada hacia una meta inmediatamente útil. Para conseguirlo su objetivo se vale de la experimentación en el laboratorio, construyendo eventualmente modelos a escala que le permitan, verificar anticipadamente los resultados que se esperan tener en la estructura real.

Cabe mencionar que la investigación en sus dos acepciones son sin duda un recurso fundamental para el desarrollo tecnológico de cualquier país.

iii. Planeación. Este campo de la Ingeniería Civil es lo suficientemente amplio como para generar toda una disciplina aparte. La Planeación, en términos generales, es el proceso de análisis sistemático, documentado y tan cuantitativo como sea posible, previo al mejoramiento de una situación; y la definición y ordenamiento de los actos que conducen a ese mejoramiento.

La planeación puede asociarse a un cierto marco de referencia: en un proyecto podemos planear un procedimiento constructivo. En un marco más amplio, podemos hablar de planeación a escala nacional: cuando decidimos planear la industria de determinada zona del país o la distribución de los asentamientos humanos. Hay problemas de dimensiones globales que requieren una planeación mundial. En términos amplios, los mecanismos de la planeación son:

- i. Conocimiento de la situación que se pretende cambiar.
- ii. Necesidad e interés por parte de la colectividad en realizar la modificación y su proyección al futuro.
- iii. Una proposición que sea la expresión concreta del deseo de la colectividad.
- iv. Un juicio que valore las consecuencias de la proposición.
- v. Un programa que ordene en el tiempo y en el espacio, el desarrollo de los actos necesarios.

En el caso de un proyecto de Ingeniería Civil, los mecanismos referidos pueden resumirse en dos etapas: por una parte los estudios previos que comprenden la localización del lugar más adecuado para la construcción, beneficios esperados, factibilidad económica, y, por otra, la programación propia de la obra, entendida como la ordenación en el tiempo y en el espacio de los acontecimientos.

En esta segunda etapa, se establecen, entre otras cosas: los tipos, cantidades y tiempo de empleo de las máquinas, clasificación y número de trabajadores en los periodos durante los cuales se necesitarán, momento adecuado de adquisición y empleo de materiales, entre otros.

La gran cantidad de variables que intervienen durante la planeación y programación de una obra y la interrelación que tienen, hace muy difícil su manejo; en este sentido, la computadora constituye una herramienta de incalculable valor para la generación y análisis de alternativas en un tiempo sumamente corto.

iv. Diseño. El Diseño, es el campo de la Ingeniería Civil que consiste en la utilización de principios científicos, información técnica e imaginación, en la definición de una obra para que cumpla funciones específicas con el máximo de economía y eficiencia. Se refiere en otras palabras, a la simulación de lo que queremos construir, antes de construirlo, tantas veces como sea necesario, para confiar en el resultado final.

En esta etapa el diseñador deberá apoyarse en los datos y requerimientos proporcionados por la planeación, para definir las posibles soluciones a un problema determinado, plasmando posteriormente en planos y especificaciones la solución óptima.

En el diseño de una obra intervienen diversas disciplinas o especialidades como: mecánica de suelos, estructuras, hidráulica, sanitaria y entre otras.

v. Construcción. Una vez que se han terminado los planos de diseño y que se han preparado las especificaciones que son el lenguaje con el que se relacionan el campo del diseño y el de la construcción, este último se encarga de la realización física de la obra.

En el campo de la construcción, se materializan las ideas que el diseñador ha expresado a través de planos y especificaciones, mismas que van desde pequeñas y modestas obras, hasta majestuosos proyectos que inciden de manera significativa en el desarrollo económico de un país: de esta manera, las obras van conformando la infraestructura en que se apoyan múltiples actividades económicas, tales como la agricultura, la industria, el comercio y el turismo.

La construcción desempeña un papel importante dentro del contexto económico de cualquier país, tanto por su alta contribución al valor agregado del país, como por su elevado porcentaje de participación en la generación de empleo y en la formación bruta de capital fijo.

Hay que señalar que La construcción es la actividad alrededor de la que giran todos los otros campos de la Ingeniería Civil. Esta industria, tiene características particulares que la identifican, algunas de ellas son:

- i. El producto que se "fabrica nunca es el mismo, aún cuando se trate del mismo tipo de obra, cada una de ellas tendrá su propia problemática y ofrece distintas condiciones técnicas, económicas y sociales.
- ii. En la inmensa mayoría de los casos, el precio de venta del producto fabricado (la obra) se fija antes de su realización mediante un estimado del costo que, por lo regular, tiene que ajustarse posteriormente.
- iii. Salvo para ciertos subsistemas del proceso constructivo (prefabricación), la industria de la construcción no tiene una instalación fija, de hecho la "fábrica" esta localizada en la propia obra.
- iv. La mayoría de los trabajadores de la industria de la construcción son personas no calificadas, generalmente campesinos, quienes paulatinamente van adquiriendo el conocimiento de un oficio. La eventualidad de la obra de mano es fuerte pues, continuamente, el personal cambia de una obra o empresa a otra y, en determinadas épocas del año, regresa a su lugar de origen para permanecer ahí una temporada. La generación de empleos de la industria de la construcción se refleja no solamente en las obras, sino en industrias afines como la del cemento y del acero.

Las condiciones anteriores, entre otras, propiciaron que, en un tiempo, la industria de la construcción estuviera clasificada dentro de un régimen fiscal especial de tributación, sin embargo, actualmente está incluida en el régimen ordinario.

Mendoza³⁵, menciona que:

“Es conocido que actualmente la construcción atraviesa por un período crítico, pero es difícil pensar que esta situación se prolongue indefinidamente, queda mucho por hacer. Se puede asegurar, por tanto, que el futuro que se vislumbra es promisorio y representa un verdadero reto que habrán de afrontar las nuevas generaciones de ingenieros”

Pero, es innegable, que la nueva realidad política de nuestro país y la globalización acelerada del mundo, entre otros factores, han reducido considerablemente las inversiones destinadas a la industria de la construcción. La falta de herramientas para enfrentar estas nuevas circunstancias y las pocas expectativas para sustituir el volumen que la obra pública significa para este sector económico, hacen que su única opción sea contraerse. Las peores consecuencias de esta decisión la sufren los factores de producción (empresas, técnicos, trabajadores, etc.) que de esta actividad dependen. Por lo anterior cambiar nuestro enfoque de la construcción más que una necesidad es una obligación.

*“ Construir fue negocio rentable en el pasado, pero ahora, con un entorno diferente, la construcción es sólo una parte de mismo ”.*³⁶

Estas circunstancias limitan o restringen el desarrollo profesional de los Ingenieros Civiles que únicamente tienen habilidades en este campo. Si no deseamos vernos completamente desplazados de los puestos de decisión referentes al ramo, tanto en la iniciativa privada como en el sector público; si deseamos que la actividad pilar de la Ingeniería Civil siga generando los empleos que todos los Ingenieros Civiles demandan debemos ver esta actividad como lo que es: como un negocio.

*“ La construcción es un negocio; de ahí que el control de los costos, del flujo de efectivo y del financiamiento del proyecto sea una parte esencial de cualquier empresa exitosa ”.*³⁷

Es necesario brindarle soporte a la industria de la Construcción, con disciplinas que, también, forman parte de la Ingeniería Civil como son: la Evaluación de Proyectos, la Ingeniería de Sistemas o en general con la Planeación. Es una prioridad retomar estas áreas, desarrollarlas y aplicarlas tanto a la Construcción como a todas las otras áreas de aplicación de la Ingeniería Civil. Este nuevo entorno en lugar de verlo como un problema, los Ingenieros Civiles debemos enfrentarlo como una oportunidad para ampliar nuestros horizontes.

Operación y Mantenimiento.

³⁵ *Ibidem*, p.26

³⁶ Hinojosa, Jorge Arturo. *Evaluación... op. cit.*, p. 7

³⁷ Levy, Sydney M. *Administración de proyectos de construcción*. traduc. Rosa María Rosas Sánchez. México, McGraw-Hill, 1997. p.5

Una vez concluida la obra, debe ponerse en operación, siguiendo los procedimientos previamente establecidos. Analizando detenidamente cada una de las obras que realiza el Ingeniero Civil, observamos que no todas son operadas necesariamente por él, aunque sí interviene en muchos casos formando parte de los equipos interdisciplinarios que lo hacen.

En lo que corresponde a mantenimiento, para que las obras funcionen bajo condiciones óptimas de servicio y seguridad, es necesario realizar permanentemente trabajos para así lograr que se mantengan.

Por otro lado, las disciplinas que actualmente integran a la Ingeniería Civil son las siguientes ingenierías³⁸:

- i. Hidráulica,
- ii. En Estructuras,
- iii. De Vías de Comunicación y de Transportes.
- iv. En Mecánica de Suelos,
- v. La Sanitaria y Ambiental, y
- vi. La Ingeniería de Sistemas.

i y v. Ingenierías Hidráulica y Sanitaria. en el campo de la Hidráulica y de la Ingeniería Sanitaria, se realizan: redes de abastecimiento de agua potable; obras de drenaje: sistemas de tratamiento de aguas negras y residuales de tipo industrial; obras marítimas de distinto tipo como puertos, escolleras, rompeolas y muelles; presas para propósitos múltiples como generación eléctrica, control de avenidas, irrigación y almacenamiento de agua; y el aprovechamiento del agua subterránea.

ii. Ingeniería en Estructuras. La Ingeniería en Estructuras está relacionada con el proyecto de casas y edificios, naves industriales, puentes, túneles, cimentaciones de edificios y maquinaria, así como sistemas diversos de soporte y comportamiento de materiales. También, en el diseño estructural de presas y obras hidráulicas, drenajes profundos, edificios para terminales de transporte y viaductos para autopistas urbanas y trenes como el metro.

iii. Ingeniería de Vías de Comunicación y de Transportes. Las ingenierías en transportes y en vas terrestres consideran en su campo de acción el diseño geométrico de las carreteras y de los ferrocarriles y la planeación proyecto y construcción de los sistemas de transporte internacional, regional y urbano, como: aeropuertos, puertos, carreteras y autopistas, ferrocarriles, sistemas masivos de transportación, etc., así como a la Ingeniería de Tránsito.

³⁸ Verduzco Montes, *La ingeniería... op. cit.*, p.4

iv. Ingeniería en Mecánica de Suelos (Geotécnica). Por su parte la Geotecnia, que comprende la Geología, la mecánica de suelos y la mecánica de rocas; tiene que ver con el estudio y propiedades de los suelos; la estabilidad de las distintas formas de excavación; el diseño de túneles para distintos propósitos; la interacción entre los suelos y las estructuras; el diseño de la estructura de soporte para carreteras, aeropuertos y vías férreas y de los pavimentos en general.

vi. La Ingeniería de Sistemas. La Ingeniería de Sistemas le ha dado a la Ingeniería Civil la adaptación al contexto moderno, al igual que a otras especializaciones, como la investigación de operaciones, el análisis de decisiones, la evaluación de proyectos; herramientas que el ingeniero civil requiere en la planeación integral de los proyectos de infraestructura urbana y regional.

En la actualidad, el acelerado crecimiento de las telecomunicaciones, ha abierto nuevos campos de trabajo para la Ingeniería Civil; como el tendido de ductos y cables de distintos tipos en los que destacan los de fibra óptica, así como la colocación de las estructuras de soporte, las antenas y los edificios especializados de control. También cada vez se manifiesta de manera más acentuada una preocupación por el medio ambiente y los problemas que derivan de la contaminación del agua y del aire; **de la disposición de desechos sólidos** y de residuos peligrosos. En este campo la Ingeniería Civil colabora con los ingenieros ambientales y químicos, muchas veces realizando las obras civiles que resuelven este tipo de problemas y otras efectuando estudios del suelo como en el caso de los **rellenos sanitarios**.

El hecho de que las actividades que realiza el ingeniero queden enmarcadas dentro de alguno de los campos mencionados, no implica que su conocimiento se restrinja únicamente a esa área específica; por el contrario, los campos de la ingeniería civil están íntimamente relacionados entre sí. Todos estos campos están interrelacionados, puesto que tienen como objetivo adecuar la técnica y el costo a satisfacer una necesidad. El profesional, debe ser capaz de tomar las decisiones correctas en cualesquiera de los campos mencionados anteriormente, de tal manera que se vaya encaminando hacia el objetivo fundamental que es el económico.

Algunas áreas de estudio de la Ingeniería Civil, como la Ingeniería de Sistemas, la Investigación de Operaciones, y la Planeación, emplean herramientas de análisis novedosas especializadas, pero, que al mismo tiempo son tan generales, que permite aplicarlas a problemas de la sociedad de muy diversa índole. En los capítulos dedicados a la Planeación y a la Planeación Prospectiva abundaremos un poco más sobre ellas, ya que como veremos, las áreas mencionadas han revolucionado la forma de enfocar y resolver los problemas, incluido los sociales.

CAPÍTULO DOS

LA PLANEACIÓN

- 2.1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.**
- 2.2 DEFINICIÓN.**
- 2.3 ELEMENTOS Y CLASIFICACIONES.**
- 2.4 ANTECEDENTES DE LA PLANEACIÓN EN MÉXICO.**
- 2.5 LA NECESIDAD DE PLANIFICAR.**

"Cada pistola que se fabrica, cada buque de guerra que se bota, cada cohete que se dispara significa, en último término, un hurto a los que pasan hambre y no son alimentados".

Dwight D. Eisenhower.

2. LA PLANEACIÓN

De acuerdo con las apariencias, la planeación ha alcanzado en las últimas décadas una gran importancia, ya que prácticamente toda organización de nivel intermedio o superior cuenta con un área específica que tiene a su cargo ésta función y casi todo proyecto requiere el aval de un estudio de planeación. Es más en los discursos es citada como el medio para superar los retos del futuro y para lograr una acción más ordenada y eficaz.

No obstante, al observar la realidad con mayor detenimiento, se advierte que generalmente no existe una comprensión clara acerca del papel, modos de uso y límites de la planeación. Lo que trae como consecuencia que esta actividad lleve una vida marginal en las organizaciones. No basta un buen plan para resolver los problemas planteados, tampoco es suficiente perfeccionar la teoría para elaborar buenos planes. Esta actividad debe ser vista en un contexto más amplio que la simple programación o presupuestación.

En el capítulo anterior describimos brevemente como desde el origen, la ingeniería tiene un fin eminentemente económico; el cual es resultado de la ley de la escasez¹ que la obliga a usar de manera eficiente los recursos para producir bienes y servicios. En este capítulo hablaremos de cómo la Planeación y sus herramientas, dentro de cualquier marco en el que se apliquen, pueden ayudar a hacer más eficientes los procesos en los que intervienen.

¹ *Vid., Samuelson, Paul A.; Nordhaus, William D.. Economía. traduc. Esther Rabasco. 14ª ed.. Madrid, McGraw-Hill, 1993. p.10.*

2.1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.

Introducción.

La vida de los hombres y la historia de la humanidad giran en torno a la obtención de los satisfactores indispensables. Conforme se ha ido desarrollando la civilización y debido, principalmente, a la explosión demográfica registrada en el último siglo, la obtención de esos satisfactores se ha vuelto cada vez más complicada. La suma de la demanda de bienes y servicios de todos y cada uno de los seres humanos del mundo es infinitamente superior y aumenta a mucho mayor velocidad que la cantidad de satisfactores que el mercado puede ofrecer o brindar. Si la especie humana sobrevive a su propio crecimiento, las tareas a realizar son tan complejas que se hace imperativo un manejo racional de los recursos. Esta situación, brinda, a la Planeación, un campo fértil para trabajar prácticamente en todos los aspectos de la vida del hombre.

Como podemos observar, el ámbito de acción de la planeación es infinito: todas las actividades del hombre, sin excepción, son susceptibles de planearse: organizarse, programarse, ejecutarse, pensarse, etc., mejor, en forma más eficiente. En un plano filosófico la planeación es una actitud ante la vida y sus fenómenos.²

El desarrollo económico y la distribución de la riqueza pueden conseguirse de manera más eficiente si se planean. La encrucijada que, todo estado antiguo o moderno, ha enfrentado al decidir que recursos aprovechar y como hacerlo; y que bienes o servicios producir y como distribuirlos; también la enfrenta todo ente económico político o social. Lo mismo sucede en todas las organizaciones de las que los humanos, sea por voluntad propia o no, formamos parte durante el desarrollo de nuestras vidas: familias, clubes sociales y deportivos, asociaciones gremiales, partidos políticos, empresas y corporaciones privadas, instituciones públicas, regiones o sectores económicos, países o más reciente mente grupos de países, etc. Nadie tiene la posibilidad de evitar hacer frente a estas fundamentales razones económicas; pero la planeación puede ser la opción para sortear mejor esta disyuntiva.

La planeación sirve, también, para tratar de conseguir los objetivos personales o colectivos del hombre. En el ámbito individual, todos hacemos planes y generalmente tratamos de cumplir con las metas propuestas. Diariamente, en mayor o menor escala, estamos realizando "pequeñas" planeaciones. Cualquier decisión, por mínima que sea, tiene detrás un proceso de planeación.

² Barbieri Masini, Eleonora. *La Previsión humana y social*. traduc. Antonio Alonso Concheiro. México. F.C.E. - Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 1993. p.9.

En su concepto más coloquial, la planeación es definida como: conjunto de actividades. "*planes o proyectos para llevar a cabo una determinada acción.*"³ Así entendida, la planeación se encuentra presente y es factor determinante en casi todos los aspectos de la vida del hombre. Esta actividad o conjunto de actividades forma parte de nuestra vida cotidiana, aun sin que nos demos cuenta. En este nivel la planeación es un proceso que realizamos casi automáticamente; pero se va haciendo más complejo a medida que los problemas son de mayores dimensiones (numero de variables, de objetivos y/o de prioridades).

En otro sentido la planeación y sus herramientas han cambiado la forma en la que se observan y resuelven los problemas. La forma en la que se han resuelto los problemas (sociales, económicos, políticos) en las sociedades modernas, regularmente, ha dado origen a otras circunstancias negativas; el medio ambiente es una de ellas. El caso de los Desechos Sólidos Municipales es un ejemplo muy palpable de la falta de planeación con visión sistémica enfocada al desarrollo sustentable. Esta situación obliga a pensar en soluciones innovadoras para los problemas comunes y en utilizar de manera más eficiente los recursos disponibles. En este aspecto la planeación brinda una la posibilidad de resolver los problemas con un enfoque holístico.

Ahora, si definimos a la planeación: como la "*toma anticipada de decisiones*",⁴ entonces en el proceso de toma de decisiones, a la planeación no solo le interesan los hechos del presente, sino, también, los que están por venir. En este sentido, algunas metodologías de planeación auxilian en la previsión de las situaciones futuras, con objeto de tomar decisiones en el presente para enfrentar el porvenir mejor preparados o al menos mejor que ahora. En el Capítulo siguiente haremos referencia a algunos de esas metodologías, los cuales se han reunido en una rama del conocimiento denominada estudios del futuro. Cabe mencionar que no todos esos estudios se pueden considerar como parte o formas de planeación; pero como veremos más adelante, toda planeación es, directa o indirectamente un estudio del futuro.

Académicamente, por esta amplitud la planeación solo puede ser estudiada, entendida y aplicada de manera interdisciplinaria. La planeación es parte de un gran número de disciplinas; pero, también, puede ser vista como la reunión de muchas disciplinas en una sola.

Es en este contexto como en este capítulo en un intento de síntesis tratamos de dar un significado de la planeación en función del objetivo de este trabajo, que es dar una propuesta de solución innovadora al problema ambiental que significan los Residuos Sólidos Municipales en las sociedades modernas. Enfocamos la planeación en todos los aspectos antes mencionados, pero sobre todo en el que corresponde al más general de todos: el que define a la planeación como una toma de decisiones en el presente en función de un estado futuro deseado.

³ *Enciclopedia Salvat Diccionario*. Tomo10. Barcelona, Salvat Editores S.A., 1978. p.2656.

⁴ Miklos, Tomas; Tello, María Elena. *Planeación prospectiva, una estrategia para el diseño del futuro*. 13ª reimp.. México, Limusa - Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 2001. p.59.

Antecedentes.

La planeación es un área de actividad relativamente reciente en el mundo capitalista: en cambio, en los países socialistas cuenta ya con una vieja tradición que de hecho se confunde con el sistema mismo, pues constituye su forma básica de administración.

Toda sociedad ha decidido, en términos generales, que bienes y servicios producir, y como distribuirlos entre sus miembros. Los recursos disponibles no alcanzan para producir todos los bienes y servicios posibles; tampoco los satisfactores producidos son suficientes para cubrir la demanda de los mismos. En este sentido la planeación como "técnica" fue, primero, un instrumento utilizado por algunos estados para producir y luego distribuir los bienes y servicios que produce la economía.

La planeación de la economía fue utilizada en los países socialistas para desarrollar y planear (planificar) su economía. La planeación centralizada de la economía es opuesta a la doctrina llamada *laissez-faire*⁵. Al centralizar su economía estos países, trataban de regular o desaparecer la acción del mercado, que es el factor que rige el desarrollo económico de los países capitalistas.

En particular, la URSS elabora el Plan Estatal Único⁶ hacia finales de 1920 e implanta el primero de sus conocidos planes quinquenales en el período 1928-32; estos trabajos están a cargo de una comisión estatal de planificación, que también es responsable del análisis y coordinación de las propuestas y programas de producción de los diferentes departamentos y organizaciones regionales. Así, la planeación socialista se caracteriza por:

- i. Constituir una forma de dirección de la economía que liquida el mecanismo del mercado al quedar el estado como único organizador y planeador;
- ii. Tener un carácter universal al abarcar tanto la producción material como la esfera no productiva -industria, agricultura, transporte, abastos, educación, cultura, salud, finanzas, defensa, etc.;
- iii. Estar centralizada, ya que las decisiones quedan subordinadas a un centro dominante que fija las políticas, estrategias, metas y medios globales y particulares.

⁵ Samuelson, Paul A., *op. cit.*, p.42.

⁶ Zenón Fuentes, Arturo. *El problema General de la planeación, pautas para un enfoque contingente.* México, DEP-FI-UNAM, 1990. p.13.

Esta forma de planeación es ampliamente criticada; en especial por los países industrializados en cuyo interior el mecanismo de mercado parece satisfactorio y que sobre todo los beneficia en el plano internacional. Así, prácticamente se rechaza como dogma cualquier idea o forma de planeación que, además de calificarse como ineficiente, se asocia a un estilo fascista o dictatorial, atentoria contra la libertad y la democracia al relegar la conducta humana a esquemas emitidos por la burocracia central -aunque con esta condena o satanización quedan al descubierto gruesas capas de población y en los países llamados "en vías de desarrollo" se favorece una política que promueve aun más su dependencia y explotación.

Esta relación de planeación igual a comunismo fue lo que limitó, en un inicio, su aplicación, en otros ámbitos, en los países occidentales. *"Fue necesario que la Francia no comunista planificara (planeara) exitosamente su recuperación de la Segunda Guerra Mundial ... sin planificación central o concentración de poder ... que comenzamos a comprender que la planeación puede servir para cualquier filosofía política o de organización, en la misma forma que a la solución de problemas."*⁷ Actualmente la mayoría de los países, con objeto de conseguir o aumentar su desarrollo, "planean su economía".

Es hasta finales de los 40's y principios de los 50's que la planeación empieza a ser aceptada en el mundo capitalista, aunque para efectos prácticos estas fechas se mueven hacia mediados de los 60's y principios de los 70's; son muy diversos los factores que influyen en este cambio y entre ellos destacan los siguientes:

- i. El debate que por siempre mantuvo un bando formado por quienes, además de recordar los desequilibrios económicos de los 30's, argumentan las ventajas de la organización económica y social para alcanzar metas de gran envergadura. Grupos que conciben a la planeación no como un instrumento de dominio, sino como un medio efectivo de participación política y control racional sobre los procesos económicos y sociales.
- ii. La experiencia europea, en particular la francesa, con sus planes de reconstrucción de la posguerra para reorganizar la producción y recuperar el tiempo y los bienes perdidos.
- iii. La expansión del movimiento de planeación urbana a campos tales como la salud, transporte, educación, justicia, cultura, etc.: dado que los estados, en respuesta a la cada vez mayor presión social, multiplicaron sus funciones dando pie a lo que se conoce como el "estado benefactor".
- iv. La introducción de la planeación y su éxito en las grandes corporaciones estadounidenses durante el período 1955-65 que a su vez fue inducida por el cambio de poder económico entre los países imperialistas después de la guerra.

⁷ Ackoff, Rusell L.. *Rediseñando... op. cit., el futuro*. traduc. Sergio Fernández Everest. 2ª reimp.. México, Limusa, 1984. p.27.

En favor de esta nueva posición, se manejan argumentos como la presencia de un cambio acelerado que es necesario orientar, el surgimiento de problemas cada vez más complejos que demandan una acción de conjunto, la diversificación de funciones públicas, la mayor conciencia en los costos sociales de las decisiones, la exigencia por una mayor eficacia en la dirección, etc.

Así, poco a poco fue creándose un clima más favorable para que la planeación ganara terreno y dejara de verse como un paso hacia el totalitarismo. Un hecho revelador de la respetabilidad que alcanza esta disciplina es que distinguidos personajes de la economía, la política y los negocios den sus argumentos en favor de la misma.⁸

Y aunque en la actualidad el debate aun no concluye, ha traspasado el plano de lo puramente ideológico y toca aspectos más de fondo relacionados con el tipo y límites de la planeación y con un sinfín de tópicos en busca de desarrollar esta disciplina en el marco político, económico e ideológico del mundo occidental.

En la actualidad, coexisten diferentes concepciones y enfoques que cuentan con un mayor o menor grado de madurez y aceptación, cada uno con sus pros y contras y con muchos aspectos por mejorar o desarrollar todavía, lo que refleja el estado incipiente de evolución de esta disciplina y, sobre; todo, el hecho de que esta actividad no puede ser reducida a un trabajo mecánico a la manera de un manual de procedimientos, por la diversidad de factores que inciden.

2.2 DEFINICIÓN.

Definir el término planeación implica una ardua labor, ya que por una parte existen numerosas definiciones en conflicto, y por otra el concepto mismo está sufriendo cambios permanentes. A pesar de la creciente preocupación por la planeación, o quizá a consecuencia de ello, existe una creciente confusión respecto a su significado. Se usa el término "planeación" para denotar desde el diseño global del futuro de toda la humanidad, hasta la asignación del presupuesto de una empresa.

Por lo general la planeación se entiende como un proceso de reflexión sobre el qué hacer para mejorar una determinada situación conocida no satisfactoria. La planeación como técnica o instrumento *se encuentra destinada a adecuar y racionalizar el proceso de toma de decisiones.*⁹

Para Mendoza (1989)¹⁰ la Planeación es el "*proceso de análisis sistemático, documentado y tan cuantitativo como sea posible, previo al mejoramiento de una situación, y la definición y ordenamiento de los actos que conducen a ese mejoramiento.*"

⁸ Sachs, Wladimir M.. *Diseño de un futuro para el futuro*. 2ª ed.. México, Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C. 1980. p.17 y 18.

⁹ Miklos, Tomas; Tello, María Elena. *Planeación interactiva, una estrategia para el logro empresarial*. México, Limusa, 1993. 13 p.

¹⁰ Mendoza Sánchez, Ernesto. *Introducción al Proceso Constructivo*. México, FUNDEC A.C., F.I., U.N.A.M., 1989. p.17

La planeación conforma e integra determinadas funciones, dentro de un proceso que consta de etapas sucesivas e interrelacionadas. Las funciones son producto de la concepción de racionalidad y de la conjugación de elementos creativos para responder a condiciones peculiares.

La planeación se ha sustentado tradicionalmente sobre una concepción de racionalidad formal. Como lo demuestra la definición de Hinojosa (1983)¹¹: *La planeación: Es el proceso que consiste en un análisis documentado, sistemático y tan cuantitativo como sea posible, previo al mejoramiento de una determinada situación.* Pero en la práctica ha resultado necesario considerar también factores creativos menos racionales y actividades alternas que se encuentren mejor identificadas con la situación económica y social.

El propósito no es hacer a un lado los procesos convencionales (formulación de objetivos, programación, presupuestación, etc.) y sustituirlos con enfoques basados en el estudio de la conducta; no puede negarse el poder e influencia que ha alcanzado el diseño racionalista de fines y medios, pero en el otro extremo tampoco puede verse a los seres humanos en calidad de autómatas.

Ackoff (1984)¹² tiene el siguiente concepto de la planeación:

La planeación consiste en proyectar un futuro deseado y la manera efectiva de lograrlo.

Y sugiere que exige las condiciones siguientes:

- i. La planeación es necesaria cuando el hecho futuro que deseamos implica un conjunto de decisiones interdependientes (sistema de decisiones).
- ii. La planeación es algo que se lleva a cabo antes de efectuar una acción.
- iii. La planeación es un proceso que se dirige hacia la producción de uno o más futuros deseados y que no es muy probable que ocurran a menos que se haga algo al respecto (prospectiva y acción).

La planeación, entonces, se orienta a obtener o a impedir un determinado estado futuro de cosas. Así, se dirige al futuro aportando decisiones presentes. Sachs (1980)¹³ define a la planeación como una “*toma anticipada de decisiones*”.

¹¹ Hinojosa, Jorge Arturo. *Apuntes de planeación*. México, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1983. p.49.

¹² Ackoff, Rusell L, *op. cit.*, p.33.

¹³ Sachs, Wladimir M., *Diseño de un futuro...*, *op. cit.*, p.28.

El significado de esta recapitación se caracteriza por el deseo de orientar el curso de acción que ha de adoptarse con el fin de alcanzar la situación deseada. *La definición de la situación futura y la selección del curso de acción integran una secuencia de decisiones y eventos que, cuando se realizan de manera sistemática y ordenada, constituyen un ejercicio de planeación.*¹⁴ En este sentido, la planeación se entiende como un proceso de reflexión sobre el que hacer para pasar de un “presente conocido” a un “futuro deseado”.

La planeación así concebida no significa crear sólo planes de acción y ejercerlos: implica el esfuerzo creativo y constante que asimile y proyecte, en los cambios coyunturales, la orientación y ritmo de las variables socioeconómicas, en vías de que prevalezca una mayor racionalidad social. En consecuencia, además de un instrumento de racionalización constituye un factor de objetivación y creación de alternativas en términos sociales. Este enfoque concede a la planeación una connotación más amplia: la creación. Como instrumento, *la planeación se convierte en un factor gradual de cambio que debe crear las condiciones para afectar el presente y comprometer el futuro.*¹⁵

Esta acepción implica que toda decisión de planeación se lleva a cabo considerando el futuro, en realidad, en función de éste, al adelantarse a sus efectos o consecuencias. Planear significa *elegir, definir opciones frente al futuro*, pero también significa *proveer los medios necesarios para alcanzarlo*. Se trata de trazar con premeditación un mejor camino desde el presente hacia el futuro. En este sentido el concepto que definimos como planeación es más amplio que el que algunos autores¹⁶ definen como previsión.

Las definiciones anteriores, aunque algunas nos aclaran con más precisión lo que se entiende por planeación, aún no las podríamos generalizar. Esta situación ha orillado a algunos autores a pensar en que no parece probable que exista una teoría general de la planeación, que es un término es demasiado vago pues igual se aplica al diseño del futuro de una nación que a la asignación del presupuesto familiar o a la solución de un problema administrativo muy específico.

La necesidad de planear en las organizaciones es tan obvia y tan grande, que es difícil encontrar a alguien que no esté de acuerdo con ella, pero es aún más difícil lograr que tal planeación sea útil; porque es una de las actividades más arduas y complejas que enfrenta el hombre.

¹⁴ Miklos, Tomas, *Planeación interactiva... op. cit.*, p.13.

¹⁵ *Ibidem*, p.14.

¹⁶ Barbieri Masini, Eleonora, *op. cit.*, p.19.

Intentando solucionar esta situación Zenón (1990)¹⁷ lleva la idea de la planeación a su nivel más elemental; así, la define como:

“La planeación es aquella actividad por medio de la cual un sujeto busca como actuar sobre un objeto para cambiarlo (o conducirlo de acuerdo con ciertos propósitos, bajo el supuesto de que estos propósitos no serán alcanzados a menos que se introduzca la acción intencional referida.”

Esta definición si puede generalizarse y englobar a todas las anteriores: usarse en todas las circunstancias posibles y de ahí partir hacia una teoría general de la planeación.

2.3 ELEMENTOS Y CLASIFICACIONES.

Elementos.

En el contexto de la definición general dada en el apartado anterior. los requisitos que, según Zenón (1990),¹⁸ debe satisfacer el cambio planificado para aspirar al éxito son los siguientes:

- i. El deseo (o la necesidad) de cambio,
- ii. La posibilidad y oportunidad para el cambio, y
- iii. La habilidad para proyectar e instrumentar el cambio.

i. El deseo o necesidad del cambio. Este factor llama a considerar la naturaleza. aspiraciones y comportamiento del sujeto, en su calidad tanto de agente de cambio como de elemento que puede inhibirlo.

ii. La posibilidad y oportunidad para el cambio. El segundo factor obliga a tener presente cuál es la situación que se vive, qué posibilidades y qué alternativas reales de cambio existen, así como a definir las consecuencias que de ello se derivan, sin lo cual la planeación caería en un plano puramente especulativo o emotivo.

iii. La habilidad para proyectar e instrumentar el cambio. Este factor tiene que ver con los medios de estudio y prácticas que deben ponerse en juego para indagar en el objeto. aclarar la relación objeto-sujeto, así como orientar el proceso de cambio. Aspectos que, en términos generales, vienen a formar la teoría de la planeación (metodología, técnicas, apoyos, etc.).

¹⁷ Zenón Fuentes, Arturo. *El problema... op.cit.*, p.34.

¹⁸ *ibidem*, p.34.

Así, dado que tanto la naturaleza del sujeto como las características del objeto son muy diversas, el enfoque que en cada caso se aplica debe adquirir un estilo muy particular. El modo de planear está determinado por la clase de objeto y sujeto con los que en una situación particular se trata, que al variar demandan cambios cualitativos en el enfoque o al menos una adecuación del mismo, por lo que conviene que además de discutir las técnicas, metodologías o enfoques más representativos, se preste atención a la manera en que son tomados en cuenta objeto y sujeto.

El sujeto y la planeación.

Es fácil advertir que la figura abstracta del sujeto encierra una gama de aspectos por estudiar muy amplia y diversa, que puede ir desde considerar las actitudes meramente personales, hasta casi hablar del destino de la humanidad, en el caso de proyectos de tipo social, pasando por las dinámicas grupales, el manejo del conflicto y temas tan borrosos para los técnicos como la cultura, valores y ética.

Lo anterior, puesto en términos de áreas del conocimiento, llama a incorporar a la planeación el manejo de algunos temas que se fundan en disciplinas como la psicología, sociología, antropología, política y economía política, donde la importancia de unas u otras está dada por la clase de problemas por abordar. La inclusión o desarrollo de este tipo de temas en la planeación no es simple aunque esto no justifica su olvido, sobre todo porque muchos de los errores en el cambio planificado tienen su origen en la omisión del análisis de variables como el liderazgo o la estructura de grupos de poder.

A continuación se presenta un breve recuento de cómo incide y cómo es visto el sujeto en la planeación; para mayor claridad se consideran cuatro niveles:

- i. El sujeto como actor individual.
- ii. Procesos interpersonales o de grupo,
- iii. Sectores sociales, y
- iv. Dimensión humanista y social.

i. **El sujeto como actor individual.** En este primer nivel el sujeto es tomado en cuenta de dos maneras distintas:

- a. La de cliente, y
- b. La de decisor.

a. **Como cliente.** En calidad de cliente, se trata la manera en cómo el sujeto encara los problemas, sus actitudes de confianza, desconfianza, dominación, sumisión o independencia, el comportamiento ante nuevas ideas, situaciones riesgosas o poco conocidas, etc. Todo esto bajo una fuerte influencia de la sicología en combinación con la experiencia ganada en trabajos de consultoría.

b. **Como decisor.** En este caso se supone que el decisor es un individuo capaz, bien informado, conocedor de la problemática y de los objetivos buscados, cuyos deseos o forma de pensamiento son además síntesis del bien común, de tal suerte que la función de quien planea se reduce a identificar y valorar un conjunto de alternativas, elaborar ciertos pronósticos y hacer una relación de los resultados más relevantes, para que así el decisor adopte la mejor alternativa.

Así, se obtiene una regla que vale oro para simplificar el trabajo de quien va a planear: sin embargo, la equivocación viene porque pocas veces se cuenta con un decisor que cumpla todos los requisitos; lo usual es que los niveles de incertidumbre sean mucho mayores, que la opinión del decisor esté sesgada y que el decisor pocas veces esté disponible para toda consulta, por lo cual el analista debe involucrarse de manera más profunda en la situación e ir más allá de la postura de simple manipulador de datos.

ii. **Procesos interpersonales o de grupo.** Este es el nivel en el que mayor atención ha recibido la figura del sujeto, que es visto como un conjunto de individuos que interactúan, ya sea en relaciones cara a cara o como parte del proceso de gestión en las organizaciones. Al respecto, se identifican tres variantes:

- a. Procesos interpersonales,
- b. Relaciones humanas en las organizaciones, y
- c. Grupos de poder.

a. **Procesos interpersonales.** El propósito central que se persigue es lograr la participación de los distintos individuos en la formulación del plan, con lo que, por un lado, se busca ganar el conocimiento que cada individuo tiene y, por el otro, facilitar la implantación de los proyectos al ser comprendidos y al generarse implícitamente un compromiso. Como complemento han sido desarrolladas algunas pautas para reducir situaciones de conflicto y para dar respuesta a problemas de ambigüedad. Para tales efectos, se cuenta con un número amplio y variado de técnicas como el TKJ Delfos, diseño idealizado y lluvia de ideas, entre otras.

b. Relaciones humanas en las organizaciones. En este caso, se aprovecha buena parte del trabajo realizado por algunas escuelas de administración. El punto de partida son las instituciones donde los individuos tienen una función definida y especializada, con una estructura formal de autoridad y donde se establecen relaciones sistemáticas. El propósito ha sido dar mayor flexibilidad a la operación de estos órganos, lograr una mejor integración entre las distintas áreas y los distintos niveles jerárquicos y, por supuesto, tomar en cuenta el hecho de que en ello participan seres humanos, contexto en el cual se gratan temas como el liderazgo, comunicación, motivación, células de trabajo, etc. Las propuestas que se hacen buscan reformar la estructura de las organizaciones convencionales y modificar las rutinas administrativas comunes.

c. Grupos de poder. Un tema que en los últimos años ha adquirido cierta fuerza, es aquél en el que la planeación es vista bajo la premisa de que no son actores individuales los que participan, sino que las relaciones y reglas de comportamiento están determinadas por la estructura de grupos de poder que persiguen sus propios fines y en los» que la influencia de uno o más líderes es definitiva. Dado que este tipo de interpretación mapea con un gran número de situaciones reales, es previsible que con el tiempo tenga un fuerte desarrollo y alcance una difusión cada vez más amplia.

iii. Sectores sociales. Poco a poco se ha introducido en la literatura de la planeación y en general en el pensamiento de todo mundo, una concepción que va más allá de la idea simple de los actores individuales, los decisores benefactores, los grupos o las camarillas. La planeación es vista como un proceso político entre clases sociales, teniendo presente la estructura económica y las condiciones que impone la superestructura jurídico-político-ideológica. Los individuos (decisores, técnicos, líderes, administradores, etc.) juegan un papel de representantes de clase o de fracciones de una clase que al variar su conducta o dejar de ser útiles son removidos, desconocidos o anulados, de manera que la actuación u opinión personal no es determinante.

Así, la planeación es sólo una manifestación más del poder y modo de dominación de quien tiene capacidad de decisión, que generalmente deriva en búsqueda de alianzas y en el manejo corporativo; y cuando la planeación no atiende este hecho, usualmente queda reducida a legajos de buenos propósitos y proyectos inconexos que en el fondo nada cambian.

El papel de arbitro del gobierno se cuestiona; generalmente es una institución social producto de un grupo hegemónico y como tal está a su servicio; dispone de mecanismos coercitivos (ejército, policía, maquinaria burocrática, reglamentos, etc.) y desarrolla mecanismos consensuales (educación, comunicación, proyectos de bienestar social, etc.) para cumplir con la función implícita. En este contexto, el cambio planificado convencional no es viable cuando atenta contra la estructura que se beneficia con el seudo caos - esta es una de tantas limitantes-, por lo que debe buscar cauces distintos.

iv. **Dimensión humanista y social.** La temática que se aborda gira en torno a las cuestiones básicas que dan razón, sentido y justificación a las ideas de la planeación y el cambio; esto lleva a una reflexión profunda acerca de temas extremadamente complejos, confusos y ambivalentes como la ética, valores, libertad, fines últimos, carácter histórico-político-cultural de la sociedad, etc.; aspectos que por su naturaleza no pueden ser fijados desde la perspectiva de una disciplina como la planeación, misma que se remite a tratar hechos tangibles, objetos específicos y sujetos puestos ante necesidades concretas e inmediatas.

FIGURA 2.1. EL SUJETO EN LA PLANEACIÓN.

EL SUJETO COMO ACTOR INDIVIDUAL	Como Cliente	-Estudios de la personalidad. -Resistencia al cambio. -Relaciones cliente-consultor, etc.
	Como Decisor	-Preferencias. -Criterios de decisión. -Decisores, benefactores, etc.
PROCESOS INTERPERSONALES O DE GRUPO	Procesos Interpersonales	-Participación. -Técnicas de dinámica de grupos. -Consenso, etc.
	Relaciones Humanas en Organizaciones	-Motivación. -Liderazgo. -Diseño organizacional, etc.
	Grupos de Poder	-Áreas de Influencia. -Conflicto. -Negociación, etc.
SECTORES SOCIALES		-Ideología. -Clases sociales. -Estructura económica, etc.
DIMENSIÓN HUMANÍSTICA Y SOCIAL		-Ética, valores. -Libertad, democracia. -Aspectos histórico-culturales, etc.

Fuente: Zenón Fuentes, Arturo. *El problema General de la planeación, pautas para un enfoque contingente.* México, DEP-FI-UNAM, 1990. p. 40

El objeto y la planeación.

Como hemos comentado, uno de los factores determinantes para alcanzar éxito en la planeación es que exista la posibilidad y oportunidad de que el objeto pueda cambiar conforme a los propósitos establecidos; sin embargo, por la manera en que a veces se elaboran los planes, parece que este hecho se desconoce, ya que la planeación se practica como si todo consistiera en imaginar un panorama diferente: Primero se elabora una descripción de lo que sucede en el presente -dirigida principalmente a lo que no es agradable-, después se formulan algunos objetivos y finalmente se integra un programa de acción, a fin de romper con el irracional pasado y entrar, supuestamente, a un futuro coherente y satisfactorio.

Así, de una descripción de los problemas se pasa a la etapa de soluciones, siguiendo, generalmente, una orientación efectista (desempleo - empleo, corrupción-control, etc.), sin tomar en cuenta los factores y relaciones que han dado lugar a la situación no deseada, lo cual con frecuencia lleva a que las medidas tomadas de nada sirvan o sólo sean meros paliativos.

Al tratar con problemas lo que se aprecia son sus efectos y las reacciones de insatisfacción, perplejidad o apuro que éstos provocan en distintas personas. No obstante, las causas no necesariamente están al acceso de los sentidos de manera inmediata, por lo que se requiere realizar una investigación que permita explicar el porqué de las manifestaciones observadas, definir la posibilidad de introducir algún cambio y establecer las consecuencias directas e indirectas que de éste se derivan.

Toda situación tiene una razón de ser. Que sea justa o injusta, diseñada o fruto de una cultura milenaria, no tiene mucha importancia; de lo que debe tenerse conciencia es que los objetos no cambian a voluntad, por decreto o sólo porque alguien muestre interés en ellos, y que el no profundizar en su explicación puede conducir a resultados contraproducentes, incluyendo el desperdicio de recursos.

Cabe advertir que no siempre es posible lograr un conocimiento total del objeto: en ello influyen su complejidad, comportamiento probabilístico, relaciones ocultas y naturaleza cambiante del fenómeno, así como la ausencia de un conocimiento teórico y limitantes de carácter práctico (falta de tiempo, carencia de recursos, etc.); por tanto, es necesario contar con estrategias de trabajo en las que de manera abierta se reconozca esta insuficiencia evitando caer en esquemas rígidos e inoperantes. Estos hechos, sumados a las características específicas del objeto, hacen que el proceso real de planeación adquiera un sabor particular en cada caso y que los principios de planeación sólo tengan la función de servir como orientaciones generales.

Carece de sentido hacer una tipificación de objetos, como en el caso del sujeto, pues la diversidad que se encuentra la haría impráctica.

Pasando a otro punto, es claro que al proponer soluciones se hace necesario valorar la capacidad del órgano encargado de llevarlas a la práctica, tanto en lo referente a la cuantía y calidad de los recursos disponibles, como en la relación a su estructura organizacional y sus reglas de operación, pero que, en caso de detectar algún obstáculo, se reelabore el plan y/o se hagan los cambios pertinentes en la organización.

Este examen no sólo es necesario para hacer compatibles soluciones y capacidad de ejecución, sino que además es básico desde el planteamiento mismo de los problemas por resolver, ya que éstos en ocasiones son sólo el reflejo de una mala organización y no propiamente disfunciones en el nivel del objeto. Puede haber problemas generados al interior del objeto y en la relación del objeto con su medio ambiente, pero también en la relación objeto-sistema gestor y en la relación de éste con otros sistemas gestores.

Por otro lado, se ha hecho referencia que el concepto de planeación en general involucra la necesidad de cambiar la situación actual por otra supuestamente mejor. Hay que definir que el proceso de toma de decisiones comienza con la adopción de postulados generales que luego se desagregan y precisan. Así, en el marco de la planeación general de la economía primero se priorizan sectores y se establece la integración que mantendrán entre sí, en un marco teórico, histórico y espacial determinado. Cuando esta priorización se plasma en un modelo que relaciona medios y fines, concatenándolos temporalmente, se obtienen planes. Si se articulan todos los sectores, el resultado es un plan global; si se centra en un sector, un plan sectorial.

Las políticas sectoriales, a su vez, no pueden enfrentar al mismo tiempo y con igual intensidad todas las áreas problemáticas, ya que esto excede la capacidad de acción de cualquier gobierno. Por ello, se seleccionan problemas, estableciendo áreas de concentración para cuya atención se elaborarán programas los que, a su vez, derivan en proyectos. Para analizar la evaluación resulta más conveniente plantear el proceso secuencial de toma de decisiones desde la perspectiva inversa, esto es, comenzando por la unidad mínima de ejecución, que son los proyectos.

En un contexto amplio, se generarán “n” alternativas de solución o proyectos. éstas se evaluarán o sea compararán entre sí, para conocer sus ventajas y desventajas y posteriormente se implementará la mejor. En este sentido, es necesario hacer una aclaración, frecuentemente, suelen usarse indistintamente los conceptos de planeación, plan, programa y proyecto, existiendo como se verá marcadas diferencias. Definamos algunos conceptos:

Según Hinojosa (1983),¹⁹ *plan es el conjunto coherente de políticas, estrategias y metas el plan constituye el marco general y reformable de acción, deberá definir las prácticas a seguir y el marco en el que se desarrollarán las actividades. El plan será, en otras palabras la estrategia a seguir. Describe un “programa como la ordenación en el tiempo y el espacio de los acontecimientos”.*

Para Cohen²⁰, *un plan es la suma de programas que buscan objetivos comunes. ordena los objetivos generales y los desagrega en objetivos específicos, que van a constituir a su vez los objetivos generales de los programas. Determina el modelo de asignación de recursos resultante de la decisión política. El plan escalona las acciones programáticas en una secuencia temporal acorde con la racionalidad técnica de las mismas y las prioridades de atención. El plan incluye la estrategia, esto es, los medios estructurales y administrativos así como las formas de negociación, coordinación y dirección. Su lapso de vigencia puede variar entre uno y veinte años.*

Un Programa *“es un conjunto de proyectos que persiguen los mismos objetivos. Establece las prioridades de la intervención, identifica y ordena los proyectos, define el marco institucional y asigna los recursos a utilizar”.* El horizonte temporal de los programas es, en general, de uno a cinco años, aunque existen muchos que exceden largamente este periodo de vida.

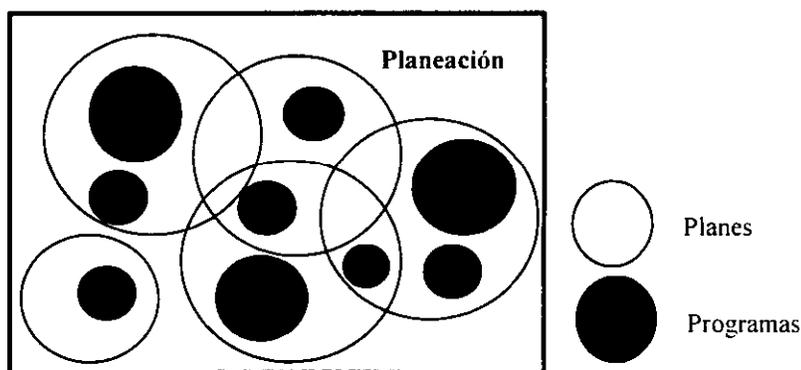
¹⁹ Hinojosa, Jorge Arturo. *Apuntes de... op. cit.*, p.50.

²⁰ Cohen, Ernesto; Franco, Rolando. *Evaluación de proyectos sociales*. Prol. Enrique V. Iglesias. 5ª ed.. México, Siglo Veintiuno, 2000. p.85.

Finalmente señala que “un proyecto es una empresa planificada que consiste en un conjunto de actividades interrelacionadas y coordinadas para alcanzar objetivos específicos dentro de los límites de un presupuesto y un periodo dados”. Es, por tanto, “la unidad más operativa dentro del proceso de planificación y constituye el eslabón final de dicho proceso, está orientado a la producción de determinados bienes o a prestar servicios específicos”. El lapso de implementación de los proyectos normalmente fluctúa entre uno y tres años, pero puede tener una duración mucho mayor cuando son parte de un programa.

Siguiendo los conceptos de Hinojosa (1983),²¹ haciendo una analogía con la teoría de conjuntos. “Que la planeación es el universo de las acciones, y necesariamente tendrá uno o varios subconjuntos. Estos son los diferentes planes y cada plan tendrá un programa específico que cumplir”. Si tomamos el plan global de desarrollo. Este es un plan macroeconómico que cubre todos los sectores económicos del país.

FIGURA 2.2. ELEMENTOS DE PLANEACIÓN ECONÓMICA.



Fuente: Hinojosa, Jorge Arturo. *Apuntes de planeación*. México, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1983. p.53

Cada sector tendrá uno o varios planes, por ejemplo: el plan nacional hidráulico. El plan nacional de desarrollo urbano. El plan nacional de educación. Plan de energía. Etc. Cada uno de estos planes marcará la ruta (estrategia) para alcanzar metas sectoriales. Pero todas ellas estarán congruentes con los lineamientos del plan global de desarrollo. Todos por ejemplo, contribuirán al incremento sostenido de PIB. A lograr mejores niveles de bienestar, etc. Por lo tanto los planes pueden en muchos, en ciertos casos intersectarse.

Cada plan a su vez tendrá un programa que se deberá de cumplir. Es te programa indicará el inicio. Duración y lugar en el que se deberán realizar los eventos (construcción o implementación). La planeación nos planteará la pregunta de ¿qué hacer? En el plan nos dirá cómo hacer y por último. La programación nos indicará cuándo hacer.

²¹ Hinojosa, Jorge Arturo. *Apuntes de... op. cit.*, p.52.

Una vez definidos los conceptos básicos, pasaremos a la parte operativa del proceso de planeación. O sea los pasos que habrá de seguirse para poder planear adecuadamente la solución de diversos problemas.

En términos amplios, los mecanismos de la planeación según Hinojosa²² son:

- i. Conocimiento de la situación (actual) que se pretende cambiar. En ningún caso se podrá modificar el estado de un problema si no se conoce perfectamente la situación actual, sólo se podrá modificar ese estado de cosa, si se conoce, cualitativamente su estado, no basta con saber a medias que la situación es mala, sino que tan mala y analizar ese estado.
- ii. La necesidad y el interés por parte de la colectividad para realizar la modificación y su proyección al futuro, lo que implica de hecho la definición de una meta. En esta etapa, se requiere de la participación de los afectados para manifestar que la situación actual no les agrada y desean otra mejor. Este hecho en sí indica una meta. La colectividad manifiesta que la situación actual no es buena y expresa su inconformidad.
- iii. Una proposición que sea la expresión concreta del deseo de la colectividad. Aquí los interesados en cambiar la situación actual proponen otra situación con la cual mejorarán, esa situación es un deseo manifiesto del cambio de la situación actual. Su deseo marca una propuesta concreta.
- iv. Un juicio que valore las consecuencias de la proposición. Aquí entra uno de los aspectos más importantes de la planeación: la Evaluación de proyectos, la proposición de la colectividad, puede o no ser factible. Además de que para lograrla se podrán seguirse diferentes caminos, o sea para alcanzar la meta se generarán "n" alternativas de solución. Cada una de estas alternativas serán comparadas y se medirán sus ventajas y sus desventajas, escogiendo la mejor de las alternativas, aquella que maximice los beneficios y minimice los recursos empleados.
- v. Un programa que ordene en el tiempo y el espacio el desarrollo de los actos necesarios. Aquí se elaborará, la programación de la ejecución del proyecto.
- vi. Confrontación de resultados. En esta etapa se evaluarán los resultados obtenidos contra los resultados que se plantearon en los mecanismos anteriores, se compara si el estudio de la situación actual fue el adecuado o no, en esta etapa se podrán y deberán hacer los ajustes necesarios para perfeccionar la planeación de proyectos similares.

Estos mecanismos, referidos al área que nos ocupa pueden resumirse en dos etapas: Por una parte los estudios previos que comprenden la localización del lugar más adecuado para la construcción, beneficios esperados, factibilidad económica, y, por otra, la programación propia de la obra, entendida como la ordenación en el tiempo y en el espacio de los acontecimientos.

²² *ibidem.*, op. cit., p.53.

En esta segunda etapa, se establecen entre otras cosas, los tipos, cantidades y tiempo de empleo de las máquinas, clasificación y número de trabajadores en los periodos durante los cuales se necesitarán, momento adecuado de adquisición y empaco de materiales.

La gran cantidad de variables que intervienen durante la planeación y programación de una obra y la interrelación que tienen, hace muy difícil su manejo; en este sentido, la computadora constituye una herramienta de incalculable valor para la generación y análisis de alternativas en un tiempo sumamente corto.

Clasificaciones.

Los enfoques de mayor influencia.

Las corrientes o enfoques que, según Zenón (1990)²³ han logrado mayor influencia. Aunque esta exposición puede causar la impresión de que algunas concepciones están rebasadas o han pasado de moda, cabe advertir que todas ellas son motivo de práctica y discusión en nuestros días.

- i. Planeación comprensiva,
- ii. Planeación racional - planeación retrospectiva,
- iii. Incrementalismo disjuncto - planeación circunspectiva,
- iv. Planeación prospectiva, y
- v. Planeación estratégica.

i. Planeación comprensiva. En su edad temprana, la planeación tuvo una importante influencia de la tradición de la reforma que buscaba mejorar al gobierno y a la sociedad. Logró su mayor avance cuando el movimiento de las ciudades hermosas de principio de siglo se expandió para contemplar diversos problemas económicos y sociales.

Las primeras teorías se hallan lejos de ser sofisticadas. En particular, el procedimiento consiste en fijar conforme a algún criterio los índices de bienestar (camas de hospital por habitante, porcentaje de áreas verdes, ingesta mínima de calorías, etc.); o las relaciones de equilibrio entre sectores, de acuerdo con lo cual se establece el patrón de lo deseable o lo funcional y, en consecuencia, los objetivos por alcanzar. Dada la insuficiencia de los recursos para atender todos los problemas a un mismo tiempo, es necesario fijar prioridades entre los distintos objetivos y estructurar programas de acción en el corto, mediano y largo plazo.

El siguiente paso consiste en el diseño detallado y presupuestación de las acciones por ejecutar; así como la proposición de las medidas administrativas y reguladoras para coordinar la participación de los distintos departamentos y agencias involucradas.

²³ Zenón Fuentes, Arturo. *El problema... op.cit.*, p.19.

El producto de esta serie de trabajos son los llamados planes maestros: calificados como comprensivos porque en el proceso se busca conocer toda la situación problemática, tener en cuenta y coordinar las distintas metas del sistema, plantear el número más amplio de alternativas y predecir todas las consecuencias de cada opción en el corto, mediano y largo plazo.

La planeación comprensiva y los planes maestros han sido objeto de críticas por las siguientes razones:

- a. No siempre se dispone de los recursos y el tiempo necesarios para la elaboración de un plan comprensivo.
- b. Los planes maestros resultan demasiado rígidos al no considerar contratiempos. El futuro variará conforme a lo estimado. Los planes resultan obsoletos.
- c. La metodología propuesta no considera qué hacer cuando el conocimiento o la información es insuficiente; o cómo llevar a cabo las distintas etapas: Sólo establece lo que debe obtenerse al final de cada una de ellas.
- d. Los planes no puedan tener un carácter universal como es supuesto y que si no se dispone de la autoridad necesaria, no siempre puedan ser implantados pues habrá puntos de vista e intereses que no han sido tomados en cuenta.
- e. El número de organismos que deben participar en la ejecución de los programas es proporcional al número de objetivos que el plan persigue, lo cual es contraproducente cuando las posibilidades reales de coordinación son pobres.
- f. El mayor énfasis ha sido puesto en las tareas de programación y presupuestación, dado que constituyen una excelente herramienta para lograr la coordinación y, sobre todo, el control en las organizaciones; sin embargo, esto ha degenerado pues no es raro ver la planeación reducida a un trámite burocrático consistente en el llenado de formatos, pasando la función sustantiva de planear a un segundo plano e incluso a omitirla casi por completo.

Una respuesta parcial a estas dificultades ha sido pasar de los planes maestros a la planeación mediante los llamados "esquemas básicos", en los que sólo se definen las grandes líneas para el desarrollo futuro, dejando que cada órgano elabore los programas, proyectos y acciones de su competencia. Ofrecen la ventaja de ser más flexibles aunque la vaguedad resultante no siempre es bien aceptada, en especial cuando la cultura es centralista y autoritaria.

Las fallas de la planeación comprensiva son más evidentes cuando se pretende actuar en problemas complejos, en un ambiente dinámico, con carencias de información y conocimiento y, sobre todo, con intereses en conflicto; por el contrario, resulta un enfoque muy apropiado en ciertos casos, como las grandes obras de Ingeniería, en la dirección de organizaciones medias y en el diseño de proyectos específicos que exigen una alta coordinación y precisión.

ii. Planeación racional - planeación retrospectiva. La planeación tiene o enfrenta una fuerte carga política e ideológica al identificarla con gobiernos totalitarios; o como uno de los medios por los que el movimiento social de la reforma buscaba mejorar al gobierno, las organizaciones, el entono físico y los servicios.

En los 60's, surge una corriente en la que no sólo disminuye esa connotación, sino que se va al extremo de considerar a la planeación como un instrumento que opera en un nivel estrictamente técnico. Así, más que utilizar la planeación con fines deliberados de cambio, se genera una tendencia por desarrollar los medios de racionalización y coordinación formal, sustituyendo la visión utópica del diseño de estándares, por una gran variedad de técnicas y modelos, desde los muy complejos y sofisticados de simulación de grandes sistemas, hasta la regresión lineal.

El planeador pasa a ser considerado como un científico aplicado, cuya labor consiste en una cuidadosa colección y análisis de datos para elaborar o alimentar algún modelo y de ahí determinar los costos o beneficios en estrategias alternativas. Esta concepción sigue de cerca una idealización mecanicista en boga en el mundo occidental, propia de las ciencias físicas, al tratar al objeto como un fenómeno investigable, de tal suerte que la planeación queda reducida a mostrar las leyes generales y aspectos recurrentes para hacer predicciones y, con esto, prescripciones basadas en el conocimiento.

De esta forma, quien planifica esta "a salvo" de cualquier juicio de valor, pues se limita a elaborar una serie de cálculos y previsiones para complementar la visión de corto plazo y sobre todo porque la fijación de objetivos y la selección esta en manos de decisor. Así emerge un rico y variado grupo de técnicas que son sin duda de gran valor para quien planea. Sin embargo, cuando se adoptan estos criterios, se pasan por alto dificultades o se incurre en vicios como los siguientes:

- a. La orientación hacia la precisión y las mediciones, así como los refinamientos teóricos, con frecuencia exceden las posibilidades de contar con la información requerida.
- b. La imposibilidad práctica de construir modelos para situaciones muy complejas y/o poco conocidas.
- c. Al dejar de lado los aspectos no cuantificables -como los de tipo psicológico, político o cultural- por no poder ser modelables, muchas veces se deja de lado la parte más significativa del problema.
- d. No todo problema puede ser planteado, desde un inicio, en términos de seleccionar o diseñar un curso de acción para cumplir un objetivo dado, ya que muchas veces el punto de partida es una situación confusa; de tal modo que establecer cuál es el problema y cuáles son los objetivos constituye una parte muy importante de la estrategia de solución. Sin embargo, el desarrollo teórico para enfrentar este tipo de casos es muy pobre.
- e. El presuponer la existencia de un tomador de decisiones bien informado, capaz, que entienda de abstracciones y esté dispuesto a participar activamente, son condiciones que pocas veces se satisfacen.

La planeación racional evade muchas de las dificultades que la realidad ofrece, aunque repetimos, no pueden dejar de reconocerse los importantes logros que hay en técnicas de evaluación, pronóstico, análisis de riesgo, simulación, manejo de datos por computadora, etc.

En la llamada planeación retrospectiva, que en esencia comparte las mismas características de la planeación racional, el futuro es visto como una extensión o extrapolación del presente y el pasado, por lo tanto la labor de analista consiste en determinar hacia donde conducen esas líneas y señalar las acciones de tipo adaptativo que deben tomarse o indicar sobre que variables se tiene algún control para modificar esas tendencias y describir los efectos correspondientes.

Dentro de esta concepción, pueden existir dos variantes:

1. La determinista, según se consideren resultados únicos o
2. La probabilista, si no se tenga certeza sobre los resultados esperados, pero sí una medida probabilista de cada futuro factible.

ii. **Incrementalismo disjuncto - planeación circunspectiva.** El enfoque y los ideales del incrementalismo disjuncto son completamente distintos de los de la planeación comprensiva, ya que en lugar de aspirar a la transformación total y coordinada del sistema, propone una estrategia con base en cambios marginales y desarticulados. La necesidad de este enfoque fragmentario se basa en los siguientes motivos:

- a. La imposibilidad de conocer el futuro dada su naturaleza contingente e incierta y debido a la limitada capacidad humana para plantear y resolver problemas complejos.
- b. La insuficiencia o inadecuación de la información existente y la disponibilidad limitada de recursos financieros, humanos y materiales, así como de tiempo para realizar análisis exhaustivos.
- c. La dificultad o imposibilidad de generar criterios únicos, para aquellos casos en los que actúan grupos con intereses distintos o en pugna.
- d. Al reconocer que en los problemas complejos operan diversas fuerzas no coordinadas, esto es, disjuntas ya que caen en el campo de responsabilidad o interés de muchas agencias (organizaciones públicas y privadas, universidades, asociaciones, comités, etc.), cada una de las cuales enfoca el problema de una manera distinta sin que necesariamente haya o pueda haber una comunicación amplia y, desde luego comprensión entre todos.
- e. La frecuencia con la que los responsables de las decisiones modifican sus preferencias al considerar los recursos disponibles, es decir, los fines y los medios se influyen mutuamente, lo cual no significa que sean desechados ciertos fines sino que se modifican a la luz de lo que es posible.

A partir de estos argumentos, los incrementalistas sostienen que cualquier intento por emplear métodos de cambio comprensivos, analíticos y seriados termina por fracasar; de aquí la conveniencia de reducir el alcance a pequeños cambios, observar los resultados obtenidos y después proponer nuevos movimientos, sin preocuparse por obtener una solución definitiva desde un inicio, lo que le da su carácter incremental. Es disjuncto porque cada cambio es visto de manera independiente y, por tanto, puede actuarse sobre varios problemas a un mismo tiempo o aplicar otras medidas en el mismo problema.

Así, el incrementalismo disjunto tiene una naturaleza adaptativa y simplificadora. en la que la planeación es vista como un proceso continuo y no como una actividad de un solo paso. Al poner la atención en los incrementos marginales que cada alternativa ofrece, los trabajos de evaluación y análisis se reducen notablemente; por ejemplo, en lugar de preguntar hasta dónde es deseable la libertad o si es más importante la seguridad y el orden, basta estudiar qué tan ventajoso es un cambio particular o definir qué incremento es más deseable entre dos opciones.

En general, el incrementalismo disjunto parece una estrategia apropiada para introducir mejoras o correctivos parciales en sistemas productivos de cualquier tipo y un medio complementario para tratar con problemas o situaciones altamente complejas y dinámicas. en especial, cuando no es posible tomar decisiones centralizadas y orientadas por un solo conjunto de valores.

Sin embargo, este enfoque debe emplearse con cierta reserva ya que estimula un espíritu conservador y conformista, evade enfrentar cambios radicales y soslaya la necesidad de tomar decisiones fundamentales. El incrementalismo disjunto puede ser un enfoque superficial, disociado y segmentante, que lleva a la gente a trivialidades, trabajando sólo en pequeños problemas vistos de antemano como factibles y que pueden hacer caer en catástrofes.

Como respuesta a estas críticas, han sido creados otros enfoques que proponen un mecanismo doble: Uno de altura para establecer la dirección básica del cambio y un proceso incremental para la ejecución y adecuación del proyecto elaborado.

La planeación circunspectiva tiene algún parecido con el incrementalismo disjunto. aunque se adopta no por razones teóricas sino por motivos absolutamente prácticos, al surgir cambios imprevistos o por falta de previsión. Así, esta actividad, que se realiza bajo presión y urgencia. consiste en un rápido examen de las circunstancias más próximas e importantes y en el diseño de medidas operativas para el corto plazo, generalmente con escasa orientación para el futuro. La planeación circunspectiva puede tener dos modalidades:

- a. La coyuntural, cuando existe una amenaza o una oportunidad que requiere de atención inmediata; y
- b. La correctiva, que es aplicada para modificar alguna situación o salvar un problema específico.

vi. Planeación prospectiva. También llamada interactiva o normativa, tiene sus orígenes hacia finales de la década de los 60's (aunque alcanza su mayor desarrollo en el transcurso de los 70's) y en la actualidad cuenta con un gran número de adeptos. Esta corriente tiene sus raíces en el enfoque de sistemas; y se caracteriza por la manera en que considera:

1. A los problemas. Se señala que el decisor no trata con problemas sino con estados de desorden o confusión. Un estado de desorden es un sistema de condiciones que provocan insatisfacción, perplejidad o apuro y lo que está a la vista son las manifestaciones o síntomas de los problemas (desempleo, inflación, desperdicios, etc.) pero no los problemas mismos. esto es. los agentes causales. Esta consideración es muy importante ya que marca la necesidad de confeccionar un diagnóstico que sirva de base para elaborar los planes. en otras palabras, marca la necesidad de conocer y explicar los problemas. el sistema y su dinámica, potencialidades y obstáculos como requisito para definir cómo intervenir.
2. Al futuro. El futuro es considerado múltiple y elegible dentro de cierto rango. a diferencia de la planeación retrospectiva que tiende a verlo como resultado del presente y el pasado. Si nuestras acciones tienen efecto sobre el futuro. es posible planear no sólo para adaptarnos mejor a las nuevas condiciones sino. ante todo, con la intención de lograr efectos deseados. Esta orientación da a la planeación un carácter innovador y altamente creativo, en el que los fines determinan a los medios y no los medios a los fines; así mismo, evita el buscar resultados ignorando sus consecuencias, actitud muy en boga en una cultura técnico-utilitaria altamente competitiva, en la que más allá de lo inmediato nada hay y que incluso lleva a actuar sin una base de objetivos claros. lo cual ha probado ser muy costoso.

Fases:

Fase exploratoria o de diagnóstico.- se busca conocer cuál es la situación actual, los recursos o impedimentos para el desarrollo, causas de los principales problemas y qué puede esperarse para el futuro si no se actúa.

Fase normativa.- establece los fines a que se aspira. Estos fines se clasifican en metas, objetivos e ideales.

Fase instrumental.- incluye la planeación de medios (prácticas, programas, estrategias y políticas), de recursos, de la organización y de la implantación y el control de las acciones.

Las críticas que se hacen a este enfoque tienen los siguientes motivos:

- a. El énfasis puesto en los aspectos conceptual y metodológico llega al extremo de que todo manejo cuantitativo parece superfluo, es decir, existe un desbalance entre técnicas y procedimientos, lo cual le resta valor operativo.
- b. Con frecuencia los esfuerzos se concentran en la fase normativa, de tal suerte que los resultados obtenidos sólo parecen ser un compendio de buenas intenciones.

v. **Planeación estratégica.** Al fin de la Segunda Guerra Mundial se da un cambio geopolítico y geoeconómico que abre importantes oportunidades para el desarrollo de las grandes empresas estadounidenses, por lo cual empiezan a diseñarse sistemas de planeación formal a mediano y largo plazo.

Congruente con este origen, la planeación estratégica no trata con problemas operativos, correctivo o de mejoramiento, sino que está orientada a trazar las líneas de expansión para la empresa, ya sea a través de nuevos productos, variantes en los productos, penetrar en nuevos mercados, tecnologías de punta; reducción de costos, etc.

Se basa, por una parte, en un análisis del medio ambiente en el que identifica los peligros* y oportunidades para la empresa y, por la otra, en un análisis interno que indica las fortalezas y debilidades de la misma, para después entrecruzar esta información y generar las estrategias maestras que conduzcan a explotar las oportunidades o a evitar las amenazas; a partir de esto, se formulan políticas y estrategias específicas y se estructuran planes y programas de acción en el corto, mediano y largo plazo. En la figura 2.4, se presentan en un esquema estas ideas.

Por sus características, un análisis como el de la planeación estratégica puede resultar de mucho interés en una evaluación macro o general de una organización; sin embargo, ofrece elementos escasos para tratar con los detalles y en especial con problemas específicos que, al no tomarse en cuenta, ponen en peligro cualquier estrategia y la viabilidad misma de la empresa. En resumen, hace énfasis en el qué y deja de lado el cómo.

Con respecto a la concepción del futuro²⁴.

Otro factor muy importante para delinear las clases de planeación que existen, es la manera en que se concibe al futuro. Al respecto, caben cuatro concepciones básicas:

- i. **Retrospectiva**, donde se parte de que el futuro es una extrapolación del presente y el pasado y el esquema básico de trabajo está orientado a la obtención de datos históricos y a la elaboración de pronósticos, para de ahí identificar qué decisiones convienen para adaptarse mejor a las nuevas circunstancias.
- ii. **Prospectiva**, en la que el futuro es visto no sólo como resultado de las tendencias del pasado y condiciones del presente, sino también como un objeto de diseño y por tanto elegible, por lo que la planeación parte de establecer qué es lo que se desea o cuál es el futuro ideal y luego proyectar los cursos de acción que permitan su logro o al menos acercarse al estado deseado.
- iii. **Circunspectiva**, que está basada en la idea de que el futuro es una incógnita y por tanto la acción y el estudio quedan limitados a definir cómo actuar en el presente.
- iv. **Fatalista**, en la que hágase lo que se haga, lo que se ha predicho sucede; en este caso la necesidad o la deseabilidad de la planeación desaparece.

²⁴ ibídem, p.46.

El mejor enfoque depende de la clase de problema. Hay casos, llamados de tendencias pesadas, en los que al no ser posible modificar el crecimiento inercial de ciertas variables, y se hace adecuada una visión retrospectiva; hay problemas en los que no se cuenta con un conocimiento suficiente o no hay tiempo para adquirirlo y más vale aplicar un enfoque circunspectivista que no hacer nada o hacerlo cuando ya es muy tarde; hay estructuras difíciles de cambiar y que fatalmente deben tomarse como dadas; y desde luego hay casos en los que la imaginación y la creatividad juegan un papel determinante para concretar un mejor futuro. Ante la apariencia de aceptar lo injusto o inoperante como algo natural, cuando en la actualidad se requieren cambios drásticos; esto último daría lugar a adoptar como base una visión prospectiva.

Por el tipo de actitudes prevalecientes hacia ella. Ackoff (1984) señala tres²⁵ actitudes:

- i. **Reactivismo.**
- ii. **Preactivismo.**
- iii. **Interactivismo.**

Éstas aparecen combinadas en diferentes proporciones en cada individuo y organización. Se puede encontrar una amplia variedad de actitudes hacia la planeación en cualquier organización en un momento dado. Sin embargo, generalmente cada una de estas actitudes domina las otras. Las actitudes puras hacia este proceso pueden ser reconocidas fácilmente, a pesar de la diversidad de mezclas en que se encuentra.

i. Reactivismo. Este tipo de planeación es *ascendente* y se encuentra orientado hacia las tácticas, "*Los reactivistas prefieren un estado anterior al cual se encuentran y creen que las cosas van de mal en peor; por lo que no solamente se resisten al cambio, sino que tratan de deshacer las anteriores para volver a donde ya estuvieron.*" Lo anterior significa que su acción se enfoca al aumento de su habilidad para deshacer los cambios. Reaccionan en vez de anticiparse. Evitan, pues, lo indeseable más que lograr lo deseable. Los reactivistas "*no viajan con la marea*"; tratan de nadar en contra de ella a playas más conocidas. Su reacción a la mayoría de los cambios propuestos es "*ya lo intentamos y no sirve*".

ii. Preactivismo. Al contrario del reactivismo, esta planeación es *descendente* y dirigida a la estrategia. Los preactivistas creen que el futuro es mejor que el presente y el pasado, y que el grado de mejoría depende de lo adecuado de su preparación. Por ello, *la predicción y la preparación* son las dos etapas básicas de este tipo de planeación. Estos planificadores desear incrementar su habilidad para pronosticar cambios que ocurrirán. Se ocupan de aprovechar las oportunidades y de "*optimizar*" con el fin de lograr que *la organización crezca*. Los preactivistas no buscan cambios del sistema o del entorno sino dentro del sistema mismo, "*ni buscan ir con la corriente ni contra ella, sino viajar por delante de ella y llegar hasta allí antes de la misma*". Plantean que de este modo pueden aprovechar oportunidades antes que otros accedan a ellas.

²⁵ Ackoff, Rusell L, *op. cit.*, p.28. El autor, cita cuatro clases de reacciones, pero nosotros no consideramos, para efectos de este análisis, a la inactividad como un tipo de reacción.

iii. Interactivismo. Se orienta hacia la obtención de un control sobre el futuro. Los interactivistas desean diseñar un futuro deseable y crear la forma de lograrlo. No se conforman con la supervivencia o el crecimiento; buscan *el autocontrol, el auto desarrollo y la autorrealización*. Se proponen incrementar su habilidad para influir o controlar el cambio o bien sus efectos, con el fin de responder con rapidez y eficacia a los cambios que no pueden controlar. El interactivismo se preocupa por eliminar amenazas y aprovechar oportunidades, pero considera -a diferencia de los anteriores- que ambas *"se crean por lo que realiza una organización al igual que por lo que ésta hace"*. Intentan ser mejores en el futuro en comparación con su situación presente; se proponen alcanzar niveles ideales, procuran que la organización se desarrolle. Los interactivistas son radicales. *"Tratan de cambiar tanto las bases como la superestructura de la sociedad, así como sus instituciones y organizaciones. No desean ni resistir ni viajar con la corriente ni por delante de ésta; solamente tratan de encauzarla"*.

Por otro lado, la planeación puede asociarse a un cierto marco de referencia en el cual va a actuar. En un proyecto de Ingeniería Civil Podemos planear un procedimiento constructivo, la compra de equipo, la contratación de mano de obra o la previsión de materiales. En un marco más amplio, podemos hablar de la planeación de un sistema de comunicaciones terrestre, del desarrollo agrícola o industrial de determinada zona del país, de la distribución de los asentamientos humanos, en cuyo caso estamos ejemplificando un caso de planeación a escala nacional. Obviamente, tenemos ejemplos de planeación mundial, en la que se estructuran y ordenan actos en que intervienen los intereses de las naciones existentes en nuestro planeta. En el marco de la planeación general de la economía, la planeación se puede clasificar de las siguientes formas:

De acuerdo al área de aplicación. Por lo que respecta al área de acción la planeación, esta se puede clasificar en:

- i. **Global. La planeación global**, como su nombre lo indica es aquella que abarca todos los sectores de la economía, agropecuario, industrial y servicios. Esta necesariamente se contemplará desde un punto de vista macroeconómico.
- ii. **Sectorial. La planeación sectorial**, se ocupará sólo de un sector de la economía.

Por la forma de ser administrada. La planeación, en cuanto a la forma en como es administrada o aplicada en un determinado sistema o marco de referencia, se puede clasificar en:

- i. **Indicativa o no restrictiva**, es aquella que se lleva a cabo en los llamados países occidentales. En el cual se deja actuar libremente la economía de mercado (oferta y demanda), únicamente indicando por medio de medidas de tipo fiscal la conveniencia de que los empresarios inviertan en una cierta zona. En cierto sector y en un determinado tiempo.

- ii. **Imperativa o centralizada**, tuvo su punto de aplicación en los países socialistas, en los que las actividades productivas se llevaban a cabo por total impulso y dirección del estado. En este caso el gobierno central es el dueño de todos los medios de producción y por lo tanto no tiene que pedir opinión a los dueños del capital, instala factorías y ordena el territorio de acuerdo a directrices centrales.

Por el periodo que abarca. En cuanto al tiempo la planeación se puede clasificar en:

- i. **Corto plazo.** Abarcará períodos menores a 5 años.
- ii. **Mediano plazo.** Abarcará períodos de entre 5 y 10 años.
- iii. **Largo plazo.** Abarcará períodos de entre 10 y 20 años.
- iv. **Prospectiva (long range planning).** La planeación prospectiva o por objetivos, conocida también como long range planning no fijará períodos para alcanzar sus objetivos, éstos son una meta lejana por alcanzar, sin embargo en cada etapa (plan) se irán acercando al prospecto fijado.

2.4 ANTECEDENTES DE LA PLANEACIÓN EN MÉXICO.

Situación prevaleciente.

En México predomina el concepto inmediatista de la planeación, pues los plazos que se contemplan son casi todos de un año. Es posible que debido a esto la idea de programar equivalga a presupuestar y no tanto a planear

Al respecto, hay necesidad de promover un cambio de actitud hacia la planeación. Motivar a las personas, grupos e instituciones a considerarla como un proceso que trasciende el campo de la programación, es sin duda un desafío, sobre todo si se toma en cuenta el arraigo de esta percepción y el conjunto de presiones a las que se ven sometidas las diversas instancias, para obtener resultados inmediatos y cuantificables de los proyectos implantados.

Bajo los enfoques recientes, los métodos y técnicas utilizados en planeación son casi en su totalidad cuantitativos, de tipo econométrico o de programación lineal.

Así, la situación de la planeación pudiera perfilarse de la siguiente manera:

- i. La prioridad de la planeación se centra en la solución a problemas de orden cuantitativo.
- ii. Existencia de reacción más que de previsión y creación.
- iii. Brecha cada vez mayor entre la planeación y la operación.
- iv. Escasa participación y comunicación.
- v. Tendencia a la centralización.
- vi. Dificultad para armonizar la planeación con tareas de control administrativo y financiero y con estructuras organizacionales poco flexibles.
- vii. Desconocimiento o indiferencia hacia el proceso y producto de la planeación.
- viii. La planeación estratégica tiende a fluir de arriba hacia abajo y la táctica a la inversa, con pocos puntos de contacto y básicamente de índole administrativa.

Todos estos factores, si bien dan una visión global del estado del arte de la planeación, constituyen sin duda condiciones a ser consideradas en los estudios prospectivos.

Los esquemas de planeación vigentes en el México de hoy muestran aún vicios importantes provenientes de épocas pasadas: centralismo, verticalismo, rigidez, desconfianza, despersonalización, ineficacia e ineficiencia, lo que con demasiada frecuencia ha generado inoperancia o desaprovechamiento de sistemas e instrumentos, incluso modernos, de planeación.

De ahí la conveniencia de dotar a los organismos con sistemas de planeación que, sin que ignoren las demandas, satisfagan también las necesidades de impacto y racionalización operativa.

Antecedentes de la Planeación en México.²⁶

La planeación se inicia en el período post-revolucionario. Creándose en 1928 por decreto el consejo nacional económico, como una entidad de investigación y consulta en la elaboración de estudios de carácter legislativo y administrativo, relacionados con la actividad económica y social de los poderes ejecutivo y legislativo.

La ley sobre Planificación General de la República. Expedida en 1930, es la primera iniciativa legal orientada a organizar y conducir las actividades de las diversas dependencias gubernamentales. En ese mismo año, surge la comisión nacional de planeación. Con ella cobran fuerza, En el medio político mexicano, los conceptos relativos a programación económica.

En 1933, se aprobó un "Plan Sexenal" inspirado en una política de intervención estatal como la que estaba adoptándose en diversos países para enfrentar la crisis económica de esa época (depresión EUA). Al mismo tiempo, se creó el consejo nacional de economía, constituido por diversos representantes de los sectores económicos para asesorar al presidente de la república en materia de política económica.

²⁶ Secretaría de Programación y Presupuesto. *Antología de la Planeación en México*. México, S.P.P., 1985.

La elaboración del Plan Sexenal obedeció a la necesidad de formular los lineamientos de política económica con que el país resolvería las dificultades provocadas por la crisis de 1929. Fue una etapa cuya intención era superar los problemas internos y estimular el desarrollo económico. El presidente Cárdenas daría la mayor prioridad a una política agraria y nacionalista, que culminó con la expropiación petrolera y de los ferrocarriles de electricidad, y la creación de los bancos nacionales de comercio exterior, obrero y de fomento industrial.

El plan fue llevado a efecto por técnicos del gobierno federal y por una comisión del programa del partido nacional revolucionario. Una de sus principales limitaciones fue la carencia de instrumentos prácticos, organismos económicos y estadísticos aptos para convertir la política económica en práctica diaria. Con este fin, se creó el comité asesor especial de carácter intersecretarial como organismo consultivo y orientador de las políticas económicas nacionales.

No obstante sus limitaciones, el Plan Sexenal fue el punto de partida de grandes reformas en materia agraria, irrigación, infraestructura, trasportes y legislación y fue motor para reforzar una política nacionalista.

El comité asesor especial fue sustituido por una oficina técnica, dentro de la secretaría de gobernación, a la que se encomendó elaborar un "Segundo Plan Sexenal" que abarcara el siguiente período gubernamental 1941-1946. En este plan se analizó lo referente a la planeación específica de las actividades del gobierno federal y la coordinación de las dependencias que lo integraban. El "Segundo Plan Sexenal" buscaba cuantificar mejor los objetivos primordiales, dejando sin embargo, en manos del Presidente de la República, lo referente a su aplicación específica.

En 1942, se constituyeron la Comisión Federal de Planeación Económica, para mejorar la información estadística, necesaria en la elaboración de programas de desarrollo; y el Consejo Mixto de Economía Regional, que tenía como fin realizar estudios estatales para obtener una apreciación integral de la economía del país.

En los últimos meses de 1947. Se promulgó la Ley para el Control de los Organismos y Empresas del Estado, que facultaba a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para coordinar y asesorar a los organismos descentralizados y a las entidades de participación estatal en lo relativo al desempeño de sus actividades. Con el propósito de conocer el funcionamiento económico y administrativo de estos organismos y empresas se estableció la Comisión Nacional de Inversiones, encargada de controlar y supervisar sus presupuestos mediante auditorías e inspecciones técnicas.

El banco de México preparó posteriormente un proyecto de plan de inversiones del gobierno federal y sus dependencias descentralizadas, para los años 1947-1952. De igual forma en el año de 1952, Nacional Financiera preparó un Programa Nacional de Inversiones para los años 1953-1960.

En el mismo año, la Comisión Mixta del Gobierno Mexicano y del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento elaboraron un documento titulado "El Desarrollo Económico de México y su Capacidad para Absorber Capital del Exterior". Donde se estimaba necesaria la creación de un grupo autónomo de técnicos que elabora programas de inversión y ayudara a coordinar las actividades gubernamentales de acuerdo con un programa económico.

A mediados de 1953. Se pidió a las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y de Economía que elaborasen un plan de inversiones del sector público para el nuevo sexenio. para coordinar todos los programas de inversión de las entidades del gobierno federal. Con tal fin. todas las secretarías de estado y las empresas descentralizadas y de participación estatal. rindieron informes sobre la inversión programada por cada una de ellas. Se creó un Comité de inversiones que funcionaría bajo la supervisión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. el Banco de México y la Nacional Financiera, y presentó un programa coordinado de inversiones públicas.

El comité se incorporó a la Presidencia de la República, y más tarde. dio origen a la Comisión de Inversiones. Dicha Comisión formuló los estudios económicos necesarios para coordinar la prioridad, el volumen y la función de las inversiones, de acuerdo con los objetivos de la política nacional.

Ningún organismo o dependencia federal debía realizar inversión alguna no autorizada previamente por la Comisión de Inversiones y por el Presidente de la República. De hecho, todas las entidades y organismos federales quedaron bajo la vigilancia de la comisión. que exigía buenas prácticas administrativas como condición previa para asignar los fondos que éstas necesitaban.

La comisión de inversiones, debido a su naturaleza técnica, a su carácter de centro de información económica y, a su amplio campo de acción por el número de entidades que participaban en las inversiones públicas, formuló en 1956 un plan de inversiones para dos años. que fue base para obtener créditos de organismos financieros del exterior, que fueron encauzados principalmente al desarrollo de la energía, el riego, la comunicación y el transporte.

Para consolidar las atribuciones del ejecutivo en materia de programación, se creó en 1958, con base en la Ley de Secretarías y Departamentos de Estado, la Secretaría de la Presidencia. La ley dio a la nueva Secretaría facultades para recabar datos esenciales con destino al Plan General del Gasto Público e Inversiones del Gobierno Federal y los Programas Especiales que fijará el Presidente de la República, así como para proyectar el fomento de regiones y localidades, coordinar los programas de inversión de los diversos órganos de la administración pública, y planear y vigilar la inversión pública y la de los organismos descentralizados y empresas de participación estatal.

La antigua Comisión de Inversiones se integró a la Secretaría de la Presidencia como dirección de inversiones públicas; más tarde se convirtió en Dirección General, ampliando y complementando sus funciones con nuevos órganos de decisión y administración. Asimismo, se creó la Dirección de Planeación, encargada de la planeación económica nacional, antecedentes de la Dirección General Coordinadora de la Programación Económica y Social.

Para precisar las funciones de la Secretaría de la Presidencia en materia de programación, se dictaron tres acuerdos presidenciales: el "Acuerdo sobre la elaboración de los programas de inversiones públicas para 1960-1964", de junio de 1959; el "Acuerdo sobre la planeación del desarrollo económico y social del país", de julio de 1961; y el "Acuerdo que crea la comisión intersecretarial, encargada de formular planes nacionales para el desarrollo económico y social del país", de marzo de 1962.

Al empezar la década de los sesenta, México se enfrentaba en el ámbito internacional a una situación caracterizada por una nueva política de los estados unidos hacia Latinoamérica. Se había creado la Alianza para el Progreso y de acuerdo con la Carta de Punta del Este. El país se comprometió a elaborar un programa de desarrollo económico. Se estableció una Comisión Intersecretarial formada por las Secretarías de la Presidencia y de Hacienda y Crédito Público, que sería responsable de elaborar planes y programas nacionales de desarrollo a corto y largo plazo. Esta comisión elaboró el "Plan de Acción Inmediata, 1962-1961", que definía la naturaleza de un plan nacional de inversiones.

En el siguiente período gubernamental se elaboró el Programa de Desarrollo Económico y Social 1966-1970, realizado por la Comisión Intersecretarial integrada por las secretarías de Hacienda y Crédito Público y de la Presidencia. En este programa se buscaba fortalecer al sector agropecuario, lograr mayores índices de productividad e impulsar la industrialización, mejorar los servicios públicos, fomentar el ahorro interno, continuar con la estabilidad del tipo de cambio y combatir las presiones inflacionarias.

En la administración 1976-1982 se crea en sustitución de la Secretaría de la Presidencia, la de Programación y Presupuesto, que ampliando las funciones de su antecesora, cubre prácticamente todo el proceso de planeación, tanto sectorial como regionalmente. Cuenta con 3 subsecretarías que cubren, en primera instancia, La planeación a corto y largo plazo, programación; la elaboración y seguimiento del presupuesto es llevado a cabo por la de presupuesto; En tercer lugar la confrontación de resultados mediante la subsecretaría de evaluación.

La secretaría de programación y presupuesto asume la conducción del esfuerzo de Planificación en el país, buscando la congruencia de los planes sectoriales dentro de un marco de referencia macroeconómico. Para lograr lo anterior, se promulgó, junto con la creación de esa Secretaría. La Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal en el diario oficial del 31 de diciembre de 1981, en la que se establece que el gasto público, se basará en los presupuestos que se formulen en apoyo a los planes y programas establecidos, y éstos deberán señalar objetivos, metas y unidades responsables para su ejecución, de tal forma que quede instituido formalmente el presupuesto por programas. Esta política se complementará con el Reglamento de la Ley antes citada dada a conocer en 1981. Asimismo en un esfuerzo de congruencia intersectorial en el ámbito macroeconómico y regional se elaboró previamente. El plan global de desarrollo 80-82.

2.5 LA NECESIDAD DE PLANIFICAR

Hay mucha variedad de ideas de "desarrollo", algunas estrictamente económicas, otras más amplias con mayor énfasis en los componentes políticos del "crecimiento". El tema común entre todas ellas es este: la sola abundancia material no es un indicador suficiente del progreso si el individuo, grupo o sociedad de que se trata no tiene la oportunidad de participar en la toma de decisiones que determinan su futuro económico. Por lo tanto, el progreso, o "crecimiento", debe definirse, antes que nada, en términos de la capacidad de autodeterminación del sistema, y sólo después en términos del nivel de bienestar material

Según Calhoun²⁷, hasta ahora el concepto del desarrollo ha encontrado sus defensores principalmente entre los que estudian o trabajan en los países "subdesarrollados". El concepto del desarrollo no se ha empleado mucho respecto a EE.UU. o Europa Occidental; se supone que estos países ya se "desarrollaron -de aquí en adelante sólo "crecen". Es notorio cuan poco se ha cuestionado esta discontinuidad teórica. No hay ninguna evidencia histórica que indique la existencia de una marcada separación entre el proceso de cambio que se llama "desarrollo" de un país y el subsecuente proceso de cambio que se llama "crecimiento".

Al comenzar a examinar los "Límites" los límites del desarrollo se deben replantear todas las preguntas casi de la misma manera. ¿Cuáles son las metas y objetivos del sistema, y que factores son probables que "limiten" la capacidad del sistema de lograr sus metas? Eso, en términos sencillos, es el significado de "capacidad de mejoramiento" del bienestar del sistema. Para examinar, planificar o investigar respecto a los "límites del crecimiento" se debe tener un bien entendido concepto multidimensional de "crecimiento". Se debe tener una clara idea de que es lo que se está limitando. Si se interpreta "crecimiento" no como un mero aumento, sino como "desarrollo", se debe entender que sólo se puede especificar, a priori, la forma de la definición de crecimiento, no su contenido. Se puede decir que la definición de crecimiento como desarrollo es la capacidad del sistema de mejorar su estado de bienestar, pero el significado de "mejoramiento" y "bienestar" no puede ser estipulado arbitrariamente por los "expertos". Deben ser definidos por los que constituyen el sistema.

²⁷ Calhoun, George. *Crecimiento y desarrollo en un mundo con límites*. México, Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C. -CONACYT, 1977. p.7.

Por lo tanto, la implicación práctica de esto es que se debe definir participativamente el "crecimiento", como parte de un proceso de planeación que involucra a los representantes de todos los "implicados" en el sistema.

Pero independiente mente de las definiciones dadas a desarrollo o crecimiento, es evidente que en las actuales circunstancias tan complejas con cambios tecnológicos veloces y cada vez más interdependencia entre los sistemas de problemas, es más necesario que nunca el planear. La cita siguiente del reporte del Club de Roma, "Los limites del crecimiento"²⁸ lo deja más claro:

*"La meta aparente del actual sistema mundial que haya mas gente con mis alimentos, bienes materiales, aire puro y agua potable. Si la sociedad sigue luchando por esa meta, con el tiempo alcanzará una de las muchas limitaciones terrestres... Se han mencionado muchas disyuntivas dificiles en la producción de alimentos, en el consumo de recursos y en la generación y **limpieza de la contaminación**. Mientras más se acerca una actividad humana al límite de la capacidad del planeta para mantener esa actividad, más evidente e insoluble se vuelve la disyuntiva. Debería ser evidente a estas alturas que todas estas disyuntivas surgen de un simple hecho: **la Tierra es finita.**"*

Los individuos, los grupos y la sociedad perciben cantidades cada vez mayores de "límites del crecimiento" obstáculos a la realización de sus objetivos. Además, cada uno de estos límites parece tener dos caras, la de restricción externa y la de freno interno. Cuál de ellas se vuelve la más importante en un determinado problema de límites, depende de la actitud de la persona o grupo que enfrenta el problema en un momento dado. Se están identificando cada vez mas categorías de límites. Por lo menos es claro que no todos los limites pueden o deben plantearse de la misma manera.

²⁸ Meadows, D. et. al.. *Los limites del crecimiento*. México, FCE, 1972.

En referencia a esto Calhoun²⁹ refiere:

"En seis generaciones mas o menos nos hemos disparado de la era agrícola a la industrial, de un estilo de vida rural a uno urbano, de un medio ambiente natural a uno modificado por el hombre. La fuerza fue proporcionada por la explosión tecnológica y por las nuevas instituciones con las que la explotamos y utilizamos su energía, pero ni la tecnología ni las instituciones que lograron la explosión son capaces de manejar sus resultados... La explosión liberó varios grados críticos de cambio. Las poblaciones comenzaron a multiplicarse mas aprisa; los individuos comenzaron a producir y consumir mas, a viajar y comunicarse mas, a esperar y pedir más. Como resultado, comenzaron a depender más unos de otros y a interponerse cada vez mas en sus mutuos caminos; pero estas consecuencias sólo hasta después fueron notadas, porque la explosión comenzó en un mundo tan sub-ocupado y subdesarrollado que por un tiempo cada cambio podía autogenerarse y generar otros sin que se orearan limitaciones... El medio ambiente humano en el que la era industrial nos esta encerrando (modificado actualmente, en gran medida, por los resultados inintencionados de lo que cada quien hace) se esta volviendo demasiado impredecible para habitarlo y tal vez pronto se vuelva demasiado inaceptable para vivirlo".

Una de las conclusiones del referido reporte "Los limites del crecimiento"³⁰ concluye que:

"Tan pronto como una sociedad se da cuenta de que no puede maximizar todo para todos, tiene que empezar a elegir. ¿Debería haber mas gente o más riqueza, más ambientes naturales o más naturales o más automóviles, mas alimentos para los pobres o más servicio para los ricos? Establecer las respuestas sociales a preguntas como estas y traducir esas respuestas en políticas es la esencia del proceso político... Limitar deliberadamente el crecimiento sería difícil, pero no imposible. El camino a seguir es evidente, y los pasos necesarios, aunque son nuevos para la sociedad, están dentro de los limites de las capacidades humanas. El hombre posee... todo lo que físicamente se necesita para crear una forma totalmente nueva de sociedad. Los dos ingredientes que faltan son una meta realista, a largo plazo, que pueda guiar al hombre a la sociedad de equilibrio, y la voluntad humana, de lograrlo... Con esa meta y empeño, la humanidad estaría preparada ahora para comenzar una transición controlada, ordenada, del crecimiento al equilibrio global."

La necesidad de planear es obvia, si queremos un futuro mejor para la humanidad, si deseamos sobrevivir como especie, la aplicación de esta disciplina en todas las actividades del hombre es fundamental.

²⁹ Calhoun, George, *op. cit.*, *Crecimiento y ...* p.8.

³⁰ Meadows, D. *et. al.* *op. cit.*, *Los limites ...* p.187-88.

En México las circunstancias socio-económico-políticas nos señalan inequívocamente la impostergable necesidad y obligación de planificar adecuadamente el desarrollo nacional. Este hecho requiere la preparación de cuadros interdisciplinarios, que se anticipen al gran cúmulo de necesidades que se presentan en un país con rápido crecimiento demográfico, vastos recursos naturales y limitados recursos financieros. Por ello, ahora mas que nunca es evidente la necesidad de preparar al Ingeniero Civil en el proceso de planeación mismo que por sus alcances rebasa el ámbito meramente técnico para tener connotaciones determinantes en el campo económico y social. Resulta indispensable que el ingeniero civil este preparado para ser un agente del desarrollo planeado del país.

CAPÍTULO TRES

ESTUDIOS DEL FUTURO

3.1 INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS GENERALES.

3.2 ANTECEDENTES.

3.3 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS.

3.4 CLASIFICACIONES Y LÍMITES.

"El futuro es lo que deseamos que sea".
Emilio Rosenblueth

"El futuro es la razón de ser del presente".
Gaston Berger

3. ESTUDIOS DEL FUTURO.

3.1 INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS GENERALES.

Introducción.

En él capítulo donde hablamos de la Ingeniería, mencionamos algunas de las especialidades de esta disciplina donde el desarrollo tecnológico, sobre todo en las últimas décadas, ha sido importante. Los adelantos en el campo de las comunicaciones conseguidos por las Ingenierías en Computación, Electrónica y la de Telecomunicaciones, entre otras, hacen que las actividades del hombre y las formas de organizarse esté cambiando radicalmente. Todavía no nos acabamos de adaptar a una nueva innovación cuando ya apareció otra más novedosa.

El avance tecnológico hace que vivamos un presente que con increíble velocidad se transforma en pasado.¹ Nunca como ahora, el hombre ha experimentado en vida cambios tan bruscos; la generación contemporánea ha vivido más avances tecnológicos que los que vivieron decenas de generaciones juntas. Parece como si el futuro se aproximara, cada vez, a mayor velocidad.

Pero no solo la tecnología amenaza con sobrepasar nuestra capacidad de asimilación; los cambios políticos y sociales de otras épocas, siguen estando presentes; es más, es el mismo avance tecnológico el que permite su difusión por el mundo a grandes velocidades; y tal vez, indirectamente, los promueve e incite.

¹ Ackoff, Rusell L.. *Rediseñando... op. cit., el futuro.* traduc. Sergio Fernández Everest. 2ª reimp.. México, Limusa, 1984. p.21.

En un entorno como el actual hablar del futuro significa casi siempre hablar de "sobrevivencia" (de personas, instituciones, organizaciones o países). Sobrevivir al futuro es una expresión común en nuestros días. Por su rigidez y falta de previsión, es en las organizaciones sociales más donde los cambios descritos se viven de una manera más traumática, y cuyas consecuencias, positivas o negativas, afectan a cientos a miles o hasta millones de personas. Un mala decisión fruto de un cálculo incorrecto de un escenario futuro puede cambiar el horizonte de un país o bloque de países.

En nuestro país, los estudios del futuro son poco frecuentes; los estilos de decisión que prevalecen se encuentran asociados básicamente, con el tipo de información y el horizonte a corto plazo. La información esta dispersa, manipulada y tiene poca confiabilidad; por lo general el decisor se encuentra en un predicamento que lo obliga a seguir según Miklos (2001)², entre muchas otras, alguna de las siguientes situaciones:

- i. La postergación constante o la precipitación de las acciones hasta tener toda la información necesaria para reducir los riesgos; que por lo menos no dilapida los recursos, pero generalmente el no decidir a tiempo también conlleva un costo;
- ii. El desencadenamiento de acciones a ciegas, dada la dispersión y poca vigencia de los datos y la escasa o nula valoración de opciones futuras, con la alta probabilidad de que las acciones emprendidas no sean bien orientadas y se pierdan los recursos y el tiempo; o
- iii. La paralización de las decisiones.

Debido a esta situación no resulta casual que los pasos y decisiones de los actores involucrados sean irracionales o incongruentes.

Asociada con los estilos de decisión imperantes, encontramos la preeminencia del corto plazo; la lógica de las decisiones sigue un trayecto inmedatista que solamente, si esto llega a suceder, considera algunas proyecciones o situaciones de largo alcance sobre una determinada acción. Así, hemos sido testigos del relegamiento, e incluso del desprecio, de las perspectivas de mediano y largo plazo, conceptualizándolas como alternativas adicionales a la sobrevivencia y como una opción a considerar, sólo una vez que la crisis haya sido superada.

Esta actitud tiene su fundamento en problemas económicos, políticos y sociales muy agudos que han requerido de una pronta respuesta. De continuar en este juego de corto plazo, con sorpresas, decisiones inmedatistas e ignorancia del impacto a futuro, seguramente el porvenir será, en el mejor de los casos, una copia amplificada y cada vez más abrumadora del presente.

Es un hecho que las decisiones que tomamos en el presente repercuten profundamente, en el mañana, pero ¿sabemos cómo impactarán?, ¿tenemos idea del costo social de los errores cometidos en este afán inmedatista y con esta mirada limitada hacia el futuro?.

² Miklos, Tomas; Tello, María Elena. *Planeación prospectiva, una estrategia para el diseño del futuro*. 13ª reimp.. México, Limusa-Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 2001. p.26.

Por lo regular el futuro nos sorprende y respondemos, en la mayoría de los casos con una actitud pasiva. ¿No sería más adecuado y más responsable contar con una visión dinámica, abierta y flexible del futuro en vez de ocultarnos tras el escudo de la imprevisión?. Necesitamos una visión que nos permita superar tanto las necesidades inmediatas como las demandas futuras hacia un porvenir deseado.

Una cuestión básica en nuestra realidad es aquella que se refiere a la actitud prevaleciente ante el futuro. Nuestra vida se enfoca, generalmente, hacia a él; sin embargo, existe un desfase con nuestras acciones, ya que, a pesar de conocer las grandes tendencias en ámbitos estratégicos, el análisis de la problemática es realizado de conformidad con el grado de urgencia; así, nos vemos constantemente sorprendidos por el giro que toman los acontecimientos: reaccionamos en lugar de anticiparnos; el futuro nos sobrepasa y nos arrastra. Recibimos, cuando más, estímulos y datos con atraso, cuando ya no son de utilidad o bien cuando ya las cosas están condenadas al fracaso, cuando ya no existe posibilidad de elección, cuando ya sólo nos queda reaccionar.

Esta imprevisión nos lleva a una actitud pasiva y adaptativa. Sin una visión del porvenir, no existe una forma eficaz de enfrentar el cambio. Todavía más, no habrá posibilidad de construir ese mañana que deseamos y requerimos hacer posible.

Es justamente en estas circunstancias donde la planeación, si la entendemos como *la toma de decisiones de manera anticipada*,³ se presenta como una herramienta útil. Como descubrimos en el capítulo anterior: toda planeación, desde este enfoque, es un intento por conocer el futuro, para decidir en función de él. Pero no todos los estudios del futuro se pueden considerar como planeaciones.

A través de la historia ha habido muchos intentos del hombre por conocer, imaginar o crear su futuro; unos con más rigor científico, algunos más pesimistas u optimistas, pero todos dirigidos hacia el mismo objeto de estudio: el futuro; ese espacio intangible que comienza a tomar forma ahora mismo con todas y cada una de nuestras acciones.

Es así como los estudios del futuro son resultado del interés del hombre por conocer su devenir. Existen muchos métodos de aproximación hacia el futuro; todos usan similares instrumentos, pero persiguen diferentes objetivos y enfocan de manera particular al futuro. La prospectiva es uno de esos estudios del futuro que; ofrece, como los demás, un abanico de opciones futuras pero, en particular, permite una mejor comprensión del presente, y genera estrategias para comenzar a modificar el futuro desde ahora, desde el presente.

³ Sachs, Wladimir M.. *Diseño de un futuro para el futuro*. 2ª ed.. México, Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C. 1980. p.28.

Es en este campo, y en estas circunstancias donde se ubican todas las investigaciones del futuro. Como veremos, analizar y construir con rigor y seriedad futuros de largo plazo, requiere de imaginación y creatividad aplicadas de manera sistemática, ordenada y regulada. Enseguida haremos una recapitulación sobre el objeto focal de los estudios del futuro, presentamos los antecedentes, la definición y las características de este tipo de estudios, y por último hablaremos de sus límites.

Aspectos generales.

Para estudiar el futuro primero conviene revisar cómo se han estudiado y asimilado los acontecimientos acaecidos en el pasado.

Hasta hace poco tiempo, la historia se contemplaba como una serie de eventos relacionados entre sí en función casi exclusivamente del tiempo transcurrido. Si bien todos reconocían la existencia de sucesos de mayor importancia a lo largo de la historia, en realidad ésta se veía más como una continuidad de eventos que como una secuencia de rupturas disímiles. De ahí también que se conocieran poco las interrelaciones entre eventos que no fueran predominantemente cronológicos, esto es, en función de la lógica del tiempo.

El desarrollo de técnicas novedosas que facilitan el análisis retrospectivo de la historia y su acelerado surgimiento, comunicación e interacción de rupturas en su secuencia, permitieron que no sólo seamos cada vez más conscientes de ellas sino que las identificamos como las verdaderas razones de la evolución. Así, más allá de la continuidad cronológica de los hechos en la historia, cabría descubrir la secuencia de rupturas, su aceleramiento, su heterogeneidad, la conformación de modelos y las interacciones entre éstas, que sólo casuísticamente conforman y hacen emerger puntos de coyuntura⁴.

Mediante un buen análisis histórico es posible identificar las rupturas y los modelos más representativos en el tiempo. Estos generalmente se expresan como "antes de" y "después de", por ejemplo: Moisés, Cristo, Colón, Gandhi, Marx, la Primera y Segunda Guerras Mundiales, etc.

Los estudios del futuro lo que intentan es descubrir estas posibles rupturas de interacciones en la cronología, que serían el origen de posibles coyunturas de nuestro interés. Pero al observar cómo esta labor es tan compleja para hechos pasados, no podemos pensar que sea sencillo hacerlo para hechos futuros.

En lo que corresponde al futuro, hablar del él significa hablar de algo que aún no existe.⁵ Sin embargo, nuestro lenguaje está plagado de futurismo. Así, escuchamos con frecuencia frases como "prepararnos para el futuro", "el futuro está en los niños", "construir la sociedad del mañana", "este producto alterará nuestro futuro", etc..

⁴ Miklos, Tomas, *Planeación prospectiva...*, op. cit., p.21.

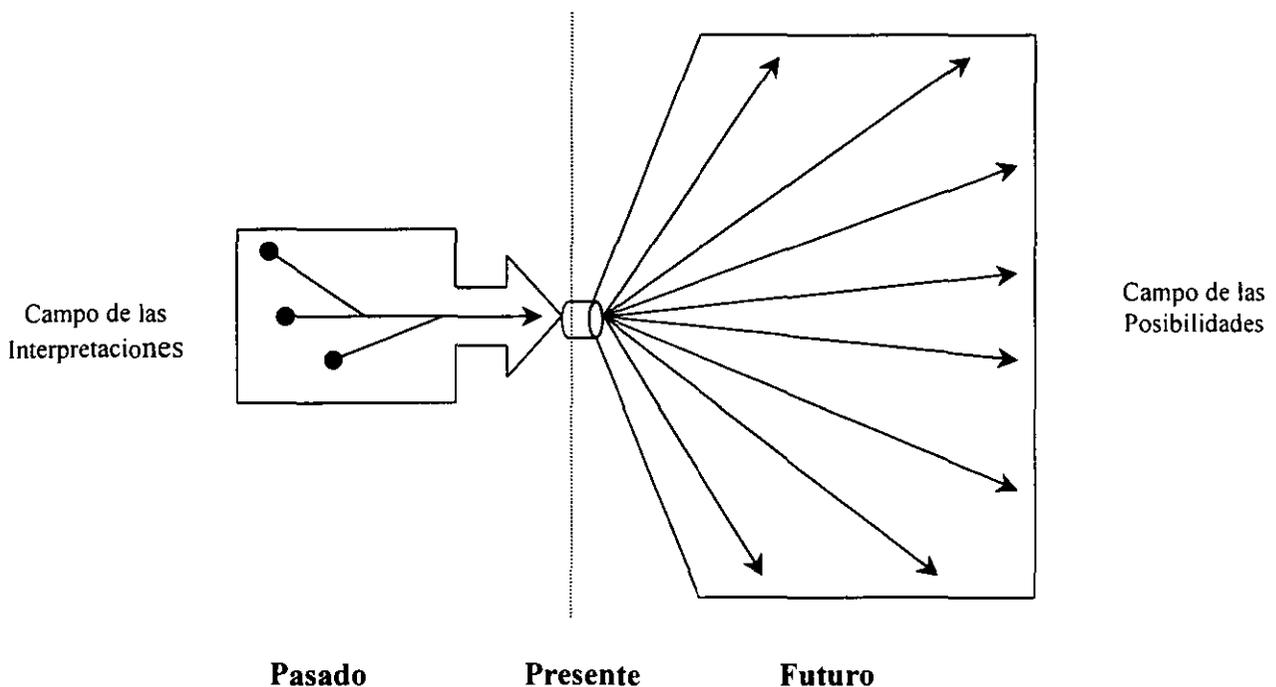
⁵ *ibidem*, p.38.

El futuro sólo existe imaginativamente en el presente. Las interacciones del pasado ya se dieron, aunque algunas queden aún por descubrirse, las del futuro están aún por darse. Es un ámbito abierto al devenir y a la creatividad humana. Para el hombre, como "ser actuante", el futuro es el campo de la libertad y de la voluntad; como "ser pensante", el futuro será siempre el ámbito de la incertidumbre; y como "ser sensible", el futuro se enmarca en los deseos y aprehensiones.⁶

Si buscamos en un diccionario la definición de futuro encontraremos que "es aquello que está por venir"⁷ Es precisamente en este "porvenir – bienestar" en el que el ser humano tiene un papel importante. El futuro es la dimensión en la que la imaginación puede erigir estructuras contradictorias entre sí, pero con todo, no excluyentes unas de otras, dentro de una realidad no materializada.

Como ya describimos el pasado es el lugar de los hechos en donde nosotros no podemos hacer ya nada, mucho menos cambiarlo. Ahí, todo está dado. En contraste, el futuro es un horizonte amplio y abierto en el que podemos cifrar nuestros ideales y esperanzas, es un ámbito en el que es posible imaginar y crear, mientras que el pasado pertenece a la memoria, el futuro es el ámbito de la voluntad. Es por esto que no podemos seguir percibiendo al futuro basados en procedimientos simplistas y unidimensionales, como lo son las aproximaciones más tradicionales. En la Fig. 4.1 tratamos de mostrar el horizonte cronológico a que nos referimos.

FIGURA 3.1 HORIZONTE CRONOLÓGICO DE POSIBILIDADES.



⁶ *ibidem*, p.21.

⁷ *Enciclopedia Salvat Diccionario*. Tomo5. Barcelona, Salvat Editores S.A., 1978. p.1066.

3.2 ANTECEDENTES.

El futuro nos atrae y nos intriga a todos. Quisiéramos conocerlo para poder manipularlo, para poder cambiarlo. Por ello, y para ello, han surgido las artes adivinatorias, las premoniciones, las predicciones y muchas de las creencias en la magia, en la brujería y en gran número de ritos.

Desde siempre, encontramos al hombre buscando conocer su futuro. En cada página de la historia, en los actos religiosos y en todas las escenas de la mitología, desde el Oráculo de Delfos hasta los más ortodoxos de los científicos modernos, es patente que el hombre ha dedicado (y sigue dedicando) tiempo y esfuerzo para conocer su futuro, el de la humanidad, el de un determinado país o región, el de una disciplina dada, etc.

Unos por temor y otros con esperanza; unos por caminos más subjetivos y emocionales y otros con pretendida objetividad y apego a la ciencia; unos muy centrados en su persona, en algún aspecto amoroso o en su fortuna; otros con mayor interés y dedicación a dimensiones sociales, o incluso a la humanidad en general; ...todos, todos nos hemos interesado en conocer nuestro futuro.

También, en los dominios de la ciencia, gran cantidad de personas, de técnicas y de procesamientos de información intervienen en la formulación de proyecciones y prospecciones para "conocer el futuro", aunque sólo sea por partes.

No es difícil darse cuenta que detrás de estas posiciones científicas o subjetivistas, se encuentran dificultades y contradicciones metodológicas, psicológicas e ideológicas. Con frecuencia se exageran las diferencias y los antagonismos, tomando posiciones mutuamente destructivas; los extremistas tienden a ver el futuro como bueno o como malo, como blanco o como negro, como esperanza o como desesperanza, como disyuntivas y no como posibles convergencias, mucho menos como alternativas intermedias y aún menos como consecuencias de la acción responsable y consciente del hombre.⁸

La gran mayoría de la humanidad ve el futuro como simple prolongación del pasado, o, en caso extremo, como castigo de las malas acciones de dicho pasado. Así, los científicos hacen estudios estadísticos, proyecciones matemáticas y análisis de probabilidades; los fanáticos consideran todo como castigo de Dios o como obra del Diablo; los ilusos esperan que se les cumpla el destino anunciado por una pitonisa, astróloga o lector de café. Los demás permanecen paralizados ante la angustiante impotencia humana.

⁸ Miklos, Tomas, *Planeación prospectiva...*, op. cit., p.31.

A continuación se hace una breve reseña histórica⁹ de los esfuerzos de la humanidad por explorar el porvenir; que van desde posiciones místicas (que caracterizan las primeras aportaciones) hasta enfoques sistemáticos y participativos, en los que la reflexión sobre el futuro no depende de la percepción de un solo hombre "extraordinario" o de "entes especialmente dotados", sino de la acción coordinada de varios expertos y/o de grupos involucrados en el problema o en la temática que se desea analizar.

La conceptualización misma de los estudios recientes del futuro difiere radicalmente de las del pasado, sobre todo en cuanto a motivación, interés, objetivos y métodos. Anteriormente, la mayor inquietud se centraba en el conocimiento de las formas individuales y no en lo social o en lo cultural; el futuro se exploraba con el fin de "adivinarlo" y la metodología dependía más de revelaciones divinas que del empleo de métodos racionales.

En el siglo IV a.C., por ejemplo, los hombres que deseaban conocer el futuro acudían a los oráculos, siendo el más conocido el de "Delfos", ciudad de la antigua Grecia donde se encontraba el templo dedicado al dios Apolo.¹⁰

Desde antes de la era cristiana, historiadores y filósofos efectuaron importantes aportaciones, pues recopilaban datos sobre la historia de las culturas a través de la tradición oral y escrita. Los primeros historiadores llevaron su indagación sobre las visiones antiguas del futuro más allá de las simples inscripciones y de la tradición; a ellos se les ha considerado como antecesores de los "futuristas modernos".

En el seno de la cultura griega del siglo V a.C., destacan Tucídides y Platón (428-348 a.C.). El primero ya anotaba, que el modo de vivir de la sociedad ateniense no solo no era el único que existía, sino que los estilos de vida se modificaban a través del tiempo.

Por otra parte, con "La República", Platón inicia la tradición utópica al conformar el primer macroescenario ideal de la sociedad ateniense antes de la era cristiana. Cabe decir que en esta sociedad gobernaban los reyes - filósofos y los príncipes -servidores de "la ciudad" quienes velaban por la felicidad del pueblo, desterrando las contradicciones económicas (riqueza vs. pobreza).¹¹

Posteriormente, con el cristianismo, surgen según Miklos (2001)¹² surgen tres diferentes aproximaciones sobre el futuro:

- i. **Apocalíptica**, se caracteriza por un rígido dualismo entre este mundo y el próximo, así como por su fatalismo y el distanciamiento de los quehaceres terrenales.

⁹ *ibidem*, p.32.

¹⁰ Barbieri Masini, Eleonora. *La Previsión humana y social*. traduc. Antonio Alonso Concheiro. México, F.C.E. - Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 1993. p.19.

¹¹ Barbieri Masini, Eleonora, *op. cit.*, p.10.

¹² Miklos, Tomas, *Planeación prospectiva...*, *op. cit.*, p.33.

- ii. **Teológica**, que percibe el futuro como el desarrollo de un propósito inherente al universo mismo y en función de Dios.
- iii. **Profética**, que en cambio, mantiene la noción hebrea del futuro como una posibilidad abierta a la esperanza y responsabilidad del ser humano.

Durante el período medieval, el interés sobre el futuro se dirige más a los efectos después de la muerte, que a lo terrenal que pueda obtenerse; la inquietud del hombre por el futuro se orienta más hacia el cielo que a la tierra.

Muchos años después, con el descubrimiento del Nuevo Mundo, el acelerado desarrollo científico, artístico y tecnológico y gracias a una mayor comunicación entre los pueblos, el hombre se sumerge en una vorágine de cambios que propicia, entre otras cosas, una mayor reflexión sobre el mañana.

Podemos referir dos textos que abundan en las descripciones de sociedades utópicas organizadas de acuerdo a distintos valores personales: "Utopía" de Tomás Moro (1478 - 1535) y "New Atlantis" de Francis Bacon (1561 -1626).

En el siglo XVIII, destaca la obra de autor anónimo "El reino de Jorge VI, 1900 -1925" la cual constituye el primer pronóstico de tipo político-militar. Sin embargo, presenta la característica de mantenerse "anclado" al presente, sobre todo en aspectos sociales y culturales.

"El año 2440" de Sebastián Mercier (1740-1814), muestra un mundo de paz en el que la rivalidad entre Francia e Inglaterra ha sido reemplazada por una alianza indestructible. Es uno de los primeros ejemplos de "ficción-profética".

Por otra parte, la aportación de Malthus (1766 -1834) en este campo radica en el empleo de la matemática para llevar a cabo predicciones. En su "Ensayo sobre el principio de la población" presenta una visión diferente del futuro, en el que el aumento constante de la población generará hambre, miseria y desolación, por lo que aconseja la limitación de los matrimonios y los nacimientos.

Durante el siglo XIX, una abundante mezcla de ciencia y ficción deslumbra al mundo a través de la literatura; Julio Verne, Edward Bellamy y Charles Richet son representantes destacados de este fenómeno. El primero, especialmente gracias a su prolifera obra, ayuda a sus lectores a imaginar otros futuros en los que la inventiva y los descubrimientos científicos mejoran las condiciones de vida del hombre, así, por ejemplo, en "Vuelta al Mundo en 80 días", "20 Mil Leguas de Viaje Submarino", "De la Tierra a la Luna" y "Cinco Semanas en Globo"; lleva a cabo notables pronósticos: submarinos, aviones, viajes a la luna, etc., utiliza la ciencia como materia para la ficción, basándose en una sólida infraestructura de hechos.

En "Looking Backward 2000 - 1887" Bellamy aporta tal vez la primera Utopía Predictiva. Richet en su obra "100 Años", presenta una proyección estadística del crecimiento de la población mundial entre 1892 y 1992, tocando algunos aspectos cualitativos; para él, las naciones más poderosas en 1992 serán Rusia y los Estados Unidos.

Para fines del siglo XIX, Herbert George Wells atrae la atención de científicos y legos al escribir sobre el futuro, analizando las tendencias en la sociedad, sin recurrir a la ficción. Su método consistió en emplear las historias como medios para esbozar la trayectoria crítica de la probabilidad. Wells sostenía que no sólo debería conocerse el pasado, sino también intentar conocer el futuro. Mencionaba que si la ciencia había dado acceso al hombre a conocer su historia también podría ayudar a descubrir su porvenir. El trabajo de Wells marca así la división entre los viejos modos de la ficción-predictiva y los términos modernos de pronóstico. Asimismo, hace un llamado explícito para la creación de estudios sobre el futuro como disciplina organizada.

Ya en el s. XX surgen autores preocupados por el futuro, como el padre de la "Aproximación tecnológica" William F. Ogburn (durante el gobierno de F. D. Roosevelt), lleva a cabo un reporte sobre "Tendencias tecnológicas y política nacional, inclusión de las implicaciones sociales de los nuevos eventos". Enfatiza la importancia de los esfuerzos nacionales para llevar a cabo un ajuste, de conformidad con las situaciones cambiantes. Este estudio constituye el primer intento por mostrar eventos que afectarán la vida y el trabajo de los norteamericanos durante los años venideros.

En la década de los cuarenta, H. H. Arnold, Comandante General de la Fuerza Aérea Armada de Estados Unidos, plantea la necesidad de llevar a cabo estudios, "a cualquier costo", que permitieran planear la defensa de América. Así, ordenó la realización del primer pronóstico de capacidades tecnológicas futuras.

Ya para los últimos años de la Segunda Guerra Mundial, las investigaciones del futuro empiezan a transformarse en un campo altamente especializado. Más adelante, en 1948 se funda la Rand Corporation (con financiamiento otorgado por la Fundación Ford), con el propósito de "explorar" las políticas de "la nación". Con la creación de la Rand Co., se propició el surgimiento de centros similares.¹³

Durante el Gobierno de Eisenhower, dos investigadores de la Rand Co., Olaf Helmer y Norman Dalkey formularon la "Técnica Delfos"¹⁴, la que, como se verá más adelante, consiste en una serie de momentos en los que intervienen expertos para efectuar pronósticos de grupo.

¹³ Barbieri Masini, Eleonora, *op. cit.*, p.11.

¹⁴ *Vid.*, Ramírez, J. Francisco. *La técnica Delfos*. México, Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C.-CONACYT, 1977. 8 p. (Cuaderno prospectivo 5A), y Barbieri Masini, Eleonora. *La Previsión humana y social*. traduc. Antonio Alonso Concheiro. México, F.C.E. - Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 1993. 129 p.

En Francia, la preocupación por la reconstrucción y el desarrollo económico condujo a la elaboración de una serie de planes nacionales, mismos que requerían de diversos análisis sobre aquello que podría suceder en los años por venir. En este contexto, una figura clave durante los cincuenta fue Gastón Berger, quien crea en París el Centro Internacional de Prospectiva (1957), término que denota una actitud particular de la mente hacia los problemas del futuro. Y es el método empleado en el presente trabajo.

La tradición de los estudios del futuro en este país continuó fuertemente impulsada por investigadores como André Clément Decouflé, Fierre Massé y Bertrand de Jouvenel. Este último, con el apoyo de la Fundación Ford, pone en marcha en 1960, un proyecto conocido como "Futuribles", en el cual núcleos internacionales de expertos en una gran variedad de campos, crean imágenes de futuros "posibles y deseables".

Es a partir de entonces cuando surgen numerosos estudios e investigaciones con enfoques novedosos y diversos, sean estos exploratorios o normativos. Consecuentemente, se han ido creando otros centros dedicados a la investigación del futuro, concibiéndolo en la mayoría de los casos como un horizonte de posibilidades.

3.3 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS.

Definición.

Los denominados estudios del futuro constituyen un tipo de investigación especialmente creativa, orientada a la exploración del porvenir, con el objeto de proporcionar información relevante, en una perspectiva a muy largo plazo que permite apoyar la toma de decisiones en el presente.¹⁵

Su propósito es apoyar a los tomadores de decisiones para que elijan adecuadamente -en función de sus objetivos y valores- de entre una serie de opciones, promoviendo una fuerte sensibilidad hacia el futuro, considerando las alternativas posibles y las consecuencias probables de un determinado curso de acción.

Dichos estudios parten del supuesto de que el futuro no se descubre, pero sí se puede diseñar, y de que el porvenir del hombre depende de una amalgama de decisiones presentes.

Esta clase de investigaciones sobre el porvenir presentan diversos objetivos¹⁶, entre los que se encuentran:

¹⁵ Miklos, Tomas, *Planeación prospectiva...*, op. cit., p.37.

¹⁶ *ibidem*, p.38.

- i. Definir y analizar alternativas futuras; es decir, responder a las preguntas: ¿Cómo podría ser?, ¿Cómo desearíamos que fuese?, y, en el caso específico de la prospectiva, ¿qué debemos y podemos hacer hoy para lograr el porvenir deseado?.
- ii. Identificar áreas clave precursoras de futuros particulares.
- iii. Caracterizar el grado de incertidumbre asociado con cada opción futura.
- iv. Examinar las implicaciones de nuestros planteamientos hipotéticos. Esto es, conocer las posibles repercusiones o impacto, al cambiar o modificar algunos elementos de nuestra vida.
- v. Prepararnos para los cambios manteniendo una actitud abierta. La aceleración de nuestra vida moderna y la rapidez con la que surgen los cambios, han propiciado que nuestros hábitos y valores se vean afectados, en ocasiones sin que nosotros mismos nos demos cuenta de ello.
- vi. Brindar información relevante en una perspectiva a largo plazo. Esto nos ayuda a tomar medidas preventivas.
- vii. Adquirir una mayor comprensión de los procesos de cambio.
- viii. Aguzar el conocimiento y comprensión sobre nuestras preferencias

Cabe mencionar que el desarrollo de este campo ha sido muy controvertido, tanto en lo referente a su objeto de estudio como a la metodología empleada. Respecto al futuro como objeto de investigación, se argumenta la ausencia de fenómenos observables. Para algunos, el futuro no es objeto de conocimiento posible.¹⁷

Sin embargo, la idea de que el futuro no está predeterminado y que el hombre puede construirlo al influir con sus decisiones y manteniendo una actitud interactiva, constituye la motivación principal para llevar a cabo este tipo de proyectos.

En cuanto al método empleado en estos estudios, la incorporación de intuiciones, juicios e imaginación como medios para diseñar el futuro, ha sido cuestionada por grupos extremadamente ortodoxos para quienes la investigación sólo puede apoyarse en una infraestructura cuantitativa, objetiva, rigurosa y precisa. Aquí habría que recalcar que el diseño del porvenir es un acto creativo, en el que el empleo sistemático de la imaginación y la experiencia del investigador, junto con el empleo de procedimientos surgidos en diversos campos, transforman la labor del estudio del futuro en una actividad de naturaleza bivalente: artística y científica.

¹⁷ *ibidem*, p.37.

Para estudiar el futuro existen, según Miklos (2001),¹⁸ por lo menos cinco grandes enfoques. Algunos de ellos nos son más familiares, ya que aparecen con mayor frecuencia en la prensa, la radio, la televisión, los libros, etc., sus características fundamentales son las siguientes:

- i. Las Proyecciones,
- ii. Las Predicciones,
- iii. La Previsión,
- iv. Los Pronósticos, y
- v. La Prospectiva.
- vi. La Proferencia.

i. Las Proyecciones. Toman algunos datos o eventos del pasado y el presente llevándolos (a través de diversos métodos cualitativos) hacia el futuro. Parten de la continuidad de las tendencias, brindando una imagen del futuro. Un ejemplo clásico de esta alternativa para conocer el futuro, lo representan los estudios de proyección de la población.

La proyección brinda información sobre la trayectoria de un evento ofreciendo una serie de alternativas a considerar, sean éstas deseables o indeseables. Da una imagen del futuro asumiendo la continuación del patrón histórico de las tendencias actuales y pasadas. La proyección constituye una ayuda para la crítica del presente ya que amplifica las contradicciones que existen en el aquí y ahora. Las proyecciones y los pronósticos son las vías de aproximación al futuro más conocidas y manejadas por la sociedad y los gobiernos.

ii. Las Predicciones.¹⁹ Se basan en visiones deterministas. Presentan enunciados irrefutables (que pretenden ser exactos) sobre lo que necesariamente habrá de suceder. Como ejemplo de este enfoque podemos mencionar las afirmaciones categóricas de que en algún momento preciso del futuro pasará o no pasará una determinada acción o circunstancia. La Predicción. Se basa en teorías determinísticas y presenta enunciados -no sujetos a controversias- que intentan ser exactos respecto a lo que sucederá en el futuro. Emplea tanto la lógica científica -deductiva e inductiva- como el conocimiento empírico o el sentido común. Contrariamente a las proyecciones, en las que no se requiere de reflejar las relaciones causales, en las predicciones, dado que se posee una hipótesis y el informe de las condiciones iniciales, necesitan explicarse las razones o causas del comportamiento de un determinado evento. Si se predice algo se puede decir el por qué. El hombre ha empleado hasta ahora tres tipos de sistemas de predicción:

- i. Mágicos,
- ii. Intuitivos, y
- iii. Racionales.

¹⁸ *ibidem*, p.40.

¹⁹ Calhoun, George. *Crecimiento y desarrollo en un mundo con límites*. México, Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C. -CONACYT, 1977. p.27.

Entre los sistemas mágicos pueden encontrarse: adivinos y profetas. Los intuitivos son sistemas de presunciones que se apoyan en la experiencia; el hombre las emplea en su vida cotidiana. Por último, los racionales, los cuales resultan de construcciones mentales derivadas de la búsqueda consciente y preocupada por la eliminación de contradicciones.

iii. La Previsión.²⁰ Busca tomar acciones en el presente para resolver anticipadamente problemas que pudieran surgir en el futuro inmediato. Esta aproximación pretende dar una idea de los sucesos probables a los cuales será preciso adaptarse, conduciendo a decisiones inmediatamente ejecutables. Es frecuente encontrar un sentido más general y vasto para la previsión, ya que en ella se encuentran inmersas tanto la adivinación, profecía, utopía y ciencia-ficción, como la prospectiva y futurología, las cuales se diferencian fundamentalmente por la forma de concebir el futuro.

iv. Los Pronósticos. Representan juicios razonados sobre un asunto importante que se tomará como base de algún programa de acción. Los Pronóstico. Se refiere a un enunciado condicionado, esto es, al desarrollo de eventos futuros generalmente probables. El pronóstico representa juicios razonados sobre algún resultado particular, que se cree es el más adecuado para servir como base de un programa de acción. Así, pueden encontrarse pronósticos de carácter:

- i. Normativo o
- ii. Exploratorio.

Para algunos autores un pronóstico de carácter normativo puede ser considerado como prospectiva, en vista de que parte de un diseño o postulado de una situación futura, y trabaja retrocediendo para derivar rutas factibles para la transición del presente al futuro. Sin embargo, las relaciones y los enfoques inmersos en cada una de estas aproximaciones son totalmente diferentes. Cabe destacar que para otros estudiosos, ambos tipos de pronóstico son considerados como prospectiva. Sin embargo, tanto los pronósticos exploratorios como normativos constituyen elementos a ser considerados en prospectiva, si ésta mantiene como objetivo el brindar un abanico de alternativas futuras que nos permita comprender mejor nuestro presente e idealmente nos lleve a reflexionar sobre nuestra actuación ante el porvenir.

v. La Prospectiva.²¹ En contraste con los enfoques anteriores, que para acceder al futuro parten del presente y del pasado, esta para hacer su estudio parte del futuro; concentra la atención sobre el porvenir, imaginándolo a partir del futuro y no del presente. La prospectiva no busca "adivinar" el futuro sino que pretende construirlo. Lo construye a partir de la realidad, siempre en función de la selección de aquellos futuros que hemos diseñado y calificado como posibles y deseables. Esta aproximación consiste en atraer y concentrar la atención sobre el porvenir imaginándolo a partir del futuro y no del presente.

²⁰ Barbieri Masini, Eleonora, *op. cit.*, p.9.

²¹ Miklos, Tomas, *Planeación prospectiva...*, *op. cit.*, p.55.

La prospectiva no busca adivinar el futuro, sino que pretende construirlo. Así, anticipa la configuración de un futuro deseable; luego, desde ese futuro imaginado, reflexiona sobre el presente con el fin de insertarse mejor en la situación real, para actuar más eficazmente y orientar nuestro desenvolvimiento hacia ese futuro objetivado como deseable. La prospectiva se propone entonces hacer el futuro deseable, más probable que los otros, trascendiendo lo exclusivamente posible, pero sin dejar de incorporarlo también. La prospectiva se interesa especialmente en la evolución, el cambio y la dinámica de los sistemas sociales. Básicamente se relaciona con generar visiones alternativas de futuros deseados, hacer explícitos escenarios factibles y establecer los valores y reglas de decisión para seleccionar y alcanzar futuros más deseables. Entre sus características principales se encuentran: la visión holística, la consideración de variables cualitativas, las relaciones dinámicas, creatividad y participación, a más de su actitud activa hacia el porvenir.

vi. La Preferencia.²² Así se denominan una serie de técnicas para acceder al futuro con base en la experiencia. Es decir, se fundamenta en el pasado para construir el futuro. Este grupo abarca:

- a. Proyecciones,²³ y
- b. Extrapolaciones.

Los recursos empleados por la preferencia se basan siempre en un antecedente, para de ahí deducir un consecuente, lo cual califica como "seguir viendo el futuro con ojos nutridos por la experiencia presente."

A continuación abundamos un poco más en las características de cómo cada uno de ellos en particular, cómo consiguen su objetivo, como se relacionan y algunas de sus diferencias.

Como pudimos apreciar, las características de cada una de las aproximaciones no sólo difieren sino que en algunos casos incluso parecen contraponerse. Vale la pena mencionar aquí las necesidades del pronóstico a corto y mediano plazos, como elementos básicos para su evaluación. Para un período próximo, su propósito es operativo, requiere exactitud y es eminentemente cuantitativo; para un lapso mayor, su objetivo es más estratégico, lo cual conlleva la necesidad de comprensión de los orígenes del cambio, de sus impactos y del grado de control sobre ellos. Algunas comparaciones entre la Prospectiva y los demás enfoques:

Algunos autores establecen una relación entre la predicción y la prospectiva, afirmando que la primera es una guía para la acción y forma parte de la segunda. Otros opinan que la predicción implica únicamente desentrañar el porvenir.

La prospectiva y la previsión son totalmente diferentes ya que ésta última consiste en "intentar descubrir un futuro probable" mientras que la prospectiva trata de lo posible y deseable.

²² *ibidem*, p.42.

²³ Barbieri Masini, Eleonora, *op. cit.*, p.68.

Para algunos autores un pronóstico de carácter normativo puede ser considerado como prospectiva, en vista de que parte de un diseño o postulado de una situación futura, y trabaja retrocediendo para derivar rutas factibles para la transición del presente al futuro. Sin embargo, las relaciones y los enfoques inmersos en cada una de ellas son totalmente diferentes. Cabe destacar que para otros estudiosos, ambos tipos de pronóstico son considerados como prospectiva. Sin embargo, tanto los pronósticos exploratorios como normativos constituyen elementos a ser considerados en prospectiva, si ésta mantiene como objetivo el brindar un abanico de alternativas futuras que nos permita comprender mejor nuestro presente e idealmente nos lleve a reflexionar sobre nuestra actuación ante el porvenir.

Características.

Las características de los estudios del futuro constituyen en sí mismas una tentativa para diferenciarlos sobre otras disciplinas. La definición de sus características es uno de los asuntos más debatidos y estudiados por quienes se dedican a esta actividad. Las siete características más notables que tienen los estudios del futuro, según Barbieri²⁴ son:

- i. Transdisciplinariedad.
- ii. Complejidad.
- iii. Globalidad.
- iv. Normatividad.
- v. Cientificidad.
- vi. Dinámica
- vii. Participación

i. Transdisciplinariedad. En los últimos 20 años los enfoques unidisciplinarios han mostrado ser cada vez más inadecuados para afrontar la complejidad de los problemas, la velocidad con que ocurren las transformaciones y su consecuente interrelación. Se ha presentado así la necesidad de afrontar la realidad como un conjunto de problemas singulares, más que como puntos de vista disciplinarios.

Con esta visión, diversas disciplinas participan en el estudio del futuro sobre un problema dado, de tal manera que quienes tienen conocimientos del propio problema se beneficien con la investigación de soluciones y previsiones elaboradas por las alternativas y que no son unívocas. Se trata no sólo de lo que se ha denominado un enfoque interdisciplinario, sino de uno que podemos llamar transdisciplinario, en el que no sólo diversas disciplinas ofrecen análisis eficientes, protegidos y paralelos, sino que discuten y se ofrecen recíprocamente asuntos de base, teorías y métodos.

ii. Complejidad. La segunda característica de los estudios del futuro está vinculada a la transdisciplinariedad. Si en la primera característica se pone atención en el enfoque, en esta segunda se pone énfasis en el contenido y el objeto.

²⁴ *ibidem*, p.20.

Debemos subrayar que la complejidad incrementa la incertidumbre de los estudios del futuro y constituye una de las mayores dificultades que enfrentan. Los estudios sobre los futuros contribuyen a aprender qué es vivir en la complejidad y con la complejidad. Se trata de un proceso para aprehender a la sociedad en su total complejidad, aprendiendo a tener respeto de lo que somos.

iii. Globalidad.²⁵ Esta característica de los estudios del futuro se refiere a lo que en sistemas se denomina visión holística. Así, la globalidad debe entenderse de dos maneras:

- a) Globalidad por lo que se refiere a la interrelación de los problemas; y
- b) Globalidad por lo que toca a la interplanetariedad de los conjuntos de problemas.
- c) Globalidad temporal, es decir considerar en el análisis el pasado, el presente y el futuro.

En el primer significado la globalidad está ligada a cuanto se ha dicho ya en los dos primeros puntos anteriores. En el segundo caso, las interrelaciones son vistas en su dimensión geográfica. En los estudios del futuro se ha discutido mucho sobre esto; para algunos las crisis, de las que mucho se habla, ocurren en el ámbito local, mientras que las soluciones tienen que buscarse a escala planetaria; para otros las propias crisis son globales, pero las soluciones son locales.

De cualquier modo que esta recíproca influencia ocurra, de lo local a lo global o de lo global a lo particular, o como para otros autores del nivel macro al micro o viceversa, la importancia de la interrelación no puede ya objetarse.

iv. Normatividad. Es importante subrayar que en el primer periodo de desarrollo de estos estudios se trataba sobre todo de análisis de extrapolación, que se basaban en el conocimiento del pasado y del presente para indicar el futuro.

Hoy día los estudios sobre los futuros tienden a ser cada vez más normativos, intentando orientar la amplitud y las alternativas, y a elaborar, como consecuencia, un marco de referencia que oriente la selección de los problemas, las variables y los métodos de planeación. De hecho, la explicación de los fenómenos no basta cuando se habla del futuro, porque al proyectar este último se refuerza o debilita su desarrollo a través de la expresión indirecta de los deseos y los temores. La selección del objeto del estudio interviene sobre el conocimiento de ella misma y puede como consecuencia contribuir a construir el futuro.

La planeación tiene influencia sobre el comportamiento; lo que es importante aquí es la necesidad de presentar futuros alternativos, con elección abierta a las diversas posibilidades, para evitar que los estudios normativos se vuelvan fuertemente prescriptivos y hasta deterministas.

²⁵ Barbieri Masini, Eleonora, *op. cit.*, p.23. La autora menciona solo dos características de globalidad, aunque implícitamente señala la tercera, que nosotros llamamos globalidad temporal.

v. **Cientificidad.** Esta característica es la más compleja de las que hemos descrito. Científico es, como se sabe bien, lo que se ha experimentado y es repetible, hasta previsible. No se puede hablar en estos términos sobre el futuro, en tanto que el futuro aún no acontece. no es repetible y menos puede ser verificable. De lo que sí se puede y debe hablar es del uso de métodos científicos para prever métodos rigurosos, tanto cuantitativos como cualitativos.

Debe definirse correctamente la estructura del problema del que se desea hacer una previsión, para poder tener un enfoque científico en la fase analítica. Frecuentemente, a este nivel óptimo tenemos datos científicos, pero que no están acompañados de un análisis riguroso de la estructura de los mismos. Necesitamos de hecho plantear preguntas correctas con respecto al futuro que queremos prever o diseñar y como consecuencia adoptar métodos correctos, reforzando así la credibilidad de los expertos, alcanzando un nivel relativamente alto de aproximación científica.

vi. **Dinámica.** La dinámica es otra de las características de los estudios del futuro sobre todo cuando éstos se enfocan a la realidad social que está en constante transformación. Esta característica está vinculada a las precedentes ya descritas, así como a la globalidad. Siendo el futuro lo todavía no acaecido, es necesario de hecho que sea visto de manera dinámica. El concepto de vivir en la incertidumbre, de aceptar el error, brinda la posibilidad de incluir a la dinámica como característica de este tipo de estudios. La dinámica da indicación sobre la plataforma en la cual moverse y mirar al futuro.

vii. **Participación.** Finalmente, la última característica de los estudios del futuro es la participación. Para prever o diseñar el futuro, es necesario que quienes habrán de vivir en él, puedan participar en su elección y construcción. Esta característica es muy necesaria en estos estudios.

Son estas siete características las que debemos tener presentes al acercarnos a los estudios sobre los futuros y que en conjunto caracterizan la especificidad de mismos frente a otras disciplinas, aún las que tienden a ser interdisciplinarias.

3.4 CLASIFICACIONES Y LÍMITES.

Clasificación con respecto a la forma de aproximarse al futuro.

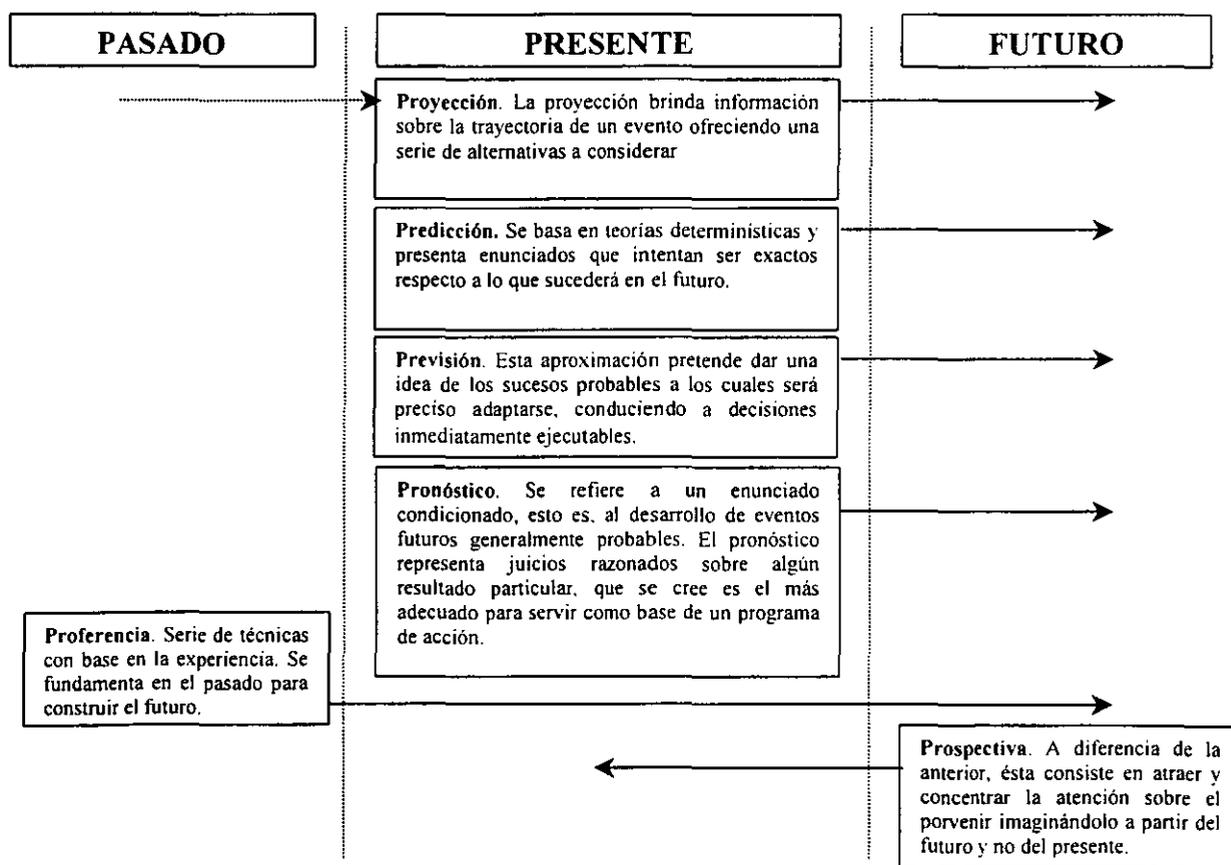
Antes de abundar en este tema es necesario referir la polémica en cuanto a la vía de aproximación que los estudios del futuro usan para encaminarse a su objetivo. Para algunos autores no existe diferencia alguna entre estas vías de aproximación y para otros la distinción es más que clara. Es más, para muchos investigadores tanto las representaciones del futuro como los modos de expresión constituyen parte de lo que genéricamente denominan previsión²⁶.

²⁶ Barbieri Masini, Eleonora, *op. cit.*, p.9.

Según Miklos (2001),²⁷ en función de las vías de aproximación al futuro los enfoques de estudios del futuro (preferencia, predicción, previsión, pronóstico, previsión y prospectiva) se pueden clasificar en:
(Figura 4.2)

- i. Pasado.
 - a. Preferencia.
- ii. Presente.
 - b. Proyección.
 - c. Predicción.
 - d. Previsión.
 - e. Pronóstico.
- iii. Futuro.
 - f. Prospectiva.

FIGURA 3.2 Clasificación con respecto a la forma de aproximarse al futuro.



Fuente: Miklos, Tomas; Tello, María Elena. *Planeación prospectiva, una estrategia para el diseño del futuro*. México, Limusa - Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 2001. p.41.

²⁷ Miklos, Tomas, *Planeación prospectiva...*, op. cit., p.41.

Clasificación con respecto al tipo de futuro que generan.

Habiendo caracterizado las vías de acceso al futuro, resulta necesario ubicar cada una de ellas en el ámbito preciso en el que se desarrollan. Esto es, si su objetivo está vinculado con el diseño de un futuro deseable, probable y/o posible. Primero definamos cada uno de esos términos:

El "**futuro deseable**" es en síntesis, la expresión de un estado de cosas que se ambiciona porque reflejan nuestras aspiraciones y valores. "Es ese conjunto de aspectos específicos, que hacen apetecible una configuración futura, digna de perseguirse hasta conquistarse". Este futuro brinda entonces una guía de elección bajo la cual son manejados, explícita o implícitamente los valores. A efectos de este trabajo, lo manejaremos como *futurable*.²⁸

El "**futuro probable**" denota acontecimientos que pueden suceder; es decir, aquello sobre lo que existen razones aparentemente suficientes, (fundamentadas en el pasado y presente) para creer que determinados eventos se presentarán en el futuro. Conlleva entonces una especie de sistematización y evaluación.

El "**futuro posible**" involucra la acción y el esfuerzo, es así un dictamen de viabilidad que afirma que contamos con el poder suficiente para llevar a cabo aquello que ambicionamos; que está al alcance de nuestros conocimientos, o bien que tenemos el manejo de los elementos fundamentales, los cuales diestramente orquestados darán como resultado el logro de la imagen propuesta. A efectos de este trabajo, lo manejaremos como *futurable*.²⁹

El estado de "lo posible" debe hacerse en función de realizar "lo deseable". Bajo las premisas anteriores, las vías de aproximación al futuro pueden ubicarse de la siguiente manera:

FIGURA 3.3 POR EL TIPO DE FUTURO GENERADO.

VÍA DE APROXIMACIÓN AL FUTURO	TIPO DE FUTURO		
	DESEABLE	POSIBLE	PROBABLE
- Las Proyecciones			X
- La Predicción.			X
- La Previsión			X
- Pronóstico.			
- Normativo	X		
- Exploratorio			X
- La Prospectiva.	X	X	
- La Preferencia			X

Fuente: Miklos, Tomas; Tello, María Elena. *Planeación prospectiva, una estrategia para el diseño del futuro*. México, Limusa - Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 2001. p.53.

²⁸ *ibidem*, p.56.

²⁹ *ibidem*, p.56.

Como puede observarse en la Figura 4.3, mientras todas las aproximaciones con excepción de la prospectiva tratan de responder a la pregunta ¿Cómo será el futuro?: ésta, al brindar imágenes alternativas intenta responder a ¿Cómo podría ser el futuro?, o incluso a ¿Cómo podríamos lograr que determinado futuro fuera?

Cabe señalar que mientras que en los otros enfoques citados el logro del objetivo radica en la precisión de la imagen, en el prospectivo hablamos de la riqueza de su proceso; por lo tanto, su valoración es radicalmente diferente. En un estudio de futuros o prospectivo podrán decepcionarnos las imágenes del “futuro posible” que de él surjan, pero el estudio no habrá fallado si el proceso nos ha estimulado a pensar acerca de lo que podría ocurrir en el futuro.

Es por ello que la prospectiva se nos presenta como una alternativa cualitativamente diferente, donde las imágenes futuras diseñadas no se valoran por la precisión o cumplimiento de los hechos o eventos señalados, sino por la participación, creatividad y visión integradora que encierran. Sobre todo, por lograr a través del diseño del futuro, una mejor comprensión del presente y de nuestro activo papel en él. Constituye una forma distinta de pensar sobre el porvenir, no sólo intenta concordar, sino que demanda el compromiso con el futuro. Impulsa además, la adopción de un rol creativo y dinámico del hombre hacia él.

Es por todo esto que dentro de los estudios del futuro, la prospectiva perfila como una de los mejores instrumentos metodológicamente disponibles hasta ahora, para estudiar y trabajar sobre el futuro.

Límites.³⁰

En este apartado trataremos el problema de los límites de los estudios del futuro. Éste es uno de los puntos más importantes, sea desde el punto de vista metodológico o del ético.

- i. Autoalteración,
- ii. Aspectos psicológicos,
- iii. Elementos irracionales,
- iv. Hipótesis implícitas,
- v. Datos, y
- vi. Control a posteriori.

i. Autoalteración. El primer límite de los estudios del futuro es el de la autoalteración y se refiere al hecho de que en el momento en que los estudios o sus resultados se vuelven públicos producen consecuencias que alteran la realidad en la que operan. Así se puede hablar de las profecías "autorrealizables" o de las profecías "auto derrotadas". En el momento en que el estudio existe, pone en marcha una alteración de la opinión pública que puede, por el mero hecho de que frecuentemente desvía la atención de dicha opinión pública, realizarse o destruirse.

³⁰ Barbieri Masini, Eleonora, *op. cit.*, p.47.

ii. Aspectos psicológicos. Este límite está vinculado especialmente al anterior y puede ser definido como el aspecto psicológico que producen y afectan a los estudios del futuro. El futuro no puede verse como único, sino sobre todo como una serie de alternativas posibles y probables. El futuro está en nuestra mente, pero también está en la mente de muchos otros, sea individual o colectivamente. Ello puede considerarse el aspecto psicológico, sea relativo a una persona o a un grupo.

Sobre el aspecto psicológico hay investigaciones que se han ocupado de las actitudes y de la capacidad de mirar al futuro, por parte del hombre de la calle, de las amas de casa, de los científicos o de los gerentes y administradores. El resultado general es que para todos es difícil, desde un punto de vista psicológico, mirar hacia adelante y que lo es aún más, en términos alternativos entre sí. El temor hacia lo no conocido parece impedir la posibilidad de mirar hacia adelante.

Hay otro aspecto de naturaleza psicológica que debemos subrayar: al mirar al futuro de largo plazo, esto es, más allá de 10 años, se es generalmente pesimista en cuanto no se ven claramente las soluciones en relación con los problemas sobre los que se elabora el estudio. Se es por otra parte generalmente optimista si se responde al corto plazo, porque se piensa que se ven más claramente las soluciones a los problemas. Se tiene así, más allá de la posibilidad efectiva de prever, una cierta disposición hacia el pesimismo o hacia el optimismo en función del horizonte temporal del estudio.

Es como si usásemos un telescopio por el extremo equivocado, disminuyendo la posibilidad y la oportunidad para las futuras generaciones, no habiendo tomado las mejores decisiones con tiempo útil. Sugieren diferentes métodos para evitar este modo espontáneo aunque dañino de operar:

- a. Describir las crisis futuras como si fuesen más próximas en el tiempo de lo que en realidad lo están, para estimular la selección y la acción.
- b. Acercar los problemas que aparecen lejanos.

iii. Elementos irracionales. El tercer límite de los estudios del futuro está dado por el hecho de que en los procesos y en los eventos futuros existen siempre algunos elementos que escapan a cualquier cuantificación y que pueden ser francamente irracionales. Éstos son elementos que no podemos prever a largo plazo. Si observamos en la historia pasada y en el presente encontramos elementos absolutamente imprevisibles por motivos irracionales.

Se trata de eventos que responden a reacciones o actitudes no apoyadas en una lógica racional y que son, por tanto, imprevisibles. Los elementos de incertidumbre y riesgo, apuntando que en la incertidumbre no conocemos ni siquiera las variables sobre la futura situación. Si tenemos una situación de riesgo, conoceremos las variables pero no la probabilidad de ocurrencia, y por consiguiente los casos citados se escapan de este grupo. Conocemos las variables o la probabilidad de ocurrencia, no ambas. La irracionalidad entra frecuentemente en mayor o menor medida en los estudios del futuro y por ello es necesario tenerla en cuenta y no olvidar que tiene su importancia.

iv. Hipótesis implícitas. El cuarto límite de los estudios del futuro es el que frecuentemente está definido en las hipótesis implícitas con respecto a las que son explícitas. Al hacer un estudio de este tipo se parte siempre de hipótesis declaradas; no se discute aquí la validez de la hipótesis, sino el hecho de que haya sido declarada más o menos explícitamente.

También es importante tomar en cuenta la presencia de los valores éticos de los investigadores, y declararlos desde el mismo momento de iniciado.

v. Datos. Un quinto límite de los estudios del futuro es el relativo a los datos. Éste es un problema de las ciencias en general y de las ciencias sociales en particular. En este tipo de estudios, especialmente en los que se enfocan a los conflictos sociales, éste es un problema todavía más grave; sea en el caso en que no podemos ir hacia atrás en el tiempo y recuperar suficientemente los datos dignos de consideración o sea que no tenemos suficientes series históricas sobre las cuales operar. Cuando estos datos no se tienen, ello resulta en un grave límite para los estudios del futuro.

Otro problema relativo a los datos es la discrepancia entre los propios datos cuando ellos son necesarios para un estudio. De hecho, la diversidad de los levantamientos de información hace muy improbable la posibilidad de hacer estudios de amplios alcances.

vi. Control a posteriori. Finalmente, el sexto límite de los estudios del futuro y está dado por la mayor o menor posibilidad de controlar a posteriori el estudio y sus resultados. Algo puede hacerse en este sentido ahora que la planeación a largo plazo tiene ya 30 o 40 años de vida como actividad, en términos de comparaciones, de estudios hechos en épocas actuales con respecto a los de épocas pasadas. Sin embargo, debemos tener siempre en cuenta que algunas áreas de estudio cambian con las propias transformaciones intrínsecas, llegando a cambiar incluso las propias variables de interés y haciendo por ende difícil toda comparación.

Los límites que hemos tratado deben tenerse en cuenta en todos los estudios del futuro, sobre todo en la prospectiva a escala global o en el ámbito regional o local. Es necesario tenerlos en cuenta para no incurrir en superficialidad, o en errores graves.

CAPÍTULO CUATRO

PLANEACIÓN PROSPECTIVA

- 4.1 INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS GENERALES.**
- 4.2 DEFINICIÓN.**
- 4.3 METODOLOGÍA.**
 - 4.3.1 ELEMENTOS BÁSICOS.**
 - 4.3.2 FASES.**
- 4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.**
- 4.5 RECOMENDACIONES.**

"No hay vientos favorables para aquel que no sabe a donde quiere ir."
Séneca

"El futuro no se prevé sino que se construye, se inventa."
Juanjo Gabiña

4. PLANEACIÓN PROSPECTIVA.

En este capítulo se analiza la prospectiva como una vía diferente y creativa hacia el futuro. Ya mencionamos que mucho se ha hablado del futuro y principalmente de su adivinación o predicción y no tanto de su diseño y construcción. Como vimos en el capítulo anterior, existen numerosos estudios, medios y planteamientos que tratan de predecir el futuro de la humanidad, de un país, de una organización o de un área específica de conocimiento.

Uno de estos medios de aproximación al futuro es la prospectiva, cuyo uso (por lo menos en el lenguaje) ha venido extendiéndose últimamente. Sin embargo, a pesar de la creciente preocupación por el futuro, o quizás como consecuencia de ello, existe confusión respecto al significado de "prospectiva". El término se está usando para denotar desde el pronóstico global más sofisticado hasta cualquier idea que sobre el porvenir pueda ocurrírseles.¹ En este capítulo intentaremos aclarar el significado de Prospectiva, dimensionándola como un elemento clave de un estilo de planeación más acorde con las circunstancias actuales.

4.1 INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS GENERALES.

Introducción.

El concepto de planeación prospectiva ha sido elaborado por los franceses² en su esfuerzo por encontrar una fórmula original que permitiera, primero, guiar la reconstrucción de posguerra y luego, el desarrollo nacional. Como los planificadores franceses estaban principalmente preocupados con problemas prácticos (pocos de ellos eran académicos) ha habido poco esfuerzo para explicitar la naturaleza del paradigma prospectivo.

¹ Miklos, Tomas; Tello, María Elena. *Planeación prospectiva, una estrategia para el diseño del futuro*. 13ª reimp.. México, Limusa-Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 2001. p.56.

² Sachs, Wladimir M.. *Diseño de un futuro para el futuro*. 2ª ed.. México, Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C. 1980. p.42.

Muchos autores han elaborado conceptos de planeación similares al francés. Así, hoy en día existe un acervo de literatura relativamente rico (aunque fragmentario y desorganizado) sobre la planeación prospectiva (no siempre llamada así).³

El concepto de planeación tradicional comienza por determinar cuáles futuros son factibles y luego, selecciona el más deseable. La determinación de los futuros factibles se basa en los estados actuales y pasados de la realidad. Así, el futuro, aunque no del todo determinado por el pasado, en cierta forma es deducido a partir de él. Este estilo de planeación es esencialmente retrospectivo.

El estilo prospectivo, en cierta forma, es el reverso de este procedimiento. Consiste en determinar primero el futuro deseado creativamente y libre de restricciones; se diseña el futuro deseado, y el pasado y el presente no se toman como restricciones. Éstos entran a considerarse en el siguiente paso cuando, con la imagen del futuro deseado en mente, la planeación prospectiva explora los futuros factibles y selecciona el más satisfactorio. La exploración de los futuros factibles es también altamente creativa e imaginativa, ya que la visión de lo que se desea motiva al planificador a buscar nuevas formas de alcanzarlo.

Así, la planeación prospectiva considera el futuro como dependiente tanto de lo que va a hacerse como de lo que ya se ha obtenido. Massé (1965)⁴ lo expresa así:

"El presente introduce una discontinuidad esencial en la marcha del tiempo. El pasado es único, el futuro múltiple. El pasado pertenece a la memoria, el futuro a la imaginación y a la voluntad. El pasado podría ser una cuarta dimensión del espacio. El futuro contiene algo de lo desconocible que lo hace fundamentalmente diferente."

Lo que hace de la planeación prospectiva una alternativa a la planeación tradicional, es que plantea la formulación de los objetivos y la búsqueda activa de medios para su obtención. También reformula la totalidad del proceso de planeación, que se extiende desde la formulación de los ideales sociales más generales hasta los detalles de la implantación de las decisiones individuales. Massé (1965)⁵ caracteriza el estilo prospectivo de la planeación como:

"... una actitud abierta hacia un futuro abierto, inquietud intelectual dirigida a transformarse en un optimismo de acción, búsqueda que sirve para juntar la pluralidad de los posibles con la unicidad de una decisión a tomarse en el momento presente."

La explicitación de los objetivos (o sea, el diseño del futuro deseado) provee al planificador de una poderosa guía para determinar la relevancia de las propiedades del mundo real en su trabajo. Saber lo que se quiere ayuda a conocer qué información se requiere para la acción.

³ Por ejemplo, Ackoff (1984) usa el término "planeación interactiva".

⁴ Massé, P. *Le plan ou l'anti-hasard*. Paris, Gallimard, 1965. p.28.

⁵ *Ibidem*. p.32.

En la figura 4.1 se proporciona, según Sachs (1980),⁶ la imagen esquemática de las principales actividades de la planeación prospectiva y de sus interacciones.

La flecha que parte de la realidad a la casilla 1 representa la formación de un modelo (no necesariamente formal) en el cual el planificador basa su trabajo. Los instrumentos, es decir, los medios que el planificador posee para modificar la realidad se singularizan en la casilla 2.

Analizando los efectos de los diferentes usos de esos instrumentos se producen escenarios de futuros probables (casilla 3). El diseño del futuro deseado (casilla 4) se obtiene, en parte, de la imagen de la realidad mediante un proceso complejo, que se discutirá más adelante.

La imagen del futuro deseado proporciona el aliciente para extender el alcance de los instrumentos. Con los futuros deseados y probables ya explícitos, el planificador selecciona el futuro a lograr o posible (casilla 5). Enseguida, toma una decisión respecto a cómo alcanzarlo. La decisión conduce a una intervención en el curso de los eventos reales.

En la figura 4.2 se representa, según Sachs (1980),⁷ la planeación tradicional como una versión incompleta del paradigma prospectivo. Hacen falta tres elementos de la planeación prospectiva: la formulación del futuro deseado, la extensión del alcance de los instrumentos disponibles y la implantación de las decisiones.

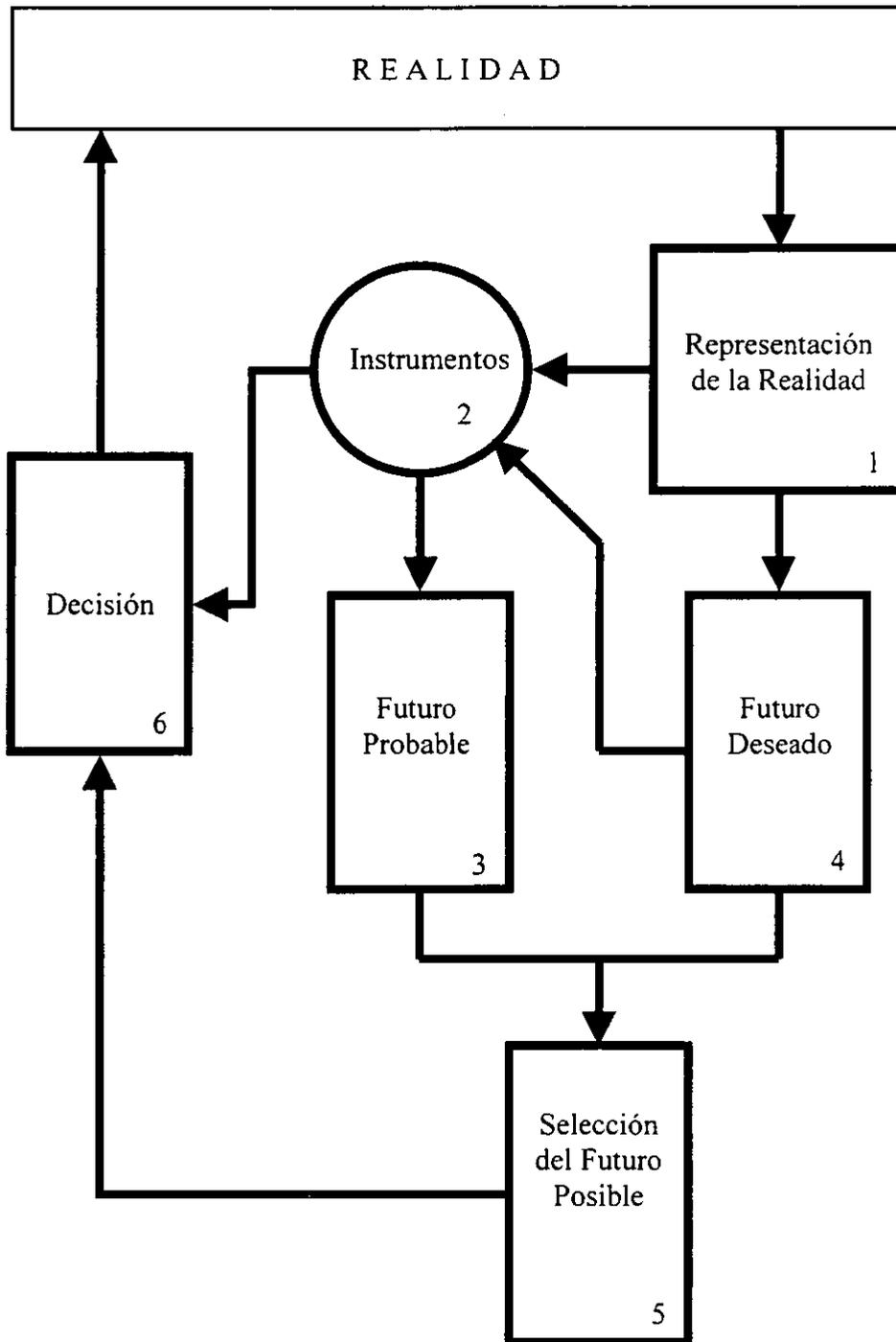
Al comparar las dos figuras, se nota que la planeación tradicional es por necesidad una actividad que se lleva a cabo de una sola vez; ya que no se cierra el círculo de la casilla 6 a la casilla 1; en cambio esto no debe ser así en la planeación prospectiva. Esta última puede y debe ser una actividad continua que constantemente se adapta a la realidad cambiante.

Hay que observar que, como se indica con la línea de puntos, a veces las casillas 1 y 6 se conectan directamente (sin pasar por la realidad). Los efectos de la decisión se estiman basándose en el modelo, que se supone correcto. Aun en tal caso la planeación puede considerarse como un ejercicio teórico, ya que no hay oportunidad de reconsiderar su validez en función de lo que ocurre en la realidad.

⁶ Sachs, Wladimir M, *Diseño de un futuro... op. cit.*, p.44.

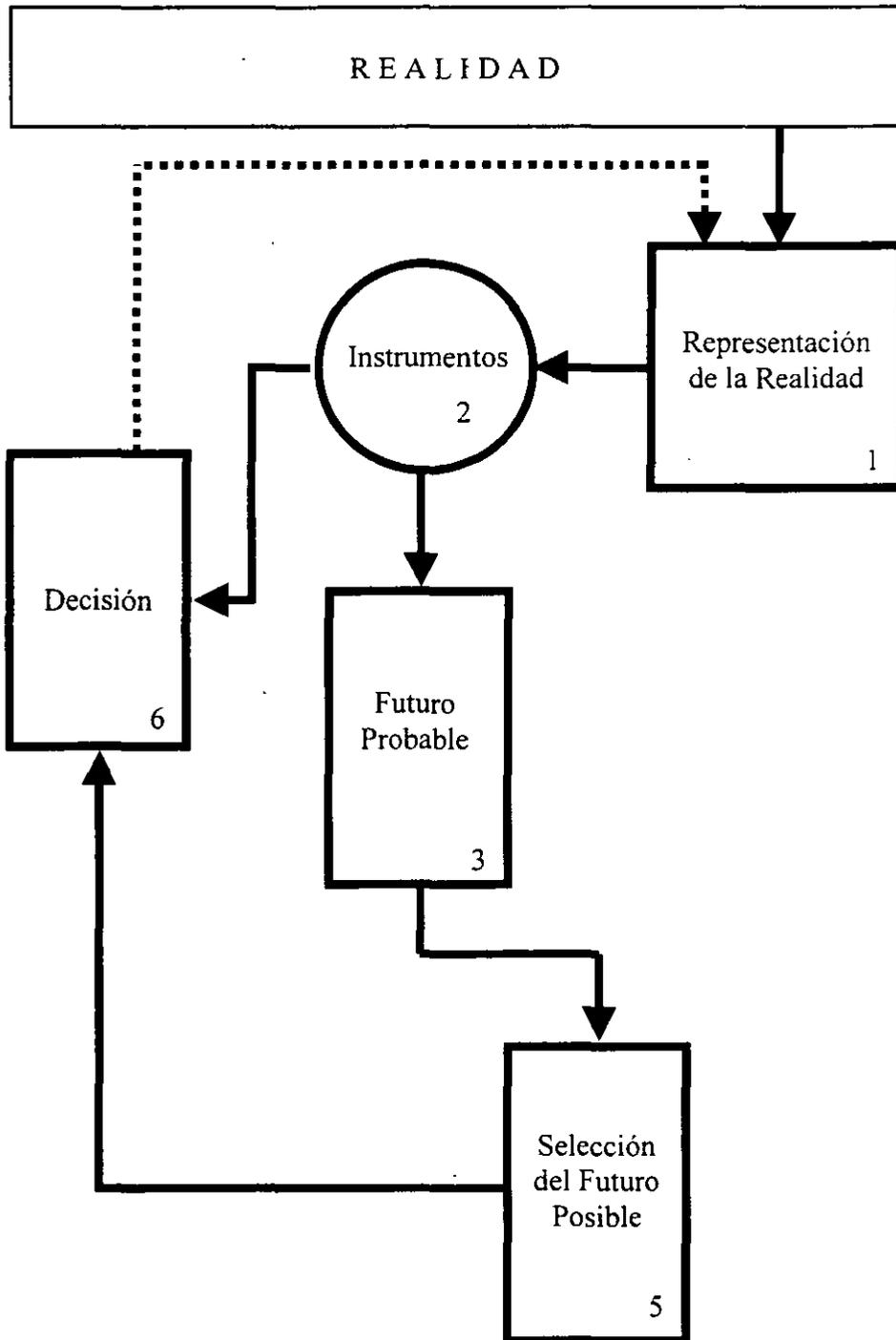
⁷ *Ibidem.*

FIGURA 4.1 ACTIVIDADES E INTERACCIONES DE LA PLANEACIÓN PROSPECTIVA.



Fuente: Sachs, Wladimir M.. *Diseño de un futuro para el futuro*. 2ª ed.. México, Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C. 1980. p.45

FIGURA 4.2 ACTIVIDADES E INTERACCIONES DE LA PLANEACIÓN TRADICIONAL.



Fuente: Sachs, Wladimir M.. *Diseño de un futuro para el futuro*. 2ª ed.. México, Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C. 1980. p.46

A continuación, en la figura 4.3, se muestra, según Miklos (2001),⁸ el modelo de planeación prospectiva, sus actividades e interrelaciones. Cabe mencionar, que es en este modelo en el que nos basaremos para plantear el caso práctico que desarrollaremos en la segunda parte de este trabajo de tesis.

Para comenzar, en el módulo 1 se explicita el diseño de la o las imágenes del futuro deseado; esto se lleva a cabo con apoyo de los procedimientos que se expondrán en el siguiente apartado. En ellos la participación de los involucrados, y no sólo de expertos en la materia, juega un papel primordial. Cabe mencionar que en esta primera etapa la imagen se explicita sólo en términos amplios, ya que entrar en detalles haría de ella un conjunto demasiado complejo para ser eficaz.

A partir de esta construcción se elabora el modelo o representación de la realidad (módulo 2), con el fin de clarificar la distancia existente entre uno y otro. Para ello se analizan los medios o instrumentos de que se dispone (módulo 3) para poder transformar esa realidad y alcanzar el futuro.

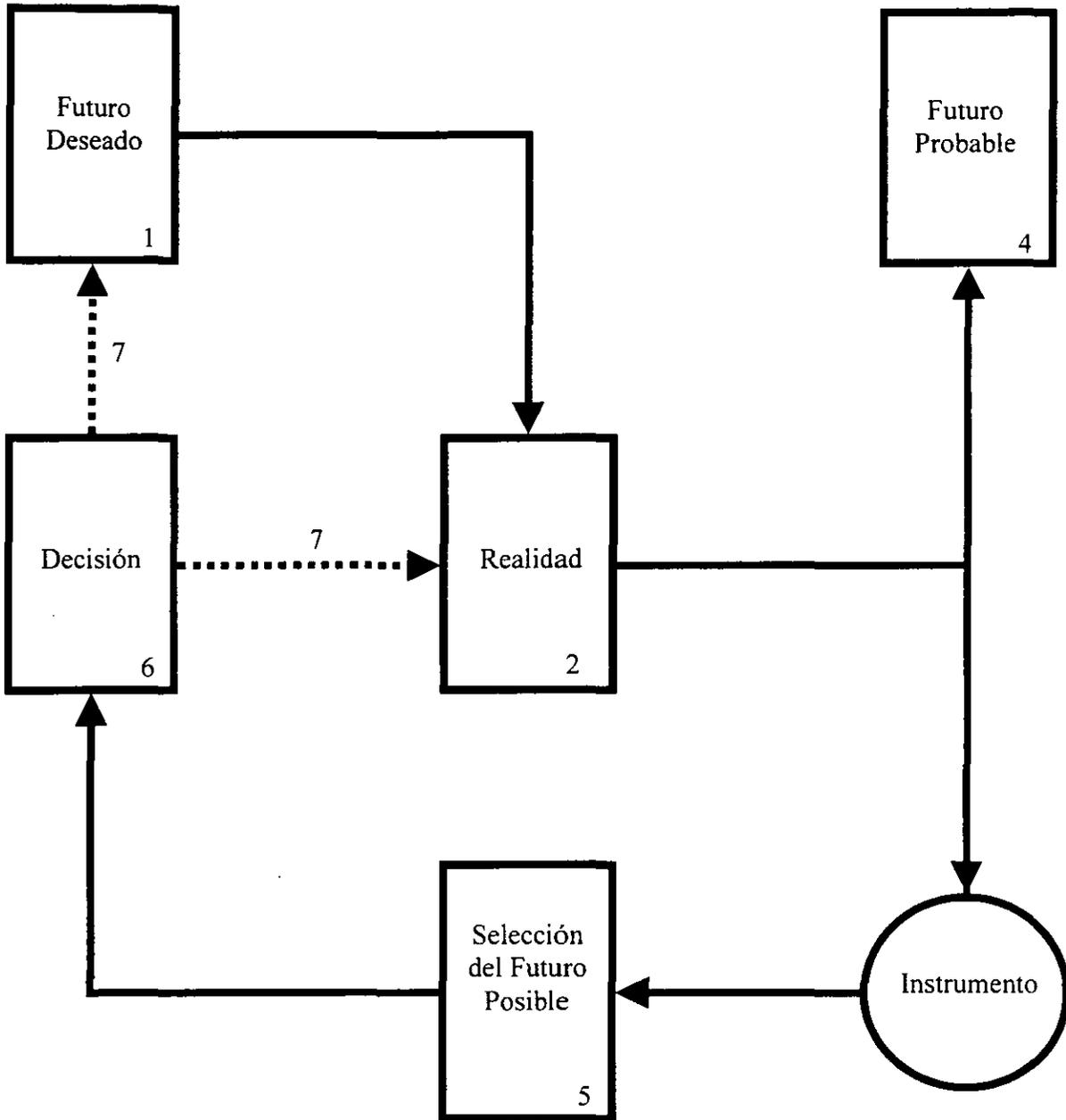
Al conocer y valorar estos instrumentos se producen escenarios de futuros factibles (módulo 4); con éstos y los futuros, los participantes ya están en posibilidades de seleccionar la imagen del futuro a lograr (módulo 5) y tomar decisiones respecto a cómo alcanzarlo. Estas decisiones guían las intervenciones durante el curso de los acontecimientos presentes.

La planeación prospectiva es una actividad continua que se encuentra en proceso de adaptación constante; por ello, con las líneas punteadas (7) se señala el impacto de las decisiones en la realidad y en el futuro.

⁸ Miklos, Tomas, *Planeación prospectiva... op. cit.*, p.61.

FIGURA 4.3

MODELO DE PLANEACIÓN PROSPECTIVA
ACTIVIDADES E INTERACCIONES.



Fuente: Miklos, Tomas; Tello, María Elena. *Planeación prospectiva, una estrategia para el diseño del futuro*. 13ª reimp.. México, Limusa - Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 2001. p.62.

Aspectos Generales.

En la práctica, dichos estudios se enfrentan a múltiples y muy diversos elementos que condicionan y matizan su desarrollo. Estos pueden centrarse en dos planos:

- i. Los referidos al acceso y disponibilidad de instrumentos y herramientas, y
- ii. Los vinculados a patrones de conducta prevalecientes.

A continuación se enuncian aquellos que, según Miklos (2001),⁹ se presentan en los países en desarrollo como el nuestro. La "información", en estos países mucho menos confiable que en los países llamados desarrollados por las contradicciones en que incurre, aun cuando provengan de la misma fuente.

Aunado a lo anterior, generalmente las instituciones no están dispuestas a permitir el acceso a sus bancos de datos; además que a menudo, las personas asocian el poder del que gozan y la permanencia en su trabajo, con la información confidencial o privada que posean. La información se encuentra sujeta a manipulación política, y el "contacto político" constituye, frecuentemente, el único medio para conseguirla. Lo importante es pues, quién solicita la información y quién es el informante.

En esta perspectiva, cabe señalar que uno de los subproductos de los estudios prospectivos, consiste en la base de datos que genera. La búsqueda de datos históricos, los tratamientos estadísticos y la elaboración de indicadores, encierran gran riqueza para los países en desarrollo. Por otra parte, la recopilación, la selectividad y el manejo de la información, aunados con el espíritu innovador de estos estudios, facilita desembocar en indicadores más significativos y relevantes que los que se emplean actualmente.

Además, según Miklos (2001),¹⁰ un factor trascendente a considerar, es que en estos países no existe la tradición de una toma de decisiones participativa. Por lo general hay 3 tipos de temores relacionados específicamente con la participación en el marco de la planeación.

- i. Falta de participación de los sectores mayoritarios en la toma de decisiones en general y en la determinación (si existe) de los futuros en particular. Esto se debe a la ausencia de una opinión pública informada; cuando ésta llega a aparecer, no es tomada en cuenta por los tomadores de decisiones. El temor proviene de creer que si la gente participa en el proceso habrá anarquía y caos.
- ii. Confusión entre la planeación y diversas doctrinas político-sociales, pues se arguye que no se debe planear aquello que "las fuerzas libres del mercado, solucionan de un modo mejor".
- iii. Intereses políticos de grupos específicos en disputa por los instrumentos de poder. Estos intereses generan presiones sobre los tomadores de decisiones.

⁹ *ibidem*. p.132.

¹⁰ *ibidem*. p.133.

Habría que añadir a estos 3 temores, dos posibles riesgos:

- i. El que la participación se pueda convertir en un instrumento político en donde se realice la consulta, aun cuando las decisiones estén ya tomadas, transformándose en un ejercicio artificial y engañoso;
- ii. No ser conscientes de las condiciones y restricciones propias de un proceso participativo.

Relacionado con ello, se detecta también el predominio de lo inmediato sobre lo mediano, lo cual hace que la prospectiva implique para algunos, una inversión y una acción poco rentables.

La continuidad es otro de los factores que condicionan dichos estudios. Dadas las características de las organizaciones, el desarrollo de la planeación prospectiva está centrado en la permanencia de los directivos y en el apoyo político con el que se cuenta.

Si bien esta descripción es más ilustrativa que exhaustiva, brinda un panorama general a aquellos interesados en el desarrollo de estudios prospectivos y sobre todo invita a la reflexión y a la acción. En consecuencia propone la constante búsqueda de alternativas que permitan valorar y promover la prospectiva como una actitud primordial en la planeación.

En la siguiente sección, se define la prospectiva y se examina su papel en la planeación.

4.2 DEFINICIÓN.

En las últimas décadas ha surgido en los campos científicos un movimiento de anticipación que puede ser definido como: "*el esfuerzo de hacer probable el futuro más deseable.*"¹¹ Esto es la prospectiva; la actitud de la mente hacia la problemática del porvenir.

Es necesario recordar la diferencia que remarcamos en el capítulo anterior, entre la prospectiva y otras aproximaciones al futuro (pronóstico, previsión, preferencia, etc.). La trayectoria de la prospectiva viene del porvenir hacia el presente, rebasando la proyección exclusiva de tendencias, para diseñar y construir alternativas que permitan un acercamiento progresivo al futuro deseado.

La prospectiva es un acto imaginativo y de creación; que se convierte, una toma de conciencia y una reflexión sobre el contexto actual; y por último, un proceso de articulación y convergencia de las expectativas, deseos, intereses y capacidad de la sociedad para alcanzar ese porvenir que se perfila como deseable.

¹¹ *ibidem*, p.56.

Ahora bien, cualquiera que sea la forma en que se defina la prospectiva, es imprescindible destacar su carácter creativo, el elemento de cambio y transformación que encierra, y sobre todo, la opción que nos presenta para asumir una actitud activa hacia el mañana, a través de la construcción y elección de futuros deseables (futurables) y futuros posibles (futuribles).

El propósito de la prospectiva es "preparar el camino" para el futuro, adoptándolo como objetivo (deseable y posible).

La prospectiva, además de permitir e impulsar el diseño del futuro, aporta elementos muy importantes al proceso de planeación y a la toma de decisiones, ya que identifica peligros y oportunidades de determinadas situaciones futuras; además de que permite ofrecer políticas y acciones alternativas, aumentando así el grado de elección.

Entre los propósitos importantes de esta aproximación cabe mencionar los siguientes:

- i. Generar visiones alternativas de futuros deseados.
- ii. Proporcionar impulsos para la acción.
- iii. Promover información relevante bajo un enfoque de largo alcance.
- iv. Hacer explícitos escenarios alternativos de futuros posibles.
- v. Establecer valores y reglas de decisión para alcanzar el mejor futuro posible.

Asimismo, la prospectiva mantiene un amplio horizonte temporal: se interesa por eventos y situaciones a largo plazo. Ello trae consigo la flexibilidad, ya que por tratarse de una visión a alcanzar en varios años, permite la elección de futuros alternativos.

Aquí es conveniente distinguir prospectiva de utopía. Es cierto que la primera emplea recursos de la segunda para "*remontar el vuelo imaginativo*";¹² pero, también lo es, que esto implica solo el primer paso, "*ya que la prospectiva articula esfuerzos concretos para transformar la realidad*".¹³ No se busca adivinar o exclusivamente diseñar el futuro; la prospectiva, como actitud para la acción, irrumpe como una fuente energética de pensamiento, de creación y de actividad que pretende construirlo.

Por otra parte, la Prospectiva se basa en la idea de que los elementos cualitativos pueden ser determinantes, ya que representan (de algún modo) un contacto más relevante y cercano con la realidad. Esto no implica eliminar el acceso y manejo de aquellos elementos que pueden ser cuantificados, que siempre jugarán un papel importante. Sin embargo, confrontados con el futuro, los juicios personales son frecuentemente los mejores elementos de información sobre los factores que tenderán a influir en el curso de los eventos.

¹² *ibidem*, p.57.

¹³ Godet, Michel. *De la anticipación a la acción, manual de prospectiva y estrategia*. traduc. Emilio Pagés i Busain. Barcelona, Morcombo - Alfaomega, 1995. (Estrategia y gestión empresarial). p.26.

En este sentido, cabe destacar lo relevante del enfoque eminentemente participativo de la prospectiva. Parte de la necesidad de encontrar una visión compartida del futuro: para lo cual se motiva a los tomadores de decisiones a conocer y valorar la relación existente entre lo que cada uno lleva a cabo y lo que otros hacen, así como los efectos de sus acciones sobre la realidad en su conjunto.

Las relaciones dinámicas constituyen otro atributo importante de la prospectiva. Esta no es unidireccional en el tiempo, se interesa esencialmente en la evolución, el cambio y la dinámica de los sistemas sociales. De esta manera, asume la existencia de vínculos dinámicos entre las variables incluidas en el análisis. Procede considerando la transformación o modificación constante y rápida de las estructuras del sistema en cuestión.

Finalmente, considera que la pluralidad del futuro se explica por la libertad del hombre. Entre la gama de futurables diseñados en prospectiva, la realización efectiva de uno u otro dependerá de lo que el hombre realice o deje de hacer.

4.3 METODOLOGÍA.

Como se ha señalado, la prospectiva se preocupa más por brindar alternativas futuras que por responder a las preguntas: ¿qué sucederá? ó ¿qué sucederá irremediablemente?. La prospectiva intenta responder a la necesidad de generar un futuro diferente al que "de seguir así las cosas" será el más probable. La Prospectiva sostiene una visión:

- i. Holística (el todo por encima de las partes), en lugar de parcial y desintegrada;
- ii. Teleológica (el largo plazo por sobre el mediano y el corto); y
- iii. Trascendental (generadora y gestora de cambios estratégicos).

Además de aspectos cuantitativos, considera aquellos de naturaleza cualitativa, permitiendo así una apreciación más completa; sus relaciones son más dinámicas y están basadas en estructuras evolutivas y no fijas o estáticas; su futuro es múltiple e incierto; lo más importante: su actitud hacia el futuro es activa y creativa y no pasiva o sencillamente adaptativa.

La Prospectiva considera que, para el hombre: en tanto "ser pensante", el futuro se encuentra en el campo de la incertidumbre, aunque la prospectiva le ayuda a conocerlo mejor. Como "ser sensible", el futuro se ubica en el campo de sus deseos y aprehensiones: ya que la prospectiva le ayuda a vislumbrarlos y a concretarlos. Y como "ser actuante", el futuro se sitúa en el ámbito de su libertad y de su voluntad; ya que la prospectiva lo pone a su alcance.

La prospectiva se basa en la premisa de que: no sólo es factible conocer inteligentemente el futuro, sino que también es posible concebir futuros alternativos, de entre ellos seleccionar el mejor y construirlo estratégicamente. En conclusión, como ya vimos, la prospectiva representa la mejor opción metodológica disponible hasta ahora, para estudiar y trabajar sobre el futuro.

En concreto, la lógica de la prospectiva existe a partir de la exploración del porvenir. "no de un futuro deducido sino de una pluralidad de previsiones posibles". La prospectiva invita a la reflexión sobre el futuro para, en un primer momento, comprender mejor nuestro presente.

Deseablemente (para algunos autores), la prospectiva debiera ir más allá promoviendo, a partir de una lectura diferente de nuestra realidad, un impulso para la acción; de tal forma que pudiese transformarse el presente y alcanzar el estado que se haya convenido como deseable. Para ello, la prospectiva ha venido enriqueciéndose (tomando un carácter interdisciplinario) con la incorporación de diferentes enfoques y la introducción de recursos metodológicos surgidos en otros ámbitos (económicos, psicológicos, matemáticos y administrativos, entre otros).

La prospectiva ha ido adoptando y adaptando un acervo cada vez más amplio de métodos y técnicas, tanto para estimular la generación de imágenes como para introducir en ellas elementos de racionalidad. En prospectiva se ven conjugadas actitudes e instrumentos de alta creatividad y de relativo subjetivismo con técnicas y posiciones provenientes de las ciencias duras en búsqueda de objetividad. Y están excluidas tanto las actitudes místicas, mágicas o fanáticas como las exageradamente rígidas o conservadoras. Por lo anterior, cabe mencionar que para poder trabajar con este novedoso enfoque se requiere de una visión holística y de una metodología liberal por parte del investigador.

El soporte de la prospectiva lo da una base metodológica peculiar, en la que destacan seis elementos básicos y cuatro grandes fases de desarrollo.

4.3.1 ELEMENTOS BÁSICOS.

Los elementos que integran la prospectiva van mas allá del simple instrumental técnico y en realidad conforman su estructura misma; y enmarcan toda una actitud y forma de pensar y actuar ante y a partir del mañana. Los elementos básicos de cualquier estudio prospectivo son:

- i. Visión holística.
- ii. Creatividad.
- iii. Participación y cohesión
- iv. Preeminencia del proceso sobre el producto.
- v. Convergencia - divergencia.
- vi. Finalidad constructora.

i. Visión holística. Al reflexionar e imaginar el futuro que se desea, contrastarlo con el presente y perfilar estrategias para alcanzarlo; necesariamente se debe enfocar la atención tanto hacia un conjunto muy definido y a las partes que lo integran, como a la interacción entre éstas. Es decir, se requiere "mirar sistémicamente" cada elemento con sus propiedades y el rol que desempeñan en el marco del todo.

En prospectiva, al diseñar y construir el futuro, se enfatizan tanto el modo en que las cosas interactúan como las cosas mismas, con el fin de acercarse a la comprensión del todo. Así, del estudio de la influencia mutua entre las partes y el todo, resulta un componente analítico a través del cual puede captarse, si bien aún parcialmente, la complejidad presente y futura.

Hay que destacar la importancia del manejo de la información. Es evidente que un estudio de planeación prospectiva, generará una gran cantidad y diversidad de datos. Sin embargo, hay que recordar que se pretende obtener una visión holística y no un conocimiento exhaustivo de todas las partes del sistema. Por ello, en prospectiva habrá que atender más a criterios de relevancia y de alcance que a los de profundidad. Esto último está íntimamente relacionado con el objetivo de la prospectiva que persigue brindar a los tomadores de decisiones una guía conceptual que involucre los aspectos más trascendentes de la realidad.

Por otra parte, en cuanto al carácter normativo de la prospectiva, es necesario afirmar que ésta se encuentra generalmente también asociada a la visión holística. Tanto el diseño del futuro como el rediseño constante de la realidad, constituyen puntos claves que impulsan a la reconcepción, la construcción o la eliminación de interdependencias para facilitar el logro del futuro. Esto lleva a insistir en la necesidad y conveniencia de una visión sistémica.

Para valorar la importancia de este elemento básico en prospectiva, Ackoff (1984)¹⁴ expresa, respecto al proceso de idealización (futuro deseable), lo siguiente: *"la idealización revela que los diseños y planes de sistemas, cuyos elementos parecen ser impracticables cuando se consideran por separado, son factibles, o casi totalmente factibles, cuando se consideran como un todo"*.

ii. Creatividad. La prospectiva mantiene como propósitos tanto el diseño del "mañana" como la selección de instrumentos que permitan construirlo y alcanzarlo, requiere necesariamente de la creación y la innovación; es decir, de la creatividad, la cual tiene dos características esenciales, claramente relacionadas con la prospectiva:

- a. La producción de algo nuevo y
- b. El que este algo sea valioso.

La creatividad es un atributo inherente a la prospectiva y debe estar presente durante todo el proceso. Por ello también la selección de los participantes representa un papel fundamental para que un proceso prospectivo resulte un ejercicio verdaderamente creativo.

Hay que destacar que, independientemente de la "originalidad" de los escenarios planteados, la prospectiva impulsa el desarrollo de la creatividad; ya que ésta generalmente se da como respuesta a una inquietud específica, a un deseo de encontrar solución a algún asunto que se plantea como desafío.

¹⁴ Ackoff, Rusell L.. *Rediseñando el futuro*. traduc. Sergio Fernández Everest. 2ª reimp.. México. Limusa, 1984. p.28.

iii. Participación y cohesión. Con la participación se promueve el intercambio de ideas creándose la oportunidad para solucionar conflictos y corregir interpretaciones erróneas entre las partes involucradas. Por lo general la gente presenta un mayor y más fácil acuerdo sobre los fines que sobre los medios.

Compartir un objetivo común, un acuerdo sobre la problemática estudiada, el análisis de las capacidades y potencialidades para la acción; así como el rol clave de la acción y decisión de cada participante, promueve necesariamente la cohesión. Sachs (1980),¹⁵ menciona al respecto que: un ejercicio exitoso de prospectiva es aquel que da como resultado que los participantes actúen más como miembros de un sistema intencional que como un mero conjunto de individuos.

Con estos dos elementos se intenta, en prospectiva, alcanzar un consenso o al menos un compromiso, entre los actores sociales.

iv. Preeminencia del proceso sobre el producto. Cuando se habla de estudios del futuro, subsisten implícitamente las ideas de exactitud y precisión de las imágenes que se diseñan o de los pronósticos que se llevan a cabo. A partir de estas dos premisas se califican los resultados como exitosos o deficientes. Esta actitud (explícita o implícitamente) comprometida con el producto, ha dejado de lado numerosas aportaciones, fundamentalmente en el campo de la prospectiva. Esto subsiste por la prioridad que se ha venido otorgando, en otras áreas de conocimiento, al logro exacto de los propósitos, a su cuantificación y al convencimiento de que sólo lo mensurable vale la pena. A pesar de estas consideraciones, no se niega la importancia del producto; sin embargo, el proceso mismo encierra valores difíciles de concientizar.

En un estudio prospectivo, uno de sus productos es la serie de escenarios posibles que pueden ubicarse dentro de la gama optimismo/pesimismo. En perspectiva, quizás ninguno de ellos se haya propiamente cumplido, o tan sólo presentó un nivel aceptable de acercamiento.

Al analizar una de las actividades más importantes del proceso: el diseño del futuro, se encuentra que mantiene una base axiológica, por lo que tiene necesariamente una carga valorativa. Para seleccionar el grupo de participantes, se ha optado por aquellos que pueden afectar o ser afectados por las decisiones tomadas, es decir, aquellos que no necesariamente comparten ideas o enfoques.

Ahora bien, para esbozar esa imagen normativa habrá que llegar a un consenso; lo que implica dar oportunidad para que aquellos que sostienen valores diferentes discutan sus puntos de vista y expresen sus deseos, preferencias y creencias. En esta sola acción, la prospectiva proporciona una forma de pensar sobre el futuro que repercutirá en los procesos de planeación y de implantación.

¹⁵ Sachs, Wladimir M, *Diseño de un futuro... op. cit.*, p.71.

Tal como lo menciona Sachs (1980):¹⁶ la prospectiva, al involucrar la participación en el proceso, amplía los horizontes de aquellos que toman las decisiones que influirán en la realidad y extiende el número de alternativas. En otras palabras, la prospectiva proporciona a los actores una unidad conceptual que hace posible que se insista menos en la coordinación explícita de las acciones.

Así que, como ya mencionamos, aún cuando el impacto de los escenarios diseñados no hubiera sido el esperado, el proceso en sí resulta de enorme valor. En este sentido la prospectiva comprende también una dimensión pedagógica.

v. Convergencia - Divergencia. Tratase de un proceso cíclico y permanente que bien puede comenzar con el esfuerzo por elaborar las primeras imágenes del futuro. El diseño del futuro brinda la oportunidad para que quienes sostienen valores diferentes, discutan sus respectivos puntos de vista (divergencia). Sin embargo, ya al optar por un determinado escenario normativo, se requiere del acuerdo en el nivel estratégico de los ideales (convergencia). La convergencia-divergencia constituye un proceso iterativo en prospectiva.

A partir de la conformación de la imagen normativa el grupo continuará pasando cíclicamente por este proceso: el diagnóstico social de la realidad y la determinación de estrategias para alcanzar el futuro. Sin embargo, a pesar de que este proceso representa un alto grado de complejidad para su manejo, encierra también una gran riqueza. En este sentido vale la pena mencionar la importancia de la selección de los participantes; un grupo heterogéneo, en el cual cada miembro represente un reto para los demás, será más creativo e innovador.

Ahora bien, tanto en creatividad como en prospectiva, es importante destacar el papel de la secuencia cíclica, complementaria, de los pensamientos divergente y convergente: Pensamiento divergente, es la raíz de las innovaciones y de la búsqueda de soluciones inhabituales. Construir el futuro implica no solo diseñar diversas imágenes sino (y en esto radica en parte la diferencia de la prospectiva con otras aproximaciones) de acercar, mediante alternativas viables, el futuro con la realidad. Pensamiento convergente. Es concebido como la búsqueda de imperativos lógicos. Determina la extracción de deducciones a partir de la información recibida. Es decir, busca soluciones propias y adecuadas a ciertas situaciones o problemas. En prospectiva, la selección de una imagen normativa, la confrontación del futuro-presente y la prefiguración de las alternativas posibles requieren precisamente de este tipo de pensamiento.

vi. Finalidad constructora. Como se ha venido insistiendo, la prospectiva no radica exclusivamente en imaginar futuros deseables y posibles. Va mucho más allá: rebasa los estudios de naturaleza proyectiva para constituirse en vía constructora del futuro. Los primeros son estáticos, parten del presente para contestar a la pregunta ¿qué sucederá? En contraste, la prospectiva viene del futuro, se encuentra vinculada a aspectos normativos y a una concepción y conciencia del cambio a enfrentar constantemente.

¹⁶ *ibidem*, p.73.

Por otra parte, es importante definir el alcance de la prospectiva, el "¿hasta dónde llega?". La respuesta requiere de dos planos: conceptual y práctico.

El plano conceptual. Parte de la consideración de que la prospectiva es una forma de pensar y actuar hacia el porvenir, concibiéndolo como un horizonte de posibilidades, de acciones y de logros. La prospectiva precede a la acción concreta, la prepara e intenta incrementar su eficiencia y su eficacia. La prospectiva se ubica en el lugar desde el que un pequeño grupo de personas contempla la realidad y decide intervenir para modificarla.

El plano práctico. Este encierra mayor complejidad; ya que se encuentra asociado a factores como beneficios inmediatos (utilidad), cambios políticos, convencimiento en la apertura del futuro, cuestionamiento sobre la racionalidad de una perspectiva a largo plazo o a su politización.

La finalidad constructora de la prospectiva podrá alcanzarse con mayor facilidad si se cuenta con la participación de los (actuales y potenciales) tomadores de decisiones: considerando el papel de los valores e intereses sociopolíticos, a más de una aproximación normativa y de una visión sintética. Esto es con el propósito de tener una dimensión verdaderamente dinámica, constructora y realista; a fin de asegurar en lo posible el apoyo y compromiso no sólo con la imagen futura diseñada, sino con el impulso y motivación para forjar ese porvenir que se considera deseable.

4.3.2 FASES.

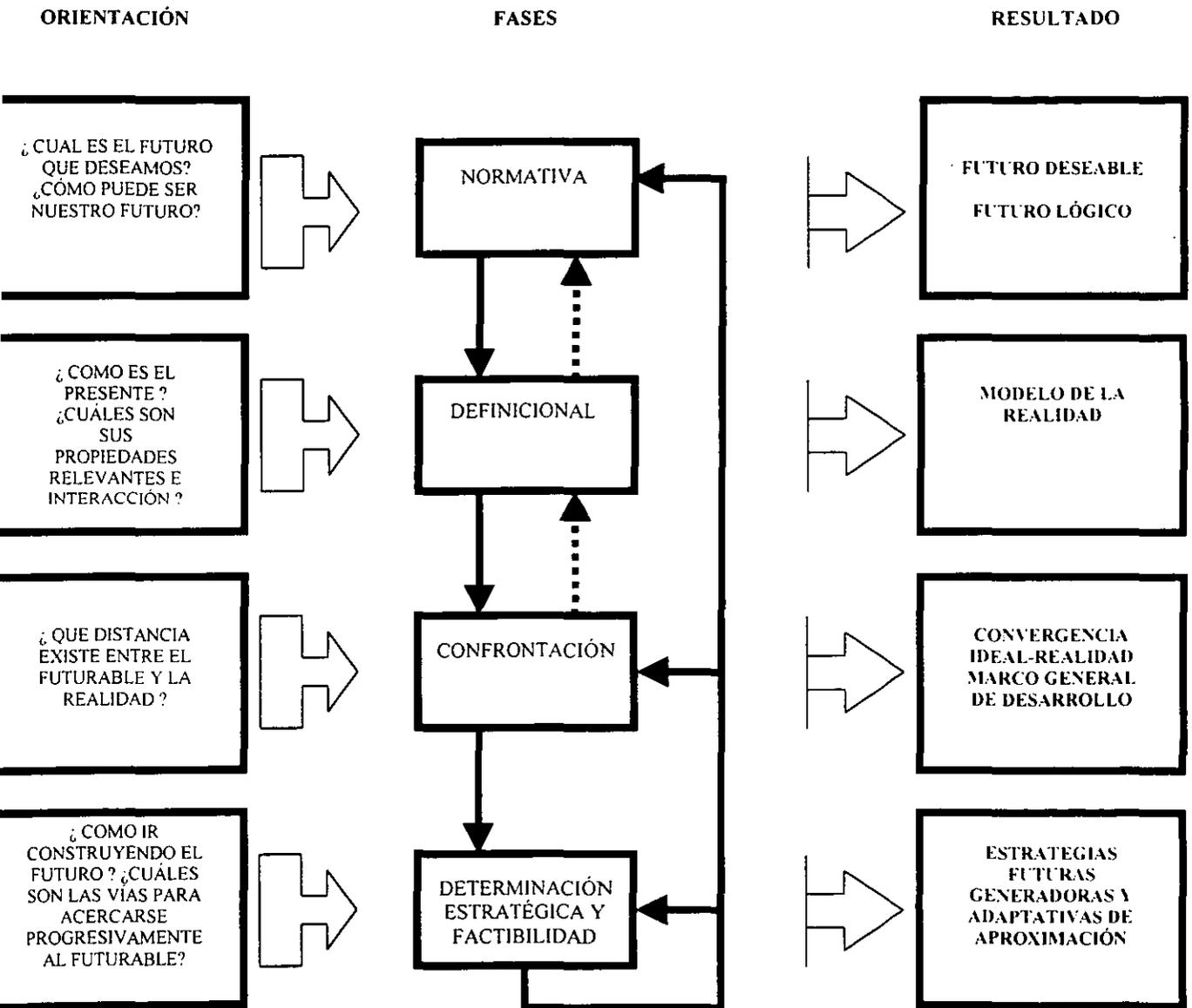
La metodología prospectiva puede caracterizarse, según Miklos (2001),¹⁷ por la presencia de cuatro etapas mismas que se encuentran en constante interacción (Fig. 4)¹⁸:

- i. **Normativa.** Esta fase normativa consiste en hacer explícita la visión del futuro deseado o, en forma más general, el sistema de valores que sirve de guía al decisor. En esta fase se engloba la conformación del futuro deseado, es decir, el diseño del futurable o modelo propiamente prospectivo.
- ii. **Definicional.** La fase definicional es de apoyo; consiste en la presentación explícita del modelo de la realidad en que se basarán las decisiones. Aquí se orienta a la elaboración del modelo de la realidad en la cual habrán de tomarse las decisiones.
- iii. **De confrontación.** En esta fase se contrastan los resultados de las dos anteriores, provocándose la convergencia para definir el marco de orientación global.
- iv. **De determinación estratégica y factibilidad.** En esta fase se determinan los futuros posibles con el fin de presentarle al decisor opciones políticas concretas.

¹⁷ Miklos, Tomas, *Planeación prospectiva... op. cit.*, p.79.

¹⁸ Sachs, Wladimir M, *Diseño de un futuro... op. cit.*, menciona tres etapas, pero es más claro el manejo que hace Miklos (2001) al replantear el paradigma en cuatro etapas.

FIGURA 4.4 FASES DE LA PLANEACIÓN PROSPECTIVA
Actividades e interacciones.



Fuente: Basado en el modelo presentado por Miklos, Tomas; Tello, María Elena. *Planeación prospectiva, una estrategia para el diseño del futuro.* 13ª reimp.. México, Limusa - Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 2001. p.80

i. Fase normativa. Esta fase se dirige a hacer explícitos los valores (ideales y estilo) en los que se basa la toma de decisiones. También proporciona la motivación (el querer actuar) para el ejercicio prospectivo.

En esta fase es fundamental tomar en cuenta los valores personales de los que tengan que ver con la planeación (investigadores y afectados). Sachs (1980)¹⁹ dice al respecto que: con frecuencia, los valores se consideran como algo que "flota por encima" de las actividades humanas, como absolutos intangibles. Pero pueden verse afectados por la búsqueda de futuros factibles y la estimación de la realidad. Además, es cierto que una estimación del estado de cosas actual o proyectado, basada en ciertos valores, presupone la existencia de dichos valores. Sin embargo, una crítica de lo que se percibe influye en el sistema de valores y, además, es un estímulo para una mayor articulación de los valores.

Una crítica de la realidad actual y proyectada es un poderoso medio para la formación y explicitación de los valores. En planeación, la crítica de la realidad se llama identificación de la problemática." La crítica debe ser lo bastante radical para provocar un proceso de formación de valores y para motivar la búsqueda de alternativas de futuros factibles. Pero, debe también ser lo bastante blanda como para que no sea descorazonadora. Existe el peligro de críticas superficiales y el peligro de hacer que la situación se vea irresoluble. No existe ninguna fórmula universal para lograr el equilibrio correcto.

Dentro de ésta fase se pueden señalarse dos grandes momentos:

- a. El diseño del futuro deseable, y
- b. El perfil del futuro lógico.

Estos permitirán responder a las preguntas: ¿cuál es el futuro que deseamos? y ¿cómo pudiera ser nuestro futuro si continuásemos en una dirección similar a la actual?. A continuación se analizan estos momentos.

a. Diseño del futuro deseable. En éste se imagina la configuración futurable como polo de pensamiento, y en el que básicamente surgen nuestras expectativas y aspiraciones más profundas, así como un acto de anticipación.

Ackoff (1984)²⁰ menciona que el "futuro idealizado" parte "desde cero", eliminándose todas las restricciones (financieras, políticas, etc) que no correspondan a la factibilidad tecnológica. También señala que además del objeto propio del mismo: la imagen deseable; este proceso genera algunos otros resultados como los siguientes:

Primero, facilita que gran cantidad de personas que participan o tienen interés en el sistema propuesto se involucren directamente.

¹⁹ *ibidem*, p.74.

²⁰ Ackoff, Rusell L, *op. cit.*, p.33 y 38.

- Segundo**, la heterogeneidad de enfoques permite la construcción paulatina de concordancia entre participantes e interesados aparentemente antagonistas. El solo hecho de estar alerta al consenso sobre los fines, produce una subsecuente cooperación en los medios entre quienes de otra manera no buscarían estar interesados en dicha colaboración.
- Tercero**, el proceso de idealización fuerza a quienes están comprometidos en el mismo a formular explícitamente su concepción de los objetivos de la organización, lo cual facilita la reformulación y consenso progresivos de los propósitos.
- Cuarto**, la idealización promueve la "toma de conciencia" de los involucrados: al darse cuenta de restricciones auto impuestas se hace más fácil su eliminación.

Otro de los elementos clave en el diseño del futuro deseable lo constituye el ya referido a los valores. En el diseño, éstos se traducen en una imagen concreta en la que se ven incorporados y sintetizados. Para ser dinámica, la visión del futuro debe incorporar no sólo ideales sino también valores estilísticos o sea a la forma como se hacen las cosas. *"El diseño de un futuro ideal tiene que especificar la forma deseada en que el objeto focal emprende sus acciones y se relaciona con sus partes y con el medio ambiente. No es tanto el diseño de un mundo ideal, sino de un mundo en busca del ideal capaz de mejoramiento continuo"*.²¹

b. El perfil ó imagen del futuro lógico. Paralelamente al diseño de la imagen deseable, habrá que considerar la necesidad de hacer explícito el futuro lógico. Este proviene de extrapolar la realidad hacia el futuro, identificando claramente sus fuerzas y debilidades. Permite hacer una crítica del presente fungiendo como una caja de resonancia. Amplifica en el discurso las contradicciones latentes que existen en él. Para ello se emplean diversas técnicas que son conocidas como "proyecciones de referencia".

ii. Fase definicional. En fase ésta se intenta responder a las preguntas ¿cómo es el presente?, ¿cuáles son sus principales características?, ¿cuáles y cómo son sus interacciones?. Es decir, consiste en la percepción de la realidad. La percepción (modelo) de la realidad incluye, según Sachs (1980)²², al menos, las siguientes clases de elementos:

- a. Lo que es de interés primordial (objeto focal),
- b. Lo que influye en lo anterior (medio ambiente), y
- c. Lo que puede controlar el tomador de decisiones.

La fase definicional consiste en la construcción de un modelo de la realidad más o menos formalizado que incluya estos elementos.

²¹ Sachs, Wladimir M, *Diseño de un futuro... op. cit.*, p.74.

²² *ibidem*, p.74.

En la práctica es difícil, si no del todo imposible, hacer una especificación completa del objeto focal y las entidades ambientales junto con sus propiedades relevantes al comienzo del ejercicio. La idea de lo que es relevante y lo que no lo es avanza junto con el trabajo.

Cabe decir que este criterio de relevancia va avanzando en la medida en que se desarrolla el trabajo; la imagen del futuro deseable y la explicitación de las causas y razones por las que la realidad presente no alcanza niveles satisfactorios, va brindando una orientación para juzgar qué es relevante y qué no lo es. Al ir avanzando en el estudio es posible agregar o eliminar ciertos aspectos. Así, aunque la mayoría de los ejercicios de planeación se inician con un modelo más o menos definido de la realidad, es necesario modificarlo continuamente.

El primer en esta fase consiste en identificar el objeto focal y las entidades ambientales relevantes. Nombrarlos no es suficiente.

En la identificación del objeto focal es necesario especificar los atributos o propiedades relevantes. Es necesario también especificar la clase de propiedades relevantes de las entidades tomadas en cuenta. Las propiedades relevantes del objeto focal pueden dividirse en tres categorías no necesariamente excluyentes:

1. **Propiedades observables** con base en las cuales se garantiza el desempeño.
2. **Propiedades controlables** que corresponden a los instrumentos que controla el decididor. Los instrumentos no deben únicamente dirigirse a la modificación del objeto focal; también pueden afectar el medio ambiente y, por medio de él, el funcionamiento del objeto focal
3. **Propiedades intermedias** que tienen una relación significativa con las anteriores.

Respecto al medio ambiente (como elemento a considerarse en la percepción de la realidad), éste puede definirse como "lo que influye en el objeto focal pero que no es parte de él". En esta perspectiva es imperativo el análisis de la interacción constante entre el objeto y el medio, ya que el futuro de uno afecta al del otro.

Una vez definidas explícitamente las propiedades relevantes del objeto focal y de las entidades ambientales, es necesario establecer la naturaleza de sus relaciones significativas a lo largo del tiempo. Estas propiedades y sus relaciones constituyen el modelo dinámico de la realidad en el que se basan otras fases de la prospectiva.

Por lo que toca a instrumentos y elementos, habrán de determinarse aquéllos que el tomador de decisiones emplea para ejercer control sobre el objeto y el medio.

Por otra parte, el modelo (dinámico de la realidad) desarrollado en esta fase, debe mantener equilibrio respecto a su ámbito de acción y ser completo para obedecer a su propósito; y lo bastante simple para no distorsionar las imágenes.

iii. Fase de confrontación. Habiendo seleccionado el futuro deseable (imagen normativa) e identificado las propiedades relevantes, la trayectoria y la dirección del presente: se procede a contrastar ambos polos, con el objeto de conocer y analizar la distancia entre ambos.

Esta fase responderá entonces a las cuestiones siguientes: ¿Qué distancia existe entre el futuro y la realidad?, ¿Cómo pueden converger?, ¿Cuál debe ser el perfil para que exista la convergencia entre el polo prospectivo (lo ideal) y la situación (lo real)?, ¿Cuál habrá de ser la orientación global para que el futuro sea alcanzado?

Como puede apreciarse, esta fase tiene carácter valorativo; en ella se produce cierto tipo de evaluación, elemento primordial en la determinación de los futuros factibles y de las dificultades y potencialidades para alcanzar la imagen diseñada. Representa la estimación del trayecto entre el futuro y el presente.

Como se ha señalado, proyectar desde el futuro hacia el presente conlleva un proceso de convergencia entre la abstracción necesaria para ubicarse en un horizonte de hipótesis y posibilidad, y la concreción del entorno actual. Bajo esta perspectiva, habrá que formular el marco intermedio de orientación futura, el cual se encuentra conceptualmente por debajo de la imagen normativa y en un nivel superior al diseño estratégico; considera el perfil, los componentes, la caracterización procesal y de impacto para alcanzar el futuro.

Esta fase implica la síntesis de imágenes (deseable, lógica y real) con el objeto de proporcionar una guía de valores para la determinación estratégica.

iv. Fase de determinación estratégica y factibilidad. Dada la finalidad constructora de la prospectiva, ésta debe trascender el exclusivo marco intermedio de orientación futura (fase anterior), para llegar a perfilar estrategias globales o vías de aproximación al futuro.

En estricto sentido, esta etapa enfatiza: él ¿Cómo hacer posible el futuro?, ¿Cómo ir construyendo ese futuro?, y ¿Cuáles son las principales vías de acercamiento a él? .

En esta etapa vale la pena mencionar la importancia de dos atributos inherentes al diseño de las estrategias:

- a. su carácter y
- b. su factibilidad.

a. su carácter. Bajo este atributo se busca mantener congruencia entre la conceptualización y el desarrollo prospectivo. Esto es, si la prospectiva presenta como características la visión holística, las variables cualitativas, la apertura del futuro y las relaciones dinámicas, entre otras, ésta debe revisarse y actualizarse permanentemente; por supuesto, sin perder de vista los fines establecidos.

Obedeciendo a ello, las estrategias a ser planteadas no habrán de ser limitativas, ni mucho menos concebidas como programa cerrado o determinante. Por el contrario, éstas deberán presentar un carácter generador (al provocar la creatividad y la participación) y adaptativo al contar con la flexibilidad suficiente para adecuarse a los cambios y transformaciones constantes. Así se propiciará el diseño y rediseño de un conjunto de alternativas, dependientes de un proceso continuo de enriquecimiento e innovación.

b. su factibilidad. Este desarrollo considerará necesariamente el nivel de factibilidad. Al respecto Sachs (1980)²³ define que un futuro es factible cuando se sigue una trayectoria de acción practicable que vuelve probable el futuro. Para ello se requiere del análisis del conjunto de instrumentos (disponibles y potenciales) que al aplicarse en una combinación adecuada transformen lo deseable en factible. Dada esta situación, la búsqueda de nuevos instrumentos es fundamental.

Del mismo modo, habrá que estimar la relación existente entre los futuros factibles y el entorno. La complejidad que encierra este binomio justifica de nueva cuenta el carácter adaptivo de las estrategias, mismas que no habrán de depender en forma crucial del medio ambiente. Consecuentemente, en esta fase se identificarán solo aquellas opciones mayores que nos permitirán un mayor movimiento y creatividad.

Para estimar la factibilidad se cuenta con numerosas técnicas cuantitativas que permiten, por ejemplo, el cruzamiento de variables fundamentales; sin embargo, existen situaciones en las que este tipo de recursos no pueden ser empleados, ya que el conocimiento de la realidad no es suficiente para diseñar un modelo en el que a cada evento pueda asignársele probabilidad de aparición.

Surge así nuevamente la participación como componente fundamental de la prospectiva, ya que para determinar la factibilidad puede tomarse en cuenta la opinión de un grupo determinado, reuniéndose un amplio espectro de opiniones y consideraciones.

4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.

En este inciso haremos un pequeño resumen de la mecánica elemental de algunas de las herramientas (técnicas e instrumentos) empleadas en la Planeación Prospectiva; éstas, en forma individual o combinadas, pueden ser empleadas durante el desarrollo de las fases de estos estudios. Cabe mencionar que el empleo de estas herramientas ayudan a que el estudio cumpla con los elementos necesarios, previamente descritos.

Por su carácter interdisciplinario, la prospectiva ha incorporado diferentes enfoques e introduciendo recursos metodológicos surgidos en diversos ámbitos; los cuales han sido producto de refinamientos metodológicos y también de la preocupación de los usuarios por contar con información confiable y relevante.

²³ *ibidem*, p.74.

Las técnicas e instrumentos metodológicos usadas en la Planeación Prospectiva se pueden agrupar en dos grandes categorías:

- i. **Técnicas llamadas subjetivas, informales o cualitativas.** Se considerarán técnicas cualitativas aquellas que priorizan el uso de información subjetiva con base en la experiencia y en la intuición de los expertos y de los involucrados directa o indirectamente en el estudio;
- ii. **Técnicas objetivas, formales o cuantitativas.** Se considerarán técnicas cuantitativas, aquellas técnicas formales en las que se obtiene y analiza la información mediante procesos estadísticos y métodos matemáticos.

La diferencia básica entre ellas radica en que, en las primeras, los insumos son integrados a la investigación a través de la "cabeza del investigador"; mientras que, en las segundas, esa integración se hace por medio de un proceso susceptible de ser replicado por otro grupo de estudio o incluso por una computadora.

En prospectiva se aplican técnicas de ambas categorías; si bien se reconoce la naturaleza disímil de los conjuntos de técnicas, éstos no deben apreciarse como elementos excluyentes o contradictorios, sino como complementarios en la práctica misma. Emplear una aproximación ecléctica, en la cual las estimaciones subjetivas de los involucrados, la creatividad e innovación, a la vez que el uso de modelos formales o extrapolaciones, juegan un papel fundamental, ya que brindan mayor riqueza informativa que la obtenida mediante un sólo medio.

La selección de técnicas ó guía metodológica de un estudio prospectivo habrá de realizarse considerando los objetivos del estudio y las condiciones imperantes: habrá que resolver múltiples interrogantes en cuanto a objetivos, contenidos, metas, recursos y necesidades de la investigación; por ejemplo: ¿es un estudio de carácter exploratorio, normativo o mixto?, ¿Cuáles son las inquietudes que orientan su desarrollo?, ¿Cuáles son sus expectativas?, ¿A que tipo de información es posible tener acceso?, ¿Con qué información se cuenta?, ¿Cuáles son sus características?, ¿A qué niveles de decisión se difundirán los resultados?, etc.

Enseguida se presenta un panorama general de las técnicas mencionadas por Miklos (1991)²⁴ como las empleadas en los estudios prospectivos con un enfoque más ilustrativo que rigorista. Para profundizar en el estudio de estas técnicas es necesario dirigirse a obras que las tratan de manera más profunda. Cabe mencionar que la prospectiva hace uso de otro tipo de instrumentos que pueden considerarse como apoyo; por ejemplo: mesas redondas, entrevistas, posters, cuestionarios, escalas, etc

²⁴ Miklos, Tomas, *Planeación prospectiva... op. cit.*, p.109.

A continuación se enuncian algunos acercamientos técnico-metodológicos de carácter cuantitativo y cualitativo, sintetizando su contenido; Una gran cantidad de técnicas especializadas no se describen, porque su metodología exige mayor profundidad y por formar parte de otros campos más conocidos para los especialistas; por ejemplo: estadística, probabilística, econometría, investigación de operaciones, etc.. Cabe mencionar que por ser la técnica Delfos la empleada para desarrollar el caso práctico de este trabajo de tesis se describe con más profundidad.

Usando la clasificación ya mencionada, hablaremos de las siguientes técnicas:

- i. **Técnicas llamadas subjetivas, informales o cualitativas.**
 - a. Análisis de fuerzas.
 - b. Análisis morfológico.
 - c. Ariole.
 - d. Delphi.
 - e. Escenarios.
 - f. Evaluación tecnológica.
 - g. TKJ

- ii. **Técnicas objetivas, formales o cuantitativas.**
 - h. Matriz de impactos cruzados.
 - i. Insumo - Producto.
 - j. Modelos de simulación.
 - k. Proyección.

a. Análisis de fuerzas. Este recurso tiene como objetivo detectar mediante un procedimiento sistemático, la dinámica y composición de las fuerzas del entorno que pueden impulsar el cambio futuro.

Así, las fuerzas que se dan en una determinada sociedad, son consideradas como elementos causales que habrán de ser analizados. Para ello, el juicio de especialistas se torna en un componente fundamental ya que se emplea como medio de identificación, descripción y análisis de causas y repercusiones.

El análisis de fuerzas promueve una mirada inicial hacia el porvenir y demanda una respuesta ante él. La capacidad de análisis y la reflexión, constituyen los componentes básicos de esta "invitación a mirar el futuro".

Esta técnica puede ser de gran utilidad sobre todo en la fase definicional de la prospectiva, ya que permite una explicación inicial de ciertos eventos y de su impacto. Asimismo, apoya la elaboración de programas y constituye un ejercicio que puede llevarse a cabo en áreas de administración, de investigación, de capacitación, etc.

Su limitación más importante es que generalmente las predicciones de mayor repercusión son tan abstractas, que es complejo precisar el momento en el que se manifestarán.

b. Análisis morfológico. El objetivo del análisis morfológico consiste en investigar los componentes principales de una situación (problema) y considerar las posibles alternativas para su solución; este análisis es una técnica exploratoria que provee información reconocida sobre alternativas futuras, con la ventaja de que es la única que produce sistemáticamente una amplia gama de opciones. Se dirige a clarificar todas las relaciones posibles entre los objetos considerados sin el prejuicio de conveniencia o factibilidad del análisis mismo o de los productos de este análisis.

Esta técnica podrá darse si toda la información vital es susceptible de derivarse y de plantearse en forma concisa. Por otra parte, facilita la selección de alternativas, brinda un panorama concreto del problema y sus soluciones y complementa el empleo de otras técnicas.

c. Ariole. Más que una técnica en sí, constituye una guía para la planeación; mantiene como propósito el apoyar la toma de decisiones a través del conocimiento integral de los diversos factores vinculados a un problema específico.

Parte de las ideas de que el futuro puede conocerse y de que este conocimiento depende de la información sobre la causa o causas que afectan los eventos. Considera que la participación, creatividad y comprensión juegan un papel primordial. Esta técnica se encuentra estructurada en 3 grandes fases:

1. Obtención de información,
2. Generación de soluciones, y
3. Generación de estrategias.

Cabe destacar que, para el análisis de la información, pueden ser empleador la historiografía, la estadística y el análisis semántico. El Ariole, como guía de planeación, resulta flexible para adaptarse y reacomodarse de acuerdo con los cambios que puedan irse suscitando en el desarrollo mismo.

Una de las limitaciones consideradas para esta técnica, sobre todo en países en desarrollo, es la relativa a la existencia y acceso a la información documental y estadística requerida para la primera fase.

Ariole presenta diversas ventajas ya que fuerza a la revisión y análisis documental de diversas fuentes, agregando los juicios de un grupo determinado. Implica, además, un análisis completo (estadístico, lógico, histórico, semántico) e integra los diversos enfoques con que se percibe una situación.

d. Delphi o Delfos. "Es un método adaptado para estructurar un proceso de comunicación de grupo, de modo de permitir al propio grupo tratar un problema complejo en una función de planeación".²⁵ Su propósito de "obtener el más confiable consenso de opiniones de un grupo de expertos, mediante series de cuestionarios intensivos con retroalimentación controlada de opiniones.

Hasta 1964 se logró estructurar el método y utilizarlo en sectores no militares, como en la planeación de la a largo plazo en el campo científico y tecnológico. Consiste en obtener información relevante por el método más directo: la consulta al que sabe, empleando cuestionarios diseñados progresivamente, excluyéndose así la confrontación directa de los participantes.

Es necesario comentar que en sus inicios la técnica mantuvo como perfil de los participantes ser "expertos" en la materia. Sin embargo, en prospectiva habría que considerar que los involucrados pueden ser tanto los especialistas y tomadores de decisiones como aquellas personas a las que afectarán directa o indirectamente las medidas a tomarse. Intervienen entonces un grupo de agentes de cambio, y no sólo los expertos. Barbieri (1993)²⁶ describe sus diferentes fases:

- Primera fase:** Se explora el argumento objeto de interés de la previsión con un equipo de expertos del grupo coordinador. Se recopila tanta información y datos como sea posible, rigurosos y correctos, sobre el asunto; de esto depende en buena medida la validez del método Delfos.
- Segunda fase:** Se prepara un cuestionario y se especifica un grupo de expertos en relación con el problema para el que se convoca el Delfos, especificando al mismo tiempo los posibles puntos de consenso o de acuerdo y conflicto que los expertos pueden tener con relación a la importancia del porvenir, la deseabilidad de los acontecimientos venideros y la factibilidad misma de los acontecimientos venideros.
- Tercera fase:** Se recoge la información generada por los expertos en un panel en el que los participantes son siempre anónimos. La información recogida se evalúa y se envía al grupo coordinador. Es necesario subrayar que el panel debe ser interdisciplinario, en tanto que debe tenderse a recoger información valuada desde diversos puntos de vista, y debe incluir múltiples ideologías: por lo que la composición del grupo central (coordinador) de expertos debe a su vez ser interdisciplinaria y representar posiciones diversas. Debemos añadir aquí que el panel de expertos, siempre anónimos entre ellos, puede ser más de uno, aunque esto hace la aplicación del método un poco más complicada.

²⁵ Barbieri Masini, Eleonora. *La Previsión humana y social*. traduc. Antonio Alonso Concheiro. México, F.C.E. - Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 1993. p.103.

²⁶ Barbieri, *op. cit.*, p.104.

- Cuarta fase:** Se prepara una síntesis de los resultados de la primera ronda de respuestas derivadas de los expertos convocados y un segundo envío a todos los participantes del panel con los resultados en una síntesis única. Las rondas pueden ser más de una, según la complejidad del argumento: evidentemente, cuantas más rondas, el análisis se vuelve más complejo.
- Quinta fase:** Reelaboración final de las respuestas y preparación de una síntesis que tiende a recopilar lo que constituye el objetivo fundamental del método. esto es, un consenso, al menos parcial, sea sobre la factibilidad o sobre la deseabilidad de los eventos que forman parte del argumento de interés.

Se trata, sí, de un enfoque subjetivo, en tanto que son los participantes quienes dan su parecer a partir de sus conocimientos y experiencias; pero dentro de ello se busca lograr una cierta objetividad; sea a través del análisis de información correcta prioritaria, del anonimato de los expertos o, finalmente, mediante la evaluación, por parte de un grupo externo ajeno a los juicios y pensamiento del panel de participantes. El método Delfos por sí solo puede discutirse a partir de estos puntos; sin embargo, suele emplearse conjuntamente con otros métodos y es asimismo importante y extremadamente útil en la evaluación de los resultados de otros estudios o de los modelos globales.

De las diferentes experiencias del Delfos parece que el número óptimo de expertos a convocar es de siete; mientras más pequeño sea el número de expertos más disminuirá la exactitud; mientras mayor sea dicho número, más difícil será conseguir el consenso. De hecho, el objetivo último del Delfos es acercarse lo más posible al consenso, midiéndolo, como dijimos, en función de mediana y cuartiles o incluso con algún método cualitativo. El número de cuestionarios oscila entre 3 y 5.

Miklos (2001)²⁷, señala un perfil del procedimiento:

- i. Determinación del tema, área o sector a analizar.
- ii. Elección de expertos bajo criterios previamente definidos, como:
 - a. El conocimiento sobre la materia.
 - b. Que sepa aplicar este conocimiento a la predicción.
 - c. El grado de confiabilidad.
 - d. La correlación entre sus posibilidades personales y la veracidad de las hipótesis a las cuales atribuye cierta probabilidad.
- iii. Brindar información sobre los objetivos de la consulta.
- iv. Realización de la consulta.
 - a. Primer cuestionario (primera vuelta). Síntesis y procesamiento de las respuestas con vistas a la retroalimentación. Se invita a solicitar información nueva o complementaria.
 - b. Segundo cuestionario. Retroalimentación. Procesamiento de respuestas. Información complementaria.

²⁷ Miklos, Tomas. *Planeación prospectiva... op. cit.*, p.117.

- c. Tercer cuestionario (tercera vuelta). Procesamiento de respuestas. Cuarto y quinto cuestionarios (opcionales).
- v. Síntesis e información de resultados.

La técnica puede aplicarse en las fases referidas al diseño del futuro, la construcción del modelo de la realidad y la determinación estratégica. Al excluir la confrontación directa de los participantes se favorece la creatividad y se elimina la posible contaminación o inhibición del grupo consultado.

e. Escenarios. El objetivo básico de los escenarios es el de integrar el análisis individual de tendencias, posibles eventos y situaciones deseables, dentro de una visión general del futuro. La idea fundamental es que un grupo de participantes coopere en la construcción de una o varias imágenes del futuro.

Hablar del origen de los escenarios implica retroceder en la historia hasta el primer relato sobre el futuro que el hombre haya creado. Los escenarios no son exclusivos de nuestra época, pero es a partir de 1950 cuando se inicia su empleo como una técnica en planeación. Hay muchas bibliografías y estudios y ciencia-ficción que pueden encontrarse también aproximaciones sobre escenarios que usan o emplean esta técnica.

Aunque no existe un "modelo" de escenarios, éstos deben presentar ciertas características, entre las que destacan ser: hipotéticos, integrales, relevantes, creíbles, útiles y comprensibles.

En la trayectoria prospectiva los escenarios mantienen un rol fundamental en la fase normativa, básicamente en el diseño del futuro deseable o diseño idealizado. En la práctica, la conformación de escenarios alternativos puede tener un carácter complementario, pudiéndose elegir uno o dos escenarios que permitan alcanzar la imagen perfilada, estimándolos como estratégicos y normativos.

A través de modelos dinámicos de simulación puede conformarse lo que se conoce como escenario variable. En este sentido, cuando el modelo es válido y pueden reflejarse en él tanto las condiciones ambientales como las políticas; representa un gran apoyo para la toma de decisiones y la fase de factibilidad; ya que permite esbozar el alcance de los futuros factibles mediante una estimación del grado en que los eventos y situaciones presentes vayan a influir, probablemente, en la trayectoria futura.

El desarrollo de escenarios permite concentrar la atención en una perspectiva a largo plazo, sobre aquellas posibilidades que pueden ser consideradas en un análisis del futuro. Ilustra la interacción de diversos elementos, o bien identifica aquellos aspectos que pueden ser ignorados o relegados en otro tipo de técnicas.

Si bien es poco probable que la combinación de eventos presentes en un escenario sea exacta, éstos permiten contar con una serie de imágenes en las que los valores y las variables cualitativas son enfatizadas.

f. Evaluación tecnológica. Su propósito es apoyar la toma de decisiones a través de la anticipación y el análisis de las consecuencias sociales de una nueva tecnología: nuevos usos de una tecnología existente; o de cambios significativos en el rango de empleo de una determinada tecnología. En este campo confluyen el análisis de sistemas, la investigación del futuro y las ciencias políticas y sociales.

La evaluación tecnológica se inicia considerando los beneficios y costos planeados de la tecnología; los cuales son materia del análisis de sistemas y de la investigación de operaciones: pasando a interesarse por la anticipación de impactos no propuestos o planeados del desarrollo tecnológico sobre los sistemas y procesos económicos, ambientales y conductuales.

Esta herramienta rebasa los estudios de costos y de ingeniería, para observar qué más puede suceder en la obtención de un objetivo inmediato, en el marco del costo social (repercusiones en la familia, en la política, en las relaciones bilaterales y/o multilaterales, etc.).

La evaluación tecnológica puede ser considerada como técnica mixta, ya que engloba tanto los juicios y opiniones de especialistas como estudios formales y rigurosos. Para ello es necesario emplear también otras técnicas: matrices de decisión, delphi, escenarios, modelos causales, entrevistas, análisis de valores, etc.

Se apoya la toma de decisiones sobre innovaciones tecnológicas, brindando una visión holística del alcance surgido a partir de la introducción de una nueva tecnología o de cambios. Asimismo, la calidad de resultados se encuentra condicionada al tipo de información a la que se tiene acceso.

g. TKJ. Esta técnica busca la solución de un problema, estableciendo un objetivo común que permita al grupo transformarse en un equipo, al encaminar los esfuerzos personales hacia una meta compartida. Al igual que el Delfos, este recurso es útil para organizar la participación permitiendo una discusión abierta sobre diversos aspectos del problema considerado. Es una técnica creativa, sistémica y participativa que puede promover el compromiso de los participantes en un proceso de carácter normativo.

La técnica permite alcanzar soluciones participativas, a más de lograr la integración del grupo participante y el compromiso personal. Además, fomenta un proceso de convergencia-divergencia ya que el grupo inicia su trabajo con una amplia gama de opiniones sobre la misma materia hasta alcanzar en forma interactiva un punto de vista sintético.

El TKJ es una técnica flexible que puede ser empleada indistintamente en una o más de las etapas de solución de un problema, introduciendo las adaptaciones que el caso requiera. Una de las limitaciones puede ser la disponibilidad de tiempo de los miembros que conforman el grupo. En prospectiva esta herramienta puede ser muy útil tanto para la identificación de problemas futuros como para el establecimiento de cursos de acción en una perspectiva a largo plazo.

h. Matriz de impactos cruzados. El objetivo de la "matriz" es estudiar los efectos de diversos elementos sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento, así como el impacto o consecuencia que ésta pueda tener en otra serie de eventos. Además, analiza las diversas cadenas de impacto que un determinado evento mantiene sobre otro(s) y determina su efecto global.

Esta técnica puede ser empleada en un ejercicio de naturaleza cualitativa en donde las probabilidades son otorgadas de acuerdo con el conocimiento y opinión de los involucrados: es más conveniente cuando el número de eventos es limitado y si es con propósitos educativos.

Por otra parte, puede usarse como apoyo para la elaboración de escenarios Delphi. Esta matriz puede llegar a ser una importante herramienta para clarificar las relaciones entre los eventos futuros y para determinar las implicaciones posibles de políticas alternativas y/o de su impacto en situaciones externas a ellas.

La matriz de impactos cruzados representa un buen medio para mejorar la comprensión sobre la complejidad de las interacciones entre los eventos seleccionados. Asimismo, estimula a los tomadores de decisiones a examinar su abanico de opciones.

i Insumo-producto. Dentro de las técnicas descriptivas de modelación más importantes se encuentra la matriz insumo-producto, una forma relativamente sencilla de describir un sistema mediante el esquema de "entrada-transformación-salida".

Esta técnica permite estudiar la estructura de las interrelaciones existentes entre las diversas partes de un proceso real o imaginario y medir las interdependencias tanto de los elementos de entrada (insumos) entre sí, como de éstos con los elementos de salida (productos).

La técnica ha recibido múltiples aportaciones: existen modelos simples y dinámicos, la introducción de la matriz rectangular de insumo-producto, la cual está diseñada para recibir información detallada en cuanto a los coeficientes de insumo, el procedimiento RAS para actualizar tablas de insumo-producto, etc.

Junto con técnicas de programación lineal y modelos macroeconómicos apoya la elección de alternativas y la predicción de acontecimientos futuros.

Aunque la idea global es simple, los detalles involucrados en la técnica la hacen compleja. Sin embargo, una de sus limitaciones es que se basa en el supuesto de que cada sector produce únicamente un tipo de salida. Otra crítica es que la estructura matemática de las matrices no engloba economías de escala.

Es recomendable emplear el esquema insumo-producto como primera aproximación a la realidad. Cabe mencionar que si se trata de la planeación de cambios, esta técnica debe complementarse con las denominadas de optimización, con el propósito de obtener aplicaciones prácticas de mayor alcance.

j. Modelos de simulación. Los modelos son representaciones de sistemas y pueden ser físicos o abstractos; estos últimos pueden subdividirse en descriptivos o formales, matemáticos o informáticos, estáticos o dinámicos.

En ciencias sociales la elaboración de modelos requiere, como herramienta de descripción del problema, de la modelación; la cual es un apoyo técnico compuesto por un conjunto de métodos, conceptos y lenguaje que permiten formular, rápida y correctamente, el problema.

La simulación es una "herramienta que consiste en un conjunto de recursos informáticos que permiten la construcción, pruebas, validación, solución (matemática y/o algorítmica) y análisis de un modelo dinámico formal"

La representación de modelos de simulación puede llevarse a cabo bajo esquemas deterministas y no deterministas, descriptivos y continuos o combinados.

En prospectiva, el papel de estos modelos es indicativo -no predictivo- de una serie de opciones futuras, sean éstas deseables o indeseables, valorando, además los efectos de dichas alternativas.

k. Proyección. Las técnicas de proyección y de extrapolación, permiten la conformación de visiones futuras que se darían de mantenerse la situación actual sin variaciones. Estas técnicas consisten principalmente en inferir una cantidad y/o valor más allá del rango conocido, por medio de hipótesis derivadas de datos u observaciones conocidas.

Las técnicas cuantitativas de proyección son aquellas que, con base en una serie de valores observados y de acuerdo con determinadas reglas, derivan valores futuros. Al seleccionar las técnicas de proyección es necesario considerar los siguientes puntos:

1. Existencia y/o disponibilidad de datos.
2. Horizonte de tiempo.
3. El patrón de comportamiento de los datos y tipo de modelo.
4. Ajuste de datos.

La manera simple de llevar a cabo proyecciones de referencia es a través de la extrapolación de variables hacia el futuro. Las relaciones más comúnmente empleadas para proyecciones son: tendencia lineal, logarítmica, cuadrática y asintótica. Otro tipo de proyecciones son: tasa de crecimiento constante, analogías, correlación con tendencias anteriores, síntesis de tendencias correlacionadas y análisis de procesos competitivos.

Las proyecciones representan una primera aproximación sistemática de un fenómeno para el cual el tiempo no es neutral; permiten rebasar las visiones intuitivas al otorgar un valor numérico o un orden de magnitud a las recurrencias empíricas. En prospectiva, con estas herramientas puede obtenerse un panorama del futuro lógico. La limitación se encuentra en que se basan en el supuesto de que las variables no están relacionadas, lo cual es una falacia. Sin embargo, esta falta de realismo no implica que no sean útiles, ya que contribuyen a valorar ciertas facetas de la problemática estudiada. Las proyecciones de tendencia -más que los modelos proyectivos dinámicos- son sencillas, requieren de poco tiempo y esfuerzo y producen resultados inmediatos.

4.5 RECOMENDACIONES.

Destacaremos que, para el desarrollo de estudios prospectivos y con el propósito de evitar errores en diagnósticos estratégicos hay algunas recomendaciones básicas. Miklos (2001)²⁸ plantea diez mismas que a continuación se presentan:

- i. Iluminar la acción presente a la luz del futuro posible, múltiple e incierto.
- ii. Adoptar una visión global y sistémica.
- iii. Consideración de elementos cualitativos y las estrategias de los actores.
- iv. Hacer uso de las lecciones del pasado y no subestimar los factores inerciales.
- v. Interpretar la información a la luz de los juegos de poder.
- vi. Desconfiar de la "sabiduría" recibida.
- vii. Contar con el cambio social para permitir el cambio tecnológico.
- viii. Transformar estructuras y comportamiento.
- ix. Movilizar la inteligencia de la organización.
- x. Considerar los métodos como herramientas para la reflexión y comunicación.

i. Iluminar la acción presente a la luz del futuro posible, múltiple e incierto. Como se ha señalado, el futuro no debiera ser visto como una simple línea determinada por la continuidad del pasado. El futuro es múltiple e indefinido. La pluralidad del futuro es explicada y explica los grados de libertad de la actividad humana. En un mundo caracterizado por la creciente incertidumbre y la presencia de discontinuidades y rupturas, no habrá que esperar la aparición de desastres, crisis o emergencias para promover diversas acciones.

ii. Adoptar una visión global y sistémica. El pensamiento prospectivo debe necesariamente ser global. Dificilmente existen problemas aislados, por el contrario, en estos momentos somos testigos de una creciente interdependencia de problemas, por lo cual no podemos esperar soluciones más que totales. Más aún, la complejidad de los factores, su interacción y la necesidad de ubicarlos en una perspectiva global hace el análisis particularmente difícil. Por ello es recomendable el empleo de técnicas y métodos inspirados en el análisis de sistemas, ya que permiten la integración de los procesos, riesgos, conflictos, etc.

²⁸ *ibidem*, p.117.

iii. Consideración de elementos cualitativos y las estrategias de los actores. Es necesario incorporar elementos cualitativos como planes, comportamiento de los actores y aspectos socio-culturales. Esta consideración cualitativa debe ser priorizada, revirtiendo el esquema característico de los clásicos modelos econométricos en los que no es posible incorporar parámetros cualitativos o no cuantificables. Ello no significa que la estadística o la modelación deban ser relegadas, simplemente que deben ser empleadas con precaución.

En lugar del uso de modelos para determinar variables, en prospectiva se inicia con la conformación de escenarios, a fin de construir modelos apropiados que representen los desarrollos que se desean explorar. En otras palabras, hay que someter los modelos a la realidad y no al revés.

iv. Hacer uso de las lecciones del pasado y no subestimar los factores inerciales. Un buen estudio prospectivo implica casi siempre un esfuerzo considerable de análisis retrospectivo y reflexión. Este "ver hacia el pasado", es una tarea difícil ya que implica una labor de reconstrucción y el manejo de información "controvertida"; ya que un sólo hecho puede ser leído por los involucrados, en una gran diversidad de maneras.

Por otra parte, hay que considerar que las grandes organizaciones se caracterizan por una fuerte inercia, lo que significa que, a menos que se presenten discontinuidades, los cambios son notablemente lentos. Lo anterior lleva a promover la preparación para los cambios, de forma anticipada.

v. Interpretar la información a la luz de los juegos de poder. La luz nos ciega si la miramos desde una corta distancia. Por ello, en prospectiva hay que situarse desde los puntos luminosos del presente y en el conjunto de información, donde los asuntos secundarios dejan ya de ocultar lo esencial.

En esta perspectiva la información debiera a veces ser entendida como un juego de declaraciones, en el cual, como en el poker, "el bluff es a menudo más importante que la realidad. La información sobre el futuro, al igual que la del presente o el pasado son un extraño producto, su comunicación e intercambio no constituyen procesos libres, ni neutrales.

vi. Desconfiar de la "sabiduría" recibida. Las ideas de moda o costumbres del presente, deben ser consideradas con cierta desconfianza, ya que, generalmente, son fuente de error en el análisis y en el pronóstico.

Para ver las cosas claramente y solicitar los datos adecuados, el investigador no debe vacilar en pensar diferente, contra la corriente, aun si esto implica disgustarse con otros. Es necesario mantener una actitud crítica y de búsqueda.

vii. Contar con el cambio social para permitir el cambio tecnológico. Para la mayor parte de las empresas la pregunta ¿crisis o cambio estructural? constituye una interrogante habitual y a veces sin sentido alguno. Sin embargo, las situaciones críticas son resultado generalmente de la incapacidad de la organización para hacer que sus estructuras, modos de conducta y normas se desarrollen con cambios en lo político, técnico, económico y social.

En realidad hay pocos cambios sin crisis, ya que son pocos los sistemas capaces de auto transformarse anticipadamente. A menudo, es en las estructuras, comportamiento y calidad del personal donde se debiera buscar, para entender la situación de las organizaciones con problemas.

Si esto no fuese cierto, ¿cómo podría explicarse el hecho de que otras compañías logren éxitos enfrentando la misma problemática en su mercado y en el entorno?. Lo anterior lleva a considerar la importancia relativa de las situaciones técnicas, económicas y financieras en las estrategias de desarrollo.

En concreto, cualquier alternativa basada exclusivamente en la modernización tecnológica, parece cada vez más, estar destinada al fracaso. Su principal deficiencia es desviar la atención de los problemas reales de competitividad -los cuales son de naturaleza socio-organizacional-. La cuestión fundamental entonces, no es tanto el nivel de inversión material como su efectividad. Hay que enfatizar tanto la capacitación y el desarrollo del personal como la investigación.

viii. Transformar estructuras y comportamiento. Los cambios del entorno requieren una mayor capacidad de respuesta y flexibilidad, cualidades que dependen fuertemente de las estructuras. En esta perspectiva, las estrategias no sólo tendrán que adaptarse al desarrollo del entorno sino anticiparse. Hay que considerar aquí que la inercia estructural genera lentitud en este proceso de adaptación. Bajo este enfoque, el futuro, seguramente pertenecerá a aquellas estructuras flexibles y proyectos autónomos.

Esta tendencia hacia la apropiación de la organización por los propios individuos y grupos, demanda nuevas cualidades por parte de los trabajadores y directivos. Cabe destacar que, para algunas organizaciones en dificultades, el naufragio o desastre puede atribuirse más a las deficiencias en la dirección y administración internas que a la intensidad de la problemática externa. Ello implica que los colaboradores de una compañía o institución deben sufrir una genuina "revolución" en el sentido de basar su autoridad en la competencia, capacidad de animación y promoción.

ix. Movilizar la inteligencia de la organización. La productividad por sí sola no es garantía de competitividad. La calidad y la innovación son elementos que también se requieren y que dependen principalmente, de la conducta, iniciativa e imaginación de cada colaborador, a todos los niveles de la empresa. Frente al cambio, parece que, aún poseyendo una visión prospectiva y una intención estratégica, no es suficiente para lograr la competitividad y la excelencia. Hace falta un tercer elemento: la movilización colectiva, o participación.

Los ejercicios de "movilización per se" tampoco son suficientes para asegurar el desarrollo. La participación debe concebirse y situarse como una función de trabajo necesaria para el futuro, a fin de eludir peligros y aprovechar oportunidades. La visión prospectiva, la resolución estratégica y la movilización colectiva, constituyen las tres reglas de oro de esta cultura (estratégica); en la cual yace la fuerza de las organizaciones que están a la vanguardia de la excelencia.

x. Considerar los métodos como herramientas para la reflexión y comunicación. La imperfección de las herramientas, la inexactitud de los datos y la subjetividad de las interpretaciones, son realidades inevitables que nos inducen a optar por una aproximación plural y complementaria. El principal objetivo de los métodos no es sólo el proveer resultados, sino ser también una ocasión para impulsar un pensamiento estructurado y una comunicación clara e inteligente sobre un tema dado.

Así, hay que enfatizar que lo más importante en un estudio no es el reporte de resultados, sino aquello que ha sucedido en las mentes de los involucrados en el proceso.

CAPÍTULO CINCO

EVOLUCIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE MÉXICO

- 5.1 ÉPOCA PRECOLOMBINA.**
- 5.2 ÉPOCA COLONIAL.**
- 5.3 POSTREVOLUCIÓN.**
- 5.4 PROBLEMÁTICA ACTUAL.**

"en verdad, y juro amén, que toda la laguna y casas y barracas estaban llenas de cuerpos y cabezas de indios muertos...y hedía tanto que había hombre que sufrirlo pudiese...y aún Cortés estuvo malo del hedor que le entró por las narices en aquellos días en que estuvo allí en Tlatelulco"

Descripción de Bernal Díaz del Castillo del panorama que presentaba Tenochtitlan y sus barrios los días posteriores a la batalla del 13 de agosto.

5. EVOLUCIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

5.1 ÉPOCA PRECOLOMBINA.

Por el desarrollo del hombre y de la sociedad misma en sus actividades, la humanidad en general ha creado siempre residuos sólidos, y la cantidad y calidad de los mismos va en función de tres principales factores:

- i. Grado de desarrollo de la comunidad,
- ii. Concentración de la población, y
- iii. Ingreso de la población y facilidad para consumir.

Si bien es cierto que es poca la documentación que se tiene de la situación de limpieza que imperaba en las comunidades prehispánicas, sí se tienen referencias de que era sorprendente pensar que días atrás antes de la conquista todo era limpieza y pulcritud en calles, casas, canales y lagos.

*"En la cultura mexicana se tenía a Tlazotéotl, representante de la renovación humana. Su piel mustia y seca era símbolo de que la humanidad se despoja sistemáticamente de sus costumbres, de sus recuerdos, de su inmundicia, de su basura."*¹

¹ Mateos Huguera, Salvador. *Enciclopedia gráfica del México antiguo: los dioses supremos*. México. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. 1992. p. 207.

Esta diosa de la basura se encargaba de limpiar la suciedad y la basura humana, entre otros, imponiendo la limpieza como un valor integral del hombre.

También está *toci*, diosa del aseo general, cuya fiesta al celebrarse, consistía en barrido de caminos, altarcitos, templos, chozas, palacios y el palacio imperial, arroyos, utensilios del culto y del hogar. Todo era objeto de limpieza. En esta "fiesta" participarían todos los pobladores, incluyendo ministros y altos funcionarios.

La suciedad presagiaba malos augurios, y entonces el asear la casa dependía el futuro del hogar y sus habitantes. La concepción de limpieza integral del cuerpo, alma y entorno, circundó la vida del pueblo mexicana hasta los días de esplendor de la gran Tenochtitlan.

En esta época se tiene los primeros antecedentes del servicio de limpieza en Tenochtitlan de que se tiene memoria los cuales se remontan el año de 1473 donde afirma el padre Francisco Xavier Clavijero que:

*"Bajo el gobierno de Moctezuma Xocoyotzin, no había en las ciudades una sola tienda de comercio, no se podía vender ni comprar fuera de los mercados y, por lo tanto, nadie comía en las calles, ni se tiraban cáscaras ni otros despojos y había más de mil personas que recorrían la ciudad recogiendo la basura que había tirada."*²

Narraba Fray Juan de Torquemada que en el periodo de Moctezuma Xocoyotzin se tenía especial cuidado de que estuvieran barridas y limpias todas sus calles y calzadas:

*"Y era de tanto extremo que por donde quiera que se habían de parar este Gran Señor, era tan barrido el suelo, tan asentado y limpio, que aunque la planta del pie fuera tan delicada como la de la mano, no se lastimara, ni recibiera lesión alguna".*³

Los cronistas narran que los servicios urbanos de limpieza y recolección de basura estaban mejor organizados que ahora, ya que el suelo no ensuciaba ni el pie desnudo, además de que los habitantes estaban habituados a no tirar algo en la calle.

Órgano de gobierno.

La organización administrativa en Tenochtitlan establecía un sistema en donde el más alto rango era el Tlatoani, el emperador, quien se apoyaba de sus consejeros y altos funcionarios, estableciendo las necesidades del pago de tributos y la realización de obras y servicios, quienes daban órdenes a través del huey calpixqui, a los calpixqui, principales funcionarios administrativos del estado, quienes mandaban a los jefes de los barrios de la ciudad, los tecuhtli, quienes a su vez instruían a los tetechtin, para organizar el trabajo de limpieza entre otros trabajos de obras y servicios, siendo ellos los responsables de administrar el servicio de limpieza de la ciudad.

² Torquemada, Fray Juan de. *Monarquía indiana* (volumen 2). México, Porrúa, p.189.

³ *Idem.*

La distribución era la siguiente:

- i. Macehuales o Maceguales (Gente que pertenecía a la clase más baja de la pirámide social, aparte del esclavo): barrido de calles y avenidas.
- ii. Jóvenes Plebeyos: limpieza de sus escuelas, edificios públicos y dragado de canales.
- iii. Ministros de templos y mujeres preparados para el servicio de ellos: limpieza de lugares sagrados,
- iv. Jóvenes nobles de calmécac: apoyaban la limpieza de los templos, en sus patios y áreas exteriores, y
- v. Nobles: limpieza del palacio real.

Como podemos apreciar, toda la comunidad estaría involucrada con aportación tributaria y física, para limpieza de la ciudad, teniéndose arraigados importantes hábitos de limpieza.

Disposición final de residuos.

Como datos precisos sobre la disposición final de los desechos o "tlazolli" como se les llamaba, se tiene que:

- i. Los cadáveres: eran incinerados junto con sus pertenencias (ropa, armas, muebles), y
- ii. Residuos domésticos: se enterraban en patios interiores, se les daba a los animales para alimento o se elaboraba abono, mezclándolos con hierbas secas o estiércol, actividad de gran relevancia para disponer los residuos de las letrinas públicas.

Se debe tomar en cuenta que en gran parte de los desechos consistían en productos de origen orgánico, provenientes del hogar, productos de carpintería, mantas de algodón, de cuero, de florería, entre otros; sin embargo, también había, aunque en menor cantidad, desechos de construcciones de templos, casas, como arena, piedra, cal y sus mezclas; así como cobre, plomo y barro.

No teniéndose datos precisos de que se contara con sitios de disposición final para aquello que no fuera orgánico o que no se usara para la producción de abono, se tiene la creencia aun no confirmada, de que en las afueras se encontraban estos sitios, sobre todo para volúmenes importantes.

Al no contarse con jeroglíficos grabados en códices, sobre el manejo que se le daba a los desperdicios, y no tener información precisa del tamaño de la población indígena en el momento del contacto con los españoles, ya que los cálculos oscilan entre tres y veintidós millones de personas, sí se tiene certeza de que la población era densa en las partes del altiplano central, donde se tenía como principal actividad económica la agricultura y en cambio había una población dispersa en las regiones áridas del norte donde no se cultivaba la tierra. Algo que también es de considerarse, es que prácticamente toda la producción de desechos era de origen orgánico, lo cual procedía a una rápida descomposición.

Las características físicas del país y sus climas en realidad no han cambiado significativamente en los últimos 500 años. Los agricultores eran demasiados explotando su ambiente durante milenios de la misma forma. La población en algunas regiones había aumentado hasta el punto de que la presión ecológica era evidente, y la densidad rural era mucho mayor a la de hoy día, agotando los suelos por su sembrado excesivo, así como también se estaban destruyendo selvas y se habían creado también tierras yermas por la severa erosión en determinadas regiones.

Tomada Tenochtitlan por los españoles, se convertiría el gran asentamiento mexicana en un muladar, como narran los historiadores, perdiendo todo su esplendor, equilibrio ecológico y armonía en su salud y bienestar.

La siguiente *elegía*⁴ nahuatl refleja el sentimiento y las nuevas condiciones de la ciudad posiblemente escrita en 1523: (curiosamente coincidente con la descripción de Bernal Díaz del Castillo en la cita introductoria de éste capítulo, dándonos mayor cuenta de cómo quedaría la ciudad posterior a su conquista.)

*“En los caminos yacen dardos rotos:
los cabellos están esparcidos,
Destechadas están las casas,
Enrojecidos tienen sus muros.
Gusanos pululan por calles y plazas,
y están las paredes manchadas de sesos.
Rojas están las aguas, cual si las hubieran teñido.
Y si las bebíamos, eran agua de salitre.
Golpeábamos los muros de adobe en nuestra ansiedad
y nos quedaba por herencia una red de agujeros.
En los escudos estuvo nuestro resguardo,
Pero los escudos no detienen la desolación.
Hemos comido panes de colorín (eritrina),
hemos masticado grama salitrosa,
pedazos de adobe, lagartijas, ratones,
y tierra hecha polvo y aun los gusanos...”⁵*

⁴ ELEGÍA: (Del lat. Elegia, y éste del gr. Elegia, de élegos, llanto.) f. Composición poética grecolatina formada de dísticos (hexámetro más pentámetro). Surgida de la Jonia asiática, se difundió por el Peloponeso durante el s. -VII, acompañándose probablemente del son de la flauta (elegia, término armenio que designa la caña de la flauta). En su origen fue una lamentación o canto fúnebre, aunque pronto se utilizó como forma expresiva de otros contenidos de tipo patriótico (Arquiloco, Calino de Efeso, Tirteo) amoroso (Mimnermo de Colofón), político y doméstico (Solón, Simónides), narrativo - celebrativo y erótico - erudito (de Antimaco a Calimaco) y los demás elegiacos alejandrinos). Ya sin acompañamiento musical, la elegia se transmitió a los romanos, que tras perfeccionar su modulación métrica gracias al ejemplo de Ovidio, fijaron con Tibulo y Propertio su carácter distintivo como expresión del pesar amoroso. Posteriormente se extendió el término no solo a las composiciones poéticas en dísticos elegiacos, sino también a cualquier género de prosa o de poesía inspirada en sentimientos de dolor o de melancolía. FUENTE: *Enciclopedia Salvat. Diccionario. Volumen 5.* España. Salvat Editores, 1976. p. 1165.

⁵ Benitez, Fernando. *Historia de la Ciudad de México (Volumen I).* España. Salvat, 1984. p. 111.

Sobre la composición de la basura a través de los siglos y en especial en el último, se hará un análisis detallado, por ser de gran importancia para entender mejor el reciclaje actual a los desechos.

5.2 Epoca Colonial

La caída de Tenochtitlan representó aparte de la destrucción de la ciudad, un rompimiento ecológico importante, llenándose después de las batallas de cuerpos inertes y basura.

Así Cuauhtémoc, ya bajo el mando de Cortés, ordena la realización de la limpieza especial, no dejándose salir de la ciudad a todos los vencidos que quedarían en calidad de esclavos algunos hombres y mujeres, dándoles las tareas de entierro de cadáveres y de aseo general, iniciándose la reedificación de la destruida capital azteca hacia los últimos días de noviembre de 1521.

Lo primero que hicieron, como ya lo había ordenado Cortés, fue limpiar los terrenos y reparar el acueducto que conducía el agua de Chapultepec y las calzadas, hasta dejar libres las comunicaciones con la tierra firme.

La capital fue creciendo con la construcción de edificios y residencias de particulares, pero para finales de siglo ya no se construyeron muchos edificios pues requerían los ya construidos controlar sus hundimientos, realizándose la construcción de calzadas, empedrado de calles, canales, puentes, obras para el suministro de agua, etc. prioridades que no han cambiado mucho 500 años después, ya que para lo referente a limpia urbana fue desplazada en los cálculos de programación de presupuestos gubernamentales, además de que tradicionalmente en México se han manejado los desechos sólidos en forma arbitraria, complicándose su reutilización y/o reciclaje.

Conforme crecía la ciudad, los problemas se iban acentuando principalmente en barrios indígenas. Hacia finales del s XVI se establecieron operativos especiales por determinado número de días, en los años 1526, 1533, 1542, 1581 y 1586. En este último año se instruye un servicio regular usando carretones, sin embargo no resultó apropiado por deficiencias, pero ya se resaltaba como problema a atender. Después se recurre a la contratación de particulares complementándose con mano de obra indígena hacia 1589, pero para 1596 según actas de cabildo, se consta que había más muladares y suciedad que nunca, acrecentándose el problema a niveles descomunales

Por otro lado, se tienen precedentes de que en los años 70^{as} del s. XVII, las calles eran simplemente intransitables por la falta de limpieza, los caños estaban llenos de lodos pestilentes, en casi todas las calles había basureros y no había nadie que los recogiera.

Así, en la última década del s. XVII fue cuando se inició el reordenamiento de la limpia de la ciudad. El principal problema era transformar los hábitos cotidianos de los ciudadanos, pues tal parecía que si sus hábitos respecto a las basuras o a los excrementos no incluían el sentido del pudor o del aseo, si su convivencia con los animales muertos no cambiaba, de nada serviría algún proyecto por mejorar las condiciones de sanidad. Se destaca entonces que hubo gran resistencia por parte de la población al cambio (llámese indígenas, mestizos, y españoles), lo cual sería importante analizar, aunque su exposición rebasaría los objetivos del presente trabajo, pero no se dejarán de hacer importantes observaciones de la respuesta que tuvo la población en aquel entonces, ya que sigue siendo parte fundamental para planear cualquier solución al problema de los residuos que se generan actualmente.

Para el s XVII se registran severas inundaciones en la ciudad, teniéndose por ejemplo el precedente de una que se registró en el mes de septiembre de 1629 y para finales de 1630 la ciudad continuaba inundada. Esta situación aunada a que el gobierno español presentaba problemas presupuestales por una errónea recaudación tributaria y las intentonas para recobrar la libertad los indígenas con varios "golpes de estado", provocó que se fuera descuidando el servicio de limpia de la ciudad.

A principios de siglo, se dispone recolectar la basura con ocho carretones de dos mulas, tocando a la puerta de cada vecino, lo que podría ser el origen de la recolección de los barrenderos con carrito de la actualidad, pero quizá con importantes diferencias como:

- i. El uso de uniformes de los barrenderos actuales,
- ii. El uso de tecnología al hacer más aerodinámico el carro recolector, al pasar de un carretón cuadrado a un par de tambos cilíndricos, y
- iii. El agradecimiento de asociaciones protectoras de animales al ya no utilizar mulas para la tracción del carretón, siendo que ahora se utiliza la fuerza física del hombre barrendero.

Teniéndose que con estos tres puntos podemos citar importantes avances en poco menos de 400 años.

También debemos mencionar que muy pocas calles tenían atarjeas, y entonces el problema se centró en cómo serían recolectados los desechos, siendo entonces que se decidió, como ya se dijo, que sería con un carro jalado por mulas avisando su llegada con el sonido de la campanilla. Luego surgió la situación de que la población no sintió preocupación alguna de que la basura se siguiera tirando en la calle, haciendo caso omiso del carro recolector, y tuvieron entonces que las tareas propuestas por el mundo racionalista, se enfrentaron con el mundo de una sociedad que no se identificaba en nada con los nuevos valores de pudor y del aseo.

Debido a que se consideraba que los aires de la ciudad eran el compuesto nocivo por excelencia, ya que se pensaba que en el deambular del aire por el mundo arrastraban consigo enfermedades, se debían cambiar muchas de las prácticas cotidianas entre los habitantes: dando así origen a edictos dirigidos a una población indiferente, donde se enunciaban implícita o explícitamente que la limpieza de la urbe dependía del movimiento constante de sus componentes como el agua y el aire. Pero tal pareciese que la mayoría de los habitantes de la ciudad vivían inmersos en hábitos heredados y, por tanto, repelentes a innovaciones como los de Revillagigedo.

Tratando de establecer algunas razones por las que la población se oponía a las prácticas modernas que clamaban por una ciudad salubre, existe una teoría que dice que la Ciudad de México nació luego de su establecimiento, es decir:

“La creación de las nuevas ciudades coloniales implicó entonces todo lo que conlleva el momento del acto una fundación de una ciudad, además de la implantación de una cultura:

*Primero hay que tomar posesión del terreno en nombre de los reyes en forma pública, en manera que haga fe, luego se estudian las condiciones del terreno y se determina el lugar apropiado para el establecimiento de la ciudad, teniendo en cuenta determinados requisitos geográficos, ambientales y sanitarios, y sobretodo la proximidad del indio, a quienes los expedicionarios tienen la obligación de evangelizar, y cuya fuerza de trabajo necesitan para levantar la ciudad. Una vez en el terreno se determinará el sito de la plaza y allí mismo se designarán los solares de la iglesia y el Cabildo, y partiendo de ella, o teniéndola por centro, se hará la traza de la ciudad, luego, pero en el mismo acto, se designarán las autoridades del Cabildo, quienes jurarán el cargo”.*⁶

y de esta forma quedaba legalmente constituida la ciudad.

Como podemos observar, la traza de las ciudades se referían a ubicar y orientar las plazas, catedral, iglesias, levantamiento de la cruz, asignación de tierras, pero en ningún momento se preocupaban en tener una ciudad salubre.

⁶ Gerhard, Peter. *Geografía histórica de la Nueva España 1519-1821*. Traduc. Stella Mastrangelo. México. Instituto de Investigaciones Históricas. Instituto de Geografía, ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México. 1986. 493 p.

Revisando los mapas realizados por Don Ignacio Castera donde muestra los doce barrios que rodean el casco, los tiraderos de basura y la distancia del centro y las garitas podemos afirmar que era muy complicado el acarreo de la basura, si éstos se desarrollaban en carros empujados por mulas por caminos en malas condiciones y sinuosos, pues como ya se mencionó, una de las órdenes de Revillagigedo era la de llevar la basura "garitas afuera" orden que a la fecha se sigue llevando a cabo, pero con una ciudad que ha tenido un porcentaje de crecimiento demográfico y en extensión en el último siglo bastante alto, lo cual nos conduce a problemas de recolección y transporte que veremos más adelante.

Es importante tomar en cuenta, que los médicos del último tercio del siglo XIX, insistían en considerar que por el aire y el agua contaminados, se transmitía todo tipo de pestilencias y enfermedades, por lo que se llegó a la conclusión de que sería muy sano e higiénico el permitir que el aire circulara para que permaneciera lo más puro posible; pero ¿Cómo lograrlo con tantos edificios y muros?. Entonces comenzó la construcción de grandes avenidas en el espacio urbano como una de las soluciones, además de dictarse la obligación de enterrar a los muertos en los cementerios, los cuales además serían localizados en las afueras de las ciudades, y entonces los rastros, los pantanos, los basureros y los sitios asociados con la acumulación de putrefacción tuvieron constante vigilancia, tratando de terminar con la acumulación, en el interior de la ciudad, de cadáveres, excrementos y residuos, que reproducían la fetidez del aire. No fue sino hasta el siglo XX, al propagarse la teoría de la existencia de microorganismos, que se tuvieron estas creencias.

Sin embargo, aún con este error, se tenía patente la necesidad de buscar sanear la ciudad, y se tenía muy claro que una ciudad limpia, era una ciudad sana, determinándose alejar del centro urbano todos los desechos "venenosos" que deterioraban el ambiente. Ahora bien ¿Cómo detectar algo que era insalubre? Por las pocas formas de medir en esa época, el historiador Alan Corbin, describe que fue a través del olfato que se diferenciaba lo salubre y lo insalubre.

Más tarde se percataron que los barrios también deberían limpiarse, pues la pestilencia continuaba por el aire en el centro urbano, extendiéndose la limpieza a éstos, pero la falta de un trazo regular (calles sin salida) y la ausencia de atarjeas (pequeñas acequias o arroyos), representaban obstáculos que imposibilitaban la circulación, siendo muy difícil transportar fuera de los barrios la basura, alcanzándose a limpiar muy poco, teniendo entonces sentido el permitir aprovechar los hoyos de los barrios, para nivelar sus suelos con capas alternadas de desechos y tierra, no pudiendo exceder de ciertos límites, haciendo de algo útil de los desechos y al mismo tiempo desaparecerlos.

Al principio se dispuso que los tiraderos se pusieran afuera de los límites de la ciudad, esto es, garitas afuera, sin embargo, por problemas operativos como el que carros y mulas no soportaban trayectos largos, los altos costos que esto implicaría, así como los tiempos que requiere determinándose ubicar los tiraderos dentro de la ciudad pero que no causara su ubicación daños a la ciudadanía.

A pesar de los concursos o licitaciones, en muchas ocasiones no había postor alguno por lo laborioso, peligroso y desgastante que resultaba limpiar, para que aún sin llevar media jornada el día ya se encontraban nuevamente sucio, y en los casos de que propasara el recolector, se generaba en forma muy vertiginosa un "muladar", que es lo que ahora llamamos "tiradero clandestino", pero que su formación se debe en gran medida por las mismas razones que el primero.

También se llegó a estudiar porqué mucha gente, después de tantos años de reglamentar el manejo de los desechos, seguía tirando la basura por doquier, teniéndose testimonios de que principalmente era por costumbre, o personas que laboraban todo el día, no alcanzaban al camión recolector, o porque éste no pasaba constantemente, razones que analizaremos más adelante, pues después de 200 años, estas mismas razones persisten. También se tiene conocimiento del escaso presupuesto con que se contaba para limpiar la ciudad, y de lo engorroso y burocrático que era el trámite para obtener más fondos, los cuales generalmente se reflejaban en aumentos de impuestos que afectaban a los de más recursos, para limpiar zonas indígenas, generando grandes desacuerdos entre la población de recursos.

En la segunda mitad del siglo XVIII se dieron en España importantes cambios, con el periodo de las reformas borbónicas, derivado del cambio que tuvo la dinastía reinante en aquel país de los Habsburgo a los Borbones.

Esto también acarrió diversos cambios en la forma de administración de la colonia: sustituyendo personal burocrático por funcionarios nombrados por la Monarquía Española y con capacidad para ejercer los diferentes cargos públicos. Se crean las intendencias, que dividía a la Nueva España en territorios con jurisdicción político administrativas, estando al frente de ellas el gobernador general, buscando así uniformar la administración de la colonia. Estos cambios hicieron que fuera resplandeciendo la Nueva España y en la última década del siglo XVIII se dieron importantes ordenamientos para buscar el "embellecimiento" de la ciudad y cambiar hábitos y costumbres que se habían venido practicando a lo largo de casi 300 años y que afectaban fundamentalmente a la limpieza e higiene de la ciudad.

En el ordenamiento de 1790 se establecía que los puestos de frutereros, fondas, y otros de la misma naturaleza en la calle, al tiempo de recoger su negocio, deberían dejar limpio de basura el sitio que ocupaban, siendo responsabilidad del asentista de limpia retirar los montones de basura a la hora de realizar la limpieza de calles, plazuelas y otros sitios que se hubieren pactado. Esto análogamente hablando, a los ambulantes, donde ni siquiera juntan su basura a los contenedores colocados para reunir la basura o algún punto especificado, tal como se puede apreciar en las céntricas calles de la Ciudad, actualmente.

Fue en 1790 cuando Don Juan Vicente de Guemez Pacheco de Padilla Horcasitas y Aguayo, conde de Revillagigedo, publicó un título de 14 artículos, donde destacan las horas y sitios donde pasarían los carros recolectores a recoger la basura e inmundicias, prohibiéndose tirar cualquier cosa en las calles, no dejar sueltos a los perros, etc.; y 35 años después, en 1825, las medidas dejaron de cumplirse, posiblemente por oponerse a las ancestrales costumbres que mostraban indiferencia, e incluso en el porfiriato, la gente continuaba defecando en la vía pública, pues como decía Corbin “El rechazo a los excrementos fue una batalla, incluso la censura de su valor terapéutico o el intento de que los olores a meados fuesen repulsivos. - todo lo anterior significó violentar los hábitos y tradiciones que tenía la gente”.

Debido a que los residuos sólidos y líquidos se reglamentaban dentro de la misma reglamentación, era difícil para los conceptos, entonces se asociaban al concepto de basura con los residuos sólidos o basura gruesa, y el de inmundicia con las excreciones humanas, y en las recolecciones se hacían por separado y en horarios nocturnos o muy temprano, las segundas por cuestiones de pudor.

Este aprendizaje se dio enseñando, lentamente, a través de generaciones. No se podía considerar a la sociedad monolíticamente, esto es, se tenían distintos niveles de comprensión de la salubridad de la ciudad, lo cual sigue prevaleciendo hasta nuestros días.

En resumen, podemos percibir que cambiar algunas formas de pensar y costumbres de la gente, puede tardar si no años sí décadas, no atacando solo la cuestión financiera, sino además imponerse a estructuras mentales y comportamientos de la población y grandes deficiencias técnicas como por ejemplo, atarjeas con falta de declive estancándose los desechos, fermentándose y entrar en putrefacción las materias fecales, desperdicios y demás desechos, desprendiéndose gases contaminantes.

Es importante mencionar que el reordenamiento de la ciudad no solamente pretendía concretarse en la creación de espacios como basureros, atarjeas y lugares comunes, sino, además, implicaba renovar hábitos ancestrales en la población.

Órgano de gobierno.

Durante el S. XIX el país se vio envuelto en diferentes conflictos bélicos, iniciados con la independencia, y más tarde la intervención norteamericana y francesa.

Estos conflictos crearon una serie de ajustes- experimentos en la forma de gobernar la ahora capital. Durante la guerra de Independencia su ayuntamiento se constituye en el portavoz criollano.

En 1824, con la toma de posesión de nuestro primer presidente, Guadalupe Victoria, se establece como Distrito Federal, sede de los poderes de la nación. Con el derrocamiento del gobierno federal en 1836 desapareció el D.F. y se nombra a la Ciudad de México cabecera del Distrito de México. En 1848, con la creación de un nuevo congreso constituyente, con nuevamente un sistema federal, quitando el anterior centralismo, crea otra vez el D.F. nombrando a un gobernador; pero con el ascenso de Porfirio Díaz a presidente se vuelve al centralismo, nombrándose en 1854 la capital del Distrito de México señala municipalidad de la ciudad de México.

En todos estos años de vaivenes políticos que afectaban o frustraban cualquier intento de planeación hay que agregarle el incremento de la población, como se puede apreciar en las gráficas del primer subcapítulo. Al no haber continuidad se caía en improvisaciones sobre los servicios municipales, siendo siempre objeto la ciudad de tomar su control, como sucedió en la Guerra de Reforma. En diciembre de 1860 los liberales encabezados por Benito Juárez recuperaron la ciudad de los conservadores e inmediatamente convocan al ayuntamiento liberal que había sido disuelto en 1857.

Aquí se establece la municipalidad de la Ciudad de México y los partidos:

- i. Guadalupe Hidalgo, que integraban: Azpotzalco, Xochimilco, Tulyehualco, Tláhuac, San Pedro Atocpan, Milpa Alta y Tlastahuacan.
- ii. Tlalpan, que integraba: San Angel, Coyoacán, Iztapalapa, Iztacalco, y Tacubaya, que integraba: Tacuba, Santa Fe y Mixcoac.

En estos partidos era nombrado un gobernador, quien delegaba en un prefecto para cada partido los servicios municipales.

Pero nuevamente la capital es tomada hacia 1863, ahora por tropas francesas, constituyéndose en 1865 en la Capital del Departamento del Valle de México. Es de reconocer que en la etapa de Maximiliano de Hasburgo, la ciudad toma otro aspecto de limpieza y salubridad. Tras la ejecución del emperador es restaurada la República. Pero ¿Qué se podría avanzar ante tantos cambios tan bruscos de gobiernos, y con una sociedad poco participativa en tener una ciudad limpia y saludable que más bien estaba acostumbrada a arrojar la basura a las calles y a soportar la continua fetidez de la materia descompuesta?.

Intentos los ha habido hasta la fecha, como aquel reglamento para la contratación de la limpia de calles y barrios dictado en 1846 donde se señalaba que se destinarían treinta carros para la limpia de los cuarteles en que se dividía la ciudad. se marcaban las rutas a seguir y los horarios de trabajo, así como se destinaban 2, para el levante de animales muertos. Esta actividad debería llevar dos horas y posteriormente, a partir de las 7: 30 a.m. se dedicarían a recolectar a las casas. haciendo el carro dos paradas en cada cabecera y tres en cada cuadra: igualmente con su respectiva campana para dar aviso a la población de su proximidad. Se ha visto que con este número de carros, horarios y rutas, bastaba para tener una ciudad limpia, sin embargo, su situación seguiría siendo precaria. Se obligaba al contratista a tener sus 30 carros trabajando. imponiéndose multas por cada día y carro que no estuviera, por lo que tendría que tener cuantos "postureros" fueran necesarios. Para los barrios había 15 carros pasando por todos en toda su extensión.

5.3 Postrevolución.

Se tienen datos que en los años 20's del s. XIX, se contaba con únicamente 15 carros para la recolección tirados con mulas, y era sabido que ni con el doble sería suficiente para tener un buen servicio, no sabiendo los historiadores si se debería por falta de presupuesto o de disposición para hacerlo. Al pretender limpiar también los barrios, surgieron varias cuestiones como las siguientes: ¿Hasta dónde se llevarían los desechos?, ¿En dónde pararían? Cabe destacar, que imperó la solución de colocar los basureros lo más lejos posible del centro urbano, posiblemente por las ideas aeristas no se pensaron en soluciones alternas.

En el siglo XIX permanecieron prácticamente los mismos sistemas, teniendo ya gran relevancia el lago de Texcoco a partir del último tercio por las inundaciones que ocasionaba y su gran contaminación, generando las cuestiones siguientes: ¿Cuál debería ser entonces el destino de los desechos urbanos?. Es fácil para nosotros suponer que funcionarios coloniales de finales del siglo XVIII no pudieron prever el crecimiento posterior que tendría la ciudad y por lo tanto nunca se preguntaron la capacidad del vaso de Texcoco para recibir las inmundicias de la metrópolis. pareciendo que durante aquellos años predominaba una idea de abundancia.

A principios del s. XX –antes de la Revolución- las cosas no cambiaron mucho. se continuaba con la preocupación de las autoridades por tener una ciudad limpia. contrarrestando así la serie de epidemias que se presentaban ó que podrían presentarse. Se hicieron varias acciones para esto, como por ejemplo:

- i. Regar las calles hasta tres veces al día,
- ii. Se obligaba a los constructores a limpiar sus escombros cuando los llegasen a generar.
- iii. Se localizaron en la zona oriente de la ciudad sitios para inhumaciones de cadáveres de tifosos y gente pobre que en esa época éran enterrados en el panteón de Dolores. y
- iv. Se reubicaron los tiraderos- ya que el de Zoquipa, ubicado en el extremo oriente, quedaba demasiado lejos de la colonias Santa María y San Rafael, retrasando la recolección diaria; y además dictaba el Consejo Supremo de Salubridad, que no deberían circular por toda la ciudad basuras en descomposición, ya que era nocivo para la higiene pública.

Seguramente, si alguien les hubiera dicho a las autoridades de la época colonial, que para el siglo XXI seguirían tirándose los desechos en el Lago de Texcoco, habrían estado más tranquilos aquellos funcionarios; pero lo importante es ver si a nuestros funcionarios actuales alguien les ha dicho que podrá seguirse tirando ahí por otros tres siglos, y es que de hecho, desde que el hombre produce residuos, siempre ha tenido el problema de qué hacer con ellos, y la medida más fácil y económica es enterrarlos fuera de las ciudades, aunque con el paso del tiempo, y con el crecimiento de las mismas, los tiraderos quedan dentro del perímetro de la ciudad, pero la principal preocupación a atender es desaparecer la basura de nuestra vista lo más rápido posible, aunque su costo sea mayor, que tomar otras medidas.

“Al concluir la etapa más violenta de la Revolución Mexicana, la ciudad se sintió más segura y revitalizada. Los gobernantes se concentraron en remozarla y modernizarla. Con una extensión de 46 km.² y una población en todo el Distrito Federal de poco menos de un millón de habitantes, el desarrollo urbano empezó a desplazarse hacia lo que hoy conocemos como las colonias Condesa y Roma. El 90% de la población del distrito federal se ubicaba en la Ciudad de México y en estos años se empezó a extender más allá de lo que es la Delegación Cuauhtémoc, siguiendo hacia el Sudeste por las calzadas Tacubaya, Insurgentes y Tlalpan.

La Villa de Guadalupe, Tacuba, San Ángel, Mixcoac, Tláhuac, Milpa Alta y Xochimilco conservaban aún sus características de provincia y se encontraban alejadas de las costumbres ciudadinas.”⁷

⁷ Pérez Rosales, Laura. *La organización de una gran capital: el gobierno de la Ciudad de México entre 1824 y 1828, en el corazón de una nación independiente. Ensayos sobre la Ciudad de México.*- México, D.D.F.: CONACULTA: Universidad Iberoamericana. . 1994. p. 107

En los inicios de los años treinta, el servicio de limpia, que era prestado por la Oficina de Limpia y Transportes, recolectaba entre 500 y 600 toneladas diarias en tres turnos. Llevándose tanto barrido como recolección, y ya para 1937 el servicio de barrido se realizaba en 18200 calles en dos turnos y con 925 trabajadores. La recolección se hacía con 123 choferes y 282 cargadores también en dos turnos, recogiendo un promedio de 25000 toneladas mensualmente (820 Ton. al día).

En 1934 se crea el Sindicato de Limpia y Transporte, que tiempo después constituyó la Sección 1 del Sindicato Único de los Trabajadores del Gobierno –otrora Departamento- del Distrito Federal. La creación del presente sindicato aparte de ser pionero del sindicalismo en México de trabajadores al servicio del estado, actualmente se le considera como una de los más aguerridos y por momentos intransigentes del país, y debido a su importancia le hacemos constantes referencias, en nuestro capítulo 6.

Ya para la década de los 40's se tenían tres servicios principales que realizaría la oficina de limpia, los cuales eran:

- i. Recolección y barrido en la ciudad y delegaciones,
- ii. Lavado en el interior de los mercados, y
- iii. Transporte de basura a los tiraderos oficiales.

De estos tres se profundizará un poco en el inciso a) debido a que se expondrá más adelante nuestra propuesta en los trabajos de recolección y sirva así para comparaciones.

Entonces tenemos que la Ciudad fue dividida en un Primer Cuadro y ocho Zonas, las cuales se encontraban subdivididas en cuatro delegaciones y 39 sectores. El barrido se realizaba en dos turnos, iniciando el primero a las seis de la mañana y el segundo a las trece horas. De igual manera se puso en marcha el uso de botes colectores de basura ambulantes, retirándose así los subterráneos y los fijos para no obstruir los pasos peatonales. El personal ocupado era de 2400 empleados.

En cada delegación existía un tiradero de basura. Las basuras provenientes de la Ciudad se depositaban en los tiraderos denominados “La Magdalena Mixiuhca”, “Santa Catarina”, “Bramaderos”, “La Modelo”, “Dos Ríos”, “Nativitas”, “Independencia” y “Pedregal”. El promedio diario de basura recogida en el primer lustro de los 40's osciló entre 800 a 1.000 Ton. Diarias.

Un dato curioso es que la Oficina de Limpia disponía de 92 inspectores para vigilar que se cumpliera el reglamento, llegando a levantar hasta 36,150 infracciones en el año 1946, esto es, 116 multas al día.

A medida que pasaban los años, los carros tirados por mulas fueron desapareciendo, y paulatinamente fueron únicamente utilizados para la periferia de la ciudad, siendo sustituidos en los años 30^{as} por camiones tubulares, y carros de volteo de 7 a 20 ton. . aunque existen datos que fue hasta 1951 que existieron los carros recolectores de tracción animal, cuando se contaba con 69 de estos equipos y 130 acémilas que complementaban la labor de los equipos mecánicos.

En 1960 la ciudad vuelve a ser dividida para efectos de organizar el servicio de limpia. La ciudad es una de las metrópolis más grandes del mundo, precisamente cuando el mundo parece descubrir que ha llegado la hora de regresar, paulatinamente, a la era de las ciudades pequeñas, meticulosamente planificadas, y ha sido tal el crecimiento que aunque los porcentajes de natalidad decrecieron siguió creciendo la ciudad, existiendo razones que lo explican, siendo la más importante la migración interna.

En 1972, surge algo interesante, ya que por acuerdo del jefe del Departamento del Distrito Federal, se realiza la desconcentración de los servicios de limpia, por lo que las delegaciones toman a su cargo las áreas de barrido manual y mecánico, así como la recolección de basura domiciliaria, estableciendo 30 sectores. De esta forma la Oficina de Limpia y Transporte se constituye en la Oficina de Sistemas de Recolección y Tratamiento de Basura.

En los primeros años de la década de los 70^{as}, se empieza además con la construcción de infraestructura para poder manejar alrededor de 6.000 toneladas diarias de desechos sólidos, inaugurándose las primeras estaciones de transferencia en la delegación Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y Azcapotzalco; la de Venustiano Carranza en 1976 e Iztacalco en 1978.

Cabe destacar que en 1974 también se pone en marcha la Planta Industrializadora de Desechos Sólidos de San Juan de Aragón, siendo la primera en su tipo en América Latina, con el propósito de hacer composta de la materia orgánica contenida en los residuos, siendo cerrada en 1982 por su poca operatividad ya que se prefería la selección hacia subproductos que redituaban mayor beneficio a los seleccionadores, limitándose además este producto –composta- por la calidad del mismo y por la poca valoración de la misma con relación al precio y distribución de los fertilizantes químicos y al fácil acceso que tenían los demandantes de suelo vegetal a la tierra de bosque.

En 1975 se generaban en la Ciudad alrededor de 7000 Ton. Diarias de residuos sólidos, realizándose el barrido manual y mecánico en una extensión de 13000 Km. de calles y avenidas, contándose con 600 camiones y 120 barredoras, y ya para el año de 1976, se crea la Dirección General de Servicios Urbanos (DGSU), por lo que la Oficina de Recolección y Tratamiento de Basura pasa a formar parte de ésta, convirtiéndose en un organismo de apoyo técnico a las oficinas de Limpia y Transporte de las delegaciones, pero en un proceso de desconcentración desaparece la DGSU en 1977, transfiriéndose ámbitos de atención de las áreas centrales a las delegaciones, quedando sólo la Oficina de Recolección de Desechos Sólidos, ahora dentro de la estructura de la Dirección general de Obras.

Pero el crecimiento de la Ciudad no se detenía por falta de servicios ó porque las autoridades todavía no se lograban organizar en cuanto al manejo y disposición de sus residuos, ocasionando que empezara a ganarle la batalla el crecimiento y demanda del servicio de recolección y limpia a las Autoridades, lo que orilló a las mismas a hacer un nuevo reajuste en su organización. Todo se desprende desde hacía más de 450 años, donde no se le ha dado la debida importancia al manejo de los residuos sólidos, relegando por citar ejemplos:

- i. El servicio de limpia en las delegaciones alcanzaba en el mejor de los casos el nivel de jefatura de oficina,
- ii. Inexistencia de equipo y personal,
- iii. Los cuadros técnicos, operativos y administrativos habían casi desaparecido y su lugar había sido ocupado por personal sindicalizado, (problema recurrente hasta nuestros días), y
- iv. Imprecisiones en el ámbito de competencia y de jurisdicción de las delegaciones y las áreas centrales, generándose un marcado desequilibrio regional en la atención del servicio.

“El Distrito Federal es la cabeza de un cuerpo con problemas, el faro, la guía de un país y un fenómeno de interés internacional ¿qué ideas posee de este fenómeno el hombre que tiene la responsabilidad máxima en la tarea de administrarlo y gobernarlo?”.

Estas son algunas de las ideas expresadas por el profesor Carlos Hank González, exregente de la Ciudad de México, quien continuaba diciendo en una gira de trabajo:

“El Valle de México era muy hermoso. Tenía 600 mil hectáreas de bosques, 300 mil de chaparrales y 100 mil de lagos. Hoy apenas tiene 50 de lagos y muy pocas de bosques. Para ello plantamos 15 millones de árboles en 1979, 30 en 1980 y otro tanto haremos en 1981 y 1982.

La realidad nos dice que el provinciano no viene a la ciudad por lo mucho que ésta le gusta, sino en busca de fuentes de trabajo y lo que se debe de hacerse para revertir la explosión demográfica es, como intenta el gobierno es propiciando el desarrollo de otras zonas del país.

No es posible que el regente hable personalmente con los más de 10 millones de habitantes de la ciudad, pero resulta perfectamente factible tener un contacto fluido con ellos si se organizan a través de sus representantes.”

Y concluía afirmando:

“Para que la ciudad se mantuviera limpia bastaría con que no volviéramos a tirar basura en la calle. Así de simple.”⁸

⁸ Revista de geografía universal. La ciudad más grande del mundo. México. 3 a editores. 1981. p. 26

Para el año de 1987, se le propuso el “Plan de reciclaje y uso productivo de los residuos sólidos domiciliarios”, a las autoridades del entonces Departamento del Distrito Federal. pero el entonces Director General de Servicios Urbanos, fue el principal enemigo de dicho plan, argumentando que no era el momento político, que no era conveniente ni rentable, y que lo mejor era seguir enterrando la basura, dejando las cosas como estaban. Posteriormente analizaremos algunas de las posibles razones que orillaron al Director desechar el plan de reciclaje, pues una de las de mayor peso, era la gran presión que ejercía el sindicato de limpia para dejar las cosas como estaban, y considerando una suspensión de labores por parte del sindicato, generaría un caos en la población por la acumulación de basura en los hogares y en las calles.

Órgano de gobierno.

- ✓ 1903. La Ley de organización Política y municipal del Distrito Federal. Establece que su territorio se dividía en 13 municipalidades y que su administración dependería directamente del Ejecutivo Federal, delegando la autoridad en tres funcionarios: el gobernador del Distrito, el Presidente del Consejo Superior de Salubridad y el Director General de Obras Públicas.
- ✓ 1917. Ley de Organización del Distrito y Territorios Federales. La organización interna del Distrito Federal se dividiría en un Departamento Central y trece delegaciones. El Departamento Central se integraría con lo que habían sido las municipalidades de México, Tacubaya Tacuba y Mixcoac, y las trece delegaciones serían:
 - i. Azcapotzalco,
 - ii. Coyoacán,
 - iii. Cuajimalpa,
 - iv. Guadalupe Hidalgo,
 - v. General Anaya,
 - vi. Iztapalapa,
 - vii. Iztacalco,
 - viii. Magdalena Contreras,
 - ix. Milpa Alta,
 - x. San Ángel,
 - xi. Tláhuac,
 - xii. Tlalpan,
 - xiii. Xochimilco.

- ✓ 1928. 28 de agosto. Se reforma la fracción IV del artículo 73 de la Constitución, con lo cual se suprimió el régimen municipal en el Distrito Federal y se encomendó al presidente de la República Mexicana su gobierno. A su vez, el presidente podía delegar este gobierno en el nuevo Departamento Central, cuya jurisdicción abarcaría la hasta entonces municipalidad de México, la ciudad y villas de Tacubaya, Mixcoac y 13 delegaciones, en donde la Ciudad de México sería la cabecera del Distrito Federal y capital de la República. En aquel entonces la ciudad abarcaba una superficie de 80 km.², con una población que apenas rebasaba el millón de habitantes.

- ✓ 1970. 27 de diciembre. De modifica la Ley Orgánica del D.D.F. , en la que el número de delegaciones se incrementa a 16, que son:
 - i. Álvaro Obregón,
 - ii. Azcapotzalco,
 - iii. Benito Juárez,
 - iv. Coyoacán,
 - v. Cuajimalpa de Morelos,
 - vi. Cuauhtémoc,
 - vii. Gustavo A. Madero,
 - viii. Iztacalco,
 - ix. Iztapalapa,
 - x. Magdalena Contreras,
 - xi. Miguel Hidalgo,
 - xii. Milpa Alta,
 - xiii. Tláhuac,
 - xiv. Tlalpan,
 - xv. Venustiano Carranza, y
 - xvi. Xochimilco.

5.4 Problemática actual.

En la actualidad existen diversos problemas en el manejo de los DSM, principalmente motivado por una falta de planeación y voluntad de las autoridades, egocentrismo, autoritarismo, corrupción y decisiones erróneas, entre otros.

Actualmente se desconoce por parte de la población el reglamento de limpia y todo se ha manejado en base a los usos y costumbres, imperando redes de mafias en varios niveles, tal es el caso de las plantas de selección en donde su organización y operación la realizan de manera coordinada la DGSU y los gremios de pepenadores. El mantenimiento de equipos e instalaciones, la recepción de residuos y la coordinación general de las plantas las lleva a cabo la DGSU, en tanto que las tareas de selección, acondicionamiento y comercialización de subproductos las realizan cada uno de los grupos de selectores (pepenadores). Entonces bien, ¿Y los ingresos quedan para quién?. Por otro lado existe un número importante de trabajadores voluntarios en la recolección domiciliaria, que no cuentan con ninguna prestación social de Ley, así como corrupción en la asignación de unidades y rutas en las oficinas de limpia de cada delegación. Uno de los problemas más graves es que a falta de adecuadas planeaciones y decisiones se han gastado importantes cantidades del presupuesto en, por ejemplo, una planta de composta que se instaló en 1974 y que solamente trabajó un par de años y posteriormente fue desmantelada en 1993 por el hecho de que la composta resultado de su producción contenía impurezas, errores en los cálculos financieros se mezclaban RSM mixtos; o aquella planta piloto incineradora que trabajó en los años 1990-1992, la cual se equivocaron en el tipo de planta ya que los DSM en México tienen un rango por debajo de 1,200 Kcal./Kg. y así sucesivamente.

A continuación damos cuenta de varios ejemplos que nos llevan a concluir que el problema persiste y éste no será solucionado hasta en tanto no se pongan de acuerdo las diferentes autoridades para atacarlo. Es necesario tomar acciones sin protagonismo o egoísmos, y a sabiendas que una imagen dicen más que mil palabras, presentamos lo siguiente:

Habrán nuevos rellenos sanitarios: DGSU

DAVID CANO

Ante la saturación de los centros de confinamiento de residuos sólidos y rellenos sanitarios en la ciudad de México, la Dirección General de Servicios Urbanos (DGSU) buscará alternativas de ubicación de nuevos lugares que sirvan para la disposición final de la basura, anunció su titular, Francisco González Gómez.

Explicó que la dirección a su cargo tiene previstas dos alternativas de terrenos que podrían servir, pero se necesita explorar las condiciones del territorio, la situación jurídica de cada uno de ellos y que éstos sean apropiados para operar como rellenos sanitarios.

Al explicar que en la actualidad los sitios de disposición final de la basura,

BORDO PONIENTE

Vida útil

■ Durante este año se espera recibir 11 mil 880 toneladas diarias de residuos

■ En el 2002 aumentará a 12 mil 226 toneladas diarias

■ Para el 2003 la cifra se incrementará a 12 mil 837 toneladas por día. En el año 2004 recibirá 13 mil 479 toneladas de basura cada 24 Urbanos del GDF

Fuente: DGSU

en la ciudad de México, son el Bordo Poniente y el relleno de Santa Catarina, comentó que en este último "son pocas" las toneladas que se trans-

portan hacia allá, pues es un relleno que está prácticamente saturado.

En el caso del Bordo Poniente, el titular de la DGSU informó que a diario se reciben 11 mil 880 toneladas de residuos sólidos y, de acuerdo con las expectativas de incremento para el 2002, el total de basura será de 12 mil 226 toneladas diarias; en el 2003 aumentará a 12 mil 837 toneladas y para el 2004 podría llegar hasta 13 mil 479 toneladas, que serían captadas en este relleno sanitario.

González Gómez, quien tomó la dirección desde que fungió como jefe de gobierno Cuauhtémoc Cárdenas Solórzano, reconoció que el Bordo Poniente es un alternativa de separación de desechos, pero que tiene una vida útil hasta el 2004.

EL UNIVERSAL

B4 MARTES 9 DE ENERO DE 2001

CIUDAD

Restauran el Centro Histórico luego de las fiestas decembrinas

DAVID CANO

Cuadrillas de trabajadores de Limpia, parques y jardines, alumbrado público, transportes y vialidad y de mobiliario urbano iniciaron labores de restauración y limpieza en todas las calles del Centro Histórico para regenerar la infraestructura que fue deteriorada durante la venta decembrina.

Desde ayer por la mañana los trabajadores de la delegación Cuauhtémoc efectuaron labores de limpieza de calles, avenidas, parques y jardines, así como de las plazas públicas para lograr la recuperación de las zonas afectadas por el ambulante.

En forma paralela, el agrupamiento de granaderos se apostó en varias de las calles prohibidas para el comercio informal con el fin de evitar que los vendedores ambulantes se instalaran nuevamente, una vez que se les terminó el permiso temporal.

Al contrario, se les citó en la sede de la delegación Cuauhtémoc para iniciar las mesas de negociación con la autoridad delegacional para inscribirlos en programas de empleos di-

rectos o indirectos, así como para verificar la posibilidad de continuar con sus ventas en las calles. Al respecto, la jefa delegacional en Cuauhtémoc, Dolores Padierna Luna, instruyó para que personal de alumbrado público corrigiera las fallas en diversas calles, así como en las plazas públicas, pues los ambulantes toman la energía eléctrica de postes de alumbrado, se conectan de algunas fuentes de agua que tienen los parques o bien de cables subterráneos.

También se procedió a llevar a cabo el remozamiento de varias banquetas, pues en la mayoría de los casos existen pequeños desniveles, hoyos o coladeras que no tienen las tapaderas.

Estos fueron los casos de la calle de Corregidora, donde sobre la banqueta hay tres registros, entre ellos una coladera que se encuentra totalmente deteriorada y con riesgo de que algún transeúnte sufra un accidente al caminar por el lugar.

Las cuadrillas de los trabajadores también acudieron a las calles de Argentina, República de Cuba, Salvador y Moneda para llevar a cabo repara-

ciones de la infraestructura urbana que resultó deteriorada.

También se procedió a efectuar labores de desazolve en el drenaje, debido a que la cantidad de basura provoca que se bloqueen los drenajes y en temporada de lluvias se provocan encharcamientos.

En la Alameda Central, miembros de varias organizaciones de ambulantes apoyaron en las labores de limpieza y en conjunto con un grupo de niños de la calle que pernocta en los jardines de ese parque comenzaron a lavar las banquetas y a recolectar la basura.

La jefa delegacional se comprometió a que en los próximos días ya no habrá comercio ambulante en las calles de Correo Mayor desde su esquina con Moneda y hasta San Pablo y sobre Corregidora desde la esquina con Pino Suárez hasta el eje de Circunvalación.

También dijo que deberá estar sin ambulante todo el circuito financiero, que abarca desde Eje Central hasta 20 de noviembre y de Izazaga hasta la calle de Tacuba.



LINO RAMÍREZ, ACERVO/VEI (1991/1994)

Trabajadores de Limpia del gobierno capitalino acudieron a retirar la basura que se concentró en estos días

Proliferan tiraderos clandestinos

CLAUDIA HIDALGO
CORRESPONSAL

TOLUCA, Méx.— En el estado de México existen 35 sitios utilizados para el depósito de residuos sólidos con disposición inadecuada, y tiraderos clandestinos donde se depositan más de mil toneladas de basura al día, dio a conocer la secretaría de Ecología, Yolanda Senties Echeverría.

Por su parte, la dirigente del PVEM en la entidad, Elvia Alva Rojas, denunció que los incendios registrados en los basureros municipales se deben a la falta de control y a que las autoridades han sido rebasadas en el manejo de desechos sólidos.

Luego de reconocer que los incendios en basureros, acaecidos en los últimos días, se deben a la falta de control, Senties Echeverría aseveró que el principal problema es el in-

cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, pues sólo 83% de los residuos cuentan con algún procedimiento de control.

La titular de Ecología en la entidad aseveró que, además del alto costo de los predios, para utilizarlos como rellenos sanitarios, existen problemas por la falta de recursos municipales para brindar el servicio de recolección y por el rechazo de los ciudadanos a los rellenos sanitarios.

Por otra parte, la dirigente del Partido Verde en la entidad, Elvia Alva Rojas, denunció que sólo 14 de los 94 confinamientos de basura que existen en el estado, son controlados por la Secretaría de Ecología, y que hace falta planificar mejor el destino de las 12 mil toneladas de basura que se generan al día en el territorio mexiquense.

En este sentido, destacó que los incendios registrados en los basureros a cielo abierto de Temoaya,

Coacalco y Tultitlán, se deben en gran medida al pésimo control que existe en aproximadamente 54 espacios, donde la autoridad ha sido rebasada por la falta de personal y maquinaria para el manejo de enormes cantidades de desechos.

De los 10 incendios registrados en la entidad, tres ocurrieron en Coacalco y otros cuatro en el basurero del municipio de "Melchor Ocampo", lo cual revela el riesgo que existe en estos depósitos y entre la población que vive en las inmediaciones, donde se afecta la calidad del aire y el medio en general con la presencia de desechos y humo.

La dirigente ecologista indicó que los incendios en depósitos de desechos resultan graves, porque ocurrieron cerca de la Sierra de Guadalupe, uno de los pulmones ecológicos más importantes de la entidad.

Oneroso, el manejo de la basura sólida

■ Más de medio millón de pesos diarios cuesta el traslado de residuos; casi 203 millones al año. Aun así, ha disminuido el costo

ALBERTO CUENCA

El gobierno del Distrito Federal gasta al día 563 mil pesos por el traslado de los residuos sólidos que genera la ciudad a los sitios de disposición final y a las plantas de separación de desechos, da cuenta un informe de la Secretaría de Obras y Servicios de la administración capitalina.

De acuerdo con ese documento, el traslado por tonelada tiene un costo de 47.57 pesos, y se destaca que la ciudad de México genera un promedio de 11 mil 850 toneladas de desperdicio al día. Al año, el movilizar tal cantidad de basura representa un gasto de 202 millones y 933 mil pesos.

No obstante la cantidad de recursos que se requieren para el traslado de los residuos sólidos, la Secretaría de Obras destacó que en los últimos tres años de gobierno la administración capitalina ha registrado un ahorro acumulado por este concepto de 200 millones de pesos en términos reales.

Según este documento, los costos de traslado de los residuos sólidos se han mantenido por abajo del precio pagado en 1997. A precios de hace tres años, el costo de movilizar una tonelada de basura era de 48.54 pesos y para el año 2000 se pagan 47.57 pesos por tonelada, se informa.

A los gastos por el traslado de la basura a los sitios mencionados, se debe sumar el costo que representa la operación de los rellenos sani-

LOS DESPERDICIOS

La ciudad de México genera al día 11 mil 850 toneladas de basura

■ Al gobierno de la ciudad le cuesta 563 mil pesos diarios trasladar esos residuos a los sitios de disposición final y de separación de desechos

■ Al año se traduce en un gasto de 202 millones de pesos

■ A esto se suma el costo de operación de los rellenos sanitarios, donde el manejo de cada tonelada de basura cuesta 30.69 pesos

■ Esto representa al día un gasto de 363 mil pesos

Fuente: Elaborado por EL UNIVERSAL con información de la Secretaría de Obras del GDF

tarlos, que por tonelada asciende a 30.69 pesos. En este caso, la Secretaría de Obras también hace hincapié en los resultados obtenidos para abatir los costos de operación, lo cual se ha logrado en los últimos años.

Esto ha sido posible como resultado de procesos transparentes de licitación, se asegura. En ese sentido, el informe destaca que en 1997 el costo por tonelada era de 28.04 pesos, en tanto que en el presente año es de 30.69 pesos.

Vea **BASURA**
página B10

EL UNIVERSAL

BASURA

Viene en PRIMERA
página B1

Así, se destaca, a precios constantes el costo al que se opera el relleno sanitario es inferior en 39% al de hace tres años y el ahorro por este concepto supera los 100 millones de pesos.

El texto proporciona información de lo realizado a la fecha por la Secretaría de Obras en materia de recolección, manejo, procesamiento y disposición final de los desechos sólidos.

Destaca que en el periodo de diciembre de 1997 a agosto de 2000, se ahorraron 40 millones de pesos en la operación de las plantas de selección de los desechos, como resultado de un mejor control de las licitaciones, de medidas de reprogramación en el empleo de los recursos y por el éxito de prohibidas a los grupos corporativos de desperdidores.

B10 DOMINGO 5 DE NOVIEMBRE DE 2000

C10

PARTE II

CASO PRÁCTICO: METODOLOGÍA PROPUESTA PARA DESARROLLAR UNA PLANEACIÓN PROSPECTIVA PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE MÉXICO

CAPÍTULO SEIS

CASO PRÁCTICO

5.5 ELEMENTOS BÁSICOS.

5.6 FASE NORMATIVA.

5.7 FASE DEFINICIONAL.

**5.8 FASES DE CONFRONTACIÓN Y DE
DETERMINACIÓN ESTRATÉGICA Y
FACTIBILIDAD.**

6. CASO PRÁCTICO.

Como hemos venido describiendo en el presente trabajo de tesis, el manejo de los DSM es un asunto delicado que si bien, en la Ciudad de México actualmente es manejable; también lo es que si no se aplican estrategias innovadoras, en lugar de seguir "parchando" las soluciones (planeando reactivamente) o implementando acciones de emergencia (planeando circunspectivamente), se pueda llegar a convertir en un problema de seguridad nacional.

Por otro lado, durante el desarrollo del presente trabajo, también hemos hablado de que la planeación prospectiva es una metodología que permite cambiar los escenarios probables de situaciones actuales no satisfactorias.

Así, llegamos a este capítulo, en donde se propone una metodología para hacer una planeación prospectiva del manejo de los DSM. Seleccionamos precisamente la metodología de la planeación prospectiva, pues consideramos que es la corriente de la planeación que mejor realiza la búsqueda de soluciones innovadoras, pues permite modificar el enfoque con el que se analizan y resuelve los problemas, así mismo sirve para cambiar las tendencias esperadas: que en el problema que nos compete, de continuar provocarán lo ya descrito.

Una razón para realizar una planeación prospectiva de los DSM en este momento, es que no se tiene la urgencia de tomar decisiones; esto es, debe de realizarse una planeación a este problema, aprovechando que actualmente el sistema se mueve, está operando. Esta situación es idónea para llevar a cabo una planeación a largo plazo como lo es la prospectiva. En caso contrario, si se sigue postergando un estudio de este estilo, nuevamente se tomará una planeación reactiva o circunspectiva, que fue lo que elaboró JICA para la DGSU en 1997-1999.

En este sentido, el ingeniero civil como profesional dedicado a resolver problemas de infraestructura de la sociedad no debe de evadir el reto de proyectar soluciones adecuadas a largo plazo, así como sentar las bases técnicas para poder obtener los resultados planeados, contribuyendo en que las estrategias aplicadas cumplan los resultados esperados.

Para realizar una planeación prospectiva deben de utilizarse, aparte de las técnicas cuantitativas conocidas, recursos metodológicos contenidos en las categorías de técnicas, llamadas subjetivas, informales o cualitativas. Lo anterior debido principalmente a lo siguiente:

- i. La información no siempre se encuentra disponible,
- ii. En los casos en que la información este disponible, no quiere decir que ésta sea confiable ya que constantemente se pueden presentar contradicciones.
- iii. Si existiera la información y ésta fuera confiable, los Directivos no la publicarían para garantizar su permanencia en el puesto.

En este sentido, debemos señalar que aunque, en el estudio elaborado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) para la DGSU, en su carta de transmisión mencionan que durante el estudio se realizaron dos seminarios sobre transferencia de tecnología con unos 200 participantes en cada uno de ellos; así como también indican que los seminarios fueron reportados en los periódicos y atrajeron mucha atención al público en general: sin embargo, los autores del presente trabajo podemos afirmar que ninguna de las dos empresas en las que trabajábamos en el momento en el que se realizaron dichos seminarios recibió invitación alguna, y eso que se trata de empresas contratistas de la DGSU en el ramo de los desechos sólidos. A esos eventos, solo acudimos por una invitación de un tercero.

Esto nos da una idea como todavía la autoridad tiene ciertos temores a divulgar información. Aunque desconocemos en qué periódicos se publicaron las invitaciones o si se publicó algo, al asistir a los seminarios pudimos confirmar que la participación del público en general fue nula. Únicamente había especialistas que se dedicaron a promover el reciclaje en diferentes maneras, los cuales, por cierto, tampoco fueron tomados en cuenta por JICA al momento de elaborar y presentar su informe final.

Además de contemplar la restricción a la información, al intentar hacer una planeación prospectiva debe considerarse que en los niveles directivos aún se tiene un amplio predominio de lo inmediato por encima de lo mediato. También hay que tomar en cuenta el conflicto que representan los intereses políticos; y más en el problema que nos compete que tiene tantos intereses económicos y políticos. Para poder analizar esto, no es necesario desplazar métodos o modelos econométricos en los que no es posible incorporar parámetros cualitativos, pero hay que reconocer que los principales oponentes a un cambio serán los de orden socio-político. Asimismo, debe de contemplarse las situaciones que no permiten la participación de la población.

Por otro lado se deberá tomar en cuenta el pasado; ya que si bien es cierto que la prospectiva parte del futuro hacia el presente y no toca para nada el pasado, tenemos que hacer una excepción para nuestro caso, debido a que se tienen usos y costumbres sumamente arraigados. No hay que olvidar todos los intentos que ha habido para resolver el problema de la basura, el manejo pasado y actual dado a los RSM y las soluciones infructuosas llevadas a cabo.

Metodología.

Mencionado lo anterior, enseguida se presentará una metodología con las bases teóricas asentadas en la primera parte de este trabajo, a fin de tratar de resolver el manejo de los DSM en la Ciudad de México. Delimitamos nuestro estudio a la Ciudad de México por ser la zona urbana más desarrollada y más poblada del país, lo que da como resultado que sus Residuos sean más complejos y de difícil manejo. En esta decisión también influyó el hecho de residir en esta ciudad, y la circunstancia particular de desarrollarnos profesionalmente en áreas que tienen que ver directamente con los servicios que la ciudad requiere.

En el mismo tenor, también presentaremos los resultados de un modelo de planeación prospectiva que desarrollamos intentando cumplir con los elementos y las fases que esta metodología contempla. Para la fase normativa en cuanto al diseño del futuro deseado o deseable (futable) y para la fase de confrontación; en lo que corresponde al diseño del futuro deseable y posible, nos basamos en una sencilla investigación de campo que desarrollamos utilizando el método delfos: cabe mencionar que seleccionamos esta técnica por ser la que más se adecua a nuestras limitaciones. El futuro probable o lógico de la fase normativa lo tomamos de los resultados arrojados por el Estudio de Desarrollo sobre el Manejo de Residuos Sólidos Municipales que realizó la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) por sus siglas en inglés, a encargo del Gobierno del Distrito Federal y la DGSU. Cabe mencionar que este estudio no está publicado y que la versión que se encuentra en Internet presenta muchos errores, por lo que nosotros obtuvimos una copia de un funcionario del GDF.

Para la determinación del objeto focal, de la fase definicional, se realizó con investigación documental, usamos nuestra experiencia y usamos los resultados arrojados por la técnica delfos que implementamos con nuestro equipo. El conocimiento del medio ambiente y sus interacciones con el objeto focal, y la definición de herramientas lo integramos mediante una investigación documental. En la fase de confrontación utilizamos el futable obtenido con el equipo de planeadores y la investigación documental con la que determinamos el objeto focal.

Las estrategias propuestas para obtener el futuro deseable y posible se obtuvieron de la técnica delfos ya descrita. La Fase de factibilidad de cada una de las estrategias propuestas, no se realizó, por no estar dentro de los alcances del presente trabajo; sin embargo, es menester aclarar que en dicha fase se realizan estudios econométricos, técnicas de proyecciones y cálculos matemáticos; recomendamos que estos se lleven a cabo en futuros estudios, con expertos de las áreas financiera, económica, ambiental, política y técnica en la materia, ya que además se requiere hacer una evaluación social.

A continuación presentamos una tabla donde se expone lo anterior:

CUADRO No 6.1 METODOLOGÍA SEGUIDA PARA EL CASO PRÁCTICO DE APLICACIÓN.

FASES	ACCIÓN	MÉTODO	DISEÑO	ELABORÓ
FASE NORMATIVA	Diseño del futuro deseable ("futurable").	Delfos (Técnica subjetiva, cualitativa)	Equipo de "planeadores" que coordinamos	Autores (Coordinadores)
	Diseño del futuro lógico o probable	Proyecciones y extrapolaciones (planeación reactiva y circunspectiva)	X	JICA*
FASE DEFINICIONAL	Determinación, delimitación y conocimiento del objeto focal	Investigación documental	X	Autores
		Experiencia	X	Autores
		Delfos (Técnica subjetiva, cualitativa)	Equipo de "planeadores" que coordinamos	Autores
	Delimitación y conocimiento del medio ambiente	Investigación documental	X	Autores
	Determinación de herramientas de control.	Investigación documental	X	Autores
FASE DE CONFRONTACIÓN	Diseño del futuro deseable y factible o posible ("futurible"). Confrontación ente el Futurable y la situación actual de objeto focal, su medio ambiente y las herramientas de control	Metodos cualitativos de comparación	Autores (Coordinadores)	Autores (Coordinadores)
FASE ESTRATÉGICA Y DE FACTIBILIDAD	Determinación de estrategias	Delfos (Técnica subjetiva, cualitativa)	Equipo de "planeadores" que coordinamos	Autores (Coordinadores)
	Factibilidad de estrategias	Métodos econométricos y matemáticos	Fuera de los alcances de este trabajo	Fuera de los alcances de este Trabajo

Esperamos que este esfuerzo sirva como modelo para futuras planeaciones, siendo responsabilidad del lector profundizar en la metodología propuesta o en algún otro tema de esta investigación; para lo que proponemos como orientación la lista de bibliografías consultadas para la realización de este trabajo, las cuales aparecen al final del mismo. Así mismo es de nuestro interés, que nuestra propuesta metodológica inyecte dosis de motivación para que las entidades federales y locales, asesorados por el grupo de profesionistas y con la participación de todos los entes enlistados en el apartado de alcances y limitaciones de este mismo trabajo, apliquen esta herramienta no solo para planear los DSM de la Ciudad de México, sino también los de cualquier ciudad del mundo.

Para la realización de nuestra investigación tratamos de involucrar a todas las partes afectadas en el problema, pero esto no fue del todo posible. Sin embargo agradecemos a las personas que nos brindaron un poco de su tiempo, apoyo, paciencia e interés, que fue fundamental para hacer realidad este trabajo.

Para efecto de nuestra investigación formamos un equipo de "planeadores" el cual contó con la participación del Jefe de la Unidad Departamental de Operación de Transferencia, adscrito a la Dirección de Transferencia y Disposición Final de la Dirección General de Servicios Urbanos (DGSU) del GDF; dos vecinas residentes de una unidad habitacional ubicada en la zona de Pedregal de Carrasco de esta ciudad capital, dos trabajadores de recolección de basura de la misma unidad habitacional; así como dos empresarios del ramo, uno del área de supervisión y limpieza, y otro dedicado al transporte de desechos sólidos.

Por otro lado cabe agregar que se intentó contar con la participación de algún líder de los pepenadores pero acceder a ellos fue imposible e incluso los mismos pepenadores se niegan a hablar de su trabajo y las condiciones en las que viven, por lo que desgraciadamente no se contó con sus puntos de vista y opiniones. Consideramos que las razones de esta negativa son obvias, pero esto se analiza en una de las fases de la metodología.

Cabe mencionar que varios de los integrantes del grupo "planeador" (fundamentalmente el funcionario del GDF) solicitaron como requisito para participar, que les garantizáramos el anonimato; situación que se respetó durante el desarrollo de la investigación y la elaboración del presente trabajo; por lo que para efectos de identificación en adelante se les mencionará de la siguiente manera:

PARTICIPANTE	CLAVE
Jefe de la Unidad Departamental de Transferencia de la DGSU:	JUDOT.
Trabajador del servicio de limpia en recolección:	Recolector 1
Trabajador voluntario de recolección de basura:	Voluntario 1.
La empresa de Transporte de desechos sólidos:	Empresa X.
La empresa de Limpieza y Control:	Empresa Y.
La ciudadana habitante de la Unidad Pedregal de Carrasco:	Ciudadana 1.
La otra ciudadana habitante de la Unidad Pedregal de Carrasco:	Ciudadana 2.
Nosotros como autores del trabajo y coordinadores del equipo:	Coordinador 1 y 2.

Para el caso específico de nuestro equipo, como ya lo hemos dicho, recurrimos al método Delfos, el cual como expusimos en la primera parte de este trabajo se basa en hacer entrevistas a expertos y a representantes de todos los sectores involucrados en el problema a resolver. Cabe mencionar que aunque no siempre será el mejor medio, nos dio en lo general, buenos resultados.

Se tuvo especial cuidado que el equipo formado para la planeación prospectiva no cayera en situaciones fantasiosas, ya que es muy fácil dejar volar la imaginación y pensar en literatura o cinematografía futurista, en donde los DSM son utilizados como combustibles para autos que no contaminan la atmósfera, por ejemplo. Consideramos que hemos sido responsables al no permitir “perder el piso” ya que se debe tener en cuenta la restricción de la tecnología existente o muy cercana. Debemos mencionar que el equipo que se armó al principio se rehusaba a participar, entre otras razones nos mencionaban las siguientes causas:

- i. Falta de interés de que se le de una solución diferente al manejo de los DSM.
- ii. Básicamente no están enterados sobre la problemática actual y las consecuencias que traería no tomar soluciones innovadoras.
- iii. Confianza en que como está trabajando actualmente se encuentra bien el servicio.

Cabe señalar que este caso práctico que haremos es un ejercicio muestra o ejemplo, con un enfoque ilustrativo más que rigorista, sacrificando profundidad por alcance.

Para aplicar el método delfos, lo primero que hicimos fue la selección de los miembros del equipo “planeador”; esto lo hicimos en función de los sectores involucrados en el problema: sociedad en general, operarios y funcionarios. Aplicamos por separado cuestionarios previamente diseñados a cada uno de los participantes. Estas entrevistas consistieron en realizar una serie de preguntas simples, ya que en general no se trataba de expertos en el tema.

Las entrevistas que se realizaron con cada uno de los miembros del equipo planeador fueron cinco y en tres de ellas se aplicaron cuestionarios. En la primera entrevista se evaluó el perfil del candidato para poder saber si cumplía lo requerido para ser incluido en el equipo “planeador”; a los seleccionados, se les dio una breve explicación a de todas las partes del sistema para el manejo de los DSM y sus interrelaciones.

En seguida mostramos los cuestionarios tipo:

	CUESTIONARIO # 1. PERFIL DEL ENCUESTADO.
1.1	¿Conoce usted todos los sistemas que integran el manejo de los DSM?
1.2	¿Conoce usted los efectos que ocasiona el manejo inadecuado de la basura? a) Sí b) No
1.2.1	¿Cuáles? a) Enfermedades infecciosas (respiratorias, intestinales, cutáneas, etc.) b) Contaminación c) Proliferación de fauna nociva
1.3	¿Cuál cree que deba ser el futuro de los DSM?
1.4	¿Estaría dispuesto (a) a dedicar tiempo en el proyecto de planeación prospectiva, el cual consistiría en una serie de reuniones con los demás miembros del equipo?
1.5	¿Si fuera invitado(a) por el GDF a participar en reuniones para realizar un Plan Maestro, aceptaría, o se mantiene en la misma respuesta?
1.6	¿Cree que es importante su participación en el proyecto de planeación del futuro de los DSM?

	CUESTIONARIO # 2. FUTURO DESEADO. (FUTURABLE)
2.1	¿Cree que es posible una sociedad sin basura?
2.2	¿Cree que es conveniente reducir el volumen de los DSM?
2.3	¿Cree que es posible reducir la cantidad de DSM que se generan?
2.4	¿Cree que es posible un México con estado de Derecho pleno?
2.5	¿Qué sugiere para mejorar el servicio de recolección?
2.5.1	En la unidad habitacional a) Dar servicio diario b) No opina porque el servicio es bueno. c) Mantenimiento por parte de la Directiva d) Concientizar al público usuario e) Le es indiferente. f) Formación de una cooperativa para la contratación de un camión. g) Otros (que el G.D.F. se encargue de dar mantenimiento a la unidad; colocación de contenedores).
2.5.2	En la zona a) Implantación de un servicio constante y seguro b) Nada, ya que el servicio es eficiente c) Le es indiferente d) Que las autoridades se encarguen del servicio e) Otros (pago de servicios, campañas de concientización y colocación de contenedores)

	CUESTIONARIO # 3. DETERMINACIÓN, DELIMITACIÓN Y CONOCIMIENTO DEL OBJETO FOCAL.
3.1	¿Cuál es el tipo de basura que más se produce diariamente en su domicilio? a) Residuos alimenticios b) Papel c) Cartón d)Plástico e)Latas
3.2	¿En qué almacena usted su basura? a) Bolsas de plástico b) Bote de plástico c) Otros (bote de lámina, cajas de cartón)
3.3	¿Dónde almacena usted su basura? a) Azotehuela b) Cocina c) Patio d) Otros (escalera, jardín, entrada a la casa)
3.3	¿Dónde tira su basura? a) Camión recolector b) Carrito c) Otros (depósito público, servicio interno, se la lleva a su trabajo).
3.4	¿Cada cuándo tira usted su basura? 1) Diario 2) Tres veces a la semana 3) De una a dos veces por semana
3.4.1	¿A qué hora? a)De7:00a9:00hrs. b)De10:00a12:00hrs. c) indiferente (no tiene horario).
3.5	¿Cómo es el servicio de recolección? b) Bueno. b) Regular. c) Deficiente. d) No existe. e) Lo desconoce.
3.6	¿Hace usted alguna aportación por el servicio? a) Sí b)No
3.6.1	¿Cuánto? a) De 1 a 5 pesos. b) De 5 a 7 pesos. c) Menos de 1. d) Otros (3.000 a 5.000, más de 7.000)
3.6.2	¿Cada cuándo? a) Tres veces por semana. b) Diario. c) Dos veces por semana. d) Una vez por semana e) Una vez por mes
3.6.3	¿A quién? a) Camión recolector. b) Carrito. c) Otros (a la persona que la recoge, no respondió) d) Administración.

CUESTIONARIO # 4. ESTRATEGÍAS Y FACTIBILIDAD	
4.1	¿A qué hora le conviene tirar su basura? a) De 8:00 a 10:00 hrs. b) De 10:00 a 12:00 hrs. c) De 14:00 a 16:00 hrs. d) De 16:00 a 18:00 hrs.
4.2	¿Vende algo de la basura que produce? a) Sí b) No
4.3	¿Qué alternativas propone para disminuir los problemas de contaminación que la basura ocasiona? a) Campañas de concientización. B) Que el gobierno proporcione un servicio c) Industrialización de la basura d) Separación y reciclaje. e) Otros
4.4	¿En qué forma le ayudaría a usted la separación de los desechos como papel, cartón, etc.? a) En nada b) evitar los efectos contaminantes de la generación excesiva de basura c) Otros (obtener dinero o abono)
4.4.1	¿A la población? a) Beneficio económico b) Disminuirán los efectos contaminantes c) En nada
4.5	¿Usted podría separar los subproductos? a) Sí b) No
4.5.1	¿Sí, cómo? a) Bolsas de plástico b) Botes c) Otros (cajas, depósitos)
4.5.2	¿No, por qué? a) No genera estos subproductos b) Otros (no tiene tiempo, no le interesa, no tiene recipientes)
4.6	¿Estaría usted dispuesto a limpiar el vidrio, plástico y latas? a) Sí b) No
4.6.1	¿No, por qué? a) No tiene tiempo b) No genera estos subproductos c) Otros (evitar accidentes, falta de agua, no lo había pensado, no requieren limpieza, no le interesa)
4.7	¿Estaría usted dispuesto a llevar los subproductos a lugares específicos? a) Sí b) No
4.7.1	¿No, por qué? a) No tiene tiempo b) No genera estos subproductos c) Otros (no le interesa, por enfermedad)
4.7.2	¿Y si la recogen? a) Sí b) No quiso contestar
4.7.3	¿A cambio de qué los entregaría? a) De nada b) De que se la lleven y den un buen servicio de recolección c) No genera estos subproductos d) Bolsas de plástico e) Otros (que no se haga lucro, dinero, despensas, cursos de capacitación, como cocina y decoración, y de árboles y plantas)

4.8	¿Dónde sugiere que le reciban los subproductos? a) Estacionamientos en los extremos de las unidades b) En su domicilio c) Fuera de la unidad d) Entrada a la unidad e) No sugiere por no generar los subproductos f) En el camión recolector. g) Otros (parque infantil, deportivo, módulo deportivo, un comercio cercano, que lo determine la mesa directiva, en la delegación, lote baldío, no sugiere lugar determinado, no le interesa)
4.9	¿Qué día le conviene que se la reciban? a) Sábado b) Cada tercer día c) De lunes a viernes d) Cualquier día e) Diariamente f) No genera subproductos g) Otros (martes, jueves, domingo, sábado y domingo, le es indiferente)
4.9.1	¿En qué horario? a) De 6:00 a 9:00 hrs. b) De 10:00 a 12:00 hrs. c) De 13:00 a 15:00 hrs. d) A cualquier hora e) Otros (de 16:00 a 18:00 hrs.; de 19:00 a 21:00 hrs., le es indiferente)
4.9.2	¿Porqué? a) Es el más adecuado por no interferir con sus actividades y porque tiene tiempo b) Porque a esa hora va al mercado c) Otros (no le interesa, es su horario de trabajo)
4.9.3	¿Propone alguna alternativa en cuanto al manejo de la basura?
4.9.1	En cuanto a la selección: a) Que se separe en bolsas la basura orgánica e inorgánica b) No propone ninguna alternativa c) Que se industrialice d) Que tenga difusión el programa e) Que se den botes de plástico f) Otros (utilizar la basura como abono, no sabe, sensibilizar a la población, utilizarla como rellenos sanitarios)
4.9.2	En general: a) Que se industrialice b) Utilización para rellenos sanitarios c) Que se mejore el servicio de recolección más eficiente d) Separación de la basura en orgánica e inorgánica e) Concientizar a la población f) Que se difunda el programa g) Que se ubiquen sitios especiales h) No genera subproductos i) No sabe j) Otros (utilizar como abono, que se den bolsas de plástico)
4.10	Si se realizara una campaña para separar su basura en casa ¿ Como debería realizarse? a) medios masivos de comunicación b) Propaganda en calles c) Trípticos d) Escuelas
4.11	¿Cuál cree usted que debería ser la prioridad de los gobiernos? Numere en forma ascendente __ Seguridad Pública, __ Justicia social, __ Combate a la corrupción, __ Conservación del medio ambiente, __ Consolidación de la Democracia
4.12	Vislumbrando un futuro sin basura, y si usted fuera el decisor ¿Qué sería lo primero que haría para lograrlo?

6.1 Elementos básicos.

Ahora bien, como vimos en la Parte I de este trabajo, existen seis elementos que debe tener cualquier planeación prospectiva y para el asunto que nos ocupa hemos desarrollado las características que debe tener la metodología propuesta y ésta cuenta con cada uno de estos elementos. Enseguida, presentamos los elementos que recomendamos que tenga una planeación prospectiva en este campo, y las evaluaciones respecto a los elementos básicos que tuvo nuestro ejemplo de planeación; para este efecto, hicimos una serie de preguntas a nuestro equipo de planeadores. Las conclusiones las mostramos en elemento analizado, y las preguntas junto con las respuestas las presentamos al final de este inciso.

6.1.1 Visión holística.

Toda planeación prospectiva debe realizarse con visión holística, es decir, deberá contar con la identificación y el estudio mesurado de los sistemas (supra y sub) a los que pertenece: los cuales, para el problema que nos compete son:

SUPRA – SISTEMAS	
i.	Área Operativa:
ii.	Área Normativa:
iii.	Factores Humanos:

i. Área Operativa:

- a. Dirección de Transferencia y Disposición Final,
- b. Dirección General de Servicios Urbanos.
- c. Delegaciones políticas,
- d. Municipios conurbados, Gobierno del Estado de México, y
- e. Gobierno del Distrito Federal.

ii. Área Normativa:

- a. Reglamento del Servicio de Limpia del D.F.
- b. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y normas relativas,
- c. Leyes de orden social como Ley Federal del Trabajo, del Seguro Social, del INFONAVIT, y demás aplicables.
- d. Tratados internaciones (TLC, Comunidad Europea, etc.)
- e. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), etc.

iii. Factores Humanos:

- a. Sociedad civil,
- b. Grupos ecologistas,
- c. Investigadores,
- d. SUTGDF
- e. Iniciativa Privada
- f. Industria.

SUB-SISTEMAS	
i.	Área Operativa:
ii.	Área Normativa:
iii.	Factores Humanos

i. Área Operativa:

- a. Empresarios del ramo.
- b. Personal GDF: Técnico, administrativo y Directivo.

ii. Área Normativa:

- a. Bases de licitación para la prestación del servicio de transporte de desechos sólidos, así como las demás relativas.
- b. Contratos,
- c. Reglamentos de tránsito.

iii. Factores Humanos:

- a. Uniones de pepenadores, incluyendo líderes.
- b. SUTGDF Sección 1 (Limpia).
- c. Trabajadores voluntarios.

Recomendamos considerar a cuando menos 2 participantes de todos estos supra y sub sistemas para una adecuada planeación prospectiva. Abundando en las relaciones entre los sistemas, las principales interdependencias que se tienen en el sistema de estudio son:

SISTEMAS INTERRELACIONADOS	CAUSA DE RELACIÓN
Pepenadores --- Líderes	Debido a su dependencia de unos a otros.
Líder de pepenadores --- GDF	Solapación, corrupción, creación de grupos de choque.
SUTGDF Sección 1 --- GDF	Prestaciones laborales.
Sociedad en general --- GDF	Rendición de cuentas, demagogia.
Empresarios del ramo --- GDF	Prestación del servicio, corrupción
Tratados internacionales --- GDF --- GF	Cabal cumplimiento, créditos y financiamiento.

Estas interdependencias se aprecian mejor en el análisis de la fase definicional. Pero todavía para una mayor profundidad de apreciación se recomienda un mayor involucramiento directamente en campo, como el realizado por Héctor F. Castillo Berthier, donde refiere haber convivido directamente – en forma clandestina- en el mundo de los recolectores y pepenadores.

Por otro lado, desde la integración de nuestro equipo de “planeadores” se intentó que tuviera representantes de todos esos sistemas, pero como ya mencionamos no pudimos contar con algún pepenador. El siguiente paso fue hacer que los participantes tuvieran una visión holística del problema, por lo que ante la negativa a la siguiente pregunta de varios integrantes ¿Conoce usted todos los sistemas que integran el manejo de los DSM? es que le dimos a esos integrantes, una plática introductoria sobre el tema.

En lo que a nosotros respecta, podemos considerar que si tenemos un conocimiento amplio de los sistemas del problema, debido a que, como ya mencionamos, a que hemos trabajado en empresas dedicadas al manejo de los DSM. Así, podemos concluir que nuestra investigación y nuestro equipo contaron con una visión holística del problema a resolver.

6.1.2 Creatividad.

Para que una planeación prospectiva fructifique sobre un problema como el que se analiza, es recomendable que los integrantes del equipo planeador tengan creatividad, para así tratar de dar origen a cosas nuevas y con mejores modos de hacerlas, ya que estamos en un problema ancestral como se vio en el capítulo 5, donde solamente se le han dado básicamente las mismas soluciones (enterrar y quemar), con usos y costumbres muy arraigados en la sociedad, la cual por cierto, deberá participar más activamente para disminuir este problema. En las circunstancias actuales ya no es posible seguir dando las mismas soluciones parciales e inmediatistas (corto y mediano plazo).

Para efectos de nuestro equipo se planteó la siguiente pregunta ¿Cuál cree que deba ser el futuro de los DSM?; evaluando sus respuestas (mostradas en la parte final de este apartado) podemos apreciar que se trata de un grupo creativo, con aportación de ideas diferentes a las actuales, en muchos aspectos; aunque en lo general mostraron preferencia a conservar o aumentar sus beneficios propios, y en un comienzo no dieron mucho énfasis al problema de fondo: sin embargo, posteriormente las perspectivas empezaron a cambiar. En lo que corresponde a nosotros como coordinadores del grupo, debido a la relación tan estrecha con el medio y con las ferias de tecnología en la materia, consideramos que tenemos la suficiente creatividad para enfrentar y proponer soluciones innovadoras al problema en cuestión.

6.1.3 Participación y cohesión.

Este elemento es básico para realizar una verdadera planeación prospectiva. Deberá haber una real integración del equipo para así conocer los diferentes puntos de vista y se realicen discusiones que incluso por momentos podrán ser acaloradas, pero será sin duda una forma de conocer diferentes puntos de vista. Es importante seleccionar un equipo que como en nuestro caso, al tratarse de un problema con muchas aristas y que puede trastocar fibras muy sensibles, esté este integrado por personas que tengan suficiente conocimiento y sean participativos.

El grupo que nosotros formamos tuvo una participación parcial, ya que ninguno de sus miembros a excepción de los Coordinadores, aceptaron realizar reuniones de trabajo y por tanto la cohesión nunca se dio. Cabe agregar que el método delfos, que como mencionamos, fue el que se usó, tampoco propicia la cohesión directa entre el grupo. Este es un problema delicado que deberá tenerse en cuenta en posteriores análisis, ya que es necesario contar un con equipo planeador 100% participativo; ya que se trata de un problema con muchas posibilidades de enfocararlo.

Prueba de nuestra frustración en el cumplimiento de este elemento en nuestra planeación prospectiva, es la respuesta negativa que dieron los integrantes del equipo, a excepción de los coordinadores, a la siguiente pregunta en el primer cuestionario: ¿Estaría dispuesto (a) a dedicar parte de tiempo en el proyecto de planeación prospectiva, el cual consistiría en una serie de reuniones con los demás miembros del equipo?

Ante estas respuestas nos nació la siguiente pregunta: ¿Si fuera invitado(a) por el GDF a participar en reuniones para realizar un Plan Maestro, aceptaría, o se mantiene en la misma respuesta? Excepto el JUDOT quien dijo que asistiría por que a él no le mandarían una invitación sino más bien una instrucción, todos los demás mantuvimos la misma respuesta.

6.1.4 Preeminencia del proceso sobre el producto.

Una de las aportaciones principales de la Planeación prospectiva en el manejo de los DSM es que concienciaría al grupo participante de la magnitud real del problema: abriendo, dentro de los debates que se darían en el grupo, el proceso de concientización de los participantes hacia el problema, dando más énfasis al resultado que esto produzca en ellos, que a los resultados de la planeación misma. Este estudio propuesto, aún cuando no lograra su exacto y fiel cumplimiento, serviría para hacer que tomen como cierto aquellas partes que directa o indirectamente pudiesen estar involucradas.

A nuestro equipo se le elaboró el siguiente cuestionamiento, antes y después de llevada a cabo la planeación: ¿Cree que es importante su participación en el proyecto de planeación del futuro de los DSM?; presentándose un cambio radical en el enfoque con el que percibían el problema planteado y su participación en él una vez transcurrida la investigación. Haber participado en el grupo de planeación les sirvió de manera personal a cada uno; conocieron más sobre el problema y observaron cuales son las tendencias probables si no se cambian las estrategias actuales. Al final, detectamos seria preocupación al ver el problema tan grave que se está presentando y que muchos desconocían su magnitud, esto es, los participantes mostraron seria inquietud sobre lo que pasaría en el futuro. Observamos que se cumplió el cambio de enfoque de los participantes, incluidos nosotros mismos, que salimos enriquecidos del proceso, aunque considerábamos que sabíamos suficiente del tema.

6.1.5 Convergencia - Divergencia.

Es importante que en este plano se cuente con un líder de proyecto para tratar de conciliar intereses. En una planeación prospectiva que cumpla con tener la participación de todos los afectados en el problema, siempre se da el que haya divergencia en los medios, pero al final debe de haber convergencia en los fines.

En el problema que nos ocupa hay mafias como la de los pepenadores, muy bien establecidas, y no querrán ceder en nada, mas que a cambio de prebendas, mejores salarios y prestaciones. Pero el verdadero problema se podría presentar con sus diferentes líderes: al igual que con la Sección 1 del SUTGDF, quienes son de difícil acceso y trato. También hay intereses económicos que golpearían a sus bolsillos, y cualquier medida que se pretendiera realizar, debería ir precedida de intensos y repetidos diálogos para solucionar los problemas.

Para nuestra planeación este elemento se cumplió, ya que se presentaron puntos de vista muy diferentes (Divergencia). Es más, hasta para nosotros fue imposible llegar a ciertas convergencias en lo que corresponde a los medios; hay que mencionar que cada uno de los miembros presentó, en algunas circunstancias, posturas muy extremas, pero al avanzar el estudio y explicarles más a fondo el problema, las demás posturas y argumentos, poco a poco se fueron flexibilizando y coincidiendo.

Se les realizó la siguiente pregunta: ¿Cree que es conveniente reducir el volumen de los DSM? En esta pregunta sí hubo coincidencias, porque a final de cuentas, hasta aquí no les afecta sus intereses, existiendo una respuesta unánime en sentido afirmativo. Esto no debe de considerarse como una convergencia ficta, ya que al preguntar las ideas contrarias a las realizadas en el elemento de creatividad, se detectaron respuestas antagonicas.

Como podemos apreciar, todos los elementos del equipo, al presentárseles una desventaja sobre su idea original plasmada en el elemento creatividad, fueron cambiando sus posturas, generándose en ese momento un poco de convergencia. Y es así como trabaja este elemento, tratando que los diferentes actores empiecen a flexibilizar sus opiniones para llegar a un "cómo hacer las cosas" común. En efecto, posiblemente nuestro fin sea común lo que todavía no nos ponemos de acuerdo es en el cómo.

6.1.6 Finalidad constructora.

Como ya se mencionó este elemento hace especial énfasis en que en el grupo planeador se cuente con la presencia de los tomadores de decisiones. Para nuestro caso aquí es recomendable realizar la planeación prospectiva con directivos de la DGSU, así como de la Dirección de Transferencia y Disposición Final dependiente de la primera, las distintas delegaciones, ya que como se mencionó son las encargadas actuales de la recolección domiciliaria, entre otros. De nada sirve que se reúnan los equipos por separado si no está presente la autoridad decisora, sino de lo contrario los esfuerzos son en vano. Ahora que en el país se tienen otros momentos políticos, la ciudadanía debe ser más consciente y participativa, exigente con sus autoridades y éstas últimas más humildes reconociendo que no tienen todas las respuestas, y sí éstas tienen todo el equipo para organizar seminarios de trabajo, ellos deben de ser los precursores, pero a insistencia de la población en general.

Para nuestro caso fue difícil conseguir armar un grupo planeador con personas decisoras, pero con la presencia del JUDOT, estamos en posibilidades de continuar, quedando pendiente para futuras investigaciones, tratar de convencer al Director General de la DGSU, por ejemplo, o a los responsables de limpia de las distintas delegaciones. Por esto es mejor que salga el proyecto de la misma estructura gubernamental y así los actores decisores tomen una actitud responsable y participativa.

Con esto damos por concluido nuestro análisis de los elementos básicos que toda planeación prospectiva debe contar, donde sin juntar un equipo de gran altura, si es uno conformado con gran interés y entusiasmo. Como podemos observar, de este ejercicio se han planteado diversas estrategias para alcanzar nuestro ideal. Una vez acabada esta serie de entrevistas, los elementos de grupo mostró mayor conciencia del problema, por lo que nos siguieron apoyando para la siguiente fase, la cual se refiere a la fase normativa. En seguida presentamos las respuestas dadas a las preguntas mas significativas:

PREGUNTA: ¿Estaría dispuesto (a) a dedicar tiempo en el proyecto de planeación prospectiva, el cual consistiría en una serie de reuniones con los demás miembros del equipo?

Miembro del Equipo	Respuesta
JUDOT	No por falta de tiempo.
Empresa X	No.
Empresa Y	No. Con las entrevistas y hasta ahí.
Ciudadana 1	No gracias, sigo con las entrevistas, pero como les dije desde un principio, no tengo tiempo para asistir a juntas.
Ciudadana 2	Tengo 5 hijos que cuidar ¿Ustedes creen que tengo tiempo de asistir a esas juntas?.
Recolector 1	No creo que me lo permitan, pero si son en la noche pues tal vez.
Voluntario 1	Vivo pasando Iztapaluca, definitivamente me sería imposible.
Coordinador 1	Sí.
Coordinador 2	Sí.

PREGUNTA: ¿Cree que es importante su participación en el proyecto de planeación del futuro de los DSM?

Miembro del Equipo	Respuesta. (después de haber participado en la investigación)
JUDOT	Considero que sería valiosa mi experiencia en el ramo.
Empresa X	Sí, ya que conozco este proceso a detalle.
Empresa Y	Sí debido a que el problema es muy complejo y tengo varias ideas que exponer.
Ciudadana 1	Entiendo que el problema es de suma importancia ya que es algo que tarde o temprano afectará a mis hijos.
Ciudadana 2	Aunque conozco poco del tema, aún así yo creo que sí, ya que si la tendencia es separar en casa, eso me afectará y me gustaría participar para que tampoco se encaje el GDF con sus decisiones.
Recolector 1	Llevo ya 25 años en este negocio y me las sé de todas, todas. Por supuesto que puedo ayudar en muchas cosas, ya que me preocupa por mis hijos que vienen en etapa de desarrollo.
Voluntario 1	Sí, ya que la cosa no está tan fácil y creo que de algo puedo ayudar.
Coordinador 1	Sí debido a que hemos realizado basta investigación en el tema.
Coordinador 2	El problema es delicado y considero que mi presencia sería valiosa.

PREGUNTA: ¿Cree que es posible una sociedad sin basura? Y si su respuesta fue negativa, ¿Cree que es posible reducir la cantidad de DSM que se generan?. donde se presentaron las siguientes respuestas:

Miembro del Equipo	Respuesta
JUDOT	Técnicamente es imposible, pero sí es probable reducir los DSM que se mandan al Sitio de Disposición Final hasta en un 50 % o hasta en un 60 %.
Empresa X	No es posible, pero si es factible reducirla hasta en un 90 % por medio de reciclaje y tratamientos adecuados.
Empresa Y	Es difícil, pero si se reciclara todo lo que sea susceptible de reciclar y lo que ya no pueda reciclarse se incinerara, posiblemente se estaría mandando al relleno sanitario si acaso un 10 % o máximo un 15 % de lo que se manda actualmente.
Ciudadana 1	Sí es posible, tomando en cuenta que si tuvo un provecho bien puede tener otro provecho.
Ciudadana 2	Es muy difícil sobre todo por la poca educación que hay en la población, definitivamente no creo que sea posible en los próximos 50 años y yo ya no estaré para constatarlo.
Recolector 1	Es imposible. Nosotros tratamos de recuperar todo pero la basura ya viene muy mezclada. Si se entregara papel, cartón, vidrio y orgánicos por separado, se reduciría muchísimo lo que se manda a transferencias.
Voluntario 1	Pienso que si se recibiera separada, para nosotros sería más fácil venderla y se mandaría menos allá al Bordo.
Coordinador 1	Claramente es muy difícil reducir a "cero" la basura, pero se obtendrían reducciones importantes con mecanismos diferentes de segregación, recolección y reciclaje y tratamiento.
Coordinador 2	Es difícil alcanzarlo. Actualmente existe tecnología para reprocesar casi todos los DSM pero si no empezamos ahora, nunca llegaremos a eso. La tendencia es muy clara, separar para reciclar y dar debido tratamiento.

PREGUNTA: Para efectos de nuestro equipo se les planteó la siguiente pregunta ¿Cuál cree que deba ser el futuro de los DSM?

Miembro del Equipo	Respuesta
JUDOT	Considero que deberá eficientarse las operaciones de las estaciones de transferencia así como el servicio de recolección. Este debería ser concesionado en un 50 % ó más a la I.P. En cuanto a los líderes de los pepenadores y considerando mi experiencia, posiblemente la única solución sería con la intervención de la fuerza pública, para desalojarlos de las Plantas de Selección
Empresa X	Concesionar la recolección, empezando por las colonias de altos recursos y que entreguen la basura separada. Esta basura separada se enviaría a centros de acopio que bien pueden ser las estaciones de transferencia o plantas de selección.
Empresa Y	Recuperar las instalaciones de las plantas de selección, desplazando a los líderes de los pepenadores, para así el GDF recupere esas entradas de dinero. Mayor educación a los niños, e incluso que sean concesionadas a empresas privadas para su operación, regularizando así la situación laboral de los trabajadores.
Ciudadana 1	En las Unidades Habitacionales es factible colocar contenedores para así depositar la basura en forma separada. Que la recolección se haga en camiones especiales para no mezclarla.
Ciudadana 2	Separar la basura orgánica en las casas ya que eso es de fácil identificación y ésta sea llevada a los planteles de los niños para que empresas dedicadas al ramo recuperen ese material orgánico
Recolector 1	Permitir a los recolectores separar toda la basura y así estar en condiciones de disminuir el uso del relleno sanitario. En cuanto a privatizar el servicio de recolección este sería un conflicto con el sindicato difícil de conciliar.
Voluntario 1	Se nos basifique en el GDF. Hay compañeros que llevamos años en este trabajo y estamos fuera de la Ley Federal del Trabajo y del ISSSTE. Somos trabajadores y creo que se debería de regularizar nuestra situación, así como también la de los pepenadores.

Miembro del Equipo	Respuesta (continuación)
Coordinador 1	Involucrar a la industria para disminuir la creación de empaques inservibles. La segregación definitivamente debe ser en fuente. Desaparecer la figura de los pepenadores, recolectores voluntarios y normalizar su estado laboral. Todo producto orgánico mandarlo a proceso de compostaje.
Coordinador 2	No es conveniente concesionar todo el servicio de transporte y recolección, principalmente porque el GDF podría verse en una situación acorralada por los concesionarios y aceptar el precio que estos quisieran. Sin embargo, es una tontería sentirse orgullosos de manejar precios de 1992 o 1995 en el sistema de transferencias, ya que lo que puede provocar es llevar a la quiebra a las empresas y llegará una sola empresa con capacidad económica y financiera muy grande, imponiendo condiciones y sobre todo precio. El punto es, elaborar precios de referencia acordes a la realidad con estudios serios entre los involucrados.

PREGUNTA: se les inquirió a nuestro a participantes el siguiente cuestionamiento: Vislumbrando un futuro sin basura, y si usted fuera el decisor ¿Qué sería lo primero que haría para lograrlo?

Miembro del Equipo	Respuesta
JUDOT	Sacar a los líderes de las plantas de selección ó en su defecto obligarlos a separar los productos que yo les indicara y no solamente lo que "ellos" quieran, esto es, separar también lo orgánico, ya que esto en la actualidad no se separa y genera importantes volúmenes que se envían al relleno sanitario.
Empresa X	Terminar con la corrupción que se genera en los procesos licitatorios, prebendas, consentimientos y demás acciones dignas de cualquier gobierno con el anterior régimen. Si la tendencia es concesionar el servicio de recolección, trataría de que se les permitiera prestar el servicio a empresas pequeñas y medianas principalmente. No aceptaría prestanombres ni mucho menos que mi personal reciba dinero. Desgraciadamente el cambio de gobierno no favoreció en nada al sistema de transferencia, y por momento lo empeoró ya que los nuevos decisores a veces ni siquiera las leyes conocen, aplicando su gusto y su criterio.
Empresa Y	Acabar con corrupción en procesos licitatorios, tal vez involucrando a contraloría o legisladores en todos los procesos de las licitaciones, a fin de evitar trampas. Crearía mecanismos para que si una empresa se inconforma, ésta no sea "fichada" en las demás dependencias y evitaría que se le tenga un trato distinto.
Ciudadana 1	Plantearía una campaña para enseñar a la gente a separar productos desde su casa. Eso es de más provecho que comerciales que solamente lucen la figura política.
Ciudadana 2	Pondría a más mujeres para que colaboren conmigo, ya que son más honestas. El asunto de los líderes pepenadores no es otra cosa mas que intereses de dinero y creo que habría que empezar por ahí. No es posible que ya lleven más de tres años y esas prácticas continúen, lo mismo sucede con la recolección. Todo lo haría en un marco de diálogo y convencimiento hasta que este se agote, pero si no quedara otro remedio utilizaría la fuerza pública y el ejército si fuera necesario.
Recolector 1	Respetar los derechos de mis compañeros, quitando las corrupciones que hay para asignación de rutas y en el propio diseño de éstas, siendo una forma realizando la separación en las casas, y aunque saldríamos perjudicados por lo menos ya no tendríamos que trabajar para un jefe de limpia o de rutas. Aquí todo es con el "entre" y eso ya debe de terminar, de lo contrario será difícil contar con una sociedad más limpia.
Voluntario 1	Concesionar la recolección por colonias y las empresas serían dueñas de lo recuperado. Y si no alcanza que la ciudadanía pague el resto. El problema es el sindicato, al cual habría que quitar, para dejarle únicamente áreas administrativas. Los mismos trabajadores sindicalizados se encargarían de formar cooperativas y trabajar en forma independiente, algo similar a lo que sucedió con Ruta 100.

Miembro del Equipo	Respuesta (continuación)
Coordinador 1	Hacerme de colaboradores honestos y de mi absoluta confianza para que así se desempeñen. Habría que desplazar a los líderes de los pepenadores y en cuanto al líder de la Sección 1 convencerlo de las ventajas de la privatización de la recolección. Realizar campañas agresivas para separar en fuente y de esa manera recolectar en fuente ya en forma separada paulatinamente y posiblemente en el transcurso de algunos años la sociedad este capacitada a separar en forma natural sin problema alguno. La sociedad podrá ser en algunos estratos un poco desconocedora, pero susceptible de realizar acciones para la conservación del ambiente.
Coordinador 2	Atacaría a la industria para que se aplique la legislación obligándolos a reducir los empaques de los productos. Durante esta investigación descubrimos como en Bélgica unas papas de la marca mas reconocida de la región se vende en bolsas de plástico sin pintura, ya que de esa manera es más fácil reciclarla. Estimulación fiscal a las empresas que realicen este tipo de acciones.

PREGUNTA: realizamos preguntas con ideas contrarias a las expuestas en una encuesta anterior.

Miembro del Equipo	Pregunta realizada	Respuesta obtenida
JUDOT	¿Cree que sería conveniente que el GDF basicara a los pepenadores dándoles su asistencia social entre otros derechos que les corresponderían?	Hay una población muy flotante, por lo que su administración es complicada y costosa, no creo que sea lo más conveniente
Empresa X	Esta planeación, pensándola en forma integral ¿Qué haría con las colonias populares, considerando que no puede haber desigualdad en la calidad del servicio?	Aquí si a lo mejor sería conveniente seguir con recolección por parte del gobierno.
Empresa Y	¿No es acaso más conveniente estatizar el servicio, ya que son decenas las experiencias en países desarrollados en el que las empresas han quebrado por meterse en el negocio del reciclaje y tratamiento, con resultados adversos?	Bueno... Tal vez si se aplica un subsidio a las empresas recicladoras o tratadoras de DSM, o tal vez una empresa con participación conjunta.
Ciudadana 1	Está comprobado que en otros países se intentó separar la basura en fuente, de hecho son países muy desarrollados como Estados Unidos y Francia, y la cooperación de la población nunca fue la esperada, optando entonces por plantas de selección obteniendo mejores resultados.	Si... Bueno, esto solamente se aplicaría para algunas colonias que es posible que si estén dispuestas a colaborar, aunque también hay que reconocer que no tenemos una muy buena educación que digamos. Sé
Ciudadana 2	La basura orgánica genera en un reducido tiempo proliferación de moscas y los fines de semana es cuando más se genera basura, días en que las escuelas están cerradas ¿Aún así cree que es conveniente llevarlas a las escuelas o sería más mejor que pasaran a su casa por la basura?	Bueno... pensando que muchas colonias reciben el servicio de recolección hasta los domingos y así iniciar la semana con la casa limpia y así evitar la proliferación de moscas tal vez sea mejor que los fines de semana sea como hasta ahora o de una forma diferente.
Recolector 1	En el país ya se han hecho muchas privatizaciones y en la mayoría de los casos los resultados han sido más benéficos que perjudiciales para los trabajadores, ya que generalmente conservan sus prestaciones y obtienen otras. Tal es el caso de empresas como TELMEX, bancos, aseguradoras, etc.	Bueno, tal vez los trabajadores si querríamos pero los jefes del sindicato quien sabe si se dejen, y luego con el gobierno que tiene ideas que todo lo debe hacer el gobierno pues quien sabe.

Miembro del Equipo	Pregunta realizada (continuación)	Respuesta obtenida (continuación)
Voluntario 1	Si se privatizara el servicio de recolección obtendría Seguro Social, ¿Estaría mejor así?	Sí pero que ya nos regularicen. Aunque desgraciadamente ya por mi edad sería muy difícil que me permitan trabajar dentro de mis derechos laborales. pero creo que debería ser eso. solo por el principio de justicia.
Coordinador 1	Hay productos orgánicos que no sirven para la creación de composta y por el contrario, la perjudica ¿cree que la población podría ser capacitada para que en fuente sepa distinguir entre lo que sí es para composta y lo que no?	Es indudable que será difícil y por momentos imposible capacitar al 100 % de la población. pero hay zonas en la ciudad con aparentemente altos índices de educación. por lo que podría ser un buen lugar para comenzar. aunque como lo veremos más adelante. es precisamente en las colonias de alto nivel económico y por tanto alto nivel de educación donde se generan menor cantidad de residuos orgánicos.
Coordinador 2	Como se verá más adelante, los costos por mantenimiento adecuado de parte de la DGSU son altísimos y por otro lado concesionar parcialmente. provoca que los concesionarios roben piezas del equipo propiedad del GDF y es muy difícil llevar un control, ya que a veces se tienen piezas que no tienen No. de serie y son de importación lo que hace que se encarezcan por su alta especialidad?	Es posible que sea difícil llevar un estricto control de las unidades. por lo que siendo así tal vez sea mejor o concesionar todo o estatizar todo. creando para la segunda opción un control de vigilancia más estricto y veraz que disminuya el robo hormiga.

6.2.1 DISEÑO DEL FUTURO DESEABLE (FUTURABLE).

En un aspecto en que los miembros del equipo coincidieron fue el siguiente:

“Todos deseamos una Ciudad de México sin basura”

En efecto, a pregunta realizada sobre si desearían un planeta sin basura, la respuesta fue unánime en sentido afirmativo.

Sin embargo se empezó a analizar más a detalle dicha situación aceptándose que es algo muy difícil de alcanzar. Por los conocimientos y opiniones vertidas, se vio que efectivamente un alto porcentaje de DSM pueden ser reutilizables o aprovechables desde la misma fuente de generación. Esta situación extrae nuestro futuro deseable de la imaginación fantasiosa, mística ó fanática; asimismo se inició un proceso de retroalimentación de propuestas para disminuir la cantidad de DSM que se depositan en los rellenos sanitarios y se inquirió además a los integrantes sobre cual era su imagen de los DSM, en términos generales.

Es entonces que nos permitimos presentar nuestro futuro deseable (futable).

La planeación debe perder su contenido retórico y estadista así como no debe sustituir a la sociedad e inhibir su creatividad. Se deberá imaginar, y luego tener deseos de ese proyecto. La sociedad mexicana para transformarla, requerirá entenderse su pasado, valorando todo lo positivo, pero con la firme idea de que será necesario hacer virajes muy bruscos para que nuestro presente de cada día sea mejor. La planeación deberá hacerse con visión de largo plazo, evitando así que las circunstancias terminen por imponer sus urgencias.

¿El México del futuro? Ese México debe ser un México con esperanza y sueños. Ese México debe tener igualdad social, así como igualdad de oportunidades, justicia expedita e irrestricto estado de derecho, un desarrollo humano con respeto a los derechos humanos, anular la impunidad y privilegios, mejorando la calidad de vida. Ese México deberá ser incluyente, libre y soberano. Asimismo ésta última deberá conservarse con un mantenimiento adecuado de nuestros recursos naturales y protección al ambiente. Y es precisamente ahí donde entramos nosotros.

La conservación del ambiente deberá ser considerado como un compromiso de todos y para todos, esto es, la sociedad deberá participar activamente involucrándola en el problema, introduciéndole y arraigándole valores, educándola y hacerle ver las consecuencias de no cambiar en actitudes, todo de la mano del gobierno, quien deberá ser eficiente, eficaz, responsable, incluyente, transparente, innovador, ahorrador para no caer en derroches.

Por que si todos colaboramos en la separación y en el reciclaje; por que si todos aportamos un refuerzo a nuestro esfuerzo; por que si todos luchamos por la integridad de nuestros hijos; por que si de algo valió que nuestros padres, abuelos, y todos nuestros antecesores lucharan por mantener este mundo: Ese México deberá ser, UN MÉXICO SIN BASURA.

Industria: deberá apegarse a lo indicado en las leyes. Deberá comprometerse a disminuir sus empaques, y en lo posible utilizar materia prima reciclada. Deberá olvidarse de su mercadotecnia engañosa, irresponsable y que solo bombardea a sus clientes. Deberá señalar aquellos productos contaminantes que no son posibles de reciclar.

Sociedad: esta deberá ser más participativa y estar más involucrada con sus acciones de conservación. Deberá revalorizar su papel en la ciudad, consumiendo menos y reciclando más. Deberá evitar productos contaminantes que no son posibles de reciclar.

Recolección y Transferencia: Deberá comprometerse la iniciativa privada que evitará actos de corrupción. Será su responsabilidad dotar de todos los derechos sociales a los trabajadores que las leyes laborales invocan. Deberá cumplimentar sus contratos en forma adecuada.

Reciclaje y Tratamiento: Beneficiar a sus trabajadores de prestaciones sociales, justicia social e igualdad, así como trato humanitario. Su función se centrará en evitar se rechace cantidad alguna al relleno sanitario y no solamente lo de beneficios particulares o personales.

Disposición Final: Deberá tender a desaparecer, protegiendo los suelos, el agua y el medio ambiente en general.

Gobierno: No corromperse, evitar tentaciones. Aplicar el Estado de Derecho, ser un eficaz vigilante de que se lleven a cabo respeto total a las leyes, reglamentos y normas que correspondan. No deberá ser temeroso de sus acciones, anticipando siempre el diálogo hasta que fructifique, pero en caso que éste no prosperara, no titubeará contra el hampa y el crimen organizado. Deberá rendir cuentas a sus gobernados en forma responsable y económica. Buscará establecer convenios internacionales para la búsqueda de financiamientos. Impulsar programas de beneficios fiscales a los productores de materiales reciclables, así como a aquellas industrias que recolecten sus desechos y que puedan hacer algún daño al ambiente para su correcta disposición.

Investigación: Deberá involucrarse con el problema para que en coordinación con la industria y el gobierno se establezcan nuevas formas de producir empaques de tal suerte que éstos sean reciclables. Deberá fomentar la educación en instituciones para hacer conciencia y estimular a las universidades para que más alumnos se orillen hacia éstas áreas de la ciencia.

Sindicatos: Preservará sus conquistas laborales, pero al mismo tiempo desaparecer actos de "charrismo" y "caciquiles". Deberá entender el nuevo entorno en que está sumergido el país, así como las grandes ventajas de organizarse en cooperativas y absorber importantes fuentes de empleo, salvaguardando los derechos de los trabajadores.

Seleccionadores ó pepenadores: Igualmente se les deberá mediante concertaciones, hacerles ver las ventajas de agruparse en organizaciones reconocidas por las leyes y el estado de derecho. Deberán entender que ya hubo luchadores de conquistas laborales en siglos pasados y esas luchas han sido ganadas, buscando reconciliarse con la sociedad y su nación.

6.2.2 DISEÑO DEL FUTURO LÓGICO (PROBABLE).

Para el diseño del futuro lógico consideramos que no tenemos problema alguno, toda vez que somos expertos en la materia. Es extrapolar la realidad y generalmente es la técnica que se utiliza en México. Asimismo contamos con un documento ya elaborado que se realizó por medio de la JICA y de la DGSU, el cual presenta serios problemas, como son:

- i. Minimiza los problemas torales del sistema para no resolverlos, creando así una postergación
- ii. Mínima anticipación de los sectores afectados, así como escasa y tardía comunicación (el estudio fue realizado en 1997 y fue terminado y publicado por internet dos años más tarde,
- iii. Se realiza una planeación reactiva e inmedatista con la finalidad de "parchar" soluciones urgentes, dejando a un lado la previsión y creación,

- iv. Pareciera que las decisiones ya estaban tomadas antes de realizar los seminarios ya que no se resuelve de ninguna ponencia dictada, por lo que pudo haber sido sólo un instrumento político al momento de "realizar" la consulta, transformándose en un ejercicio artificial y engañoso. Esta situación es muy delicada, ya que aleja a especialistas para futuros trabajos al ver solo pérdida de tiempo,
- v. Se alcanzan metas hasta 10 años.
- vi. Presentan ambigüedades en cuanto a la cantidad operada en las estaciones de transferencia, ya que no existen básculas que nos proporcionen datos más exactos, así como en la Planta de Selección de Santa Catarina, la cual tampoco presenta báscula,
- vii. Tiene como objetivo alcanzar beneficios como: Promover el bienestar de los ciudadanos, implantar un manejo de residuos sólidos sostenible y contribuir a la conservación ambiental; sin embargo las soluciones que propone si bien es cierto toca los tres objetivos, también lo es que solamente parcialmente, ya que carece de profundidad y de ambición al eludir o evadir en sus conclusiones temas como son: Recolección, pepenadores, barrido manual, trabajadores "voluntarios", etc., centrándose únicamente en "proyectos prioritarios".

El Estudio de JICA y el GDF se realiza ante la proximidad del término de la vida útil de la 4ª etapa del relleno sanitario de Bordo Poniente. Aunque ellos manejen aparte de ésta otras razones, la principal es ésta que se menciona.

Esto ya nos trae el problema de que las circunstancias nos hacen ver las cosas con urgencia reactivamente. Ahora bien, el estudio fue elaborado utilizando metodología de extrapolación la realidad actual concluyendo en interesantes soluciones a cada fase del ciclo de los desechos sólidos.

Se propone entre otras cosas la separación en fuente, donde aspira para el año 2010 la separación de hasta el 50 % de los DSM. En cuanto a la recolección se sugiere privatizarla o concesionarla a la Sección del SUTGDF a través de cooperativas, así como reactivar sus planeas de recolectar en forma deparada según programas pilotos.

Para las PS sugiere se revise también su concesión a los grupos de pepenadores, para así reducir o anular los costos en que incurre el GDF en la operación de las mismas, y mientras esto ocurre, aumentar la eficiencia de recuperación, disminuyendo la velocidad de las bandas. Para las Estaciones de transferencia no hay propuesta sino solamente vigilar que los contratos se lleven adecuadamente, no haciendo referencia alguna sobre el equipo del GDF para la operación de este sub-sistema.

Y por último para la disposición final se sugiere clausurar totalmente el tiradero controlado de Santa Catarina, expansión vertical de la 4ª etapa y construcción del nuevo sitio de disposición final Bordo Poniente 5ª etapa. Se sugiere además la operación de la planta de compostaje.

En la siguiente tabla se presenta el Delineamiento de los Proyectos:

Concepto/año	* Actual	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Población	8.610.000	8.654.000	8.698.000	8.747.000	8.796.000	8.846.000	8.896.000
Cantidad Generada de residuos Ton./año)	4.169.000	4.204.000	4.222.000	4.241.000	4.262.000	4.283.000	4.302.000
Compostaje:							
** Calendario construcción y operación	E/F	D/B P/P	P/P D/D. S/V	CON	OP (3/5) CON(1/5) ¹	OP (4/5) CON(1/5)	OP (5/5)
Capacidad de tratamiento (Ton./día)	-	-	-	-	750	1.000	1.250
Cantidad tratada (Ton./día)	-	-	-	-	253.000	338.000	424.000
Disposición Final							
** Calendario construcción y operación							
BP IV	E/F	D/B	D/D CON	OP	-	-	-
BP V		D/B	D/D	CON	OP	OP	OP
Sitio que será utilizado	BP-IV	BP-IV	BP-IV	BP-IV	BP-V	BP-V	BP-V
Cantidad de Disposición	3.751.000	3.903.000	3.889.000	3.876.000	3.609.000	3.493.000	3.385.000
***Cantidad dispuesta en RS vs. Cantidad Generada (%)	89.97%	92.84%	92.11%	91.39%	84.68%	81.55%	78.68%
***Cantidad estimada que se recicla vs. Cantidad Generada (%)	10.03%	7.16%	7.89%	8.61%	9.39%	10.55%	11.46%

* Datos de 1997/1998.

** E/F: Estudio de factibilidad. D/B: diseño básico. D/D: diseño detallado. CON: construcción. OP: operación. P/P proyecto piloto

*** Cálculo realizado por los autores del presente trabajo.

FUENTE: Agencia de Cooperación Internacional del Japón; Gobierno del Distrito Federal de los Estados Unidos Mexicanos. *Estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos*. Japón, Kokusai Kogyo, 1999

Como puede apreciarse hay hasta una disminución de 10 puntos porcentuales en la cantidad entregada en RS, cantidad que no es despreciable pero sí insuficiente, considerando que más del 40 % de los DSM de la Ciudad son orgánicos, es decir, todavía se nos están escapando alrededor de 1,400,000 ton. al año de DSM factibles de ser procesados en composta: Y en cuanto al reciclaje, éste sigue fluctuando entre el 7% y el 11%, no aclarándose las variaciones a qué se deben.

En la tabla 6.1 se presenta el pronóstico elaborado por JICA y la DGSU en los próximos diez años;

Tabla 6.1: Pronóstico de la Cantidad Generada de Residuos en el D.F. (Ton. / Año)

Fuentes d generación Año	DOMÉSTICO	COMERCIAL			SERVICIOS					ESPECIALES						OTROS			TOTAL	
	Unidades Plasmadas	Establecimientos comerciales	Mercados	Restaurantes Bares	Centros d espectáculo recreación	Servicios Públicos	Hoteler	Obras públicas	Centros educativos	Unidades medicas	Laboratorios	Veterinarios	Terminales terrestres	Aeropuerto	Usadades	Centros d readaptación social	Áreas verdes	Objetos voluminosos		Materiales d construcción Reparaciones menores
1999	1,945,000	830,000	587,000	273,000	26,000	63,000	19,000	204,000	57,000	54,000	1,000	0	6,000	11,000	58,000	3,000	77,000	111,000	80,000	4,204,000
2000	1,989,000	832,000	589,000	275,000	26,000	63,000	19,000	207,000	58,000	55,000	1,000	0	6,000	11,000	58,000	3,000	77,000	112,000	81,000	4,241,000
2001	1,965,000	833,000	590,000	276,000	26,000	63,000	19,000	207,000	58,000	55,000	1,000	0	6,000	11,000	58,000	3,000	77,000	112,000	81,000	4,241,000
2002	1,979,000	833,000	591,000	278,000	26,000	63,000	19,000	210,000	58,000	56,000	1,000	0	6,000	11,000	58,000	3,000	78,000	112,000	81,000	4,283,000
2003	1,989,000	842,000	592,000	278,000	26,000	63,000	19,000	210,000	58,000	56,000	1,000	0	6,000	11,000	58,000	3,000	78,000	112,000	81,000	4,283,000
2004	2,000,000	843,000	593,000	280,000	26,000	63,000	19,000	211,000	59,000	56,000	1,000	0	6,000	11,000	59,000	3,000	79,000	115,000	82,000	4,324,000
2005	2,009,000	850,000	594,000	281,000	26,000	63,000	19,000	211,000	59,000	56,000	1,000	0	6,000	11,000	59,000	3,000	79,000	115,000	82,000	4,324,000
2006	2,021,000	852,000	595,000	282,000	26,000	63,000	19,000	212,000	60,000	57,000	1,000	0	6,000	11,000	60,000	3,000	80,000	115,000	82,000	4,365,000
2007	2,033,000	856,000	597,000	283,000	26,000	63,000	19,000	212,000	60,000	57,000	1,000	0	6,000	11,000	61,000	3,000	80,000	115,000	82,000	4,365,000
2008	2,040,000	857,000	597,000	283,000	26,000	63,000	19,000	212,000	60,000	57,000	1,000	0	6,000	11,000	62,000	3,000	81,000	116,000	83,000	4,408,000
2009	2,060,000	861,000	600,000	285,000	26,000	63,000	19,000	212,000	60,000	57,000	1,000	0	6,000	11,000	62,000	3,000	81,000	116,000	83,000	4,408,000
2010	2,073,000	867,000	600,000	286,000	26,000	63,000	19,000	212,000	61,000	57,000	1,000	0	6,000	11,000	62,000	3,000	81,000	116,000	83,000	4,450,000

FUENTE: Estudio sobre el manejo de los residuos sólidos para la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos - Gobierno del Distrito Federal - Mayo 1999

6.3 FASE DEFINICIONAL.

6.3.1 IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO FOCAL: SISTEMA DEL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

Como hemos dicho anteriormente, los dos grandes factores que hacen incrementar la generación de RSM son el incremento poblacional y la revolución industrial. Ambos van de la mano de un consumo excesivo por parte del hombre, ya que cualquier satisfactor que consume o utiliza, genera un desperdicio que llamamos basura. Estos satisfactores si bien es cierto algunos son útiles, otros y en gran cantidad son meramente superfluos, y son consumidos por el individuo muchas veces por una publicidad enajenante, orillando al consumidor a adquirir su producto; Aunado a que los productos vienen empacados de una forma por demás exagera.

Pero ¿Qué son los Desechos Sólidos Municipales?. A continuación nos permitimos presentar las siguientes denominaciones.

Desde la época precolombina, como se ha mencionado, ya se tenía idea de que los DSM no eran higiénicos. Álvarez Lona, Ana Lilia y López López, Rogelio, en su libro *El servicio de limpia en la Ciudad de México*, nos manejan los siguientes términos:

*"Basura: Tlazolli.- entendida como "desecho" ya fuera material o en sentido figurado; de donde se derivan palabras como Tlazolteotl, diosa de la basura o tlazoltlalli "tierra abonada con basura". Como actividad de limpieza, la acción de barrer se describía mediante el término tlachpanaliztli, y su principal herramienta de ejecución tlachpanoni o "escoba"."*¹

Sánchez Gómez, Jorge en *Un enfoque racional y eficiente para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales*, nos describe a los DSM como:

*"Materiales que tienen cierto valor intrínseco, así como cierta vocación para su aprovechamiento".*²

¹ Álvarez Lona, Ana Lilia; López López, Rogelio. *El servicio de limpia en la Ciudad de México*. México, Ed. Comité Editorial del Gobierno del Distrito Federal, 1999. p- 17.

² Sánchez Gómez, Jorge. *Un enfoque racional y eficiente para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales*. México. Enviro-Pro, 1993. p.13.

Y como definiciones oficiales tenemos:

“El concepto de desechos sólidos conlleva tres características principales:

- i. Es aquello que no tiene valor de recuperación.*
- ii. Son materiales que a criterio de sus propietarios no tienen valor de recuperación aun cuando sí poseen un valor intrínseco.*
- iii. Son elementos que representan un riesgo”.*³

Y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. se tiene:

“Artículo 3º. - Para los efectos de esta Ley se entiende por:

I.- ...

...

XXX.- ...

XXXI.- Residuo: 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:

*XXXII.- Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente”;*⁴

Ahora bien, con la finalidad de orientar mejor al lector sobre los desechos sólidos municipales, presentamos en la siguiente página Fig. 6.1, el Ciclo de los desechos sólidos municipales, y de esta manera se pueda apreciar la correlación que existe entre las fases del mismo. Principalmente tenemos la Generación, Almacenamiento, Recolección, Transferencia, Selección y Tratamiento, Disposición Final, Procesos de Producción y los diferentes transportes que se manejan.

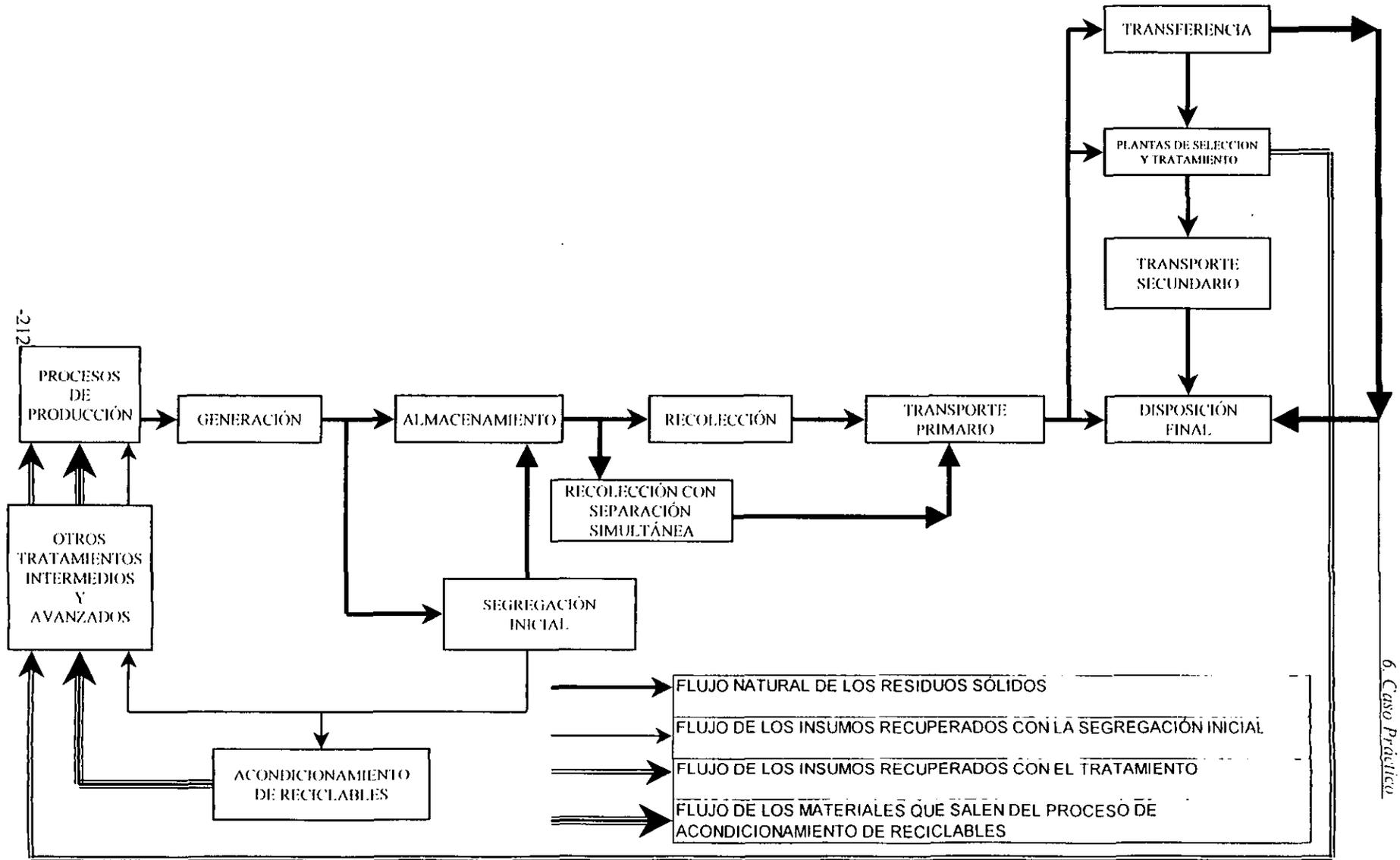
Tradicionalmente los sistemas de aseo urbano se han asociado principalmente con el barrido de calles, con la recolección de residuos sólidos, y con la disposición final de los mismos, sin considerar las etapas de transferencia y tratamiento, pero a efecto de no excluir ningún componente del ciclo de los DSM, nosotros los hemos incluido y se explicará cada parte que compone dicho ciclo.

³ Gaceta mexicana de administración pública estatal y municipal. *Manejo de los desechos sólidos: el caso del Distrito Federal*. Instituto Nacional de Administración Pública: Departamento del Distrito Federal. 1988. México.

⁴ *Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente delitos ambientales*. Secretaría del Medio Ambiente. Recursos Naturales y Pesca. Ed. Dirección general jurídica y la unidad de comunicación social. 1997. México.

FIGURA 6.1

CICLO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES



Una vez teniendo este ciclo identificaremos por tipo de actividad funcional a los diferentes elementos que integran el ciclo de los residuos sólidos, tomando en cuenta que se puede considerar que estos elementos están operacionalmente integrados dentro de los que se conoce como “Servicios de aseo urbano”, los cuales se encargan de controlar los residuos que se generan durante el cumplimiento de las actividades que enmarcan el desarrollo de cualquier asentamiento urbano.

Generación:

El cambio tecnológico ha producido mayor riqueza y afluencia, más consumo, más educación, más comunicación y más viajes en el siglo XX que lo producido en todos los siglos anteriores. También ha cambiado la sociedad en sus esquemas básicos y ha creado crisis como el crimen, salud, transporte y desechos sólidos.

Lo que diferencia nuestra época de las anteriores es el cambio cualitativo debido a la rapidez de cambio que hemos logrado. Sir. Charles P. Snow lo identificó en su famosa conferencia acerca de Las Dos Culturas, diciendo:

“Durante toda la historia humana hasta este siglo, la rapidez del cambio social fue muy lenta; de hecho, tan lenta, que podía pasar inadvertida durante la vida de una persona. Esto ya no sucede. La rapidez ha cambiado tanto que nuestra imaginación no se mantiene a su paso.”⁵

Las sociedades altamente desarrolladas como la Ciudad de México, de la actualidad, son las primeras sociedades predominantemente urbanas de la historia. La mayoría de sus miembros viven en medios que son más hechos por el hombre que naturales. La mala administración de estos medios ambientes “artificiales” ha aumentado significativamente la rapidez del deterioro en el medio ambiente natural, reduciéndose así las capacidades para soportar la vida, en el mismo.

⁵ Conocida.

La Generación se refiere a la acción de producir una cierta cantidad de materiales orgánicos e inorgánicos en un cierto intervalo de tiempo. Actualmente, la población en general participa en esta etapa, dentro de la comercialización, lo que conduce a la generación del residuo sólido y al almacenamiento, siendo este último, solo en forma temporal, para posteriormente entregar sus residuos generados a los vehículos recolectores; siendo aquí donde termina su participación, no tomando parte en los problemas subsecuentes, debido posiblemente a la falta de programas concretos que involucren su participación dejándose en manos de las autoridades, la recolección, operación de estaciones de transferencias, manejos de sitios de disposición final así como la selección y tratamiento de los desechos, a pesar de la creciente demanda del servicio, originándose un incremento en la infraestructura, donde se requiere de una planeación regional temporal integral con perspectivas a largo plazo que posibilite el fortalecimiento del manejo de los residuos.

Existen diversas clasificaciones de los desechos sólidos ya que por su composición, se tienen los siguiente tipos:

- i. Desechos sólidos municipales
- ii. Desechos sólidos industriales
- iii. Desechos sólidos hospitalarios (Biológico-infecciosos)
- iv. Desechos peligrosos
- v. Otros

En los desechos sólidos municipales tenemos una composición a detalle en donde destacan los siguientes:

- i. No peligrosos: Como pueden ser los envases de vidrio, cartón, plástico, papel, fibras naturales o sintéticas, material orgánico, metales y materiales inertes.
- ii. Especiales: Aquí tenemos los fármacos caducos, cosméticos, residuos de laboratorios, lodos de desazolve y de plantas de tratamiento, y en algunos casos residuos biomédicos, así como alimentos no aptos para consumo (caducos).
- iii. Peligrosos: Algodón, gasa, jeringas, vendas, residuos químicos, lubricantes y selladores.

A manera de que se aprecie mejor esta clasificación, en la Fig. 6.2 Clasificación de los RSM, se puede verificar los principales residuos generados en los domicilios y su clasificación.

FIGURA 6.2 Clasificación de los residuos sólidos municipales



Cabe mencionar, además, las diversas fuentes de generación de dichos residuos, teniéndose principalmente los domiciliarios, pero además se tienen los comercios, los servicios, etc. como fuentes de generación, siendo entonces importante clasificar las fuentes de generación para y analizar la forma en que está distribuida la población por niveles de urbanización, teniendo especial cuidado de las actividades predominantes en cada zona y la tendencia de evolución (municipalización y/o industrialización), con la finalidad de definir las necesidades de infraestructura según las demandas de atención. Lo anterior es debido a que se requieren indicadores volumétricos para definición de diseño de contenedores y áreas de almacenamiento para las diferentes generadoras y el correcto manejo de los residuos, incluyendo su tratamiento y disposición final. En la Fig. 6.3 se tienen los sectores y sub-sectores de la fuente de residuos sólidos.

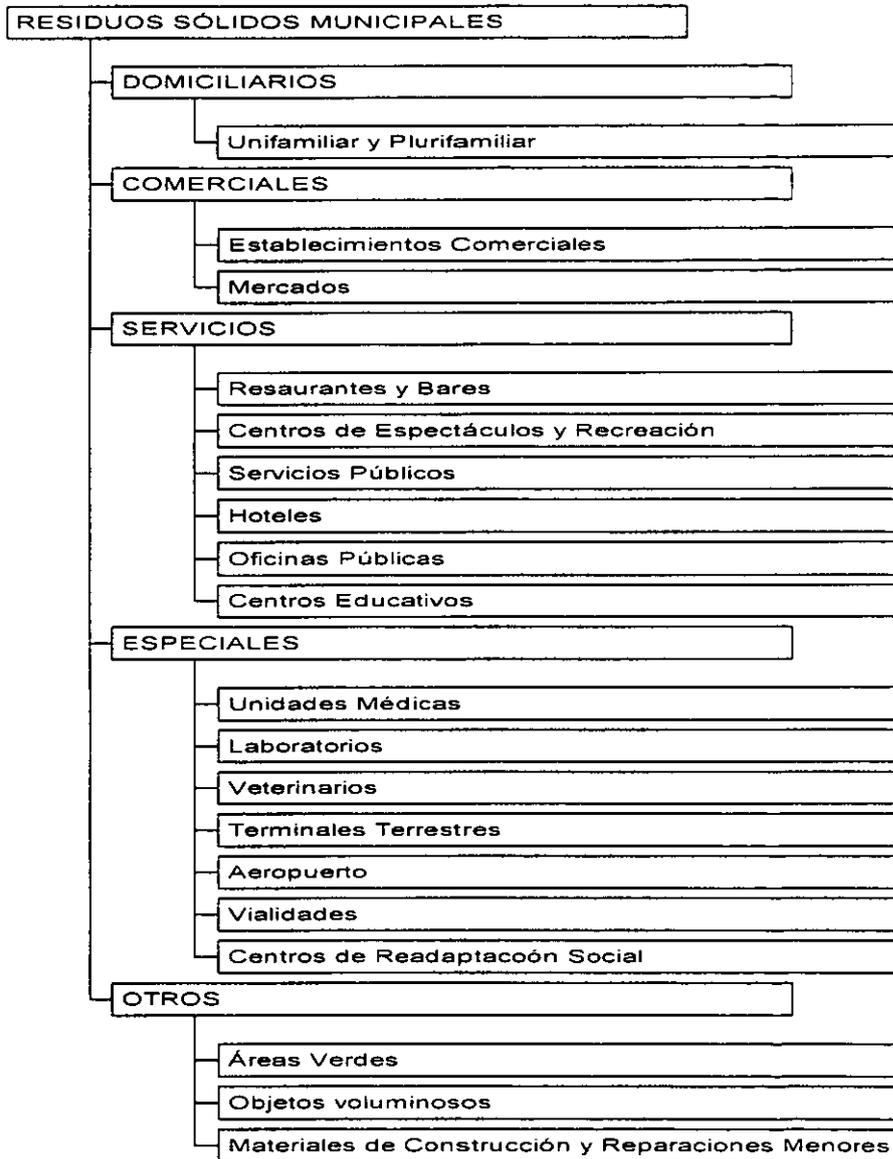
Por esta clasificación basándose en las fuentes de origen, nos dice que para el Distrito Federal tenemos lo siguiente:

Tabla 6.2: PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE LOS DSM SEGÚN FUENTE DE ORIGEN.

FUENTE DE ORIGEN	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN (%)	LUGAR DE GENERACIÓN
Domiciliarios	48.00	Casas Habitación
Comercios	28.00	Tiendes de autoservicio, locales comerciales, mercados y centros comerciales.
Servicios	11.00	Restaurantes, bares, hoteles, centros recreativos, educativos, de espectáculos, culturales y oficinas.
Especiales	3.00	Terminales terrestres, aéreas, reclusorios, unidades médicas y laboratorios.
Áreas públicas	7.00	Espacios abiertos y vía pública
Otros	3.00	Construcción y materiales en desuso.
SUMA	100.00	

Fuente: *Diplomado en sistemas de control de residuos sólidos y peligrosos (apuntes)*. División de Educación Continua. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México, 1996. México. s/p.

FIGURA 6.3
SECTORES Y SUB - SECTORES DE LA FUENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS



Es importante establecer los niveles de generación para definir la infraestructura necesaria para su manejo, como puede ser:

- i. Estaciones de transferencia.
- ii. Parque vehicular.
- iii. Sistemas de tratamiento.
- iv. Sitios de disposición final.
- v. Políticas para su control y aprovechamiento recomendando entre otros, compostaje, para fuentes que generan gran cantidad de residuos alimenticios y vegetales, como en mercados y restaurantes ó el reciclaje en caso de contar con gran cantidad de oficinas, domicilios, comercios, entre otros, donde se generan grandes cantidades de papel, cartón, lata, vidrio plástico, entre otros,
- vi. Análisis de la demanda.
- vii. Análisis de la oferta, y
- viii. Análisis de la demanda insatisfecha.

Se recalca que el motivo de agrupar los residuos por fuente generadora, es con la finalidad de determinar las características intrínsecas de dichos residuos, obteniendo de esta manera parámetros cualitativos y cuantitativos, para permitirnos contar con indicadores que nos oriente hacia las diversas alternativas de tratamiento por tipo de residuos generado, y poder establecer un manejo más adecuado.

La tasa de generación de residuos municipales varía entre países, regiones y ciudades, dependiendo del grado de industrialización del lugar, los patrones de consumo y las costumbres locales, entre otros; de esta manera, la tasa de generación varía desde 1.9 Kg./hab./día en Canadá ó 1.5 Kg./hab./día en los Estados Unidos, hasta 0.5 Kg./hab./día en Guatemala y 0.4 Kg./hab./día en lugares como India. De manera particular, la generación unitaria de residuos municipales por fuente generadora en la Cd. de México, se presenta a continuación:

Tabla: 6.3 GENERACIÓN UNITARIA DE DSM EN MÉXICO, D.F.

TIPOS DE FUENTES GENERADORAS	SUB-CLASIFICACIÓN	GENERACIÓN UNITARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS
Domicilios	Unifamiliar	0.605 Kg./hab./día
	Plurifamiliar	0.772 Kg./hab./día.
Comercios	Tiendas de Autoservicio	2.527 Kg./empleado/día.
	Tiendas Departamentales	
	Con restaurante	1.468 Kg./empleado/día.
	Sin restaurante	0.766 Kg./empleado/día.
	Locales comerciales	2.875 Kg./empleado/día.
	Mercados	
	Comunes	2.143 Kg./local/día.
	Especiales	3.350 Kg./local/día.

TIPOS DE FUENTES GENERADORAS	SUB-CLASIFICACIÓN	GENERACIÓN UNITARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS
Servicios	Restaurantes y Bares	0.850 Kg./comensal /día.
	Centros de espectáculos y recreación	
	Cines	0.012 Kg./espectador/función.
	Estadios	0.054 Kg./espectador/evento.
	Hoteles y Moteles	1.035 Kg./huésped/día.
	Oficinas	0.179 Kg./empleado/turno.
	Centros Educativos	0.058 Kg./alumno/día.
Instalaciones Especiales	Unidades Médicas	
	Nivel 1	1.279 Kg./consultorio/turno.
	Nivel 2	4.730 Kg./cama/turno.
	Nivel 3	5.580 Kg./cama/turno:
	Terminal Terrestre	2.418 Kg./pasajero/turno.
	Terminal Aérea	5.177 Kg./pasajero/turno.
	Reclusorio	0.538 Kg./interno/turno.
Áreas Públicas	Espacios Abiertos	0.163 Kg./m ² /turno.
	Vía Pública	31.383 Kg./m ² /turno.
Generación unitaria per-cápita municipal		1.204 Kg./hab./día.

FUENTE: *Diplomado en sistemas de control de residuos sólidos y peligrosos (apuntes)*. División de Educación Continua. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. 1996. México. s/p.

Por otra parte, la variación en la composición de los residuos sólidos municipales se debe a diversos factores, ya que va en función del sitio de generación por las actividades realizadas: de la época del año, por las festividades que se pudiesen presentar, ya que por ejemplo, en diciembre se generan importantes volúmenes de cajas de cartón y envolturas de regalos; también influye el nivel económico del lugar donde se genera, debido a que en lugares con un alto nivel de vida se consume mayor cantidad de papel, cartón, residuos de envases y embalajes, que los que se generan en lugares de estratos humildes; otro factor que influye es el clima, porque se consumen productos diferentes en climas cálidos que en climas fríos; y hasta el día de la semana, ya que la basura que se genera en los días laborales es diferente a la que se genera en los fines de semana.

En la Tabla 6.4 se muestran los datos de caracterización de los DSM en diferentes países y en la Ciudad de México, donde se puede apreciar que entre más desarrollado sea la nación ó la región, se podrán detectar importantes porcentajes en materiales reciclables y una menor cantidad de orgánicos que en los países o regiones menos desarrolladas.

Tabla: 6.4 COMPOSICIÓN PORCENTUAL EN PESO DE LOS RSM EN VARIOS PAÍSES Y EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

Subproducto	Estados Unidos	Japón	Europa	El Salvador	India	México	Ciudad de México
Cartón y Papel	36.0	40.0	30.0	18.0	2.0	15.0	23.85
Metales	9.2	2.5	5.0	0.8	0.1	3.2	3.05
Vidrio	9.8	1.0	7.0	0.8	0.2	7.2	7.23
Textiles	2.1	-	3.0	4.2	3.0	4.2	4.02
Plástico	7.2	7.0	6.0	6.1	1.0	3.8	8.76
Orgánicos	26.0	-	30.0	43.0	75.0	56.0	41.15
Otros	9.7	49.5	19.0	27.1	18.7	10.6	11.94
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

FUENTE: *Diplomado en sistemas de control de residuos sólidos y peligrosos (apuntes)*. División de Educación Continua. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México, 1996, México. S/p. y Agencia de Cooperación Internacional del Japón - ESTUDIO SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CIUDAD DE MEXICO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (Ambos adaptados)

A mayor abundamiento, nos permitimos presentar en Tabla 6.5 la Composición de los DSM por fuente generadora en la Ciudad de México.

Almacenamiento.

Zona de almacenamiento: Es un lugar no grato, mientras más chica sea la zona mejor, y hay que recordar que es un foco de infección. Es un lugar de retención temporal de los residuos mientras se recolectan para su posterior transporte a los sitios de transferencia –estaciones de transferencia -, tratamiento o disposición final. Este almacenamiento ocurre dentro de la fuente generadora, y deberá recolectarse a la brevedad.

Aquí se presenta en ocasiones una segregación inicial antes del almacenamiento para después pasar a un tratamiento y terminar en un proceso de producción. Como ejemplo de esta segregación inicial tenemos oficinas tanto privadas como públicas que separan sus desperdicios de papel principalmente y lo venden al mejor postor, lo mismo sucede con cartón y vidrio. En las casas habitación en realidad es poco lo que se llega a segregar para una posterior comercialización. Es posible que una de las razones sea el costo que representa el traslado a un centro de compra de desechos reciclables y el beneficio que se tendría el llevarlo, ya que por lo regular, estos centros de “acopio” adquieren en precios muy bajos el material, siendo más representativo – monetariamente hablando - cuando se trata de grandes volúmenes. Centros comerciales, vialidades y centros de readaptación social también practican en forma importante, mas no suficiente, la segregación inicial.

Tabla 6.5: Composición de los DSM por fuente generadora EN LA Ciudad de México. (%)

Fuentes de generación/ Composición	DOMESTICO	COMERCIAL		SERVICIOS						ESPECIALES					OTROS			TOTAL		
	Unifamiliar Plurifamiliar	Establecimientos comerciales	Mercados	Restaurantes y Bares	Centros d espectáculo y recreación	Servicios Publicos	Hoteles	Oficinas publicas	Centros educativos	Unidades médicas	Laboratorios	Veterinarios	Terminales terrestres	Aeropuerto	Verdades	Centros d readaptacion social	Areas verdes		Objetos voluminosos	Materiales d construcción Reparaciones muebles
Abatelengas									1 970											0 030
Algodón	2 160	1 070	1 830			1 300	2 000	2 800	8 170	11 970	18 380	5 570								
Cartón	5 360	11 51	5 290	5 970	11 040	23 180	3 770	11 200	8 980	8 300	9 010	2 560	4 340	5 310	3 660	5 060	4 000			6 680
Cable	1 110					2 890			0 040											
Caja de cartón	1 960	1 97	2 220	1 430	5 180	1 980	0 760		6 050	1 070		0 690	0 550		6 530	0 520	3 120			1 910
Fibra vegetal	0 060	1 790	1 630			1 730	0 980	1 0 810	0 760	0 200										1 160
Fibra sintética	1 430	0 29	0 890	0 040					0 010	0 240					0 100					0 850
Hueso	0 080		1 110						0 210						0 670	0 070				0 270
Hule	1 020	1 070	1 050			1 300	0 380	0 630	1 330	2 070										1 310
Jaranga desechable										2 800	1 310	1 380								0 040
Lana	1 040	1 930	1 910			1 300	1 820	1 280	1 300	1 700	4 670	1 330	4 630	1 990	4 770					
Loza y cerámica	0 370	0 12	0 090	0 450	0 290		0 180	0 080	2 010											2 090
Máscara	1 100	1 200	1 370	0 370	1 030	1 030	0 870		1 020	0 430										
Material de construcción	0 630			0 520	0 090		2 890						1 240							95 270
Metal	1 390	1 360	0 070	1 020	1 060	1 710	1 290	0 150	0 400	1 000		0 860			4 416					2 140
Metal no ferroso	0 060	0 51				1 300		6 540		0 070	1 180	1 310				2 290				0 490
Papel	1 180	1 310	1 370	1 540	3 370	16 750	9 210	37 810	14 330	6 570	17 230	6 880	8 900	10 970	6 410	13 110	8 620			3 340
Perfido	4 610	5 95	4 540	0 950	3 170	15 500	5 240	11 910	6 990	4 370	11 970	20 640	8 070	15 340	9 710	7 730	2 220			4 960
Papel sanitario	8 780	1 940	4 270	1 400	8 680	12 420	8 860	1 990	10 720	11 000	9 820	17 280	16 300	10 820	6 620	4 630				6 660
Pañal desechable	3 370	0 14		0 080	0 090	0 320	0 890		0 300	1 430			1 940							1 620
Piezas radiológicas										0 300										0 000
Plástico de película	8 240	5 38	1 500	3 080	7 130	2 140	3 580	0 180	1 950	3 270		0 440	5 340	3 910	5 380	2 000	9 790			0 140
Plástico rígido	4 330	1 040	2 080	1 280	1 340	1 300	1 880	0 880	2 900	6 870	8 640	1 830	2 040	1 490	6 626	4 280				1 190
Poliétileno	0 160	0 11	0 080	0 030		2 700			0 670	0 760	2 170	2 560								0 160
Poliuretano expandido	0 730	0 120	0 380	0 360	0 720	1 060	0 180	0 130	0 460	1 700	2 270	1 050	1 100	1 180	1 220					0 580
Residuos alimenticios	34 660	38 73	63 080	74 430	16 170	5 710	43 230	21 220	16 020	26 960	1 740	3 310	30 440	16 320	7 670	42 490				37 700
Residuos de jardinería	6 120	0 180	0 050	0 080	0 420	8 660	3 380	0 300	6 320	1 300	1 890	0 660		1 630	1 480	7 480	26 580			3 180
Toallas sanitarias		0 17							0 040	0 630			0 010			2 000				0 040
Tropos	0 840	0 200	0 300	0 120	1 140		1 720	0 310	1 020	0 500	1 840			1 880		3 000				1 220
Vendas										0 360					0 020					0 010
Vidrio de color	4 000	1 770	0 300	1 630	4 670	2 850	3 090	0 220	2 440	8 700	4 860	7 000	11 450	1 070	6 640	3 420				8 900
Vidrio transparente	6 770	5 18	0 440	2 820	11 760	1 280	8 520	0 760	4 660	5 630	3 050	0 940	7 790	7 140	8 370	0 950	0 850			4 610
Residuo flo	4 210	6 670	8 870	0 030	2 760	0 280	0 910	0 730	0 430	0 030			1 3 810	4 820	26 300					1 710
Otros	2 660	8 97	0 250	0 030			0 360	2 110	0 830	1 130	3 360	23 950	5 530	8 750	6 490	19 350	6 540			3 000
Total	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000

FUENTE: Agencia de Cooperación Económica del Japón y Gobierno del Distrito Federal. Estudio sobre el manejo de los residuos sólidos para la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos.

Fernando Benítez en su *Historia de la Ciudad de México*⁶ narra como la basura del aeropuerto debería ser quemada y no arrojada a un basurero común y corriente, esto debido a que en los aeropuertos hay gente de todo el mundo y después reseña el caso de un pakistano que seducido por su hermano partió a Inglaterra. Al salir de Pakistán se sintió un poco indispuerto y durante el vuelo empeoró. Al llegar a Inglaterra y con lo que le quedaba de dinero se dirigió a un hospital, donde al ser revisado se le detectó que era víctima de una epidemia mortal. Y se le aisló en una isla vecina para que allí muriera. Se le buscó al hermano quien tenía la residencia londinense pero a toda su familia se le puso en cuarentena. Apunta:

"La policía sanitaria...debió localizar al taxi, al avión, a su tripulación y a cada uno de los viajeros, y tomar medidas preventivas urgentes".

Y agrega:

*"Un solo viajero, como en el México de la conquista, donde un negro de la expedición de Pánfilo de Narváez enfermó de viruela, contagió y dio muerte a centenares de miles de indios, es capaz de producir en México, ya no una epidemia, sino una pandemia"⁸.*⁹

Por otro lado el crecimiento de la población en la Ciudad de México llevó al agotamiento de predios propicios para la construcción horizontal de casas habitación, obligando el crecimiento vertical, y la normatividad en materia de construcción no consideró el almacenamiento para residuos sólidos de las diversas fuentes generadoras, provocando un caos, debido a que estos almacenamientos están ubicados en lugares donde la fauna nociva tiene acceso directo al sitio, esto es, que la población actúa dentro del ámbito de los residuos.

Para determinar un adecuado control de las diferentes actividades que conlleva el manejo seguro y eficiente de los residuos sólidos es necesario establecer una clasificación que permita eficientar el servicio, disminuyendo y eliminando las alteraciones ambientales y de salud pública.

Estos almacenamientos, sobretodo para fuentes importantes de generación, como lo pueden ser unidades habitacionales, u oficinas, se recomiendan que sean construidos con muros de media altura, con puertas o techado, así como con rampas, con sistema de hidrolavado para mantener limpia el área, el piso con pendiente para canalizar líquidos hacia el drenaje, y lo más cercano al acceso del vehículo recolector.

Recolección

⁶ *Op. Cit.* Benitez, Fernando. p. 77.

⁷ EPIDEMIA: (Del gr. *epidemia*, de *epídemos*: de *epí*, sobre, y *dêmos*, pueblo) f. Enfermedad infecciosa que ataca, de un modo accidental y al mismo tiempo, a gran número de personas. Para evitar las epidemias es necesario aplicar las normas de higiene, como el control de los alimentos, eliminación de aguas residuales, etc. FUENTE: *Enciclopedia Salvat, Diccionario, Volumen 5*. España, Salvat Editores, 1976, p. 1218

⁸ PANDEMIA: (De *pan-* y el gr. *Dêmos*, pueblo.) f. Epidemia de vastísima extensión. FUENTE: *Enciclopedia Salvat, Diccionario Volumen 9*. España, Salvat Editores, 1976, p. 2525.

⁹ *op. cit.* Benítez, Fernando. p. 77

Barrenderos:

Dentro de los sistemas de recolección tenemos a los barrenderos, los cuales originalmente fueron creados para que se dedicaran a barrer las calles y las banquetas de las calles secundarias asignadas por la delegación respectiva, pero debido al incremento de la demanda de la recolección y la posibilidad de que éstos vieran también incrementados sus ingresos, comenzaron a recoger la basura puerta a puerta de las casas.

Existen barrenderos de base, que son los que están basificados ó con nombramiento estable y los eventuales que son contratados temporalmente, ambos pagados por el GDF. De estos son aproximadamente 8,500. Pero además se estima que hay 3,000 barrenderos voluntarios que realizan esta actividad que compran o rentan sus carritos ó tambos para realizar sus actividades.

Los ingresos que obtiene cada barrendero al mes se muestran en el siguiente cuadro, tomando en cuenta que las propinas pueden variar en más ó en menos ya que dependen del nivel socioeconómico de la colonia atendida.

Tabla: 6.6 INGRESOS MENSUALES BARRENDEROS (1999).

CONCEPTO	INGRESOS MENSUALES (\$)		
	Basificados	Eventuales	Voluntarios
1. Sueldo	2,200.00	950.00	0.00
2. Propina ó cuota *	1,000.00	1,000.00	1,000.00
3. Comercialización de residuos *	600.00	600.00	600.00
Total	3,800.00	2,550.00	1,600.00

* Calculado por estimaciones y promedios.

FUENTE: Agencia de Cooperación Internacional del Japón; Gobierno del Distrito Federal de los Estados Unidos Mexicanos *Estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos*. Japón. Kokusai Kogyo, 1999.

Recolectores:

En el sistema de recolección de residuos sólidos, es muy importante el micro ruteo que es el recorrido específico que deben de cumplir diariamente los vehículos recolectores en los sectores de la localidad donde son asignados, esto es, se diseñan micro rutas en función de una serie de variables que son:

- i. Traza urbana de la localidad,
- ii. Topografía de la localidad,
- iii. Ancho y tipo de calles,
- iv. Método de recolección.
- v. Equipo de recolección, y
- vi. Generación de residuos sólidos,

Un mal diseño acarrea desperdicios de equipo y personal, generándose una proliferación de tiraderos clandestinos a cielo abierto y un incremento en los costos del servicio de limpia.

La frecuencia de recolección de basura depende principalmente del tiempo que tarda la basura en producir olores desagradables, y esto a su vez está en función del clima de la ciudad y el ciclo de reproducción de la mosca, habiendo las siguientes opciones de recolección:

- i. Diariamente,
- ii. Cada tercer día,
- iii. Dos veces a la semana, y
- iv. Una vez a la semana.

Sin embargo cualquier proyecto que busque eficientar el sistema desde el punto de vista ecológico, no debe perder de vista el objetivo colateral de recuperar recursos (vía ahorro y/ó vía recuperación directa).

El análisis de este concepto es de suma importancia, sin que deba olvidarse la evaluación social y ecológica de cualquier proyecto de mejora.

Es un servicio fundamental por lo que se requiere de una planeación y operación pues presenta serias anomalías, siendo necesario eficientar, ya que de lo contrario elevaría costos operativos innecesariamente.

Entre los principales problemas que se encuentran están los siguientes:

- i. Las rutas no están balanceadas por no haber diseño,
- ii. Inician sus labores a la misma hora saturando las transferencias, las rutas no cuentan con frecuencias y horarios, así como no se respetan las rutas debido a los compromisos que contraen los recolectores, dando mayor preferencia a los establecimientos que dan propinas,

- iii. Inadecuada utilización del equipo, debido a que es sub-utilizado y en algunos casos sobrepasa su capacidad, teniéndose además un erróneo programa de mantenimiento y una gran parte ha rebasado su vida económica, útil y tecnológica.
- iv. Se realiza pepena durante el día,
- v. La supervisión operativa es escasa, y
- vi. Existen sitios privilegiados donde se recolecta hasta dos veces al día descuidando otras rutas

Para el diseño de rutas, además se deberá considerar lo siguiente:

- i. Número de viviendas y centros de generación,
- ii. Localización de calles sin salida, callejones y cualquier otro obstáculo,
- iii. Señalamiento de calles con camellón, jardín al centro, viaductos y similares.
- iv. Se debe hacer en gabinete y campo para balancearlas y nivelar las cargas de trabajo.
- v. Las rutas deben ser compactas, sin fragmentaciones innecesarias y traslapes.
- vi. El comienzo debe estar cercano al campamento y terminar en dirección a la transferencia.
- vii. Evitar recolectar en horarios pico de tráfico,
- viii. Evitar vueltas a la izquierda en calles de doble sentido,
- ix. En puntos altos empezar arriba y bajar recolectando,
- x. Recolectar a ambos lados de la calle a la vez,
- xi. No por hacer muchos viajes es bueno, pues se pueden presentar desgastes prematuros difíciles de identificar, y
- xii. Se deberá levantar un estado físico y mecánico de las unidades recolectoras, para hacer una base de datos y ver cuáles requieren reparaciones (menor o mayor) y cuáles ameritan baja definitiva.

Además, actualmente no se lleva calendarización de mantenimiento ocasionando paros en horas de trabajo, teniéndose que no se lleva un seguimiento de los mantenimientos básicos que requiere un sistema de transporte, como es lo siguiente:

- i. Mantenimiento predictivo.- Detectar fallas aplicando técnicas de diagnóstico y corregir fallas antes de daños mayores,
- ii. Mantenimiento Preventivo.- Mantiene unidades en condiciones óptimas de trabajo, realizando servicios predeterminados de acuerdo a la vida útil de cada uno de los componentes,
- iii. Mantenimiento Mayor ó Correctivo.- Restituye la vida útil a los equipos cuando ya su costo de operación y mantenimiento no son adecuados. Se cubre un 100 % de reconstrucción, restituyendo aproximadamente un 80 % de su vida a un costo entre 40 y 50 % del precio de adquisición nuevo, y
- iv. Mantenimiento Correctivo.- Corregir fallas inesperadas, y que generalmente son dentro de horas de trabajo, siendo que se presenta muchas veces por mala operación, y es el único mantenimiento que no es programable.

Para realizar una planeación prospectiva deben de utilizarse, aparte de las técnicas cuantitativas conocidas, recursos metodológicos contenidos en las categorías de técnicas, llamadas subjetivas, informales o cualitativas. Lo anterior debido principalmente a lo siguiente:

- i. La información no siempre se encuentra disponible.
- ii. En los casos en que la información este disponible, no quiere decir que ésta sea confiable ya que constantemente se pueden presentar contradicciones.
- iii. Si existiera la información y ésta fuera confiable, los Directivos no la publicarían para garantizar su permanencia en el puesto.

En este sentido, debemos señalar que aunque, en el estudio elaborado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) para la DGSU, en su carta de transmisión mencionan que durante el estudio se realizaron dos seminarios sobre transferencia de tecnología con unos 200 participantes en cada uno de ellos; así como también indican que los seminarios fueron reportados en los periódicos y atrajeron mucha atención al público en general; sin embargo, los autores del presente trabajo podemos afirmar que ninguna de las dos empresas en las que trabajábamos en el momento en el que se realizaron dichos seminarios recibió invitación alguna, y eso que se trata de empresas contratistas de la DGSU en el ramo de los desechos sólidos. A esos eventos, solo acudimos por una invitación de un tercero.

Esto nos da una idea como todavía la autoridad tiene ciertos temores a divulgar información. Aunque desconocemos en qué periódicos se publicaron las invitaciones o si se publicó algo, al asistir a los seminarios pudimos confirmar que la participación del público en general fue nula. Únicamente había especialistas que se dedicaron a promover el reciclaje en diferentes maneras, los cuales, por cierto, tampoco fueron tomados en cuenta por JICA al momento de elaborar y presentar su informe final.

Además de contemplar la restricción a la información, al intentar hacer una planeación prospectiva debe considerarse que en los niveles directivos aún se tiene un amplio predominio de lo inmediato por encima de lo mediato. También hay que tomar en cuenta el conflicto que representan los intereses políticos; y más en el problema que nos compete que tiene tantos intereses económicos y políticos. Para poder analizar esto, no es necesario desplazar métodos o modelos econométricos en los que no es posible incorporar parámetros cualitativos, pero hay que reconocer que los principales oponentes a un cambio serán los de orden socio-político. Asimismo, debe de contemplarse las situaciones que no permiten la participación de la población.

Por otro lado se deberá tomar en cuenta el pasado; ya que si bien es cierto que la prospectiva parte del futuro hacia el presente y no toca para nada el pasado, tenemos que hacer una excepción para nuestro caso, debido a que se tienen usos y costumbres sumamente arraigados. No hay que olvidar todos los intentos que ha habido para resolver el problema de la basura, el manejo pasado y actual dado a los RSM y las soluciones infructuosas llevadas a cabo.

Metodología.

Mencionado lo anterior, enseguida se presentará una metodología con las bases teóricas asentadas en la primera parte de este trabajo, a fin de tratar de resolver el manejo de los DSM en la Ciudad de México. Delimitamos nuestro estudio a la Ciudad de México por ser la zona urbana más desarrollada y más poblada del país, lo que da como resultado que sus Residuos sean más complejos y de difícil manejo. En esta decisión también influyó el hecho de residir en esta ciudad, y la circunstancia particular de desarrollarnos profesionalmente en áreas que tienen que ver directamente con los servicios que la ciudad requiere.

En el mismo tenor, también presentaremos los resultados de un modelo de planeación prospectiva que desarrollamos intentando cumplir con los elementos y las fases que esta metodología contempla. Para la fase normativa en cuanto al diseño del futuro deseado o deseable (futura) y para la fase de confrontación; en lo que corresponde al diseño del futuro deseable y posible, nos basamos en una sencilla investigación de campo que desarrollamos utilizando el método delfos; cabe mencionar que seleccionamos esta técnica por ser la que más se adecua a nuestras limitaciones. El futuro probable o lógico de la fase normativa lo tomamos de los resultados arrojados por el Estudio de Desarrollo sobre el Manejo de Residuos Sólidos Municipales que realizó la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) por sus siglas en inglés, a cargo del Gobierno del Distrito Federal y la DGSU. Cabe mencionar que este estudio no está publicado y que la versión que se encuentra en Internet presenta muchos errores, por lo que nosotros obtuvimos una copia de un funcionario del GDF.

Para la determinación del objeto focal, de la fase definicional, se realizó con investigación documental, usamos nuestra experiencia y usamos los resultados arrojados por la técnica delfos que implementamos con nuestro equipo. El conocimiento del medio ambiente y sus interacciones con el objeto focal, y la definición de herramientas lo integramos mediante una investigación documental. En la fase de confrontación utilizamos el futura obtenido con el equipo de planeadores y la investigación documental con la que determinamos el objeto focal.

Las estrategias propuestas para obtener el futuro deseable y posible se obtuvieron de la técnica delfos ya descrita. La Fase de factibilidad de cada una de las estrategias propuestas, no se realizó, por no estar dentro de los alcances del presente trabajo; sin embargo, es menester aclarar que en dicha fase se realizan estudios econométricos, técnicas de proyecciones y cálculos matemáticos; recomendamos que estos se lleven a cabo en futuros estudios, con expertos de las áreas financiera, económica, ambiental, política y técnica en la materia, ya que además se requiere hacer una evaluación social.

A continuación presentamos una tabla donde se expone lo anterior:

CUADRO No 6.1 METODOLOGÍA SEGUIDA PARA EL CASO PRÁCTICO DE APLICACIÓN.

FASES	ACCIÓN	MÉTODO	DISEÑO	ELABORÓ
FASE NORMATIVA	Diseño del futuro deseable ("futable").	Delfos (Técnica subjetiva, cualitativa)	Equipo de "planeadores" que coordinamos	Autores (Coordinadores)
	Diseño del futuro lógico o probable	Proyecciones y extrapolaciones (planeación reactiva y circunspectiva)	X	JICA*
FASE DEFINICIONAL	Determinación, delimitación y conocimiento del objeto focal	Investigación documental	X	Autores
		Experiencia	X	Autores
		Delfos (Técnica subjetiva, cualitativa)	Equipo de "planeadores" que coordinamos	Autores
	Delimitación y conocimiento del medio ambiente	Investigación documental	X	Autores
	Determinación de herramientas de control.	Investigación documental	X	Autores
FASE DE CONFRONTACIÓN	Diseño del futuro deseable y factible o posible ("futable"). Confrontación ente el Futurable y la situación actual de objeto focal, su medio ambiente y las herramientas de control	Metodos cualitativos de comparación	Autores (Coordinadores)	Autores (Coordinadores)
FASE ESTRATÉGICA Y DE FACTIBILIDAD	Determinación de estrategias	Delfos (Técnica subjetiva, cualitativa)	Equipo de "planeadores" que coordinamos	Autores (Coordinadores)
	Factibilidad de estrategias	Métodos econometricos y matemáticos	Fuera de los alcances de este trabajo	Fuera de los alcances de este Trabajo

Esperamos que este esfuerzo sirva como modelo para futuras planeaciones, siendo responsabilidad del lector profundizar en la metodología propuesta o en algún otro tema de esta investigación; para lo que proponemos como orientación la lista de bibliografías consultadas para la realización de este trabajo, las cuales aparecen al final del mismo. Así mismo es de nuestro interés, que nuestra propuesta metodológica inyecte dosis de motivación para que las entidades federales y locales, asesorados por el grupo de profesionistas y con la participación de todos los entes enlistados en el apartado de alcances y limitaciones de este mismo trabajo, apliquen esta herramienta no solo para planear los DSM de la Ciudad de México, sino también los de cualquier ciudad del mundo.

Para la realización de nuestra investigación tratamos de involucrar a todas las partes afectadas en el problema, pero esto no fue del todo posible. Sin embargo agradecemos a las personas que nos brindaron un poco de su tiempo, apoyo, paciencia e interés, que fue fundamental para hacer realidad este trabajo.

Para efecto de nuestra investigación formamos un equipo de "planeadores" el cual contó con la participación del Jefe de la Unidad Departamental de Operación de Transferencia, adscrito a la Dirección de Transferencia y Disposición Final de la Dirección General de Servicios Urbanos (DGSU) del GDF; dos vecinas residentes de una unidad habitacional ubicada en la zona de Pedregal de Carrasco de esta ciudad capital, dos trabajadores de recolección de basura de la misma unidad habitacional; así como dos empresarios del ramo, uno del área de supervisión y limpieza, y otro dedicado al transporte de desechos sólidos.

Por otro lado cabe agregar que se intentó contar con la participación de algún líder de los pepenadores pero acceder a ellos fue imposible e incluso los mismos pepenadores se niegan a hablar de su trabajo y las condiciones en las que viven, por lo que desgraciadamente no se contó con sus puntos de vista y opiniones. Consideramos que las razones de esta negativa son obvias, pero esto se analiza en una de las fases de la metodología.

Cabe mencionar que varios de los integrantes del grupo "planeador" (fundamentalmente el funcionario del GDF) solicitaron como requisito para participar, que les garantizáramos el anonimato; situación que se respetó durante el desarrollo de la investigación y la elaboración del presente trabajo; por lo que para efectos de identificación en adelante se les mencionará de la siguiente manera:

PARTICIPANTE	CLAVE
Jefe de la Unidad Departamental de Transferencia de la DGSU:	JUDOT.
Trabajador del servicio de limpia en recolección:	Recolector 1
Trabajador voluntario de recolección de basura:	Voluntario 1.
La empresa de Transporte de desechos sólidos:	Empresa X.
La empresa de Limpieza y Control:	Empresa Y.
La ciudadana habitante de la Unidad Pedregal de Carrasco:	Ciudadana 1.
La otra ciudadana habitante de la Unidad Pedregal de Carrasco:	Ciudadana 2.
Nosotros como autores del trabajo y coordinadores del equipo:	Coordinador 1 y 2.

Para el caso específico de nuestro equipo, como ya lo hemos dicho, recurrimos al método Delfos, el cual como expusimos en la primera parte de este trabajo se basa en hacer entrevistas a expertos y a representantes de todos los sectores involucrados en el problema a resolver. Cabe mencionar que aunque no siempre será el mejor medio, nos dio en lo general, buenos resultados.

Se tuvo especial cuidado que el equipo formado para la planeación prospectiva no cayera en situaciones fantasiosas, ya que es muy fácil dejar volar la imaginación y pensar en literatura o cinematografía futurista, en donde los DSM son utilizados como combustibles para autos que no contaminan la atmósfera, por ejemplo. Consideramos que hemos sido responsables al no permitir “perder el piso” ya que se debe tener en cuenta la restricción de la tecnología existente o muy cercana. Debemos mencionar que el equipo que se armó al principio se rehusaba a participar. entre otras razones nos mencionaban las siguientes causas:

- i. Falta de interés de que se le de una solución diferente al manejo de los DSM.
- ii. Básicamente no están enterados sobre la problemática actual y las consecuencias que traería no tomar soluciones innovadoras.
- iii. Confianza en que como está trabajando actualmente se encuentra bien el servicio.

Cabe señalar que este caso práctico que haremos es un ejercicio muestra o ejemplo. con un enfoque ilustrativo más que rigorista, sacrificando profundidad por alcance.

Para aplicar el método delfos, lo primero que hicimos fue la selección de los miembros del equipo “planeador”; esto lo hicimos en función de los sectores involucrados en el problema: sociedad en general, operarios y funcionarios. Aplicamos por separado cuestionarios previamente diseñados a cada uno de los participantes. Estas entrevistas consistieron en realizar una serie de preguntas simples, ya que en general no se trataba de expertos en el tema.

Las entrevistas que se realizaron con cada uno de los miembros del equipo planeador fueron cinco y en tres de ellas se aplicaron cuestionarios. En la primera entrevista se evaluó el perfil del candidato para poder saber si cumplía lo requerido para ser incluido en el equipo “planeador”; a los seleccionados, se les dio una breve explicación a de todas las partes del sistema para el manejo de los DSM y sus interrelaciones.

En seguida mostramos los cuestionarios tipo:

	CUESTIONARIO # 1. PERFIL DEL ENCUESTADO.
1.1	¿Conoce usted todos los sistemas que integran el manejo de los DSM?
1.2	¿Conoce usted los efectos que ocasiona el manejo inadecuado de la basura? a) Sí b) No
1.2.1	¿Cuáles? a) Enfermedades infecciosas (respiratorias, intestinales, cutáneas, etc.) b) Contaminación c) Proliferación de fauna nociva
1.3	¿Cuál cree que deba ser el futuro de los DSM?
1.4	¿Estaría dispuesto (a) a dedicar tiempo en el proyecto de planeación prospectiva, el cual consistiría en una serie de reuniones con los demás miembros del equipo?
1.5	¿Si fuera invitado(a) por el GDF a participar en reuniones para realizar un Plan Maestro, aceptaría, o se mantiene en la misma respuesta?
1.6	¿Cree que es importante su participación en el proyecto de planeación del futuro de los DSM?

	CUESTIONARIO # 2. FUTURO DESEADO. (FUTURABLE)
2.1	¿Cree que es posible una sociedad sin basura?
2.2	¿Cree que es conveniente reducir el volumen de los DSM?
2.3	¿Cree que es posible reducir la cantidad de DSM que se generan?
2.4	¿Cree que es posible un México con estado de Derecho pleno?
2.5	¿Qué sugiere para mejorar el servicio de recolección?
2.5.1	En la unidad habitacional a) Dar servicio diario b) No opina porque el servicio es bueno. c) Mantenimiento por parte de la Directiva d) Concientizar al público usuario e) Le es indiferente. f) Formación de una cooperativa para la contratación de un camión. g) Otros (que el G.D.F. se encargue de dar mantenimiento a la unidad: colocación de contenedores).
2.5.2	En la zona a) Implantación de un servicio constante y seguro b) Nada, ya que el servicio es eficiente c) Le es indiferente d) Que las autoridades se encarguen del servicio e) Otros (pago de servicios, campañas de concientización y colocación de contenedores)

	CUESTIONARIO # 3. DETERMINACIÓN, DELIMITACIÓN Y CONOCIMIENTO DEL OBJETO FOCAL.
3.1	¿Cuál es el tipo de basura que más se produce diariamente en su domicilio? a) Residuos alimenticios b) Papel c) Cartón d)Plástico e)Latas
3.2	¿En qué almacena usted su basura? a) Bolsas de plástico b) Bote de plástico c) Otros (bote de lámina, cajas de cartón)
3.3	¿Dónde almacena usted su basura? a) Azotehuela b) Cocina c) Patio d) Otros (escalera, jardín, entrada a la casa)
3.3	¿Dónde tira su basura? a) Camión recolector b) Carrito c) Otros (depósito público, servicio interno, se la lleva a su trabajo).
3.4	¿Cada cuándo tira usted su basura? 1) Diario 2) Tres veces a la semana 3) De una a dos veces por semana
3.4.1	¿A qué hora? a)De 7:00a9:00hrs. b)De 10:00a12:00hrs. c) indiferente (no tiene horario).
3.5	¿Cómo es el servicio de recolección? b) Bueno. b) Regular. c) Deficiente. d) No existe. e) Lo desconoce.
3.6	¿Hace usted alguna aportación por el servicio? a) Sí b)No
3.6.1	¿Cuánto? a) De 1 a 5 pesos. b) De 5 a 7 pesos. c) Menos de 1. d) Otros (3.000 a 5.000, más de 7.000)
3.6.2	¿Cada cuándo? a) Tres veces por semana. b) Diario. c) Dos veces por semana. d) Una vez por semana e) Una vez por mes
3.6.3	¿A quién? a) Camión recolector. b) Carrito. c) Otros (a la persona que la recoge, no respondió) d) Administración.

CUESTIONARIO # 4. ESTRATEGÍAS Y FACTIBILIDAD	
4.1	¿A qué hora le conviene tirar su basura? a) De 8:00 a 10:00 hrs. b) De 10:00 a 12:00 hrs. c) De 14:00 a 16:00 hrs. d) De 16:00 a 18:00 hrs.
4.2	¿Vende algo de la basura que produce? a) Sí b) No
4.3	¿Qué alternativas propone para disminuir los problemas de contaminación que la basura ocasiona? a) Campañas de concientización. B) Que el gobierno proporcione un servicio c) Industrialización de la basura d) Separación y reciclaje. e) Otros
4.4	¿En qué forma le ayudaría a usted la separación de los desechos como papel, cartón, etc.? a) En nada b) evitar los efectos contaminantes de la generación excesiva de basura c) Otros (obtener dinero o abono)
4.4.1	¿A la población? a) Beneficio económico b) Disminuirán los efectos contaminantes c) En nada
4.5	¿Usted podría separar los subproductos? a) Sí b) No
4.5.1	¿Sí, cómo? a) Bolsas de plástico b) Botes c) Otros (cajas, depósitos)
4.5.2	¿No, por qué? a) No genera estos subproductos b) Otros (no tiene tiempo, no le interesa, no tiene recipientes)
4.6	¿Estaría usted dispuesto a limpiar el vidrio, plástico y latas? a) Sí b) No
4.6.1	¿No, por qué? a) No tiene tiempo b) No genera estos subproductos c) Otros (evitar accidentes, falta de agua, no lo había pensado, no requieren limpieza, no le interesa)
4.7	¿Estaría usted dispuesto a llevar los subproductos a lugares específicos? a) Sí b) No
4.7.1	¿No, por qué? a) No tiene tiempo b) No genera estos subproductos c) Otros (no le interesa, por enfermedad)
4.7.2	¿Y si la recogen? a) Sí b) No quiso contestar
4.7.3	¿A cambio de qué los entregaría? a) De nada b) De que se la lleven y den un buen servicio de recolección c) No genera estos subproductos d) Bolsas de plástico e) Otros (que no se haga lucro, dinero, despensas, cursos de capacitación, como cocina y decoración, y de árboles y plantas)

4.8	¿Dónde sugiere que le reciban los subproductos? a) Estacionamientos en los extremos de las unidades b) En su domicilio c) Fuera de la unidad d) Entrada a la unidad e) No sugiere por no generar los subproductos f) En el camión recolector. g) Otros (parque infantil, deportivo, módulo deportivo, un comercio cercano, que lo determine la mesa directiva, en la delegación, lote baldío, no sugiere lugar determinado, no le interesa)
4.9	¿Qué día le conviene que se la reciban? a) Sábado b) Cada tercer día c) De lunes a viernes d) Cualquier día e) Diariamente f) No genera subproductos g) Otros (martes, jueves, domingo, sábado y domingo, le es indiferente)
4.9.1	¿En qué horario? a) De 6:00 a 9:00 hrs. b) De 10:00 a 12:00 hrs. c) De 13:00 a 15:00 hrs. d) A cualquier hora e) Otros (de 16:00 a 18:00 hrs., de 19:00 a 21:00 hrs., le es indiferente)
4.9.2	¿Porqué? a) Es el más adecuado por no interferir con sus actividades y porque tiene tiempo b) Porque a esa hora va al mercado c) Otros (no le interesa, es su horario de trabajo)
4.9.3	¿Propone alguna alternativa en cuanto al manejo de la basura?
4.9.1	En cuanto a la selección: a) Que se separe en bolsas la basura orgánica e inorgánica b) No propone ninguna alternativa c) Que se industrialice d) Que tenga difusión el programa e) Que se den botes de plástico f) Otros (utilizar la basura como abono, no sabe, sensibilizar a la población, utilizarla como rellenos sanitarios)
4.9.2	En general: a) Que se industrialice b) Utilización para rellenos sanitarios c) Que se mejore el servicio de recolección más eficiente d) Separación de la basura en orgánica e inorgánica e) Concientizar a la población f) Que se difunda el programa g) Que se ubiquen sitios especiales h) No genera subproductos i) No sabe j) Otros (utilizar como abono, que se den bolsas de plástico)
4.10	Si se realizara una campaña para separar su basura en casa ¿Como debería realizarse? a) medios masivos de comunicación b) Propaganda en calles c) Trípticos d) Escuelas
4.11	¿Cuál cree usted que debería ser la prioridad de los gobiernos? Numere en forma ascendente ___ Seguridad Pública, ___ Justicia social, ___ Combate a la corrupción, ___ Conservación del medio ambiente, ___ Consolidación de la Democracia
4.12	Vislumbrando un futuro sin basura, y si usted fuera el decisor ¿Qué sería lo primero que haría para lograrlo?

6.1 Elementos básicos.

Ahora bien, como vimos en la Parte I de este trabajo, existen seis elementos que debe tener cualquier planeación prospectiva y para el asunto que nos ocupa hemos desarrollado las características que debe tener la metodología propuesta y ésta cuenta con cada uno de estos elementos. Enseguida, presentamos los elementos que recomendamos que tenga una planeación prospectiva en este campo, y las evaluaciones respecto a los elementos básicos que tuvo nuestro ejemplo de planeación; para este efecto, hicimos una serie de preguntas a nuestro equipo de planeadores. Las conclusiones las mostramos en elemento analizado, y las preguntas junto con las respuestas las presentamos al final de este inciso.

6.1.1 Visión holística.

Toda planeación prospectiva debe realizarse con visión holística, es decir, deberá contar con la identificación y el estudio mesurado de los sistemas (supra y sub) a los que pertenece: los cuales, para el problema que nos compete son:

SUPRA – SISTEMAS	
i.	Área Operativa:
ii.	Área Normativa:
iii.	Factores Humanos:

i. Área Operativa:

- a. Dirección de Transferencia y Disposición Final,
- b. Dirección General de Servicios Urbanos,
- c. Delegaciones políticas,
- d. Municipios conurbados, Gobierno del Estado de México, y
- e. Gobierno del Distrito Federal.

ii. Área Normativa:

- a. Reglamento del Servicio de Limpia del D.F.
- b. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y normas relativas,
- c. Leyes de orden social como Ley Federal del Trabajo, del Seguro Social, del INFONAVIT, y demás aplicables,
- d. Tratados internacionales (TLC, Comunidad Europea, etc.)
- e. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), etc.

iii. Factores Humanos:

- a. Sociedad civil,
- b. Grupos ecologistas,
- c. Investigadores,
- d. SUTGDF
- e. Iniciativa Privada
- f. Industria.

SUB-SISTEMAS	
i.	Área Operativa:
ii.	Área Normativa:
iii.	Factores Humanos

i. Área Operativa:

- a. Empresarios del ramo.
- b. Personal GDF: Técnico, administrativo y Directivo.

ii. Área Normativa:

- a. Bases de licitación para la prestación del servicio de transporte de desechos sólidos, así como las demás relativas.
- b. Contratos,
- c. Reglamentos de tránsito.

iii. Factores Humanos:

- a. Uniones de pepenadores, incluyendo líderes.
- b. SUTGDF Sección 1 (Limpia).
- c. Trabajadores voluntarios.

Recomendamos considerar a cuando menos 2 participantes de todos estos supra y sub sistemas para una adecuada planeación prospectiva. Abundando en las relaciones entre los sistemas, las principales interdependencias que se tienen en el sistema de estudio son:

SISTEMAS INTERRELACIONADOS	CAUSA DE RELACIÓN
Pepeadores --- Líderes	Debido a su dependencia de unos a otros.
Líder de pepeadores --- GDF	Solapación, corrupción, creación de grupos de choque.
SUTGDF Sección 1 --- GDF	Prestaciones laborales.
Sociedad en general --- GDF	Rendición de cuentas, demagogia.
Empresarios del ramo --- GDF	Prestación del servicio, corrupción
Tratados internacionales --- GDF --- GF	Cabal cumplimiento, créditos y financiamiento.

Estas interdependencias se aprecian mejor en el análisis de la fase definicional. Pero todavía para una mayor profundidad de apreciación se recomienda un mayor involucramiento directamente en campo, como el realizado por Héctor F. Castillo Berthier, donde refiere haber convivido directamente - en forma clandestina- en el mundo de los recolectores y pepeadores.

Por otro lado, desde la integración de nuestro equipo de "planeadores" se intentó que tuviera representantes de todos esos sistemas, pero como ya mencionamos no pudimos contar con algún pepeador. El siguiente paso fue hacer que los participantes tuvieran una visión holística del problema, por lo que ante la negativa a la siguiente pregunta de varios integrantes ¿Conoce usted todos los sistemas que integran el manejo de los DSM? es que le dimos a esos integrantes, una plática introductoria sobre el tema.

En lo que a nosotros respecta, podemos considerar que si tenemos un conocimiento amplio de los sistemas del problema, debido a que, como ya mencionamos, a que hemos trabajado en empresas dedicadas al manejo de los DSM. Así, podemos concluir que nuestra investigación y nuestro equipo contaron con una visión holística del problema a resolver.

6.1.2 Creatividad.

Para que una planeación prospectiva fructifique sobre un problema como el que se analiza, es recomendable que los integrantes del equipo planeador tengan creatividad, para así tratar de dar origen a cosas nuevas y con mejores modos de hacerlas, ya que estamos en un problema ancestral como se vio en el capítulo 5, donde solamente se le han dado básicamente las mismas soluciones (enterrar y quemar), con usos y costumbres muy arraigados en la sociedad, la cual por cierto, deberá participar más activamente para disminuir este problema. En las circunstancias actuales ya no es posible seguir dando las mismas soluciones parciales e inmediatistas (corto y mediano plazo).

Para efectos de nuestro equipo se planteó la siguiente pregunta ¿Cuál cree que deba ser el futuro de los DSM?; evaluando sus respuestas (mostradas en la parte final de este apartado) podemos apreciar que se trata de un grupo creativo, con aportación de ideas diferentes a las actuales, en muchos aspectos; aunque en lo general mostraron preferencia a conservar o aumentar sus beneficios propios, y en un comienzo no dieron mucho énfasis al problema de fondo: sin embargo, posteriormente las perspectivas empezaron a cambiar. En lo que corresponde a nosotros como coordinadores del grupo, debido a la relación tan estrecha con el medio y con las ferias de tecnología en la materia, consideramos que tenemos la suficiente creatividad para enfrentar y proponer soluciones innovadoras al problema en cuestión.

6.1.3 Participación y cohesión.

Este elemento es básico para realizar una verdadera planeación prospectiva. Deberá haber una real integración del equipo para así conocer los diferentes puntos de vista y se realicen discusiones que incluso por momentos podrán ser acaloradas, pero será sin duda una forma de conocer diferentes puntos de vista. Es importante seleccionar un equipo que como en nuestro caso, al tratarse de un problema con muchas aristas y que puede trastocar fibras muy sensibles, esté este integrado por personas que tengan suficiente conocimiento y sean participativos.

El grupo que nosotros formamos tuvo una participación parcial, ya que ninguno de sus miembros a excepción de los Coordinadores, aceptaron realizar reuniones de trabajo y por tanto la cohesión nunca se dio. Cabe agregar que el método delfos, que como mencionamos, fue el que se usó, tampoco propicia la cohesión directa entre el grupo. Este es un problema delicado que deberá tenerse en cuenta en posteriores análisis, ya que es necesario contar un con equipo planeador 100% participativo; ya que se trata de un problema con muchas posibilidades de enfocarlo.

Prueba de nuestra frustración en el cumplimiento de este elemento en nuestra planeación prospectiva, es la respuesta negativa que dieron los integrantes del equipo, a excepción de los coordinadores, a la siguiente pregunta en el primer cuestionario: ¿Estaría dispuesto (a) a dedicar parte de tiempo en el proyecto de planeación prospectiva. el cual consistiría en una serie de reuniones con los demás miembros del equipo?

Ante estas respuestas nos nació la siguiente pregunta: ¿Si fuera invitado(a) por el GDF a participar en reuniones para realizar un Plan Maestro. aceptaría. o se mantiene en la misma respuesta? Excepto el JUDOT quien dijo que asistiría por que a él no le mandarían una invitación sino más bien una instrucción, todos los demás mantuvimos la misma respuesta.

6.1.4 Preeminencia del proceso sobre el producto.

Una de las aportaciones principales de la Planeación prospectiva en el manejo de los DSM es que concienciaría al grupo participante de la magnitud real del problema: abriendo. dentro de los debates que se darían en el grupo, el proceso de concientización de los participantes hacia el problema, dando más énfasis al resultado que esto produzca en ellos, que a los resultados de la planeación misma. Este estudio propuesto, aún cuando no lograra su exacto y fiel cumplimiento, serviría para hacer que tomen como ci miento aquellas partes que directa o indirectamente pudiesen estar involucradas.

A nuestro equipo se le elaboró el siguiente cuestionamiento, antes y después de llevada a cabo la planeación.: ¿Cree que es importante su participación en el proyecto de planeación del futuro de los DSM?; presentándose un cambio radical en el enfoque con el que percibían el problema planteado y su participación en él una vez transcurrida la investigación. Haber participado en el grupo de planeación les sirvió de manera personal a cada uno: conocieron más sobre el problema y observaron cuales son las tendencias probables si no se cambian las estrategias actuales. Al final, detectamos seria preocupación al ver el problema tan grave que se está presentando y que muchos desconocían su magnitud, esto es, los participantes mostraron seria inquietud sobre lo que pasaría en el futuro. Observamos que se cumplió el cambio de enfoque de los participantes, incluidos nosotros mismos, que salimos enriquecidos del proceso, aunque considerábamos que sabíamos suficiente del tema.

6.1.5 Convergencia - Divergencia.

Es importante que en este plano se cuente con un líder de proyecto para tratar de conciliar intereses. En una planeación prospectiva que cumpla con tener la participación de todos los afectados en el problema, siempre se da el que haya divergencia en los medios, pero al final debe de haber convergencia en los fines.

En el problema que nos ocupa hay mafias como la de los pepenadores, muy bien establecidas, y no querrán ceder en nada, mas que a cambio de prebendas, mejores salarios y prestaciones. Pero el verdadero problema se podría presentar con sus diferentes líderes: al igual que con la Sección 1 del SUTGDF, quienes son de difícil acceso y trato. También hay intereses económicos que golpearían a sus bolsillos, y cualquier medida que se pretendiera realizar, debería ir precedida de intensos y repetidos diálogos para solucionar los problemas.

Para nuestra planeación este elemento se cumplió, ya que se presentaron puntos de vista muy diferentes (Divergencia). Es más, hasta para nosotros fue imposible llegar a ciertas convergencias en lo que corresponde a los medios; hay que mencionar que cada uno de los miembros presentó, en algunas circunstancias, posturas muy extremosas, pero al avanzar el estudio y explicarles más a fondo el problema, las demás posturas y argumentos, poco a poco se fueron flexibilizando y coincidiendo.

Se les realizó la siguiente pregunta: ¿Cree que es conveniente reducir el volumen de los DSM? En esta pregunta sí hubo coincidencias, porque a final de cuentas, hasta aquí no les afecta sus intereses, existiendo una respuesta unánime en sentido afirmativo. Esto no debe de considerarse como una convergencia ficta, ya que al preguntar las ideas contrarias a las realizadas en el elemento de creatividad, se detectaron respuestas antagonicas.

Como podemos apreciar, todos los elementos del equipo, al presentárseles una desventaja sobre su idea original plasmada en el elemento creatividad, fueron cambiando sus posturas, generándose en ese momento un poco de convergencia. Y es así como trabaja este elemento, tratando que los diferentes actores empiecen a flexibilizar sus opiniones para llegar a un "cómo hacer las cosas" común. En efecto, posiblemente nuestro fin sea común lo que todavía no nos ponemos de acuerdo es en el cómo.

6.1.6 Finalidad constructora.

Como ya se mencionó este elemento hace especial énfasis en que en el grupo planeador se cuente con la presencia de los tomadores de decisiones. Para nuestro caso aquí es recomendable realizar la planeación prospectiva con directivos de la DGSU, así como de la Dirección de Transferencia y Disposición Final dependiente de la primera, las distintas delegaciones, ya que como se mencionó son las encargadas actuales de la recolección domiciliaria, entre otros. De nada sirve que se reúnan los equipos por separado si no está presente la autoridad decisora, sino de lo contrario los esfuerzos son en vano. Ahora que en el país se tienen otros momentos políticos, la ciudadanía debe ser más consciente y participativa, exigente con sus autoridades y éstas últimas más humildes reconociendo que no tienen todas las respuestas, y si éstas tienen todo el equipo para organizar seminarios de trabajo, ellos deben de ser los precursores, pero a insistencia de la población en general.

Para nuestro caso fue difícil conseguir armar un grupo planeador con personas decisoras, pero con la presencia del JUDOT, estamos en posibilidades de continuar, quedando pendiente para futuras investigaciones, tratar de convencer al Director General de la DGSU, por ejemplo, o a los responsables de limpia de las distintas delegaciones. Por esto es mejor que salga el proyecto de la misma estructura gubernamental y así los actores decisores tomen una actitud responsable y participativa.

Con esto damos por concluido nuestro análisis de los elementos básicos que toda planeación prospectiva debe contar, donde sin juntar un equipo de gran altura, si es uno conformado con gran interés y entusiasmo. Como podemos observar, de este ejercicio se han planteado diversas estrategias para alcanzar nuestro ideal. Una vez acabada esta serie de entrevistas, los elementos de grupo mostró mayor conciencia del problema, por lo que nos siguieron apoyando para la siguiente fase, la cual se refiere a la fase normativa. En seguida presentamos las respuestas dadas a las preguntas mas significativas:

PREGUNTA: ¿Estaría dispuesto (a) a dedicar tiempo en el proyecto de planeación prospectiva, el cual consistiría en una serie de reuniones con los demás miembros del equipo?

Miembro del Equipo	Respuesta
JUDOT	No por falta de tiempo.
Empresa X	No.
Empresa Y	No. Con las entrevistas y hasta ahí.
Ciudadana 1	No gracias, sigo con las entrevistas, pero como les dije desde un principio, no tengo tiempo para asistir a juntas.
Ciudadana 2	Tengo 5 hijos que cuidar ¿Ustedes creen que tengo tiempo de asistir a esas juntas?.
Recolector 1	No creo que me lo permitan, pero si son en la noche pues tal vez.
Voluntario 1	Vivo pasando Iztapaluca, definitivamente me sería imposible.
Coordinador 1	Sí.
Coordinador 2	Sí.

PREGUNTA: ¿Cree que es importante su participación en el proyecto de planeación del futuro de los DSM?

Miembro del Equipo	Respuesta. (después de haber participado en la investigación)
JUDOT	Considero que sería valiosa mi experiencia en el ramo.
Empresa X	Sí, ya que conozco este proceso a detalle.
Empresa Y	Sí debido a que el problema es muy complejo y tengo varias ideas que exponer.
Ciudadana 1	Entiendo que el problema es de suma importancia ya que es algo que tarde o temprano afectará a mis hijos.
Ciudadana 2	Aunque conozco poco del tema, aún así yo creo que sí, ya que si la tendencia es separar en casa, eso me afectará y me gustaría participar para que tampoco se encaje el GDF con sus decisiones.
Recolector 1	Llevo ya 25 años en este negocio y me las sé de todas, todas. Por supuesto que puedo ayudar en muchas cosas, ya que me preocupa por mis hijos que vienen en etapa de desarrollo.
Voluntario 1	Sí, ya que la cosa no está tan fácil y creo que de algo puedo ayudar.
Coordinador 1	Sí debido a que hemos realizado basta investigación en el tema.
Coordinador 2	El problema es delicado y considero que mi presencia sería valiosa.

PREGUNTA: ¿Cree que es posible una sociedad sin basura? Y si su respuesta fue negativa. ¿Cree que es posible reducir la cantidad de DSM que se generan?. donde se presentaron las siguientes respuestas:

Miembro del Equipo	Respuesta
JUDOT	Técnicamente es imposible, pero si es probable reducir los DSM que se mandan al Sitio de Disposición Final hasta en un 50 % o hasta en un 60 %.
Empresa X	No es posible, pero sí es factible reducirla hasta en un 90 % por medio de reciclaje y tratamientos adecuados.
Empresa Y	Es difícil, pero si se reciclara todo lo que sea susceptible de reciclar y lo que ya no pueda reciclarse se incinerara, posiblemente se estaría mandando al relleno sanitario si acaso un 10 % o máximo un 15 % de lo que se manda actualmente.
Ciudadana 1	Sí es posible, tomando en cuenta que si tuvo un provecho bien puede tener otro provecho.
Ciudadana 2	Es muy difícil sobre todo por la poca educación que hay en la población, definitivamente no creo que sea posible en los próximos 50 años y yo ya no estaré para constatarlo.
Recolector 1	Es imposible. Nosotros tratamos de recuperar todo pero la basura ya viene muy mezclada. Si se entregara papel, cartón, vidrio y orgánicos por separado, se reduciría muchísimo lo que se manda a transferencias.
Voluntario 1	Pienso que si se recibiera separada, para nosotros sería más fácil venderla y se mandaría menos allá al Bordo.
Coordinador 1	Claramente es muy difícil reducir a "cero" la basura, pero se obtendrían reducciones importantes con mecanismos diferentes de segregación, recolección y reciclaje y tratamiento.
Coordinador 2	Es difícil alcanzarlo. Actualmente existe tecnología para reprocesar casi todos los DSM pero si no empezamos ahora, nunca llegaremos a eso. La tendencia es muy clara, separar para reciclar y dar debido tratamiento.

PREGUNTA: Para efectos de nuestro equipo se les planteó la siguiente pregunta ¿Cuál cree que deba ser el futuro de los DSM?

Miembro del Equipo	Respuesta
JUDOT	Considero que deberá eficientarse las operaciones de las estaciones de transferencia así como el servicio de recolección. Este debería ser concesionado en un 50 % ó más a la I.P. En cuanto a los líderes de los pepenadores y considerando mi experiencia, posiblemente la única solución sería con la intervención de la fuerza pública, para desalojarlos de las Plantas de Selección
Empresa X	Concesionar la recolección, empezando por las colonias de altos recursos y que entreguen la basura separada. Esta basura separada se enviaría a centros de acopio que bien pueden ser las estaciones de transferencia o plantas de selección.
Empresa Y	Recuperar las instalaciones de las plantas de selección, desplazando a los líderes de los pepenadores, para así el GDF recupere esas entradas de dinero. Mayor educación a los niños, e incluso que sean concesionadas a empresas privadas para su operación, regularizando así la situación laboral de los trabajadores.
Ciudadana 1	En las Unidades Habitacionales es factible colocar contenedores para así depositar la basura en forma separada. Que la recolección se haga en camiones especiales para no mezclarla.
Ciudadana 2	Separar la basura orgánica en las casas ya que eso es de fácil identificación y ésta sea llevada a los planteles de los niños para que empresas dedicadas al ramo recuperen ese material orgánico
Recolector 1	Permitir a los recolectores separar toda la basura y así estar en condiciones de disminuir el uso del relleno sanitario. En cuanto a privatizar el servicio de recolección este sería un conflicto con el sindicato difícil de conciliar.
Voluntario 1	Se nos basifique en el GDF. Hay compañeros que llevamos años en este trabajo y estamos fuera de la Ley Federal del Trabajo y del ISSSTE. Somos trabajadores y creo que se debería de regularizar nuestra situación, así como también la de los pepenadores.

Miembro del Equipo	Respuesta (continuación)
Coordinador 1	Involucrar a la industria para disminuir la creación de empaques inservibles. La segregación definitivamente debe ser en fuente. Desaparecer la figura de los pepenadores, recolectores voluntarios y normalizar su estado laboral. Todo producto orgánico mandarlo a proceso de compostaje.
Coordinador 2	No es conveniente concesionar todo el servicio de transporte y recolección, principalmente porque el GDF podría verse en una situación acorralada por los concesionarios y aceptar el precio que éstos quisieran. Sin embargo, es una tontería sentirse orgullosos de manejar precios de 1992 o 1995 en el sistema de transferencias, ya que lo que puede provocar es llevar a la quiebra a las empresas y llegará una sola empresa con capacidad económica y financiera muy grande, imponiendo condiciones y sobre todo precio. El punto es, elaborar precios de referencia acordes a la realidad con estudios serios entre los involucrados.

PREGUNTA: se les inquirió a nuestro a participantes el siguiente cuestionamiento: Vislumbrando un futuro sin basura, y si usted fuera el decisor ¿Qué sería lo primero que haría para lograrlo?

Miembro del Equipo	Respuesta
JUDOT	Sacar a los líderes de las plantas de selección ó en su defecto obligarlos a separar los productos que yo les indicara y no solamente lo que "ellos" quieran, esto es, separar también lo orgánico, ya que esto en la actualidad no se separa y genera importantes volúmenes que se envían al relleno sanitario.
Empresa X	Terminar con la corrupción que se genera en los procesos licitatorios, prebendas, consentimientos y demás acciones dignas de cualquier gobierno con el anterior régimen. Si la tendencia es concesionar el servicio de recolección, trataría de que se les permitiera prestar el servicio a empresas pequeñas y medianas principalmente. No aceptaría prestanombres ni mucho menos que mi personal reciba dinero. Desgraciadamente el cambio de gobierno no favoreció en nada al sistema de transferencia, y por momento lo empeoró ya que los nuevos decisores a veces ni siquiera las leyes conocen, aplicando su gusto y su criterio.
Empresa Y	Acabar con corrupción en procesos licitatorios, tal vez involucrando a contraloría o legisladores en todos los procesos de las licitaciones, a fin de evitar trampas. Crearía mecanismos para que si una empresa se inconforma, ésta no sea "fichada" en las demás dependencias y evitaría que se le tenga un trato distinto.
Ciudadana 1	Plantearía una campaña para enseñar a la gente a separar productos desde su casa. Eso es de más provecho que comerciales que solamente lucen la figura política.
Ciudadana 2	Pondría a más mujeres para que colaboren conmigo, ya que son más honestas. El asunto de los líderes pepenadores no es otra cosa mas que intereses de dinero y creo que habría que empezar por ahí. No es posible que ya lleven más de tres años y esas prácticas continúen, lo mismo sucede con la recolección. Todo lo haría en un marco de diálogo y convencimiento hasta que este se agote, pero si no quedara otro remedio utilizaría la fuerza pública y el ejército si fuera necesario.
Recolector 1	Respetar los derechos de mis compañeros, quitando las corrupciones que hay para asignación de rutas y en el propio diseño de éstas, siendo una forma realizando la separación en las casas, y aunque saldríamos perjudicados por lo menos ya no tendríamos que trabajar para un jefe de limpia o de rutas. Aquí todo es con el "entre" y eso ya debe de terminar, de lo contrario será difícil contar con una sociedad más limpia.
Voluntario 1	Concesionar la recolección por colonias y las empresas serían dueñas de lo recuperado. Y si no alcanza que la ciudadanía pague el resto. El problema es el sindicato, al cual habría que quitar, para dejarle únicamente áreas administrativas. Los mismos trabajadores sindicalizados se encargarían de formar cooperativas y trabajar en forma independiente, algo similar a lo que sucedió con Ruta 100.

Miembro del Equipo	Respuesta (continuación)
Coordinador 1	Hacerme de colaboradores honestos y de mi absoluta confianza para que así se desempeñen. Habría que desplazar a los líderes de los pepenadores y en cuanto al líder de la Sección 1 convencerlo de las ventajas de la privatización de la recolección. Realizar campañas agresivas para separar en fuente y de esa manera recolectar en fuente ya en forma separada paulatinamente y posiblemente en el transcurso de algunos años la sociedad este capacitada a separar en forma natural sin problema alguno. La sociedad podrá ser en algunos estratos un poco desconocedora, pero susceptible de realizar acciones para la conservación del ambiente.
Coordinador 2	Atacaría a la industria para que se aplique la legislación obligándolos a reducir los empaques de los productos. Durante esta investigación descubrimos como en Bélgica unas papas de la marca más reconocida de la región se vende en bolsas de plástico sin pintura, ya que de esa manera es mas fácil reciclarla. Estimulación fiscal a las empresas que realicen este tipo de acciones.

PREGUNTA: realizamos preguntas con ideas contrarias a las expuestas en una encuesta anterior.

Miembro del Equipo	Pregunta realizada	Respuesta obtenida
JUDOT	¿Cree que sería conveniente que el GDF basicara a los pepenadores dándoles su asistencia social entre otros derechos que les corresponderían?	Hay una población muy flotante, por lo que su administración es complicada y costosa, no creo que sea lo más conveniente
Empresa X	Esta planeación, pensándola en forma integral ¿Qué haría con las colonias populares, considerando que no puede haber desigualdad en la calidad del servicio?	Aquí si a lo mejor sería conveniente seguir con recolección por parte del gobierno.
Empresa Y	¿No es acaso más conveniente estatizar el servicio, ya que son decenas las experiencias en países desarrollados en el que las empresas han quebrado por meterse en el negocio del reciclaje y tratamiento, con resultados adversos?	Bueno... Tal vez si se aplica un subsidio a las empresas recicladoras o tratadoras de DSM, o tal vez una empresa con participación conjunta.
Ciudadana 1	Está comprobado que en otros países se intentó separar la basura en fuente, de hecho son países muy desarrollados como Estados Unidos y Francia, y la cooperación de la población nunca fue la esperada, optando entonces por plantas de selección obteniendo mejores resultados.	Si... Bueno, esto solamente se aplicaría para algunas colonias que es posible que si estén dispuestas a colaborar, aunque también hay que reconocer que no tenemos una muy buena educación que digamos. Sé
Ciudadana 2	La basura orgánica genera en un reducido tiempo proliferación de moscas y los fines de semana es cuando más se genera basura, días en que las escuelas están cerradas ¿Aún así cree que es conveniente llevarlas a las escuelas o sería más mejor que pasaran a su casa por la basura?	Bueno... pensando que muchas colonias reciben el servicio de recolección hasta los domingos y así iniciar la semana con la casa limpia y así evitar la proliferación de moscas tal vez sea mejor que los fines de semana sea como hasta ahora o de una forma diferente.
Recolector 1	En el país ya se han hecho muchas privatizaciones y en la mayoría de los casos los resultados han sido más benéficos que perjudiciales para los trabajadores, ya que generalmente conservan sus prestaciones y obtienen otras. Tal es el caso de empresas como TELMEX, bancos, aseguradoras, etc.	Bueno, tal vez los trabajadores si quierriamos pero los jefes del sindicato quien sabe si se dejen, y luego con el gobierno que tiene ideas que todo lo debe hacer el gobierno pues quien sabe.

Miembro del Equipo	Pregunta realizada (continuación)	Respuesta obtenida (continuación)
Voluntario 1	Si se privatizara el servicio de recolección obtendría Seguro Social, ¿Estaría mejor así?	Sí pero que ya nos regularicen. Aunque desgraciadamente ya por mi edad sería muy difícil que me permitan trabajar dentro de mis derechos laborales, pero creo que debería ser eso, solo por el principio de justicia.
Coordinador 1	Hay productos orgánicos que no sirven para la creación de composta y por el contrario, la perjudica ¿cree que la población podría ser capacitada para que en fuente sepa distinguir entre lo que sí es para composta y lo que no?	Es indudable que será difícil y por momentos imposible capacitar al 100 % de la población, pero hay zonas en la ciudad con aparentemente altos índices de educación, por lo que podría ser un buen lugar para comenzar, aunque como lo veremos más adelante, es precisamente en las colonias de alto nivel económico y por tanto alto nivel de educación donde se generan menor cantidad de residuos orgánicos.
Coordinador 2	Como se verá más adelante, los costos por mantenimiento adecuado de parte de la DGSU son altísimos y por otro lado concesionar parcialmente, provoca que los concesionarios roben piezas del equipo propiedad del GDF y es muy difícil llevar un control, ya que a veces se tienen piezas que no tienen No. de serie y son de importación lo que hace que se encarezcan por su alta especialidad?	Es posible que sea difícil llevar un estricto control de las unidades, por lo que siendo así tal vez sea mejor o concesionar todo o estatizar todo, creando para la segunda opción un control de vigilancia más estricto y veraz que disminuya el robo hormiga.

6.2.1 DISEÑO DEL FUTURO DESEABLE (FUTURABLE).

En un aspecto en que los miembros del equipo coincidieron fue el siguiente:

“Todos deseamos una Ciudad de México sin basura”

En efecto, a pregunta realizada sobre si desearían un planeta sin basura, la respuesta fue unánime en sentido afirmativo.

Sin embargo se empezó a analizar más a detalle dicha situación aceptándose que es algo muy difícil de alcanzar. Por los conocimientos y opiniones vertidas, se vio que efectivamente un alto porcentaje de DSM pueden ser reutilizables o aprovechables desde la misma fuente de generación. Esta situación extrae nuestro futuro deseable de la imaginación fantasiosa, mística ó fanática; asimismo se inició un proceso de retroalimentación de propuestas para disminuir la cantidad de DSM que se depositan en los rellenos sanitarios y se inquirió además a los integrantes sobre cual era su imagen de los DSM, en términos generales.

Es entonces que nos permitimos presentar nuestro futuro deseable (futable).

La planeación debe perder su contenido retórico y estadista así como no debe sustituir a la sociedad e inhibir su creatividad. Se deberá imaginar, y luego tener deseos de ese proyecto. La sociedad mexicana para transformarla, requerirá entenderse su pasado, valorando todo lo positivo, pero con la firme idea de que será necesario hacer virajes muy bruscos para que nuestro presente de cada día sea mejor. La planeación deberá hacerse con visión de largo plazo, evitando así que las circunstancias terminen por imponer sus urgencias.

¿El México del futuro? Ese México debe ser un México con esperanza y sueños. Ese México debe tener igualdad social, así como igualdad de oportunidades, justicia expedita e irrestricto estado de derecho, un desarrollo humano con respeto a los derechos humanos, anular la impunidad y privilegios, mejorando la calidad de vida. Ese México deberá ser incluyente, libre y soberano. Asimismo ésta última deberá conservarse con un mantenimiento adecuado de nuestros recursos naturales y protección al ambiente. Y es precisamente ahí donde entramos nosotros.

La conservación del ambiente deberá ser considerado como un compromiso de todos y para todos, esto es, la sociedad deberá participar activamente involucrándola en el problema, introduciéndole y arraigándole valores, educándola y hacerle ver las consecuencias de no cambiar en actitudes, todo de la mano del gobierno, quien deberá ser eficiente, eficaz, responsable, incluyente, transparente, innovador, ahorrador para no caer en derroches.

Por que si todos colaboramos en la separación y en el reciclaje; por que si todos aportamos un refuerzo a nuestro esfuerzo; por que si todos luchamos por la integridad de nuestros hijos; por que si de algo valió que nuestros padres, abuelos, y todos nuestros antecesores lucharan por mantener este mundo: Ese México deberá ser, UN MÉXICO SIN BASURA.

Industria: deberá apegarse a lo indicado en las leyes. Deberá comprometerse a disminuir sus empaques, y en lo posible utilizar materia prima reciclada. Deberá olvidarse de su mercadotecnia engañosa, irresponsable y que solo bombardea a sus clientes. Deberá señalar aquellos productos contaminantes que no son posibles de reciclar.

Sociedad: esta deberá ser más participativa y estar más involucrada con sus acciones de conservación. Deberá revalorizar su papel en la ciudad, consumiendo menos y reciclando más. Deberá evitar productos contaminantes que no son posibles de reciclar.

Recolección y Transferencia: Deberá comprometerse la iniciativa privada que evitará actos de corrupción. Será su responsabilidad dotar de todos los derechos sociales a los trabajadores que las leyes laborales invocan. Deberá cumplimentar sus contratos en forma adecuada.

Reciclaje y Tratamiento: Beneficiar a sus trabajadores de prestaciones sociales, justicia social e igualdad, así como trato humanitario. Su función se centrará en evitar se rechace cantidad alguna al relleno sanitario y no solamente lo de beneficios particulares o personales.

Disposición Final: Deberá tender a desaparecer, protegiendo los suelos, el agua y el medio ambiente en general.

Gobierno: No corromperse, evitar tentaciones. Aplicar el Estado de Derecho, ser un eficaz vigilante de que se lleven a cabo respeto total a las leyes, reglamentos y normas que correspondan. No deberá ser temeroso de sus acciones, anticipando siempre el diálogo hasta que fructifique, pero en caso que éste no prosperara, no titubeará contra el hampa y el crimen organizado. Deberá rendir cuentas a sus gobernados en forma responsable y económica. Buscará establecer convenios internacionales para la búsqueda de financiamientos. Impulsar programas de beneficios fiscales a los productores de materiales reciclables, así como a aquellas industrias que recolecten sus desechos y que puedan hacer algún daño al ambiente para su correcta disposición.

Investigación: Deberá involucrarse con el problema para que en coordinación con la industria y el gobierno se establezcan nuevas formas de producir empaques de tal suerte que éstos sean reciclables. Deberá fomentar la educación en instituciones para hacer conciencia y estimular a las universidades para que más alumnos se orillen hacia éstas áreas de la ciencia.

Sindicatos: Preservará sus conquistas laborales, pero al mismo tiempo desaparecer actos de "charrismo" y "caciquiles". Deberá entender el nuevo entorno en que está sumergido el país, así como las grandes ventajas de organizarse en cooperativas y absorber importantes fuentes de empleo, salvaguardando los derechos de los trabajadores.

Seleccionadores ó pepenadores: Igualmente se les deberá mediante concertaciones, hacerles ver las ventajas de agruparse en organizaciones reconocidas por las leyes y el estado de derecho. Deberán entender que ya hubo luchadores de conquistas laborales en siglos pasados y esas luchas han sido ganadas, buscando reconciliarse con la sociedad y su nación.

6.2.2 DISEÑO DEL FUTURO LÓGICO (PROBABLE).

Para el diseño del futuro lógico consideramos que no tenemos problema alguno, toda vez que somos expertos en la materia. Es extrapolar la realidad y generalmente es la técnica que se utiliza en México. Asimismo contamos con un documento ya elaborado que se realizó por medio de la JICA y de la DGSU, el cual presenta serios problemas, como son:

- i. Minimiza los problemas torales del sistema para no resolverlos, creando así una postergación
- ii. Mínima anticipación de los sectores afectados, así como escasa y tardía comunicación (el estudio fue realizado en 1997 y fue terminado y publicado por internet dos años más tarde.
- iii. Se realiza una planeación reactiva e inmediatista con la finalidad de "parchar" soluciones urgentes, dejando a un lado la previsión y creación.

- iv. Pareciera que las decisiones ya estaban tomadas antes de realizar los seminarios ya que no se resuelve de ninguna ponencia dictada, por lo que pudo haber sido solo un instrumento político al momento de "realizar" la consulta, transformándose en un ejercicio artificial y engañoso. Esta situación es muy delicada, ya que aleja a especialistas para futuros trabajos al ver solo pérdida de tiempo,
- v. Se alcanzan metas hasta 10 años.
- vi. Presentan ambigüedades en cuanto a la cantidad operada en las estaciones de transferencia, ya que no existen básculas que nos proporcionen datos más exactos, así como en la Planta de Selección de Santa Catarina, la cual tampoco presenta báscula,
- vii. Tiene como objetivo alcanzar beneficios como: Promover el bienestar de los ciudadanos, implantar un manejo de residuos sólidos sostenible y contribuir a la conservación ambiental; sin embargo las soluciones que propone si bien es cierto toca los tres objetivos, también lo es que solamente parcialmente, ya que carece de profundidad y de ambición al eludir o evadir en sus conclusiones temas como son: Recolección, pepenadores, barrido manual, trabajadores "voluntarios", etc., centrándose únicamente en "proyectos prioritarios".

El Estudio de JICA y el GDF se realiza ante la proximidad del término de la vida útil de la 4ª etapa del relleno sanitario de Bordo Poniente. Aunque ellos manejen aparte de ésta otras razones, la principal es ésta que se menciona.

Esto ya nos trae el problema de que las circunstancias nos hacen ver las cosas con urgencia reactivamente. Ahora bien, el estudio fue elaborado utilizando metodología de extrapolación la realidad actual concluyendo en interesantes soluciones a cada fase del ciclo de los desechos sólidos.

Se propone entre otras cosas la separación en fuente, donde aspira para el año 2010 la separación de hasta el 50 % de los DSM. En cuanto a la recolección se sugiere privatizarla o concesionarla a la Sección del SUTGDF a través de cooperativas, así como reactivar sus planeas de recolectar en forma deparada según programas pilotos.

Para las PS sugiere se revise también su concesión a los grupos de pepenadores, para así reducir o anular los costos en que incurre el GDF en la operación de las mismas, y mientras esto ocurre, aumentar la eficiencia de recuperación, disminuyendo la velocidad de las bandas. Para las Estaciones de transferencia no hay propuesta sino solamente vigilar que los contratos se lleven adecuadamente, no haciendo referencia alguna sobre el equipo del GDF para la operación de este sub-sistema.

Y por último para la disposición final se sugiere clausurar totalmente el tiradero controlado de Santa Catarina, expansión vertical de la 4ª etapa y construcción del nuevo sitio de disposición final Bordo Poniente 5ª etapa. Se sugiere además la operación de la planta de compostaje.

En la siguiente tabla se presenta el Delineamiento de los Proyectos:

Concepto/año	* Actual	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Población	8.610.000	8.654.000	8.698.000	8.747.000	8.796.000	8.846.000	8.896.000
Cantidad Generada de residuos (Ton./año)	4.169.000	4.204.000	4.222.000	4.241.000	4.262.000	4.283.000	4.302.000
Compostaje:							
** Calendario construcción y operación	E/F	D/B P/P	P/P D/D, S/V	CON	OP (3/5) CON(1/5)¹	OP (4/5) CON(1/5)	OP (5/5)
Capacidad de tratamiento (Ton./día)	-	-	-	-	750	1.000	1.250
Cantidad tratada (Ton./día)	-	-	-	-	253.000	338.000	424.000
Disposición Final							
** Calendario construcción y operación							
BP IV	E/F	D/B	D/D CON	OP	-	-	-
BP V		D/B	D/D	CON	OP	OP	OP
Sitio que será utilizado	BP-IV	BP-IV	BP-IV	BP-IV	BP-V	BP-V	BP-V
Cantidad de Disposición	3.751.000	3.903.000	3.889.000	3.876.000	3.609.000	3.493.000	3.385.000
***Cantidad dispuesta en RS vs. Cantidad Generada (%)	89.97%	92.84%	92.11%	91.39%	84.68%	81.55%	78.68%
***Cantidad estimada que se recicla vs. Cantidad Generada (%)	10.03%	7.16%	7.89%	8.61%	9.39%	10.55%	11.46%

* Datos de 1997/1998,

** E/F: Estudio de factibilidad, D/B: diseño básico, D/D: diseño detallado, CON: construcción, OP: operación, P/P proyecto piloto

*** Cálculo realizado por los autores del presente trabajo.

FUENTE: Agencia de Cooperación Internacional del Japón; Gobierno del Distrito Federal de los Estados Unidos Mexicanos. *Estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos*. Japón, Kokusai Kogyo, 1999

Como puede apreciarse hay hasta una disminución de 10 puntos porcentuales en la cantidad entregada en RS, cantidad que no es despreciable pero sí insuficiente, considerando que más del 40 % de los DSM de la Ciudad son orgánicos, es decir, todavía se nos están escapando alrededor de 1,400,000 ton. al año de DSM factibles de ser procesados en composta. Y en cuanto al reciclaje, éste sigue fluctuando entre el 7% y el 11%, no aclarándose las variaciones a qué se deben.

En la tabla 6.1 se presenta el pronóstico elaborado por JICA y la DGSU en los próximos diez años;

Tabla 6.1: Pronóstico de la Cantidad Generada de Residuos en el D.F. (Ton. / Año)

Fuentes de generación Año	DOMÉSTICO	COMERCIAL		SERVICIOS					ESPECIALES						OTROS			TOTAL		
	Unidades familiares	Establecimientos comerciales	Mercados	Restaurantes Bares	Centros de espectáculo recreación	Servicios Públicos	Hoteles	Oficinas públicas	Centros educativos	Unidades médicas	Laboratorios	Veterinarios	Terminales terrestres	Aeropuerto	Viaductos	Centros de readaptación social	Áreas verdes		Objetos voluminosos	Materiales de construcción Reparaciones menores
1999	1,946,000	630,000	587,000	273,000	26,000	63,000	19,000	204,000	57,000	54,000	1,000	0	6,000	11,000	56,000	3,000	77,000	111,000	80,000	4,204,000
2000	1,963,000	633,000	590,000	276,000	26,000	63,000	19,000	207,000	58,000	55,000	1,000	0	6,000	11,000	56,000	3,000	77,000	112,000	81,000	4,241,000
2001	1,980,000	636,000	593,000	279,000	26,000	63,000	19,000	210,000	59,000	56,000	1,000	0	6,000	11,000	56,000	3,000	78,000	112,000	81,000	4,278,000
2002	1,997,000	639,000	596,000	282,000	26,000	63,000	19,000	213,000	60,000	57,000	1,000	0	6,000	11,000	56,000	3,000	79,000	113,000	82,000	4,315,000
2003	2,014,000	642,000	599,000	285,000	26,000	63,000	19,000	216,000	61,000	58,000	1,000	0	6,000	11,000	56,000	3,000	80,000	114,000	83,000	4,352,000
2004	2,031,000	645,000	602,000	288,000	26,000	63,000	19,000	219,000	62,000	59,000	1,000	0	6,000	11,000	56,000	3,000	81,000	115,000	84,000	4,389,000
2005	2,048,000	648,000	605,000	291,000	26,000	63,000	19,000	222,000	63,000	60,000	1,000	0	6,000	11,000	56,000	3,000	82,000	116,000	85,000	4,426,000
2006	2,065,000	651,000	608,000	294,000	26,000	63,000	19,000	225,000	64,000	61,000	1,000	0	6,000	11,000	56,000	3,000	83,000	117,000	86,000	4,463,000
2007	2,082,000	654,000	611,000	297,000	26,000	63,000	19,000	228,000	65,000	62,000	1,000	0	6,000	11,000	56,000	3,000	84,000	118,000	87,000	4,500,000
2008	2,099,000	657,000	614,000	300,000	26,000	63,000	19,000	231,000	66,000	63,000	1,000	0	6,000	11,000	56,000	3,000	85,000	119,000	88,000	4,537,000
2009	2,116,000	660,000	617,000	303,000	26,000	63,000	19,000	234,000	67,000	64,000	1,000	0	6,000	11,000	56,000	3,000	86,000	120,000	89,000	4,574,000
2010	2,133,000	663,000	620,000	306,000	26,000	63,000	19,000	237,000	68,000	65,000	1,000	0	6,000	11,000	56,000	3,000	87,000	121,000	90,000	4,611,000

FUENTE: Estudio sobre el manejo de los residuos sólidos para la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos - Gobierno del Distrito Federal - Mayo 1999

6.3 FASE DEFINICIONAL.

6.3.1 IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO FOCAL: SISTEMA DEL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

Como hemos dicho anteriormente, los dos grandes factores que hacen incrementar la generación de RSM son el incremento poblacional y la revolución industrial. Ambos van de la mano de un consumo excesivo por parte del hombre, ya que cualquier satisfactor que consume o utiliza, genera un desperdicio que llamamos basura. Estos satisfactores si bien es cierto algunos son útiles, otros y en gran cantidad son meramente superfluos, y son consumidos por el individuo muchas veces por una publicidad enajenante, orillando al consumidor a adquirir su producto; Aunado a que los productos vienen empacados de una forma por demás exagera.

Pero ¿Qué son los Desechos Sólidos Municipales?. A continuación nos permitimos presentar las siguientes denominaciones.

Desde la época precolombina, como se ha mencionado, ya se tenía idea de que los DSM no eran higiénicos. Álvarez Lona, Ana Lilia y López López, Rogelio, en su libro *El servicio de limpia en la Ciudad de México*, nos manejan los siguientes términos:

"Basura: Tlazolli.- entendida como "desecho" ya fuera material o en sentido figurado; de donde se derivan palabras como Tlazolteotl, diosa de la basura o tlazoltlalli "tierra abonada con basura". Como actividad de limpieza, la acción de barrer se describía mediante el término tlachpanaliztli, y su principal herramienta de ejecución tlachpanoni o "escoba"..."¹

Sánchez Gómez, Jorge en *Un enfoque racional y eficiente para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales*, nos describe a los DSM como:

"Materiales que tienen cierto valor intrínseco, así como cierta vocación para su aprovechamiento".²

¹ Álvarez Lona, Ana Lilia; López López, Rogelio. *El servicio de limpia en la Ciudad de México*. México, Ed. Comité Editorial del Gobierno del Distrito Federal, 1999. p- 17.

² Sánchez Gómez, Jorge. *Un enfoque racional y eficiente para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales*. México, Enviro-Pro, 1993. p.13.

Y como definiciones oficiales tenemos:

“El concepto de desechos sólidos conlleva tres características principales:

- i. Es aquello que no tiene valor de recuperación.*
- ii. Son materiales que a criterio de sus propietarios no tienen valor de recuperación aun cuando sí poseen un valor intrínseco.*
- iii. Son elementos que representan un riesgo”.*³

Y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se tiene:

“Artículo 3º. - Para los efectos de esta Ley se entiende por:

I.- ...

...

XXX.- ...

XXXI.- Residuo: 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;

*XXXII.- Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente”;*⁴

Ahora bien, con la finalidad de orientar mejor al lector sobre los desechos sólidos municipales, presentamos en la siguiente página Fig. 6.1. el Ciclo de los desechos sólidos municipales, y de esta manera se pueda apreciar la correlación que existe entre las fases del mismo. Principalmente tenemos la Generación, Almacenamiento, Recolección, Transferencia, Selección y Tratamiento, Disposición Final, Procesos de Producción y los diferentes transportes que se manejan.

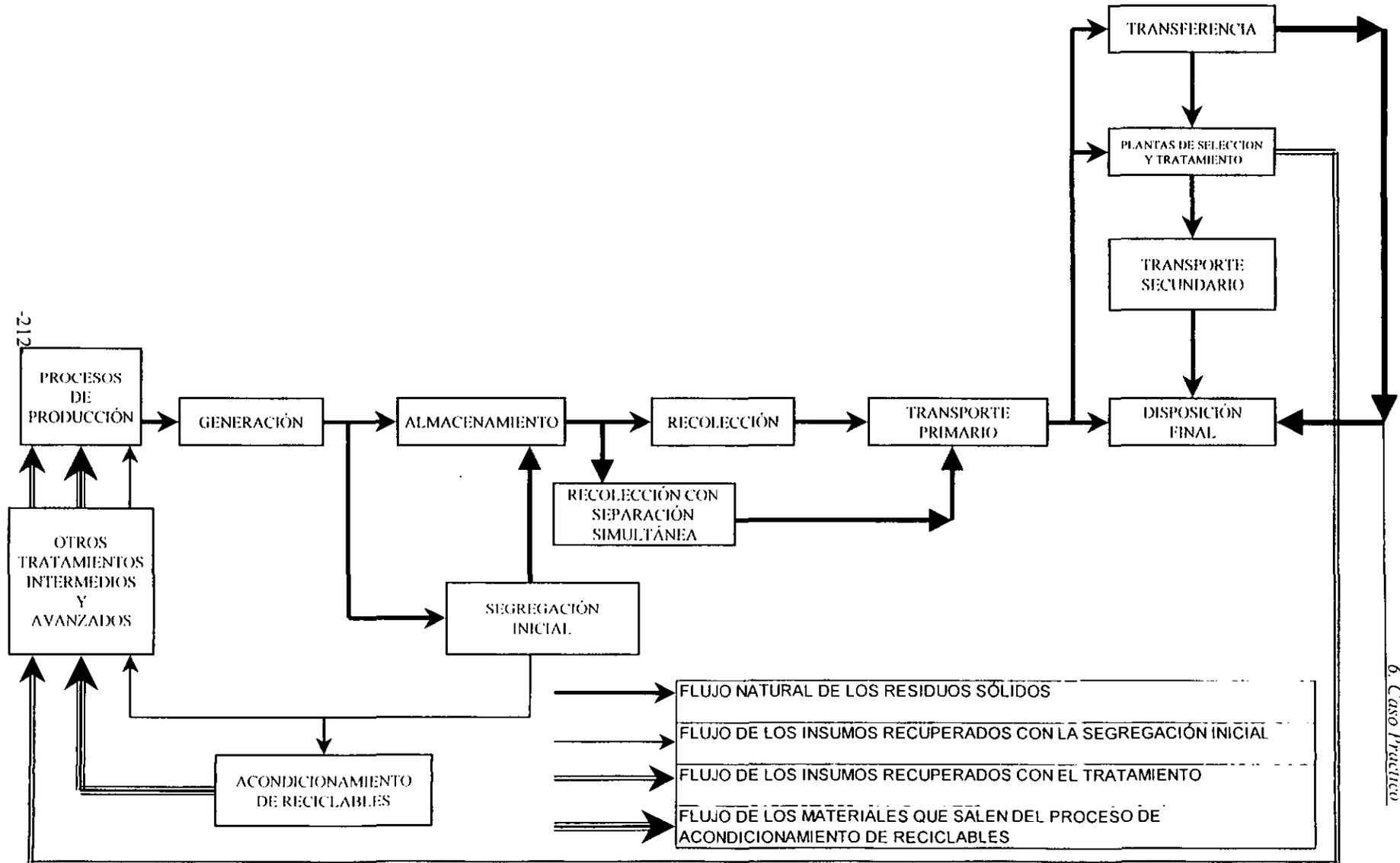
Tradicionalmente los sistemas de aseo urbano se han asociado principalmente con el barrido de calles, con la recolección de residuos sólidos, y con la disposición final de los mismos, sin considerar las etapas de transferencia y tratamiento, pero a efecto de no excluir ningún componente del ciclo de los DSM, nosotros los hemos incluido y se explicará cada parte que compone dicho ciclo.

³ Gaceta mexicana de administración pública estatal y municipal. *Manejo de los desechos sólidos: el caso del Distrito Federal* Instituto Nacional de Administración Pública; Departamento del Distrito Federal, 1988, México.

⁴ *Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente delitos ambientales*. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Ed. Dirección general jurídica y la unidad de comunicación social, 1997. México.

FIGURA 6.1

CICLO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES



Una vez teniendo este ciclo identificaremos por tipo de actividad funcional a los diferentes elementos que integran el ciclo de los residuos sólidos. tomando en cuenta que se puede considerar que estos elementos están operacionalmente integrados dentro de los que se conoce como “Servicios de aseo urbano”, los cuales se encargan de controlar los residuos que se generan durante el cumplimiento de las actividades que enmarcan el desarrollo de cualquier asentamiento urbano.

Generación:

El cambio tecnológico ha producido mayor riqueza y afluencia, más consumo, más educación, más comunicación y más viajes en el siglo XX que lo producido en todos los siglos anteriores. También ha cambiado la sociedad en sus esquemas básicos y ha creado crisis como el crimen, salud, transporte y desechos sólidos.

Lo que diferencia nuestra época de las anteriores es el cambio cualitativo debido a la rapidez de cambio que hemos logrado. Sir. Charles P. Snow lo identificó en su famosa conferencia acerca de Las Dos Culturas, diciendo:

“Durante toda la historia humana hasta este siglo, la rapidez del cambio social fue muy lenta; de hecho, tan lenta, que podía pasar inadvertida durante la vida de una persona. Esto ya no sucede. La rapidez ha cambiado tanto que nuestra imaginación no se mantiene a su paso.”⁵

Las sociedades altamente desarrolladas como la Ciudad de México, de la actualidad, son las primeras sociedades predominantemente urbanas de la historia. La mayoría de sus miembros viven en medios que son más hechos por el hombre que naturales. La mala administración de estos medios ambientes “artificiales” ha aumentado significativamente la rapidez del deterioro en el medio ambiente natural, reduciéndose así las capacidades para soportar la vida, en el mismo.

⁵ Conocida.

La Generación se refiere a la acción de producir una cierta cantidad de materiales orgánicos e inorgánicos en un cierto intervalo de tiempo. Actualmente, la población en general participa en esta etapa, dentro de la comercialización, lo que conduce a la generación del residuo sólido y al almacenamiento, siendo este último, solo en forma temporal, para posteriormente entregar sus residuos generados a los vehículos recolectores; siendo aquí donde termina su participación, no tomando parte en los problemas subsecuentes, debido posiblemente a la falta de programas concretos que involucren su participación dejándose en manos de las autoridades, la recolección, operación de estaciones de transferencias, manejos de sitios de disposición final así como la selección y tratamiento de los desechos, a pesar de la creciente demanda del servicio, originándose un incremento en la infraestructura, donde se requiere de una planeación regional temporal integral con perspectivas a largo plazo que posibilite el fortalecimiento del manejo de los residuos.

Existen diversas clasificaciones de los desechos sólidos ya que por su composición, se tienen los siguiente tipos:

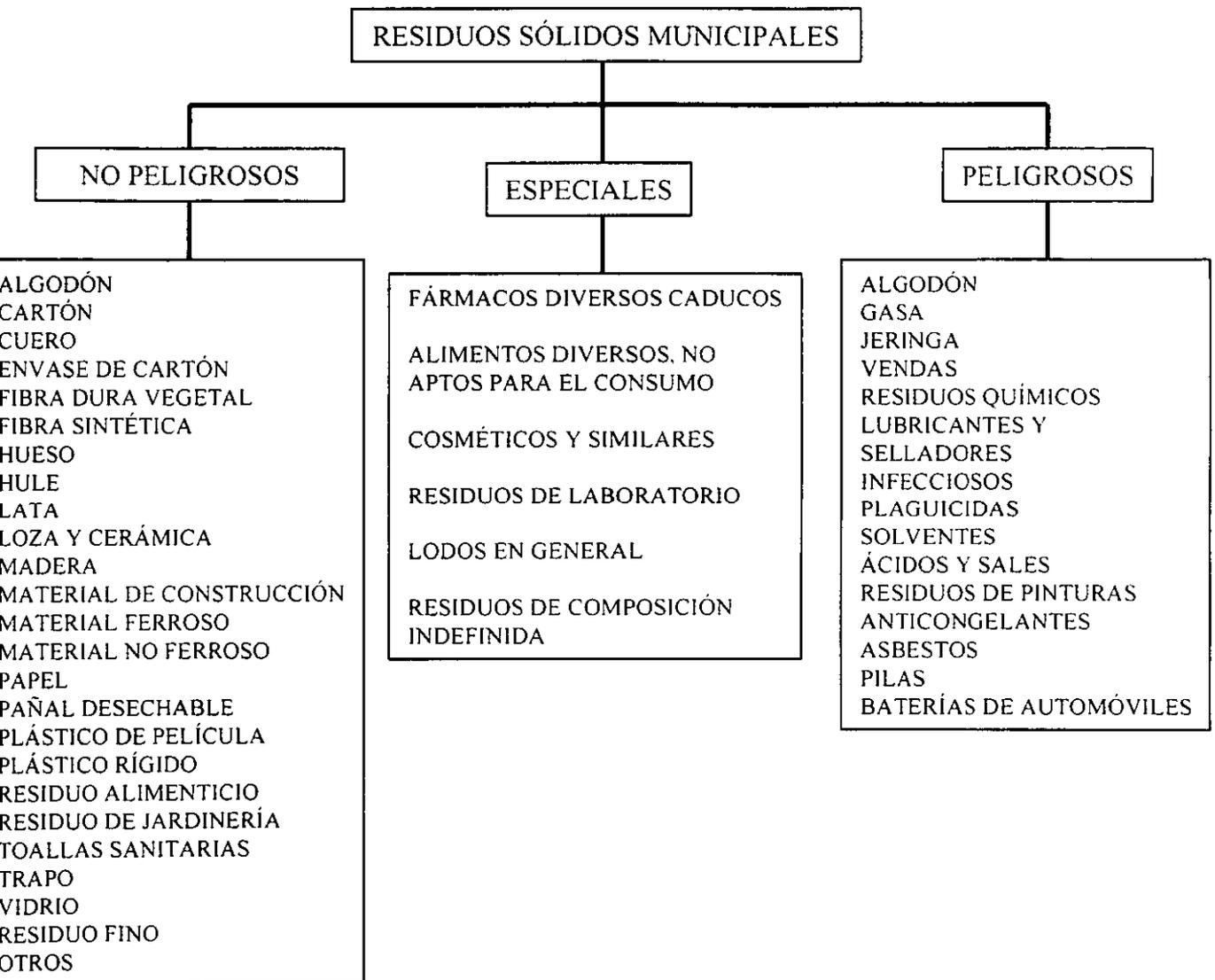
- i. Desechos sólidos municipales
- ii. Desechos sólidos industriales
- iii. Desechos sólidos hospitalarios (Biológico-infecciosos)
- iv. Desechos peligrosos
- v. Otros

En los desechos sólidos municipales tenemos una composición a detalle en donde destacan los siguientes:

- i. No peligrosos: Como pueden ser los envases de vidrio, cartón, plástico, papel, fibras naturales o sintéticas, material orgánico, metales y materiales inertes.
- ii. Especiales: Aquí tenemos los fármacos caducos, cosméticos, residuos de laboratorios, lodos de desazolve y de plantas de tratamiento, y en algunos casos residuos biomédicos, así como alimentos no aptos para consumo (caducos).
- iii. Peligrosos: Algodón, gasa, jeringas, vendas, residuos químicos, lubricantes y selladores.

A manera de que se aprecie mejor esta clasificación, en la Fig. 6.2 Clasificación de los RSM, se puede verificar los principales residuos generados en los domicilios y su clasificación.

FIGURA 6.2 Clasificación de los residuos sólidos municipales



Cabe mencionar, además, las diversas fuentes de generación de dichos residuos, teniéndose principalmente los domiciliarios, pero además se tienen, los comercios, los servicios, etc. como fuentes de generación, siendo entonces importante clasificar las fuentes de generación para y analizar la forma en que está distribuida la población por niveles de urbanización, teniendo especial cuidado de las actividades predominantes en cada zona y la tendencia de evolución (municipalización y/o industrialización), con la finalidad de definir las necesidades de infraestructura según las demandas de atención. Lo anterior es debido a que se requieren indicadores volumétricos para definición de diseño de contenedores y áreas de almacenamiento para las diferentes generadoras y el correcto manejo de los residuos, incluyendo su tratamiento y disposición final. En la Fig. 6.3 se tienen los sectores y sub-sectores de la fuente de residuos sólidos.

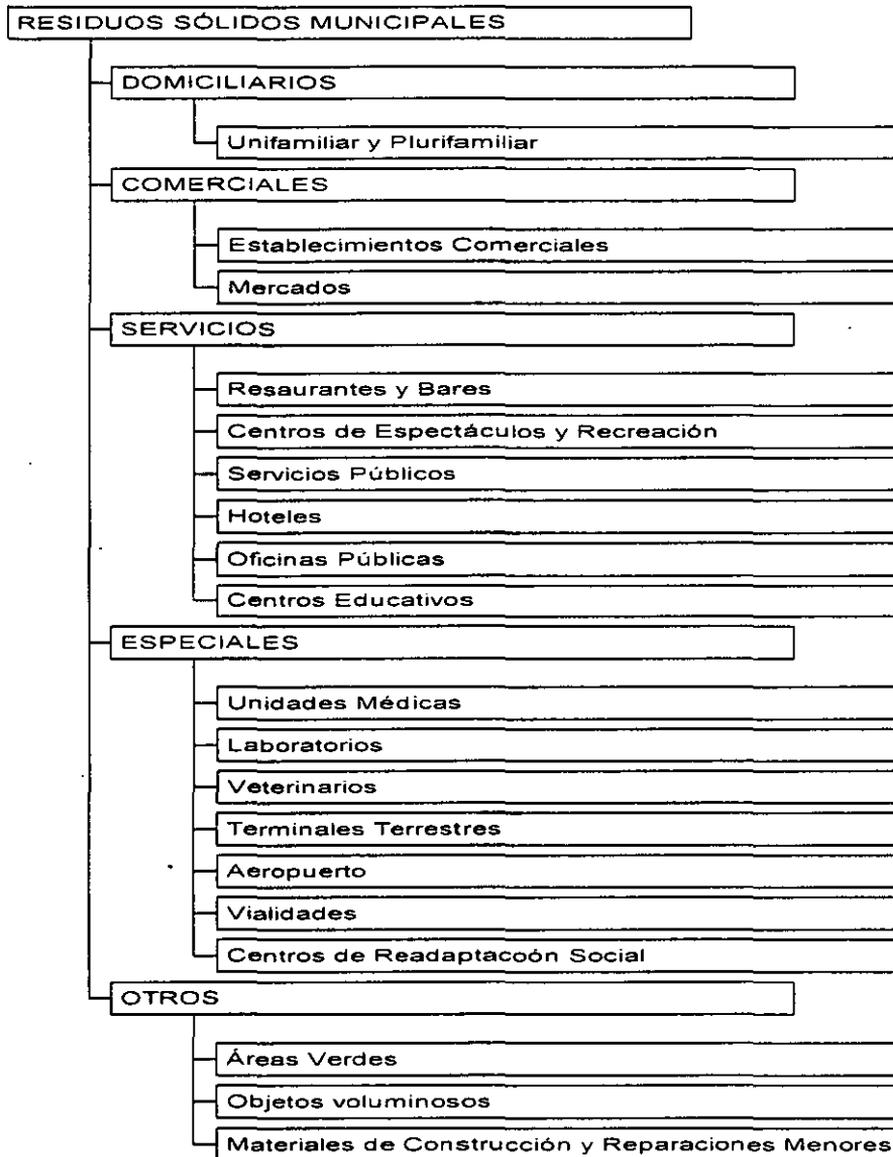
Por esta clasificación basándose en las fuentes de origen, nos dice que para el Distrito Federal tenemos lo siguiente:

Tabla 6.2: PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE LOS DSM SEGÚN FUENTE DE ORIGEN.

FUENTE DE ORIGEN	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN (%)	LUGAR DE GENERACIÓN
Domiciliarios	48.00	Casas Habitación
Comercios	28.00	Tiendes de autoservicio, locales comerciales, mercados y centros comerciales.
Servicios	11.00	Restaurantes, bares, hoteles, centros recreativos, educativos, de espectáculos, culturales y oficinas.
Especiales	3.00	Terminales terrestres, aéreas, reclusorios, unidades médicas y laboratorios.
Áreas públicas	7.00	Espacios abiertos y vía pública
Otros	3.00	Construcción y materiales en desuso.
SUMA	100.00	

Fuente: *Diplomado en sistemas de control de residuos sólidos y peligrosos (apuntes)*. División de Educación Continua, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, 1996. México. s/p.

FIGURA 6.3
SECTORES Y SUB - SECTORES DE LA FUENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS



Es importante establecer los niveles de generación para definir la infraestructura necesaria para su manejo, como puede ser:

- i. Estaciones de transferencia,
- ii. Parque vehicular.
- iii. Sistemas de tratamiento.
- iv. Sitios de disposición final.
- v. Políticas para su control y aprovechamiento recomendando entre otros. compostaje. para fuentes que generan gran cantidad de residuos alimenticios y vegetales. como en mercados y restaurantes ó el reciclaje en caso de contar con gran cantidad de oficinas. domicilios, comercios, entre otros, donde se generan grandes cantidades de papel. cartón. lata. vidrio plástico, entre otros,
- vi. Análisis de la demanda,
- vii. Análisis de la oferta, y
- viii. Análisis de la demanda insatisfecha.

Se recalca que el motivo de agrupar los residuos por fuente generadora. es con la finalidad de determinar las características intrínsecas de dichos residuos. obteniendo de esta manera parámetros cualitativos y cuantitativos, para permitirnos contar con indicadores que nos oriente hacia las diversas alternativas de tratamiento por tipo de residuos generado. y poder establecer un manejo más adecuado.

La tasa de generación de residuos municipales varía entre países. regiones y ciudades. dependiendo del grado de industrialización del lugar. los patrones de consumo y las costumbres locales, entre otros; de esta manera, la tasa de generación varía desde 1.9 Kg./hab./día en Canadá ó 1.5 Kg./hab./día en los Estados Unidos. hasta 0.5 Kg./hab./día en Guatemala y 0.4 Kg./hab./día en lugares como India. De manera particular, la generación unitaria de residuos municipales por fuente generadora en la Cd. de México, se presenta a continuación:

Tabla: 6.3 GENERACIÓN UNITARIA DE DSM EN MÉXICO. D.F.

TIPOS DE FUENTES GENERADORAS	SUB-CLASIFICACIÓN	GENERACIÓN UNITARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS
Domicilios	Unifamiliar	0.605 Kg./hab./día
	Plurifamiliar	0.772 Kg./hab./día.
Comercios	Tiendas de Autoservicio	2.527 Kg./empleado/día.
	Tiendas Departamentales	
	Con restaurante	1.468 Kg./empleado/día.
	Sin restaurante	0.766 Kg./empleado/día.
	Locales comerciales	2.875 Kg./empleado/día.
	Mercados	
	Comunes	2.143 Kg./local/día.
Especiales	3.350 Kg./local/día.	

TIPOS DE FUENTES GENERADORAS	SUB-CLASIFICACIÓN	GENERACIÓN UNITARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS
Servicios	Restaurantes y Bares	0.850 Kg./comensal /día.
	Centros de espectáculos y recreación	
	Cines	0.012 Kg./espectador/función.
	Estadios	0.054 Kg./espectador/evento.
	Hoteles y Moteles	1.035 Kg./huésped/día.
	Oficinas	0.179 Kg./empleado/turno.
	Centros Educativos	0.058 Kg./alumno/día.
Instalaciones Especiales	Unidades Médicas	
	Nivel 1	1.279 Kg./consultorio/turno.
	Nivel 2	4.730 Kg./cama/turno.
	Nivel 3	5.580 Kg./cama/turno.
	Terminal Terrestre	2.418 Kg./pasajero/turno.
	Terminal Aérea	5.177 Kg./pasajero/turno.
	Reclusorio	0.538 Kg./interno/turno.
Áreas Públicas	Espacios Abiertos	0.163 Kg./m ² /turno.
	Vía Pública	31.383 Kg./m ² /turno.
Generación unitaria per-cápita municipal		1.204 Kg./hab./día.

FUENTE: *Diplomado en sistemas de control de residuos sólidos y peligrosos (apuntes)*. División de Educación Continua. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. 1996, México. *slp*.

Por otra parte, la variación en la composición de los residuos sólidos municipales se debe a diversos factores, ya que va en función del sitio de generación por las actividades realizadas: de la época del año, por las festividades que se pudiesen presentar, ya que por ejemplo, en diciembre se generan importantes volúmenes de cajas de cartón y envolturas de regalos; también influye el nivel económico del lugar donde se genera, debido a que en lugares con un alto nivel de vida se consume mayor cantidad de papel, cartón, residuos de envases y embalajes, que los que se generan en lugares de estratos humildes; otro factor que influye es el clima, porque se consumen productos diferentes en climas cálidos que en climas fríos; y hasta el día de la semana, ya que la basura que se genera en los días laborales es diferente a la que se genera en los fines de semana.

En la Tabla 6.4 se muestran los datos de caracterización de los DSM en diferentes países y en la Ciudad de México, donde se puede apreciar que entre más desarrollado sea la nación ó la región, se podrán detectar importantes porcentajes en materiales reciclables y una menor cantidad de orgánicos que en los países o regiones menos desarrolladas.

Tabla: 6.4 COMPOSICIÓN PORCENTUAL EN PESO DE LOS RSM EN VARIOS PAÍSES Y EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

Subproducto	Estados Unidos	Japón	Europa	El Salvador	India	México	Ciudad de México
Cartón y Papel	36.0	40.0	30.0	18.0	2.0	15.0	23.85
Metales	9.2	2.5	5.0	0.8	0.1	3.2	3.05
Vidrio	9.8	1.0	7.0	0.8	0.2	7.2	7.23
Textiles	2.1	-	3.0	4.2	3.0	4.2	4.02
Plástico	7.2	7.0	6.0	6.1	1.0	3.8	8.76
Orgánicos	26.0	-	30.0	43.0	75.0	56.0	41.15
Otros	9.7	49.5	19.0	27.1	18.7	10.6	11.94
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

FUENTE: *Diplomado en sistemas de control de residuos sólidos y peligrosos (apuntes)*. División de Educación Continua. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. 1996. México. Sfp, y Agencia de Cooperación Internacional del Japón - ESTUDIO SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CIUDAD DE MÉXICO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (Ambos adaptados)

A mayor abundamiento, nos permitimos presentar en Tabla 6.5 la Composición de los DSM por fuente generadora en la Ciudad de México.

Almacenamiento.

Zona de almacenamiento: Es un lugar no grato, mientras más chica sea la zona mejor, y hay que recordar que es un foco de infección. Es un lugar de retención temporal de los residuos mientras se recolectan para su posterior transporte a los sitios de transferencia –estaciones de transferencia –, tratamiento o disposición final. Este almacenamiento ocurre dentro de la fuente generadora, y deberá recolectarse a la brevedad.

Aquí se presenta en ocasiones una segregación inicial antes del almacenamiento para después pasar a un tratamiento y terminar en un proceso de producción. Como ejemplo de esta segregación inicial tenemos oficinas tanto privadas como públicas que separan sus desperdicios de papel principalmente y lo venden al mejor postor, lo mismo sucede con cartón y vidrio. En las casas habitación en realidad es poco lo que se llega a segregar para una posterior comercialización. Es posible que una de las razones sea el costo que representa el traslado a un centro de compra de desechos reciclables y el beneficio que se tendría el llevarlo, ya que por lo regular, estos centros de “acopio” adquieren en precios muy bajos el material, siendo más representativo – monetariamente hablando - cuando se trata de grandes volúmenes. Centros comerciales, vialidades y centros de readaptación social también practican en forma importante, mas no suficiente, la segregación inicial.

Tabla 6.5: Composición de los DSM por fuente generadora EN LA Ciudad de México. (%)

Fuentes de generación/ Composición	DOMESTICO	COMERCIAL		SERVICIOS						ESPECIALES						OTROS		TOTAL		
	Unifamiliar/ Plurifamiliar	Establecimientos comerciales	Mercados	Restaurantes y Bares	Centros d espectáculo y recreación	Servicios Publicos	Hoteles	Olcinas publicas	Centros educativos	Unidades medicas	Laboratorios	Veterinarios	Terminales terrestres	Aeropuerto	Validades	Centros d readaptacion social	Areas verdes		Objetos voluminosos	Materiales d construcción Reparaciones menores
Abatelenguas										1 970										0 030
Algodón	2 750	6 070	9 830			6 300	6 030	2 800	8 170	1 970	10 380	5 670								17 900
Cartón	5 360	11 51	5 290		5 970	11 040	23 180	3 770	11 200	8 980	6 300	8 010	2 560	4 340	5 310	3 660	5 060	4 000		6 880
Cuero	1 110				1 120		1 200													1 110
Caja de cartón	1 960	1 97	2 220		1 430	5 180	1 980	0 760		6 050	1 070			0 690	0 550		8 530	0 520	3 120	1 910
Fibra vegetal	6 000	1 780	2 230			1 130	0 080	0 010	0 780	0 200										1 200
Fibra sintética	1 430	0 29	0 890		0 040			0 010	0 240						0 100					0 850
Gasa										3 770	6 740	6 540								6 000
Hueso	0 080	0 44	1 110				0 210			0 670	0 070				0 380					0 270
Maíz	0 000	0 070	0 000				1 200	0 030	0 830	1 330	2 070									0 370
Jergas desechable										2 800	1 310	1 380								0 040
Lana	0 000	0 000	0 000							1 730		2 310	1 800		4 770					0 000
Loza y cerámica	0 370	0 12	0 090		0 450	0 290		0 180	0 080	2 010										2 090
Madera	0 000	0 000	0 000		0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000
Materiales de construcción	0 630				0 520	0 090		2 890					1 240							95 270
Metal	1 390	1 300	1 070		1 620	1 680	1 190	0 150	0 400	1 900		0 890			0 410					2 000
Metal no ferroso	0 060	0 51				1 300		6 540		0 070	1 180	1 310				2 290				0 490
Papel	1 190	6 310	1 870		1 540	3 570	16 750	9 210	27 810	14 330	6 570	17 230	6 880	6 100	16 410	3 110	6 620			9 410
Periódico	4 610	5 95	4 540		0 950	3 170	15 500	5 240	11 910	6 990	4 370	11 970	20 640	6 070	15 340	9 710	7 730	2 220		4 960
Papel sanitario	6 780	1 940	4 270		3 400	8 890	4 300	8 180	1 900	10 720	11 000	9 820	17 380	18 300	18 820	18 620	4 650			15 800
Pañal desechable	3 370	0 14			0 080	0 090	0 320	0 890		0 300	1 430			1 940						1 620
Placas radiológicas										0 300										0 000
Plástico de película	6 240	5 38	1 500		3 080	7 130	2 140	3 580	0 160	1 950	3 270		0 440	5 340	3 910	5 380	2 000	9 290		0 140
Plástico rígido	4 330	8 040	2 000		1 290	18 340	1 300	1 890	0 880	2 690	0 870	8 640	1 830	3 090	6 480	6 670	1 280	4 000		3 490
Poliétileno	0 160	0 11	0 080		0 030		2 700			0 670	0 760	2 170	2 560							0 180
Poliuretano expandido	0 790	0 120	0 480		0 360	0 670	1 060	0 110	0 460	1 700	2 270	1 090	1 700	1 180	174 220					10 580
Residuos alimenticios	34 660	38 73	63 080		74 430	16 170	5 710	43 230	21 220	16 020	26 990	1 740	3 310	30 440	16 320	7 670	42 490			37 700
Residuos de jardinería	6 120	0 160	0 050		0 080	0 420	8 580	3 080	0 300	0 320	1 300	1 880	6 660	1 630	11 400		7 400	26 300		1 180
Toalla sanitaria		0 17							0 040	0 630				0 010		2 000				0 040
Tropas	0 640	0 200	0 300		8 190	1 140		1 770	0 310	1 020	0 500	1 640				3 000				1 220
Vendas										0 360						0 020				0 010
Vidrio de color	1 000	1 770	0 300		1 630	4 670	2 810	3 090	9 200	2 440	8 700	4 890	7 000	3 450	8 070	6 640	4 420			1 000
Vidrio transparente	6 770	5 18	0 440		2 870	11 760	1 280	8 520	0 780	4 660	5 630	3 050	0 940	7 790	7 140	8 370	0 950	0 850		4 610
Residuo flojo	9 210	0 070	3 870		0 030	2 750		0 290	0 010	0 790	0 430	0 030		3 610	4 020					1 740
Otros	2 660	8 97	0 250		0 030			0 380	2 110	0 830	1 130	3 380	23 950	5 530	8 750	6 490	10 350	6 540		3 000
Total	100 000	100 000	100 000		100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000

FUENTE: Agencia de Cooperación Económica del Japon y Gobierno del Distrito Federal. Estudio sobre el manejo de los residuos sólidos para la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos.

Fernando Benítez en su *Historia de la Ciudad de México*⁶ narra como la basura del aeropuerto debería ser quemada y no arrojada a un basurero común y corriente, esto debido a que en los aeropuertos hay gente de todo el mundo y después reseña el caso de un pakistano que seducido por su hermano partió a Inglaterra. Al salir de Pakistán se sintió un poco indispuerto y durante el vuelo empeoró. Al llegar a Inglaterra y con lo que le quedaba de dinero se dirigió a un hospital, donde al ser revisado se le detectó que era víctima de una epidemia mortal. Y se le aisló en una isla vecina para que allí muriera. Se le buscó al hermano quien tenía la residencia londinense pero a toda su familia se le puso en cuarentena. Apunta:

“La policía sanitaria...debió localizar al taxi, al avión, a su tripulación y a cada uno de los viajeros, y tomar medidas preventivas urgentes”.

Y agrega:

*“Un solo viajero, como en el México de la conquista, donde un negro de la expedición de Pánfilo de Narváez enfermó de viruela, contagió y dio muerte a centenares de miles de indios, es capaz de producir en México, ya no una epidemia, sino una pandemia⁸”.*⁹

Por otro lado el crecimiento de la población en la Ciudad de México llevó al agotamiento de predios propicios para la construcción horizontal de casas habitación, obligando el crecimiento vertical, y la normatividad en materia de construcción no consideró el almacenamiento para residuos sólidos de las diversas fuentes generadoras, provocando un caos, debido a que estos almacenamientos están ubicados en lugares donde la fauna nociva tiene acceso directo al sitio, esto es, que la población actúa dentro del ámbito de los residuos.

Para determinar un adecuado control de las diferentes actividades que conlleva el manejo seguro y eficiente de los residuos sólidos es necesario establecer una clasificación que permita eficientar el servicio, disminuyendo y eliminando las alteraciones ambientales y de salud pública.

Estos almacenamientos, sobretodo para fuentes importantes de generación, como lo pueden ser unidades habitacionales, u oficinas, se recomiendan que sean construidos con muros de media altura, con puertas o techado, así como con rampas, con sistema de hidrolavado para mantener limpia el área, el piso con pendiente para canalizar líquidos hacia el drenaje, y lo más cercano al acceso del vehículo recolector.

Recolección

⁶ *Op. Cit.* Benítez, Fernando. p. 77.

⁷ EPIDEMIA: (Del gr. *epidemia*, de *epidemos*: de *epi*, sobre, y *demos*, pueblo) f. Enfermedad infecciosa que ataca, de un modo accidental y al mismo tiempo, a gran número de personas. Para evitar las epidemias es necesario aplicar las normas de higiene, como el control de los alimentos, eliminación de aguas residuales, etc. FUENTE: *Enciclopedia Salvat. Diccionario. Volumen 5.* España, Salvat Editores, 1976. p. 1218

⁸ PANDEMIA: (De *pan-* y el gr. *Demos*, pueblo.) f. Epidemia de vastísima extensión. FUENTE: *Enciclopedia Salvat. Diccionario. Volumen 9* España, Salvat Editores, 1976. p. 2525.

⁹ *op. cit.* Benítez, Fernando. p. 77

Barrenderos:

Dentro de los sistemas de recolección tenemos a los barrenderos, los cuales originalmente fueron creados para que se dedicaran a barrer las calles y las banquetas de las calles secundarias asignadas por la delegación respectiva, pero debido al incremento de la demanda de la recolección y la posibilidad de que éstos vieran también incrementados sus ingresos, comenzaron a recoger la basura puerta a puerta de las casas.

Existen barrenderos de base, que son los que están basificados ó con nombramiento estable y los eventuales que son contratados temporalmente, ambos pagados por el GDF. De estos son aproximadamente 8,500. Pero además se estima que hay 3,000 barrenderos voluntarios que realizan esta actividad que compran o rentan sus carritos ó tambos para realizar sus actividades.

Los ingresos que obtiene cada barrendero al mes se muestran en el siguiente cuadro, tomando en cuenta que las propinas pueden variar en más ó en menos ya que dependen del nivel socioeconómico de la colonia atendida.

Tabla: 6.6 INGRESOS MENSUALES BARRENDEROS (1999).

CONCEPTO	INGRESOS MENSUALES (\$)		
	Basificados	Eventuales	Voluntarios
1. Sueldo	2,200.00	950.00	0.00
2. Propina ó cuota *	1,000.00	1,000.00	1,000.00
3. Comercialización de residuos *	600.00	600.00	600.00
Total	3,800.00	2,550.00	1,600.00

* Calculado por estimaciones y promedios.

FUENTE: Agencia de Cooperación Internacional del Japón; Gobierno del Distrito Federal de los Estados Unidos Mexicanos. *Estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos*. Japón, Kokusai Kogyo, 1999.

Recolectores:

En el sistema de recolección de residuos sólidos, es muy importante el micro ruteo que es el recorrido específico que deben de cumplir diariamente los vehículos recolectores en los sectores de la localidad donde son asignados, esto es, se diseñan micro rutas en función de una serie de variables que son:

- i. Traza urbana de la localidad,
- ii. Topografía de la localidad,
- iii. Ancho y tipo de calles,
- iv. Método de recolección,
- v. Equipo de recolección, y
- vi. Generación de residuos sólidos,

Un mal diseño acarrea desperdicios de equipo y personal, generándose una proliferación de tiraderos clandestinos a cielo abierto y un incremento en los costos del servicio de limpia.

La frecuencia de recolección de basura depende principalmente del tiempo que tarda la basura en producir olores desagradables, y esto a su vez está en función del clima de la ciudad y el ciclo de reproducción de la mosca, habiendo las siguientes opciones de recolección:

- i. Diariamente,
- ii. Cada tercer día,
- iii. Dos veces a la semana, y
- iv. Una vez a la semana.

Sin embargo cualquier proyecto que busque eficientar el sistema desde el punto de vista ecológico, no debe perder de vista el objetivo colateral de recuperar recursos (vía ahorro y/ó vía recuperación directa).

El análisis de este concepto es de suma importancia, sin que deba olvidarse la evaluación social y ecológica de cualquier proyecto de mejora.

Es un servicio fundamental por lo que se requiere de una planeación y operación pues presenta serias anomalías, siendo necesario eficientar, ya que de lo contrario elevaría costos operativos innecesariamente.

Entre los principales problemas que se encuentran están los siguientes:

- i. Las rutas no están balanceadas por no haber diseño,
- ii. Inician sus labores a la misma hora saturando las transferencias, las rutas no cuentan con frecuencias y horarios, así como no se respetan las rutas debido a los compromisos que contraen los recolectores, dando mayor preferencia a los establecimientos que dan propinas,

- iii. Inadecuada utilización del equipo. debido a que es sub-utilizado y en algunos casos sobrepasa su capacidad, teniéndose además un erróneo programa de mantenimiento y una gran parte ha rebasado su vida económica, útil y tecnológica.
- iv. Se realiza pepena durante el día,
- v. La supervisión operativa es escasa, y
- vi. Existen sitios privilegiados donde se recolecta hasta dos veces al día descuidando otras rutas

Para el diseño de rutas, además se deberá considerar lo siguiente:

- i. Número de viviendas y centros de generación,
- ii. Localización de calles sin salida, callejones y cualquier otro obstáculo.
- iii. Señalamiento de calles con camellón, jardín al centro, viaductos y similares,
- iv. Se debe hacer en gabinete y campo para balancearlas y nivelar las cargas de trabajo.
- v. Las rutas deben ser compactas, sin fragmentaciones innecesarias y traslapes.
- vi. El comienzo debe estar cercano al campamento y terminar en dirección a la transferencia.
- vii. Evitar recolectar en horarios pico de tráfico,
- viii. Evitar vueltas a la izquierda en calles de doble sentido.
- ix. En puntos altos empezar arriba y bajar recolectando,
- x. Recolectar a ambos lados de la calle a la vez,
- xi. No por hacer muchos viajes es bueno, pues se pueden presentar desgastes prematuros difíciles de identificar, y
- xii. Se deberá levantar un estado físico y mecánico de las unidades recolectoras. para hacer una base de datos y ver cuáles requieren reparaciones (menor o mayor) y cuáles ameritan baja definitiva.

Además, actualmente no se lleva calendarización de mantenimiento ocasionando paros en horas de trabajo, teniéndose que no se lleva un seguimiento de los mantenimientos básicos que requiere un sistema de transporte, como es lo siguiente:

- i. Mantenimiento predictivo.- Detectar fallas aplicando técnicas de diagnóstico y corregir fallas antes de daños mayores,
- ii. Mantenimiento Preventivo.- Mantiene unidades en condiciones óptimas de trabajo, realizando servicios predeterminados de acuerdo a la vida útil de cada uno de los componentes,
- iii. Mantenimiento Mayor ó Correctivo.- Restituye la vida útil a los equipos cuando ya su costo de operación y mantenimiento no son adecuados. Se cubre un 100 % de reconstrucción, restituyendo aproximadamente un 80 % de su vida a un costo entre 40 y 50 % del precio de adquisición nuevo, y
- iv. Mantenimiento Correctivo.- Corregir fallas inesperadas, y que generalmente son dentro de horas de trabajo, siendo que se presenta muchas veces por mala operación, y es el único mantenimiento que no es programable.

La determinación del nivel del servicio que se presta, se basa en la determinación de la cantidad de vehículos que operan de manera continua, por el número de viajes que realizan entre la cantidad de residuos que se generan. Esto determina también el déficit del sistema y con él se puede inferir la cantidad de unidades que se requieren para obtener el nivel de servicio deseado.

Es indispensable la aplicación de técnicas y metodología matemáticas para eficientar las rutas y el mantenimiento, además de mantener un control a fondo y realizar la sistematización de todos los elementos que conforman la recolección para lograr una transformación y una modernización del servicio de limpia.

Otro problema de recolección es el crecimiento de los suburbios existentes y hasta de nuevos suburbios; esto es, la tendencia a la dispersión de la población con su respectivo desarrollo asociado de centros comerciales, recreativos, industriales, etc. fuera de las áreas de la ciudad central, y no es de esperarse que los distritos comerciales centrales de la mayoría de las ciudades nuevamente adquieran su predominio ancestral.

Esto acarrearía a favor una mayor dispersión de destinos aliviando parte de la congestión del tránsito, pero tampoco hay que ser muy optimistas, pues esta dispersión de la sociedad lleva ya varias décadas – como ejemplo tenemos Cd. Satélite- sin haber reducido significativamente la congestión del tránsito y sí afectando la recolección y transferencia de desechos sólidos.

Hacia finales de los años 80^{’s} la estructura jerárquica del servicio de limpia en las 16 delegaciones pasa de Oficina de Limpia a Jefatura de Unidad Departamental, posteriormente a Subdirección de limpia y en la primera mitad de los 90^{’s} alcanzó el nivel de Sub-delegación de Servicios Urbanos, ocupando a más de 16,000 trabajadores con capacidad de recolección de 10,000 ton./día. Sin embargo estudios realizados en 1987 arrojaron una generación de 10,558 ton./día. de residuos, cuya distribución por delegaciones se puede observar en la Tabla 6.7 Generación de RSM por delegación (1987).

Tabla: 6.7 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR DELEGACIÓN.

(1987) (ton./día.)

Delegación.	Domicilios.	Comercios, Servicios, Otros.	Vía Pública	Total
Alvaro Obregón	513	130	82	725
Azcapotzalco	493	241	74	798
Benito Juárez	438	120	82	640
Coyoacán	479	119	77	675
Cuajimalpa	73	17	15	105
Cuauhtémoc	663	326	64	1.053
Gustavo A. Madero	1,216	370	88	64
Iztacalco	459	131	50	640
Iztapalapa	1,013	300	87	1,400
Magdalena Contreras	140	32	23	195
Miguel Hidalgo	436	228	93	757
Milpa Alta	49	28	20	92
Tláhuac	119	72	28	219
Tlalpan	296	76	53	425
Venustiano Carranza	557	282	72	911
Xochimilco	174	46	29	249
Total	7.103	2.518	937	10.558

FUENTE: Departamento del Distrito Federal e Instituto Nacional de Administración Pública.- GACETA MEXICANA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA ESTATAL Y MUNICIPAL.- MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EL CASO DEL DISTRITO FEDERAL. Enero-Junio-1988.

Según el reglamento de limpia, el barrendero únicamente se debería de dedicar a barrer las calles y los camiones recolectores son los que deberían de recolectar la basura de las casas Habitación; sin embargo, ya en la práctica, la realidad es diferente. Los barrenderos en lugar de barrer sus 2.5 Km. Diarios, si acaso llegan a barrer 200 m. y se dedican a recolectar en las casas, y se reúne con otros barrenderos para depositar sus tambos al camión recolector. con quien comparten las propinas.

Siempre deberá haber barrenderos. debido a que hay calles empedradas o muy estrechas a las que no pueden entrar las barredoras mecánicas, y las Delegaciones deberían vigilar que cumplan su tarea y no se ocupen de recoger la basura reservada a los camiones, descuidando la limpieza de las calles.

Para 1977 se contaba con 1,137 carros con capacidad de 3 a 3.5 toneladas en pésimo estado. De ahí se tomó la decisión de quedarse con los mejores 500 carros, comprándose 200 modernos de carga trasera que compactan la basura y 100 de carga frontal provistos de bazos para cargar los contenedores de las fábricas, supermercados y los condominios, pero los quinientos viejos presentan importantes problemas y se encargaban de recolectar 5.000 toneladas diariamente y en cuanto a los nuevos recogían 3.00 toneladas, haciendo un total de 8.000 toneladas/día.

En la Tabla 6.8 se muestran los años de adquisición de los vehículos de recolección que se tenían para Mayo de 1999, sin embargo para mediados de ese año, el Gobierno del Distrito Federal entregó a los trabajadores de limpia 531 unidades recolectoras nuevas, siendo la mayor cantidad entregada en un año en toda la historia, pero si no se trabaja con controles adecuados, principalmente en su mantenimiento y que sean utilizadas únicamente para la recolección y no para hacer reparto de los diferentes materiales que va a comercializar el chofer producto de la segregación de la basura recolectada, porque de lo contrario se tendrá una anticipada pérdida de la vida útil y económica de la unidad, como ha sucedido desde los años 60^{ss}.

Esta Tabla 6.8 es muy ilustrativa, porque podemos apreciar como de los 2.011 vehículos recolectores, poco más del 54 % tenían más de 15 años laborando y más de la tercera parte tenía más de 20 años de antigüedad, no contándose con información de cómo fueron repartidas esas 531 unidades.

Transferencia.

Las estaciones de transferencia son instalaciones que se hicieron para "transferir" los DSM recolectados a unidades con mayor capacidad. Hay que tomar en cuenta que en la parte norte de la ciudad existen fábricas y comercios así como una importante cantidad de población flotante, generándose mayores cantidades de desechos que en el sur, y los tiraderos oficiales se encontraban en el sur de la capital, por lo que los recolectores perdían mucho tiempo valioso en traslados que bien podrían utilizarlo para su objetivo principal, que es el de la recolección, realizando a veces hasta un solo viaje de los tres que tenía programado.

A raíz de este problema se planearon nueve estaciones de transferencia ubicadas en las delegaciones de: Azcapotzalco, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Contreras, Iztacalco y Coyoacán. Posteriormente se construyeron otras en Álvaro Obregón, Milpa Alta, Tlalpan y Xochimilco, cerrándose la de Magdalena Contreras posiblemente por inoperante.

Tabla 6.8 Años de Adquisición de los Vehículos de Recolección. (Datos de 1999).

Delegación/Año-modelo	1965	1966	1967	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Total
Alvaro Obregón			2	3	5	4		8		38	1		16					13	1			3	13	4	4	4	6	5	7	1	138
Azcapotzalco				10	3	2		8		11	3	11	28	1				7		5		6	9	2	14		14		6		140
Benito Juárez	1			6	7	6		18	1	23	1	9	20					13				3	18	5		9		3		143	
Coyoacán			1	4	8	1		5		32	1		19					12		2	1	9	9	3	9		4	3	3		126
Cuajimalpa					1			1		5			5	2				4	1				2	1	1	4	15		3		45
Cuauhtémoc	3	1	1	19	18	5	1	26	1	26	2		31	3	22		34					8	12	18	2		19		3		255
Gustavo A. Madero		2	3	10	29	6	1	11	1	77	12		33		1	1	2	7	22	7		9		11	3	11	7	1	13		280
Iztacalco				4		1		5		4	3		16		5			2				4	15	10		2	11		3		85
Iztapalapa				13	4	7		12		23	1		19	7			9					5	30	65	2		7	13		8	225
Magdalena Contreras				1		1		6		2	2		5					2				3	8	2	1		6		3		42
Miguel Hidalgo		1	1	8	20	4	1	10		37		1	17		5	1	19		8			7	4	20			1	3			168
Milpa Alta													1		3			1	1			1	6	3		6	7		3		32
Tlahuac						1	1	3	3				5			1	3	1	5			2	4	3	3	2	14		3		54
Tlalpan				1	3	2		6		9	1		17		4						2		13	6		2	2		4		72
Venustiano Carranza				4	8	1		5		18	5	2	29	5					1			6	39	31			4		3		161
Xochimilco			1	2	1	1		2		7	1		13			1		2	2				7	2					3		45
Total	4	4	9	85	107	42	4	126	6	312	33	23	274	18	40	4	92	39	43	13	2	66	171	199	44	31	126	25	60	9	2,011
Totales Parciales															1,087															924	2,011

FU/ITE Agencia de Cooperación Económica del Japon y Gobierno del Distrito Federal. Estudio sobre el manejo de los residuos sólidos para la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos.

Los vehículos de transferencia consisten en un tractocamión tipo quinta rueda equipado con caja de transferencia de 60 a 80 M3 de capacidad, esto es, de 20 a 25 ton./vje. . lo que implica que puede recibir los residuos transportados al menos por 4 camiones recolectores. La carga de los tractocamiones se realiza dependiendo de la manera de operar de cada estación de transferencia:

- i. Estaciones de carga directa, donde los tractocamiones recolectores descargan residuos directamente sobre la caja del vehículo de transferencia.
- ii. Estaciones de carga indirecta.- Aquí las unidades de recolección descargan sobre una fosa o una superficie delimitada, y la carga del vehículo de transferencia la realizan por medio de equipos auxiliares como grúas, cargadores frontales y tractores de hoja topadora.
- iii. Estaciones de carga a contenedores.- aquí los vehículos recolectores descargan sus cajas sobre contenedores y cuando estos se llenan, se transportan por medio de camiones tipo rabón ó torton que los cargan con un sistema de izaje tipo roll-on roll-off, esto generalmente se utiliza para el transporte de desechos de la industria de la construcción (escombro).

La operación de las estaciones de transferencia está a cargo de la Dirección General de Servicios Urbanos que corresponde a la Secretaría de Obras y servicios del Gobierno del Distrito Federal, y para prestar dicho servicio anualmente celebra licitaciones públicas nacionales con la finalidad de que empresas privadas sean las que presten el servicio. Existen tres modalidades del transporte de desechos sólidos municipales, bajo lo siguiente:

- i. Transporte con tractocamión propiedad del prestador del servicio y caja propiedad del Gobierno del Distrito Federal,
- ii. Transporte con tractocamión y caja de transferencia, ambos propiedad del prestador del servicio,
- iii. Transporte con tractocamión y caja de transferencia, ambos propiedad del Gobierno del Distrito Federal.

En el mes de marzo de 2001 se publicó la licitación Pública Nacional No. 30001046/016/01, donde nos arroja los siguientes requerimientos: (Ver Tabla 6.9).

TABLA: 6.9 REQUERIMIENTOS DE UNIDADES POR ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA Y PLANTAS DE SELECCIÓN.

Estación de Transferencia	Tractocamiones propiedad del Prestador del Servicio	Tractocamiones propiedad del GDF	Cajas de Transferencia Propiedad del Prestador del Servicio	Cajas de Transferencia Propiedad del GDF
Alvaro Obregón	28	0	16	13
Azcapotzalco	18	0	7	12
Benito Juárez	N/L	N/L	N/L	N/L
Coyoacán	23	0	15	14
Cuauhtémoc	19	0	8	11
Gustavo A. Madero	8	0	0	8
Iztapalapa I	20	0	8	12
Iztapalapa II (Central de Abastos)	18	0	14	4
Miguel Hidalgo	14	0	4	10
Milpa Alta	4	0	4	0
Tlalpan	9	0	0	13
Venustiano Carranza	16	0	12	4
Xochimilco	12	0	0	13
Planta de Selección Santa Catarina	28	0	10	20
Planta de Selección Bordo Poniente	3	10	0	15
Planta de Selección San Juan de Aragón	16	0	10	7
Total	236	10	108	156

N/L = No Licitado. FUENTE: Bases de la licitación pública nacional no. 30001046 016 2001. Dirección General de Servicios Urbanos del Gobierno del Distrito Federal, 2001, México.

Dentro de las principales condiciones que se ponen para participar en la Licitación, a fin de prestar el servicio, a los proveedores son:

- i. Se establece que las unidades tipo tractocamión no sean más antiguas a cinco años.
- ii. Las unidades deberán estar equipadas con sistema de rastreo vía satélite a fin de que éstas sean fácilmente localizables y poder estimar tiempos de regreso a la estación de transferencia,
- iii. Asimismo deberán contar con radio de comunicación para tener contacto con las unidades en cualquier momento.

- iv. Tanto los tractocamiones como las cajas de transferencia deben de tener una buena imagen, y ser pintadas con regularidad según croquis que se anexa. etc.
- v. Se manejan deductivas en caso de que se incumpla alguna de las condiciones estipuladas en el contrato ó anexos. Estas sanciones oscilan principalmente desde los 05 hasta los 50 SMGVDF, y son aplicadas por ejemplo, por circular a exceso de velocidad, desobedecer indicaciones del personal de la DGSU, falta de uniformes ó botas del personal, falta del gafete, falta de reparación de los sistemas satelitales o radios de comunicación en el plazo establecido, falta de bitácoras de mantenimiento. etc.

Consideramos que estas obligaciones de parte de los proveedores son apenas suficientes para brindar un servicio de excelencia, ya que la autoridad al ser el problema de la basura un conflicto latente, se le pone mucha atención.

Sin embargo, en cuanto al Procedimiento de Licitación, y por experiencia propia de los autores, éstos dejan mucho que desear. A pesar del cambio de gobierno, donde incursiona un partido diferente al PRI, y que se vislumbraba un cambio radical en la transparencia de las licitaciones, esto no se ha cumplido cabalmente, siendo testigos de que aún se practican viejas “mañas” en donde “empresa que presente inconformidad, prácticamente está cavando su tumba”

Dentro del mar de irregularidades, por mencionar algunas:

- i. Utilizan criterios diferentes al momento de evaluar técnicamente a una empresa con respecto a otras,
- ii. Se han llegado a pasar por alto la falta de entrega de documentos a diversas empresas.
- iii. “Misteriosamente” acortan los plazos de l procedimiento de licitación –lo cual es legal -, pero ¿Porqué no programar las licitaciones uno o hasta dos meses antes de iniciar el contrato y así manejar los tiempos que regularmente marca la LADF, y tal parece que la disminución de tiempos es más bien para restringir la participación de empresas.
- iv. Los procedimientos de asignación de una u otra estación de transferencia no son claros, asignando las estaciones con diferentes criterios según la empresa.
- vi. Incluso han fallado a favor de empresas que presentan el segundo precio más bajo argumentando –más no fundamentando- que la empresa que cotizó el precio más bajo “no va a salir”, haciendo total desconocimiento de las leyes y reglamentos respectivos.
- vii. En el primer proceso licitatorio realizado en marzo de 1998, sucedió lo impensable: “alguien” violó los sobres de las propuestas económicas que se habían quedado a resguardo de las autoridades, no dando nunca con los culpables.

En esta misma licitación se realiza la del transporte de las Plantas de Selección y Tratamiento a los Sitios de Disposición Final

En la tabla 6.10 se observa la cantidad de toneladas licitadas por estación de transferencia, sin embargo hay que tomar en cuenta que estos volúmenes son aproximados y deberán de transportarse para el periodo de un año (Abril 2001-Abril 2002). Es importante destacar que a pesar de que la Ley Orgánica del Distrito Federal marca que será responsabilidad de la DGSU operar las estaciones de transferencia, la estación de transferencia Benito Juárez corre por cuenta de la Delegación y en las estaciones de transferencia Coyoacán, Cuauhtémoc, y Venustiano Carranza, también hay equipo de tractocamiones propiedad de la respectiva Delegación.

Esta situación irregular viene arrastrándose desde hace más de diez años, faltando voluntad por parte del GDF regularizarlo. Cabe destacar que las unidades operadas por las Delegaciones se encuentran en condiciones deplorables de operación, presentando los mismos problemas que los camiones recolectores en cuanto a su mantenimiento. Esto para que el lector no se confunda, pensando que representa las toneladas generadas anualmente en la Cd. De México.

Tabla: 6.10 Toneladas Licitadas según Estación de Transferencia.

Estación de transferencia	Toneladas Licitadas	% de Participación
Álvaro Obregón	342,605.79	9.84%
Azcapotzalco	427,296.43	12.27%
Coyoacán	428,406.29	12.30%
Cuauhtémoc	384,879.72	11.05%
Gustavo A. Madero	233,982.82	6.72%
Iztapalapa I	439,512.35	12.62%
Iztapalapa II (Central de Abasto)	451,583.31	12.97%
Miguel Hidalgo	189,043.43	5.43%
Tlalpan	121,113.08	3.48%
Venustiano Carranza	310,474.33	8.92%
Xochimilco	153,583.11	4.41%
SUMA	3,482,480.66	100.00%

En la Tabla 6.11 se aprecia según la Licitación referida, por estación de transferencia, los diferentes destinos que tendrán los DSM recibidos en cada una de ellas. De aquí se rescatan datos importantes como por ejemplo: Del total recibido en las diferentes estaciones de transferencia operadas por la DGSU, el poco más del 19 % se dirige a la Planta de Selección Bordo Poniente, 15.2 % a la Planta de Santa Catarina, 3.8 % a la Planta de Selección San Juan de Aragón, y arriba del 61 % se dirige directamente al Sitio de Disposición Final Bordo Poniente, sin pasar previamente por ningún tipo de selección, y menos del 1% a una planta de composta que está por inaugurarse.

De esta Planta de Composta haremos referencia también más adelante junto con las Plantas de Selección. Entonces bien, tenemos que menos del 40 % de los DSM que se reciben en las ET pasan por un proceso de selección y tratamiento y prácticamente el resto pasa directamente, sin selección alguna al Sitio de Disposición Final (Relleno Sanitario).

Es importante destacar que no se contrató transporte alguno que se dirigiera al Sitio de Disposición Final Santa Catarina, debido a que está próximo a clausurarse definitivamente: aunque en la práctica todavía ocasionalmente son enviados DSM a este destino.

En la Tabla 6.12 tenemos los Destinos por Planta de Selección de los DSM recibidos. Esto se refiere a que el hecho de que se manden DSM de las ET a las Plantas de Selección (PS), existe un rechazo, es decir, toda aquella basura que no tiene valor en el mercado, principalmente por encontrarse excesivamente contaminada. Lo alarmante es que según se observa de las Tablas 6.11 y 6.12 se desprende la siguiente Tabla 6.13, que:

Tabla 6.11 Destinos, Toneladas y % de Participación por Estación de Transferencia.

	Planta de Selección Rordo Pomente	% d Participación	Planta de Selección San Juan de Aragón	% d Participación	Sitio de Disposición Final Bordo Pomente IV Etapa	% d Participación	Planta de Selección Santa Catalina	% d Participación	Planta Composte	% d Participación	Planta Composita (Arboles Navstad)	% d Participación	TOTALES	TOTALES
Alvaro Obregón														
Con Caja	96,483.20	49.50%			97,184.62	49.85%	1,247.40	0.640%	3.44	0.002%		0.000%	194,919.02	100.000%
Sin Caja	73,529.05	40.79%			72,688.33	49.218%	953.44	0.646%	515.95	0.349%		0.000%	147,686.77	100.000%
SUMA	170,012.25	49.62%		0.00%	169,873.25	49.58%	2,200.90	0.64%	519.39	0.15%		0.00%	342,605.79	100.000%
Azacapotzalco														
Con Caja	52,130.17	30.500%	20,510.22	12.000%	98,278.18	57.500%		0.000%		0.000%		0.00%	170,918.57	100.000%
Sin Caja	79,477.13	31.000%	30,765.34	12.000%	143,998.90	56.167%		0.000%	1,709.19	0.667%	427.30	0.17%	256,377.86	100.000%
SUMA	131,607.30	30.80%	51,275.58	12.00%	242,277.08	56.70%		0.00%	1,709.19	0.40%	427.30	0.10%	427,296.43	100.000%
Coyocacán														
Con Caja	221.59	0.100%		0.000%	127,413.94	57.500%	93,953.93	42.400%		0.000%		0.000%	221,589.46	100.000%
Sin Caja	206.82	0.100%		0.000%	117,368.55	56.750%	87,690.34	42.400%	1,530.44	0.740%	20.68	0.010%	206,816.83	100.000%
SUMA	428.41	0.10%		0.00%	244,782.49	57.14%	181,644.27	42.40%	1,530.44	0.36%	20.68	0.00%	428,406.29	100.000%
Cuahtemoc														
Con Caja		0.000%		0.000%	105,335.50	65.000%	56,719.12	35.000%		0.000%		0.000%	162,054.62	100.000%
Sin Caja	78,570.80	34.364%		0.000%	65,834.69	29.545%	77,988.79	35.000%	1,944.66	0.873%	486.16	0.218%	222,825.10	100.000%
SUMA	78,570.80	19.895%		0.000%	171,170.19	44.474%	134,707.91	35.000%	1,844.66	0.505%	486.16	0.126%	384,879.72	100.000%
Gustavo A. Madero														
Con Caja	9,359.31	4.000%		0.000%	219,943.85	94.000%		0.000%	3,743.73	1.600%	935.93	0.400%	233,982.82	100.000%
Sin Caja		0.000%		0.000%		0.000%		0.000%		0.000%		0.000%	0.00	0.000%
SUMA	9,359.31	4.000%		0.000%	219,943.85	94.000%		0.000%	3,743.73	1.600%	935.93	0.400%	233,982.82	100.000%
Iztapalapa I														
Con Caja	8,790.24	4.999%		0.000%	121,604.28	69.160%	45,410.42	25.826%		0.000%	26.37	0.015%	175,831.31	100.000%
Sin Caja	13,185.36	5.000%		0.000%	179,312.25	68.003%	68,106.84	25.829%	3,076.59	1.167%		0.000%	263,681.04	100.000%
SUMA	21,975.60	5.000%		0.000%	300,916.53	68.468%	113,517.26	25.828%	3,076.59	0.700%	26.37	0.006%	439,512.35	100.000%
Iztapalapa II (Central de Abasto)														
Con Caja	107,125.60	30.500%		0.000%	241,471.62	68.750%		0.000%	2,599.11	0.740%	35.12	0.010%	351,231.45	100.000%
Sin Caja	30,607.32	30.500%		0.000%	69,744.54	69.500%		0.000%		0.000%		0.000%	100,351.86	100.000%
SUMA	137,732.92	30.500%		0.000%	311,216.16	68.817%		0.000%	2,599.11	0.576%	35.12	0.008%	451,583.31	100.000%
Miguel Hidalgo														
Con Caja	1,080.25	2.000%	23,225.34	43.000%	29,706.82	55.000%		0.000%		0.000%		0.000%	54,012.41	100.000%
Sin Caja	2,700.62	2.000%	58,063.34	43.000%	73,059.88	54.106%		0.000%	1,199.08	0.888%	8.10	0.006%	135,031.02	100.000%
SUMA	3,780.87	2.000%	81,288.68	43.000%	102,766.70	54.361%		0.000%	1,199.08	0.834%	8.10	0.004%	189,043.43	100.000%
Iztapal														
Con Caja		0.000%		0.000%		0.000%		0.000%		0.000%		0.000%	0.00	0.000%
Sin Caja	35,377.13	28.210%		0.000%	42,740.81	35.290%	41,178.45	34.000%	1,792.47	1.480%	24.22	0.020%	121,113.08	100.000%
SUMA	35,377.13	28.210%		0.000%	42,740.81	35.290%	41,178.45	34.000%	1,792.47	1.480%	24.22	0.020%	121,113.08	100.000%
Venustiano Carranza														
Con Caja	63,103.90	27.100%		0.000%	169,751.84	72.900%		0.000%		0.000%		0.000%	232,855.74	100.000%
Sin Caja	21,034.64	27.100%		0.000%	55,807.76	71.900%		0.000%	620.95	0.600%	155.24	0.200%	77,618.59	100.000%
SUMA	84,138.54	27.100%		0.000%	225,559.60	72.650%		0.000%	620.95	0.200%	155.24	0.050%	310,474.33	100.000%
Xochimilco														
Con Caja		0.000%		0.000%		0.000%		0.000%		0.000%		0.000%	0.00	0.000%
Sin Caja	76.80	0.050%		0.000%	95,842.94	62.405%	56,103.91	36.530%	1,559.46	1.015%		0.000%	153,543.11	100.000%
SUMA	76.80	0.050%		0.000%	95,842.94	62.405%	56,103.91	36.530%	1,559.46	1.015%		0.000%	153,583.11	100.000%
SUMAS	671,059.93	19.270%	132,564.24	3.807%	2,127,089.60	61.080%	529,352.70	15.290%	20,295.07	0.583%	2,119.12	0.061%	3,482,480.66	100.000%

FUENTE: BASES DE LICITACION PUBLICA NACIONAL No. 300010450/16/2001

Tabla: 6.12 Destinos, Toneladas y % de Participación por Planta de Selección.

Destino: Sitio de Disposición Final Bordo Poniente IV Etapa

Planta Bordo Poniente	
Con Caja	
Sin Tracto y Sin Caja	360,689.35
Planta Bordo Poniente	
Sin Caja	225,430.85
Sin Tracto y Sin Caja	90,172.34
SUMA	676,292.54
Planta San Juan de Aragón	
Con Caja	364,198.45
Sin Caja	254,938.91
SUMA	619,137.36
Planta Santa Catarina	
Con Caja	266,933.34
Sin Caja	533,866.66
SUMA	800,800.00
SUMAS	2,096,229.90

FUENTE: BASES DE LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL No. 30001046/016/2001.

Tabla: 6.13 CANTIDAD DE RESIDUOS RECIBIDOS Y MANDADOS AL RELLENO SANITARIO DE LAS DIFERENTES PLANTAS DE SELECCIÓN.

Planta de Selección	Volumen recibido de las Estaciones de Transferencia	Volumen rechazado que se manda al Relleno Sanitario
Planta de Selección Bordo Poniente	671.060	676.292
Planta de Selección Santa Catarina	529.353	800.800
Planta de Selección San Juan de Aragón.	132.564	619.137

FUENTE: Bases de la licitación pública nacional no. 300010-46-016-2001 Dirección General de Servicios Urbanos del Gobierno del Distrito Federal, 2001. México.

Estas cifras son engañosas, ya que tal parecería que las Plantas de Selección, en lugar de disminuir la cantidad de DSM, con la finalidad de aumentar la vida útil del Relleno Sanitario, pareciera que lo aumenta; sin embargo, lo que sucede es que en las tres plantas de Selección se reciben DSM de recolectores directamente que por la cercanía a su ruta pasan a descargar directamente en las PS y no en las ET (Esto sucede principalmente en la PS de San Juan de Aragón), y además reciben DSM de los municipios conurbados así como de particulares (esto generalmente ocurre en las PS de Bordo Poniente y Santa Catarina); pero como se verá más adelante, aún con lo explicado, sí presentan una producción muy baja.

Plantas de selección y tratamiento.

Reciclaje: Reducir requerimientos de materias primas para la producción de bienes de consumo. Es necesario acondicionarlos para darles un valor agregado que incremente el precio de su venta ó acondicionarlos para un mejor aprovechamiento.

El reciclamiento se caracteriza por tres prácticas principales:

- i. Uso directo ó reuso de un residuo en proceso.
- ii. Recuperación de un material secundario para una separación y uso

- iii. Remoción de impurezas a partir de un residuo para obtener una sustancia relativamente pura y reutilizable.

Recuperación.- Consiste básicamente en que los residuos que son recolectados se les separarán los subproductos factibles de reciclamiento.

Álvarez Lona Ana Lilia y López López Rogelio, en *El Servicio de Limpia en la Ciudad de México*, narran cuando se pensaba en la construcción de las Plantas de Selección:

*"En este proceso se dio atención especial a los grupos de pepenadores, buscando el mejoramiento de su calidad de vida y de sus condiciones de trabajo. Sin afectar la fuente de empleo que representaba la pepena de subproductos, se intentaba en una primera etapa ordenar estas labores dentro del relleno sanitario, orientándose en el mediano plazo a erradicarla de los sitios de disposición final, incorporando actividades alternas para la recuperación de subproductos, como la operación de plantas de separación de residuos sólidos."*¹⁰

Actualmente como ya se mencionó existen tres plantas de Selección, las cuales con: Planta de Selección Bordo Poniente, Planta de Selección Santa Catarina y Planta de Selección San Juan de Aragón. Estas PS presentan un grave problema de tener una baja tasa de recuperación de materiales, lo cual se debe principalmente a que los DSM llegan mezclados, además de que sobrecargan excesivamente las bandas y éstas avanzan a una velocidad importante. En la Tabla 6.14 se presentan los Rasgos Generales de cada Planta, y en la Tabla 6.15 la Cantidad Recuperada Anual y Proporciones en 1997.

¹⁰ *op. cit.* Álvarez y López, p. 123.

Tabla:6.14 Rasgos Generales de las Plantas de Selección.

	Bordo Poniente	San Juan de Aragón	Santa Catarina
Área del sitio	9.500 m ²	8.000 m ²	5.600 m ²
Duración	15 años	15 años	15 años
Sistema de pesaje	Báscula	Báscula	Báscula
Capacidad	2.000 ton/día	2.000 ton/día	1.500 ton/día
Número de líneas de selección	4 líneas	4 líneas	3 líneas
Capacidad por línea	500 ton/día	500 ton/día	500 ton/día
Horas de trabajo	24 horas/3turnos Lunes a viernes	24 horas/3turnos Lunes a sábado	24 horas/3turnos Lunes a viernes
Número de trabajadores	400 personas (ex-pepenadores de Prados de la Montaña)	500 personas (ex-pepenadores de Prados de la Montaña)	400 personas
Organización laboral	"Frente Único de Pepenadores, A. C."	"Asociación de Selectores de Desechos Sólidos de la Metrópoli, A. C."	"Unión de Pepenadores del DF Rafael Gutiérrez Moreno, A. C."
Número de trabajadores para selección	42 personas/línea	42 personas/línea	62 personas/línea
Materiales recuperados	Papel, cartón, plástico, vidrio, lámina de acero, aluminio, cobre, hierro, tortilla, hojalata, colchones, llantas, ropa.	Papel, cartón, plástico, vidrio, lámina de acero, aluminio, tortilla, hojalata, colchones, llantas, ropa.	Papel, cartón, plástico, vidrio, lámina de acero, aluminio, cobre, hierro, tortilla, hojalata, colchones, llantas, ropa.

FUENTE: ESTUDIO SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CIUDAD DE MEXICO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS - Gobierno del Distrito Federal - Mayo 1999

Tabla:6.15 Cantidad recuperada anual y proporciones. (1997)

	Bordo Poniente	San Juan de Aragón	Santa Catarina	Total
Cantidad Anual que ingresa	609,973.77	700,470.05	455,438.30	1,765,882.12
Cantidad Anual Recuperada	32,040.05	30,646.21	30,169.24	92,855.50
Tasa de recuperación (%)	5.30	4.40	6.60	5.30

FUENTE: Agencia de Cooperación Internacional del Japón; Gobierno del Distrito Federal de los Estados Unidos Mexicanos *Estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos*. Japón, Kokusai Kogyo, 1999

Como puede apreciarse, la tasa de recuperación es muy reducida, y esto se debe principalmente a dos cuestiones: una que las bandas de las plantas de selección avanzan a una velocidad muy rápida y la otra, que el material viene muy contaminado y es que la industria requiere el material reciclado con especificaciones muy rígidas, como se muestra en la Tabla 6.16.

Tabla: 6.16 Presentación de subproductos reciclables para su comercialización.

Subproducto	Especificaciones de compra	Presentación	Observaciones
Cartón	<ul style="list-style-type: none"> - Seco - Limpio - Sin grapas, gomas y lazos 	<ul style="list-style-type: none"> - Paquete flejado - Sin combinaciones o con combinaciones - Sin impurezas 	Tolerancias de venta: <ul style="list-style-type: none"> - Humedad 8-10 % - Materiales extraños Máx. 5% - materiales ferrosos Máx. 8 %.
Papel	<ul style="list-style-type: none"> - Seco - Limpio - Sin gomas o grapas - Separado por tipo 	<ul style="list-style-type: none"> - Paquete flejado - 1ª Blanca - 2ª Blanca - Archivo blanco - Periódico y revistas 	

Subproducto	Especificaciones de compra	Presentación	Observaciones
Plástico	<ul style="list-style-type: none"> - Limpio - Sin mezcla de otros residuos - Separado por tipo para ciertos procesos - Molido - Granulometría requerida 	<ul style="list-style-type: none"> - Paquete flejado - Costal - 6 Tipos o más. 	
Lata	<ul style="list-style-type: none"> - Limpia - Sin mezcla de otros residuos - Compactada 	<ul style="list-style-type: none"> - Pacas flejadas - Aluminio - Hojalata 	
Vidrio	<ul style="list-style-type: none"> - Limpio - Sin etiquetas - Separado por color - Separado por tipo para ciertos procesos - Molido - Granulometría requerida 	<ul style="list-style-type: none"> - A Granel - Transparente - Plano - Ámbar - Georgia - Color - Retornable 	

FUENTE: *Diplomado en sistemas de control de residuos sólidos y peligrosos (apuntes)*. México. División de Educación Continua. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México, 1996. s.n.p

Como se puede apreciar, de los materiales que mayormente se generan es difícil cumplir con estos requisitos, ya que la basura que es depositada en los camiones recolectores va mezclada, esto es, contaminada, por lo que lo más conveniente es que ésta fuera separada desde el origen, o hubiera una recolección separada. Ahora bien, la materia prima es relativamente barata para la industria, tal es el caso del papel, donde le resulta según la fluctuación del mercado, más económica la celulosa a los Estados Unidos que comprar papel de desperdicio. Ejemplo de esta situación es la Fábrica de Papel de Procter & Gamble localizada en Apizaco, Tlaxcala. Dicha fábrica se dedica a la fabricación de papel sanitario entre otros. Tiene dos sistemas de proveedores: Los que le venden papel de desperdicio con la suficiente calidad, los cuales principalmente están en la Ciudad de México; y los que le venden materia prima – celulosa- que se le llevan desde los Estados Unidos. A pesar de que el transporte, aún siendo por tren es más económico del papel que le venden de la Ciudad de México, la mitad de su materia prima la adquiere de los Estados Unidos, y esto se da, principalmente por las fluctuaciones que tiene la celulosa y el papel de desperdicio. Aquí claramente estamos ante una situación de que por falta de un estímulo fiscal la fábrica no se dedica a comprar únicamente papel de desperdicio, o a falta de un arancel más fuerte que se le aplique por la importación de la celulosa, las dos con la finalidad de la conservación del planeta.

Aquí no nos fue clara la información recabada tanto del GDF como del núcleo de pepenadores, en especial al aspecto del destino de los recursos que ingresan por concepto del material que se vende, el cual a pesar de las reducidas tasas de recuperación, éstos son importantes. Fue imposible siquiera tener una cantidad aproximada del dinero que se maneja, pero considerando que cada planta maneja alrededor de 500 pepenadores por turno, y estos son tres turnos, podríamos hablar de una industria que mantiene el trabajo a cuando menos 4.500 trabajadores, cantidad nada despreciable, que nos puede llevar a la imaginación sobre los ingresos diarios que debe tener dichas plantas, ya que considerando que cada pepenador perciba un sueldo de \$50.00/día, estamos hablando de que anualmente por concepto de nóminas las plantas erogarán alrededor de \$ 82.125.000.00, dicha cantidad se refiere a nóminas y es estimada en función del número de empleados que se tuvieron a la vista, pero será responsabilidad del lector ahondar más en este aspecto. Aunque sí pudimos constatar que el mantenimiento, operación de maquinaria, luz, agua, y demás gastos que se deriven para su operación, corren por cuenta del GDF y el líder - director de la planta recibe el dinero de las ventas y solamente paga personal.

En cuanto a composta, es menester mencionar que el Gobierno del Distrito Federal puso en operación una planta de composta en donde se encuentra la Planta de Selección San Juan de Aragón, en los años 70⁵, sin embargo, ésta solamente operó un par de años y en forma muy irregular, y como ya se mencionó anteriormente, intenta operar otra planta de composta, pareciendo que sigue ensayando qué hacer con los DSM, ya que por el volumen que esta manejará, no se resuelve el problema de fondo.

El incremento tan acelerado de residuos sólidos y su gran diversidad exige que los sistemas de tratamiento tengan mayor cobertura, nuevas alternativas de tratamiento, nuevos equipos y tecnología, conociendo las características cualitativas y cuantitativas intrínsecas de los residuos, a través de muestras de las diferentes fuentes generadoras para poder conocer las características arriba mencionadas. Estos muestreos deben ser hechos siguiendo las normas oficiales mexicanas. Puede ser una simple separación de subproductos reciclables ó un cambio de las propiedades físicas y/ó químicas de los residuos.

La caracterización físicas, químicas, bacteriológicas, definen las alternativas de tratamiento y aprovechamiento reduciendo riesgos al ambiente, y su adecuado manejo, para que aquellos que puedan ser aprovechados sean recuperados, y los que puedan ocasionar un daño al ambiente ó a la salud, darles un tratamiento y la disposición final adecuada, reduciendo potenciales efectos negativos al medio.

Objetivos del tratamiento: Preparar los DSM para su recuperación y posterior reciclaje, para su disposición final, o para hacerlos reutilizables dándoles un aprovechamiento y/ó eliminar su peligrosidad.

Se debe tener en cuenta que en ocasiones se presentan residuos cuyo potencial contaminante ó de riesgo hacia el ambiente por sus características físicas, químicas y microbiológicas intrínsecas son importante, y se generan principalmente en domicilios, centros comerciales, talleres automotores, farmacias, servicios entre otros y también hay residuos sólidos no peligrosos pero con calidad que no permite incluirlo nuevamente en el proceso que lo generó.

De la clasificación ya realizada, tenemos que los:

- i. Residuo sólido no peligrosos.- Cuya calidad no permite incluirlo nuevamente en el proceso que lo generó.
- ii. Residuos especiales.- Presentan relativa peligrosidad por las condiciones y estado en que se encuentran y que están presentes en las disposiciones legales. ejemplo: Fármacos caducos, alimentos no apto para consumo. lodos de desazolve, y de plantas de tratamiento de agua, etc.
- iii. Residuos peligrosos.- Presentan un daño al ambiente y salud pública por sus características físicas, químicas y biológicas. Puede haber productos tóxicos que son productos químicos que pueden envenenar a organismos vivos ó productos contaminantes ó peligros que son peores, ya que pueden tener un alto grado de toxicidad. flamabilidad. explosividad, altamente corrosivos, radioactivos, etc. Además pueden tener cancerígenos. mutagénicos, tetatogénicos, etc.

Todas las sociedades producen residuos sólidos peligrosos y hay que ejercer un adecuado control de los mismos, para evitar contingencias ambientales, situaciones críticas y daños graves al ambiente y a la salud pública. Ejemplo: Medicinas, limpiadores, cosméticos. pilas. etc. y aunque son pocos y diluidos, al llegar a la disposición final inician un ciclo capaz de producir “Lechada”, dándose un riesgo de daño a la salud y al medio.

Pueden provocar un daño inminente al entorno ecológico. Muchos son biodegradables como los de origen animal ó vegetal integrándose fácilmente al ciclo biológico, ejemplo de ello son los Jugos, refrescos y bebidas enlatadas incrementando lixiviados pero su estado físico puede ser modificado mediante un tratamiento, pero hay otros como los Medicamentos – en especial antibióticos -, pudiendo crear microorganismos resistentes volviéndolos cepas a dicho antibiótico. Otros pueden crear alergias contaminando el agua de los mantos freáticos que al extraerse afecta a la salud.

Es conveniente implementar un sistema integral para el manejo de los residuos sólidos peligrosos municipales, por lo que se requiere conocer el origen y tipo de residuos que se encuentran presentes en la basura como primera instancia y después cuantificarlos y cualificarlos – física, química y biológicamente – con la finalidad de avocarlos al tratamiento más adecuado ó minimizarlos y/ó reciclarlos y finalmente su disposición en rellenos sanitarios.

En la recuperación, se podrían separar los residuos considerados como peligrosos y almacenarlos en contenedores especiales, debido a que únicamente una pequeña porción se pueden clasificar como peligrosos, pudiéndose hacer esta separación en las Plantas Seleccionadoras aunque la tecnología para estabilizar todo tipo de residuo peligroso no existe.

En un ecosistema urbano en el que existen desequilibrios ambientales, altas demandas de recursos naturales, la utilidad del recurso contenido en los residuos sólidos adquiere relevancia en la medida que la tecnología y la actitud ciudadana posibilita la transformación de lo que consideró inservible y devuelve a su entorno lo que alguna vez utilizó ó desechó.

Tratamiento centralizado.- Es el proceso que sufren los residuos sólidos para hacerlos reutilizables, dándoles un aprovechamiento y/ó eliminar su peligrosidad, antes de llegar a su destino final. La transformación puede implicar una simple separación de subproductos reciclables, ó bien un cambio en las propiedades físicas y/ó químicas de los residuos.

Existen además tres criterios para clasificar los sistemas de tratamiento¹¹, los cuales son:

1. Según el proceso empleado. Estos son:

1.1. Físicos: Operan a partir de las propiedades físicas de los desechos sólidos, teniéndose los siguientes:

- 1.1.1. Sedimentación,
- 1.1.2. Centrifugación,
- 1.1.3. Floculación,
- 1.1.4. Separación manual y mecánica,
- 1.1.5. Tamizado,
- 1.1.6. Compactación,
- 1.1.7. Trituración.

1.2. Químicos: Consideran el manejo de los materiales afectando las propiedades químicas de los DSM, donde se enumeran los siguientes:

- 1.2.1. Incineración,
- 1.2.2. Pirólisis,
- 1.2.3. Hidrólisis,

¹¹ *Diplomado en sistemas de control de residuos sólidos y peligrosos (apuntes)*. México. División de Educación Continua. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México, 1996. s.n.p.

- 1.2.4. Oxidación,
- 1.2.5. Hidrogenación,
- 1.2.6. Vitrificación.

1.3. Biológicos: Considera la degradación biológica de los subproductos de los DSM, implicando una estabilización a partir de la actividad microbiana, ya sea en forma aerobia o anaerobia:

- 1.3.1. Composteo.
 - 1.3.2. Digestión anaerobia,
 - 1.3.3. Producción de proteínas para consumo animal.
- 1.4. Cualquier combinación de los anteriores.

2. Conforme a los objetivos de aprovechamiento, teniéndose los siguientes:

2.1. Procesos de recuperación, acondicionamiento de materiales y reciclaje, donde tenemos los siguientes:

- 2.1.1. Separación manual y mecánica,
- 2.1.2. Trituración,
- 2.1.3. Compactación,
- 2.1.4. Cementado.

2.2. Sustitución de insumos, teniéndose:

- 2.2.1. Vitrificación,
- 2.2.2. Extrusión,
- 2.2.3. Cementado,
- 2.2.4. Trituración.

2.3. De transformación de orgánicos:

- 2.3.1. Composteo,
- 2.3.2. Digestión anaerobia,
- 2.3.3. Producción de Proteínas para consumo animal.

2.4. De recuperación de energía:

- 2.4.1. Digestión anaerobia,
- 2.4.2. Incineración,
- 2.4.3. Pirólisis.

3. De acuerdo con el tipo de tecnología empleada:
 - 3.1. Tecnología convencional:
 - 3.1.1. Composteo,
 - 3.1.2. Incineración,
 - 3.1.3. Separación manual y mecánica,
 - 3.1.4. Compactación,
 - 3.1.5. Trituración,
 - 3.1.6. Digestión anaerobia.
 - 3.2. Tecnología no convencional:
 - 3.2.1. Pirólisis,
 - 3.2.2. Hidrólisis,
 - 3.2.3. Oxidación,
 - 3.2.4. Hidrogenación,
 - 3.2.5. Cementado,
 - 3.2.6. Vitricación,
 - 3.2.7. Deshidratación y Aprovechamiento de residuos orgánicos como alimento para animales domésticos.

Queda a responsabilidad del lector indagar cada uno de estos procedimientos por salirse de los alcances del presente trabajo, pero para manifestar la variedad de los diferentes procesos de tratamiento, es que se expresan, así como mención de la tecnología existente.

Sitio de disposición final – Relleno sanitario.

Aquí es importante destacar al lector que el relleno sanitario es una técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales que comprende el esparcimiento, acomodo y comparación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte por lo menos diariamente y el control de los gases, lixiviados, y la proliferación de vectores, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población; y por otro lado existen los tiraderos a cielo abierto, los cuales no cuentan con alguna forma de control siendo extremadamente dañinos para el medio ambiente. Asimismo tenemos los tiraderos controlados, ejemplo de ello es el de Santa Catarina en el oriente del Distrito Federal, el cual inició como un tiradero a cielo abierto y posteriormente intentaron hacerle mejoras para que éste no dañara al medio ambiente, como lanzamiento de concreto, introducción de tubería para captación de lixiviados y gases, pero es necesario afirmar al lector que existen estudios que muestran y demuestran como este tiradero a cielo abierto ha contaminado importantes acuíferos de la delegación Iztapalapa, curiosamente una de las delegaciones que más sufre por falta de abastecimiento del vital líquido, pero que el gobierno intenta esconder la información respecto a que dicha contaminación no se debió al tiradero de basura.

Este tiradero de Santa Catarina, se encuentra localizado en lo que era una barranca, cuyos terrenos eran propiedad del ahora extinto "Rey de la basura", Rafael Gutiérrez, e inició operaciones en los años 80⁵, recibiendo más de la mitad de los DSM que se originaban. Actualmente dicho tiradero "controlado" debería estar cerrado, sin embargo, por la experiencia propia de los autores, podemos afirmar que dicho relleno sigue recibiendo basura, aunque sí en una cantidad muy reducida, pero todavía no ha sido clausurado completamente. Al ser terrenos propiedad del líder pepenador, no hay control alguno de parte del gobierno. Este relleno presenta pocos problemas técnicos, excepto por los que ya provocó, como la contaminación de acuíferos, y además presenta un fondo de trabajo de aproximadamente 5 hectáreas jugando un papel importante en la recuperación de materiales por parte de los pepenadores, ya que están al aire libre, que ocasiona la propagación de moscas, mosquitos y olores penetrantes.

Esto del control del gobierno es importante destacar, ya que a pesar de que ya desde hace casi cuatro años que gobierna otro partido, nos entra la duda porqué no ha iniciado este control y recuperación de instalaciones. Ya hablamos de un bajo porcentaje de reciclamiento de las plantas de selección y sus formas de operación las cuales las tienen en la disyuntiva de superar sus costos – beneficios, así como su sistema de gerenciamiento, ya que de eso dependerá su supervivencia, y ahora también detectamos falta de control en el relleno sanitario de Santa Catarina.

Pero el que recibe más del 90% de los DSM es el Relleno Sanitario Bordo Poniente IV etapa, en donde efectivamente las etapas I, II y III, ya han sido clausurados. El tiempo estimado de vida a esta etapa oscila entre los 3 a 5 años y hasta 10 años si empieza a operar la V etapa, la cual se encuentra en proyecto. A esta IV etapa cabe señalar que desde los años 1995 y 1997 el GDF ha venido señalando que dicha etapa no presentaba más de 2 años de vida útil, pero lo que han optado es subir más niveles de depósito para así "alargar" dicha vida útil.

Según lo que se tiene pensado en los próximos diez años, es formar una comisión metropolitana, para que en conjunción con municipios conurbados principalmente en el oriente de la ciudad y así buscar un terreno adecuado y lo suficientemente cerca para no afectar los tiempos de recolección. Es precisamente aquí donde vemos nuestra frase inicial, donde nadie quiere un relleno sanitario cerca de su localidad arrastrando la basura cada vez más lejos, hasta que el crecimiento de las ciudades los alcance y así sucesivamente.

Armando Deffis en su libro "La basura es la solución", lo define como:

" Es por decirlo de algún modo, la forma menos inadecuada de enterrar la basura; pero no deja de ser finalmente el milenarismo sistema de "enterrar y olvidar" ".¹²

¹² Deffis Caso, Armando. *La basura es la solución*. México. Segunda reimpresión. Ed. Concepto. 1989 p. 101.

Y agrega señalando:

*“Debido a que un plan de reciclaje total de residuos sólidos debe ser aplicado paulatinamente y por etapas, el relleno sanitario debe considerarse una solución intermedia entre el tiradero a cielo abierto y la reutilización y reciclaje de subproductos de la basura”.*¹³

A mediados de la década de los 80⁵ es cuando el gobierno analiza la disposición final de los RSM, realizándose entre otras acciones la clausura de tiraderos a cielo abierto y conformación de la infraestructura para la disposición final con base en rellenos sanitarios. Entre los tiraderos clausurados destacan el de Santa Cruz Meyehualco, el cual representaba un foco de infección importante y el cual trabajó en un área de 150 Ha. Por más de 40 años bajo el control de –otra vez- Rafael Gutiérrez. Otros tiraderos clausurados fueron los que se ubicaban en San Lorenzo Tezonco, Santa Fe, Tlalpan, Milpa Alta, Vasco de Texcoco y Bordo Xochiaca. Estos tiraderos fueron acondicionados para parques y alamedas como la Alameda Oriente, Ponente y el Parque Cuitláhuac. De 1987 a 1994 operó el relleno sanitario denominado “Prados de la Montaña” ubicado en Santa Fe.

En la Tabla 6.17 se muestran la tabla de identificación de impactos durante la construcción y operación de un relleno sanitario, ya que para la selección de un posible relleno deberá tomarse en cuenta para informar a la población.

En el apéndice se muestran las normas de construcción de un relleno sanitario y además deberá contemplar fácil acceso y no mucha lejanía de la ciudad, debido a que de otra manera se incrementarían los costos de transporte; una adecuada selección del terreno para evitar contaminar aguas subterráneas; Deberá ubicarse de tal suerte que su tierra sea la indicada para servir como recubrimiento, donde la mezcla ideal es 50 % de arena y 50 % de arcilla ó limo, aunque por economía se utiliza 95 % de limo o arcilla, debiendo estar cerca de unas minas con estos materiales.

Es así como finalizamos el análisis de la situación actual, recordando al lector que para una planeación prospectiva existen diversos o subsistemas que no deben ser detallados o estudiados a profundidad, sino que solamente deberán mandar un mensaje de lo más conducente. Para efectos de que el lector pueda profundizar sobre la situación actual se recomienda el estudio elaborado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón elaborado en coordinación con el GDF y demás bibliografía mostrada.

¹³ *idem*. p. 103.

Tabla 6.17: Tabla de identificación de impactos, durante las actividades que se desarrollan en un relleno sanitario.

ACTIVIDAD	Ruido	Visual	Gases de combustión incompleta	Olores	Aetransportables	Desperdicios y basura	Deterioro de la infraestructura vial e hidráulica	Aumento en el tráfico vehicular	Económicos	Asentamientos y movimientos de taludes	Sociales
CONSTRUCCIÓN											
Preparación del sitio	X	X	X		X				X		X
Accesos viales	X		X		X		X	X	X		X
OPERACIÓN											
Descarga de residuos	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Compactación de los desechos	X		X			X			X		
Cobertura de los residuos	X	X	X		X				X		
Apertura de nuevos frentes de trabajo	X	X	X		X		X	X			X
Culminación de frentes de trabajo	X	X			X		X	X			
Control de los lixiviados	X	X		X					X		
Control del biogas	X	X		X					X		
CONCLUSIÓN DE LA OPERACIÓN											
Control de los lixiviados				X					X		
Control del biogas			X	X					X		
Utilización del terreno		X					X		X	X	X

Existen más subsistemas que intervienen en el manejo de los DSM como son los sistemas de barrido manual y mecánico, empresas contratadas para la supervisión de los subsistemas mencionados, recolección especializada que se realiza en el mercado de la Merced y en la Central de Abastos, mediante contenedores, así como la limpia de los tiraderos clandestinos, los cuales genera la población por un acto de poca civilidad, cultura y conciencia.

6.3.2 DELIMITACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. (ASPECTOS SOCIO-POLÍTICOS)

ECONOMÍA INFORMAL Y CACIQUISMO.

Hemos caído en la definición de la tecnocracia de los términos basura o desecho sólido municipal, al afirmar que ya no tienen valor, apareciendo como un excedente de la sociedad: pero, ¿Y se parte de esto deja de ser desecho? ¿Si en realidad sí tiene un valor?. Entonces el pepenador al emplear su fuerza de trabajo en la recuperación de ésta parte deja de ser un “marginado”, puesto que se integra de manera directa al proceso de producción de la sociedad.

También hemos hablado del reciclaje, pero ¿Con qué organizaciones cuenta el gobierno para llevarlo a cabo?. Principalmente son dos tipos diferentes:

- i. El referente a la base de trabajadores pertenecientes a la sección 1 del SUTGDF, que se encargan de la recolección, y que más adelante mencionaremos su participación en el reciclaje, y,
- ii. Todo el conjunto de “trabajadores activos pero con base de trabajo muy irregular”¹⁴ (pepenadores) que seleccionan la basura reutilizable, pero que su patrón no es precisamente el GDF sino que dependen de intermediarios como caciques o por otras formas de dominación.

Carlos Marx, en *El capital* decía:

*“...obreros en activo pero con una base de trabajo muy irregular. Esta categoría brinda al capital un receptáculo inagotable de fuerza de trabajo disponible. Su nivel de vida desciende por debajo del nivel normal medio de la clase obrera y esto es precisamente lo que la convierte en instrumento dócil de explotación del capital. Sus características son: máxima jornada de trabajo y salario mínimo.”*¹⁴

¹⁴ Carlos Marx. *El capital*- México. Fondo de Cultura Económica. 3ª Reimpresión. 1972. pp. 544-545.

Según varios autores, las características fundamentales del caciquismo que se pueden identificar en el problema de los DSM en la Ciudad de México son:

EL CACIQUE:

- i. Emerge de la misma comunidad,
- ii. Gana su poder por imposición propia,
- iii. Sostiene a un grupo incondicional de seguidores,

- iv. Mantiene relaciones de servidumbre con sus trabajadores,
- v. Es autocrático, informal, personalista y arbitrario,
- vi. Utiliza la violencia además de otras formas de control,
- vii. Es reconocido como “líder” tanto por los residentes de la comunidad como por las autoridades supralocales,
- viii. Es el principal canal para otorgar beneficios materiales a la comunidad y a sus seguidores.
- ix. Su poder económico se origina en el uso sin límites de la usura, la rapiña y la violencia.
- x. Legitima su poder ante la comunidad a través de ser reconocido oficialmente como parte del estado,
- xi. Legitima su poder político ante el Estado con base en su poder económico y su función de “líder” ante la comunidad,
- xii. Forma un gobierno informal dentro del propio gobierno.

Podría pensarse que los pepenadores corresponderían al sector informal de la economía, por la falta de seguridad en el trabajo, la ausencia de salarios mínimos, pero resulta que los pepenadores aparecen hacia el exterior como trabajadores organizados, como es el caso de la unión de pepenadores del D.F., ó el Frente Único de Pepenadores, A. C. ó la Unión de Trabajadores Sindicalizados, A. C., todos con algunos programas de bienestar en sus comunidades, seguridad laboral relativa, etc., pero internamente y ya en términos reales la situación es diferente, donde todavía en pleno s. XXI se presenta:

- i. Poder centralizados en los tiraderos,
 - ii. Poder centralizado en las Plantas de selección,
 - iii. Manipulación absoluta de la vida y destino de los trabajadores, tanto de su trabajo, ingresos, niveles de vida, costumbres y hasta ideología,
 - iv. Presentan un “doble juego” ya que ante el Estado es un representante popular y ante los trabajadores es un representante estatal,
 - v. Hay un control de sus seguidores por beneficios a los mismos, aunque sea en forma limitada como agua, luz y vivienda, transformándolos en seguidores incondicionales.
-

Las razones por las que los pepenadores o seleccionadores continúan laborando a pesar de sus condiciones infrahumanas, tenemos entre otras:

- i. Trabajo generacional en que han participado los abuelos, padres e hijos, y entonces las familias han establecieron un *modus vivendi*,
- ii. En ocasiones son obreros lisiados que no pueden trabajar normalmente en una industria como son cojos, tuertos, mancos y enfermos,
- iii. Inmigrantes del campo que encuentran en los tiraderos ó en las plantas de selección un último rincón para sobrevivir en la ciudad.
- iv. Prófundos ó fugitivos de la ley que buscan un sitio donde no sean buscados ni molestados.

Agregando que también el cacique utiliza sus propios medios para reproducir la fuerza de trabajo, como:

- i. Coacción violenta,
- ii. Castigo ejemplar a quien no acate sus órdenes.
- iii. Regalo del día de las madres, viajes, celebraciones en fiestas patrias con altos dispendios especialmente con alcohol.

Uno de los ejemplos más claros que demuestran este caciquismo fue sin duda el implantado para controlar el tiradero que se ubicaba en Santa Cruz Meyehualco (SCM) a través de la organización "Unión de Pepenadores del Sindicato único de Trabajadores del DDF, la cual era una organización presidida por el Sr. Rafael Gutiérrez Moreno (q.e.p.d.), quien manejó el tiradero casi de manera particular y en donde se refiere que el otrora DDF solamente se limitaba a controlar la báscula de la entrada y que contaba con un pequeño local al que se le llamaba "Oficina de Rellenos Sanitarios".

Otro caso es el que se presentaba en el tiradero de Santa Fe. En este caso el control del DDF era algo más que nulo, donde no existía siquiera báscula en la entrada imposibilitando así el llevar un registro exacto sobre los volúmenes que entraban. Aquí existían tres líderes que agrupaban a todos los trabajadores del tiradero: dos pequeños, Pablo Téllez y Julia Muñoz – el primero ubicado ahora en la Planta de selección Bordo poniente- que agrupaban el 20% de los pepenadores y un tercero Pedro "Perico" Ruiz encargado del 80% y que trabajaba directamente para Rafael Gutiérrez Moreno.

Existían otros tiraderos pero por la poca afluencia de camiones ó por la baja calidad de basura, esto en términos de recuperación para comercializarla, no generó que se formaran grupos como los arriba citados.

Una primera separación ocurre al momento de la recolección. Esta separación de los materiales utilizables que se hace arriba del camión se conoce como "*chacharear el viaje*" ó "*chachareada*" y a la compra de estos materiales por parte de los depósitos particulares como el negocio "*el negocio de la viñería*" ó "*la viruta*". Después llegaba el camión al tiradero donde vaciaba la basura en montañas de ésta.

“La familia de pepenadores que recibía el viaje formaba un semicírculo alrededor de la parte trasera del camión esperando que éste descargara. Cuando terminaba de descargar empezaba la familia a escoger y recoger la basura para meterla en las “barcinas”¹⁵, costales ó bolsas destinadas para cada tipo de producto. A esto de le llama “resoqueada” ó “resoquear el viaje”.”¹⁶

Es difícil contar con información sobre la vida de los pepenadores ahora llamados seleccionares de desechos, ya que al entrar a operar las plantas de selección de Bordo Poniente, San Juan de Aragón y Santa Catarina, se podía pensar en que el gobierno tomaría el control de las mismas. Sin embargo, la realidad es diferente, debido a que dichas plantas están en control de caciques que antes operaban los tiraderos y/o rellenos. Tal es el caso de la Sra. Guillermina de la Torre, quien prácticamente se apoderó ó mejor dicho, se adueño de la PSSC y quien funge como director de la misma, con nombramiento del estado, el Sr. Rafael Gutiérrez, la primera viuda del Sr. Rafael Gutiérrez Moreno y el segundo hijo de ambos.

Es cierto que las condiciones laborales de los pepenadores mejoraron notablemente con la instauración de las PS, pero aún no cuenta con prestaciones mínimas de ley como son:

- i. Seguro social,
- ii. INFONAVIT,
- iii. Seguro de retiro,
- iv. Reparto de utilidades.

Y sí se siguen presentando hechos autoritarios como son:

- i. Jornadas exhaustivas,
- ii. Inseguridad en la relación de trabajo,
- iii. Escasas ó nulas normas de seguridad e higiene.

¹⁵ Barcina: Nombre que se le da a los bozales de mecate ó yute que les ponen a los bueyes durante el arado de la tierra para evitar que coman hierba. También se les llama así a los costales hechos de este mismo material.

¹⁶ Héctor F. Castillo Berthier.- LA SOCIEDAD DE LA BASURA. CACIQUISMO EN LA CIUDAD DE MÉXICO.- Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.- 1990. - México.- P.P. 65 Y 66.

Incluso existen convenios entre los diferentes "líderes- gerentes- ¿directores?" de las PS y el GDF sobre la basura que les corresponde recibir de cada estación de transferencia. Por ejemplo, la ET Xochimilco, tiene planeado transportar a la PSSC poco más del 36% de la basura que le llegue a esa ET y el resto deberá irse al sitio de disposición final. Sin embargo, en caso de que la Planta de Selección Bordo Poniente tenga capacidad instalada sobrante no podrá recibir basura proveniente de la ET Xochimilco ya que "el acuerdo" dicta que esto no podrá darse. Este tipo de fijación de rutas hace poco flexible el manejo de los RSM, ya que aunque sea benéfico que parte de la basura que iría al RS mejor pase a la PSBP esto no pudiera darse ante el peligro de desatar la furia de "Doña Guille" ó de "Rafa" y cierren arbitrariamente la carretera México - Puebla, que es una de las principales amenazas.

Los precios de venta de los materiales recuperados en las PS pueden variar de acuerdo a los distintos arreglos entre comprador – vendedor, así como de la época del año, la oferta y la demanda, etc.

El caciquismo en la basura no se tiene certeza su origen, pero éste fue reforzado y "oficializado" en la década de los 60's, en la presidencia de Adolfo López Mateos y con el entonces regente Ernesto P. Uruchurto, al prometérselos y construirles a los pepenadores del tiradero de Santa Cruz Meyehualco, la construcción de 3000 casas y que ahora se conoce como la Unidad Habitacional Santa Cruz Meyehualco, pero ¿A cambio de qué?. Aquí es claro imaginar que es a cambio de la creación de grupos de choque para asuntos políticos, acarreo de personas para mítines y elecciones, y tal vez hasta para compartir las difícilmente cuantificables ganancias que se tienen en la venta de productos provenientes de la basura. Asimismo desde esa década han brotado diferentes organizaciones disidentes a las "autorizadas" por el gobierno pero son extinguidas paulatinamente, mediante:

- i. Balaceando a los líderes que se oponen a lo ya establecido.
- ii. Golpear ó mandar a hacerlo a las esposas e hijos.
- iii. Incursión de granaderos y policías para desalojos.
- iv. Incluso hay datos de intervención de policías judiciales que "siembran" drogas para detener a los disidentes y encarcelarlos.

Con el cambio de gobierno en diciembre de 1997, se esperaba un cambio en ésta política pero es de comentar que la situación sigue igual ó peor, ya que si bien es cierto hubo transición política, no ha habido transición de líderes o formas de conducción en el manejo de los RSM, dejando que el gobierno siga sin recibir peso alguno de los materiales recuperados en las PS que éste construyó.

Como todo en la vida es cíclico, en el manejo de los RSM no es la excepción. En un reportaje hecho en semanario Interviú por el periodista Miguel Reyes Razo en 1978, se tiene una declaración de Pablo Téllez Falcón, quien en aquel entonces era dirigente de la parte alta del tiradero de Santa Fe, donde la población era más escasa y por tanto la basura que ahí le llegaba donde confesaba el Sr. Téllez:

“Lo que nos dan son migajas. Todo se va a Santa Cruz Meyehualco. Todo se lo dan a Rafael Gutiérrez Moreno y a Pedro Ruiz Aldana. Ese “Perico” Ruiz controla a los pepenadores de la parte baja de Santa Fe... Ellos se llevan la mayor parte de todo esto. Yo no me explico por qué”¹⁷ (sic)

y agregaba:

“Mire, nosotros libramos una lucha titánica por sobrevivir. Yo no quiero echarle a nadie. No puedo hablar... a mí me gustaría saber porqué Rafael Gutiérrez Moreno tiene tanto poder. Yo soy ignorante. Ya se lo he dicho. Pero luego me pongo a pensar y me viene a la cabeza que el poder económico es durísimo...Y también el poder político... ¿Qué cuál es más importante?...Pos yo creo que el económico porque no conozco a ningún político que sté jodido ¿O usted sí? (resic)¹⁸

Sería interesante replantearle esta entrevista 23 años después a la misma persona, pero ahora como dueño – propietario – líder - ¿director? de la Planta de Selección Bordo poniente, la cual recibe el 60% de los desechos que llegan a las ET y que nos hablara sobre “justicia”, “poder económico” y “poder político” y posiblemente justos eran sus reclamos hace 23 años ya que solo le llegaba una ínfima parte de lo que se recolectaba como se muestra a continuación:

Tabla 6.18: Destinos de disposición final.

Destino Final	1975 ^{6/}		1977 ^{7/}		1979 ^{8/}	
	Ton. / día	(%)	Ton. / día	(%)	Ton. / día	(%)
Sta Cruz Meyehualco	2,741	66.0%	3,147	43.9%	6,395	66.6%
Santa Fe	1,150	27.7%	2,415	33.7%	2,476	25.8%
Cerro de la Estrella	130	3.1%	391	5.5%	185	1.9%
PIDS	132	3.2%	0	0.0%	0	0.0%
Otros	--	--	1,212	16.9%	544	5.7%
Suma	4,153	100.0%	7,165	100.0%	9,600	100.0%

FUENTE: 6. INFORME GENERAL 1975 DE LA DGSU DEL DDF.

7 RESÚMEN GENERAL 1977 DE LA OFICINA DE RELLENOS SANITARIOS DEL DDF

8 ENCUESTA POR DELEGACIONES, ENERO-ABRIL DE 1979.

* Incluye los tiraderos de Tarango, San Mateo Nopala y Milpa Alta.

-- No existe el dato.

¹⁷ *Entrevú.* - Semanario.- Miguel Reyes Razo.- Año 1 Núm. 7. - 1978. - México.- p.15.

¹⁸ *op. cit. Entrevú.* p.16.

6.3.3 DEFINICIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS DEL TOMADOR DE DECISIONES. MARCO NORMATIVO.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Artículo 115 Fracción III. Inciso c) declara competentes a los municipios en esta materia. Dado lo cual, las disposiciones jurídicas a este respecto son las que se expiden en el orden local, sea en los estados o en los municipios, o en ambos.

“Artículo 115. Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio Libre conforme a las bases siguientes:

I. ...

II. ...

III. Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:

a) ...

b) ...

c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos;

d) ...”

Generalmente esta atribución es ratificada por la Constitución Política de los Estados y sustentada en la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Este marco sirve de referencia para establecer los lineamientos generales de los Bandos de Policía y Buen Gobierno y de forma particular de los Reglamentos de Limpia Municipal.

El marco legal bajo el cual se sustenta el manejo integral de los RSM incluye Leyes, Reglamentos y Normas de los tres órdenes de gobierno e involucra a un número considerable de instituciones las cuales buscan el bien común mediante la disminución o eliminación de los efectos nocivos que puede causar el manejo inadecuado de los RSM.

En lo que se refiere al manejo integral de residuos sólidos municipales, como servicio público, son autoridades competentes los estados y los municipios.

Es importante hacer notar, que la prestación del servicio público no está regulada por ninguna disposición jurídica del orden federal.

Existen diversas disposiciones legales que tratan de los residuos sólidos, y en general de todos los residuos. Como se comentó anteriormente, desde la era precolombina existían reglas que cumplir en lo referente a los desechos. Para efectos del presente trabajo, y no ahondar en áreas que no cumplen con las expectativas del mismo, solo se presentarán aquellas disposiciones legales que hemos considerado importantes mencionar, por su influencia en el desarrollo de este documento, pero se advierte al lector, que no deberá perder de vista que existen otras disposiciones.

Comenzaremos por analizar, ¿Quién es el propietario de tanpreciado artículo, como lo es la basura? Tratando de contestar a este cuestionamiento, tenemos que si bien es cierto cualquier individuo es propietario de sus propios desechos, también lo es que mientras pudiendo venderlos para posibles reprocesamientos, lo que comúnmente hacemos es entregarlos al camión recolector pasando así a ser propiedad del Gobierno del Distrito Federal, quien a su vez los cede a los pepenadores, separando estos últimos en los rellenos sanitarios y plantas de selección, y lo que se pueda utilizar para su venta, siendo este uno de los vicios más complejos de solucionar, y que le generan tanto daño al buscar un mejor tratamiento a los desechos, pues difícilmente estos pepenadores permitirán que se les quite la oportunidad de separar los desechos, así como tampoco permite el SUTGDF en su selección l y/o modificación de rutas de camiones recolectores, para que no les quiten sus propinas ya negociadas.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Por otro lado en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente, en su capítulo Prevención y control de la contaminación del suelo, y en específico el artículo 134, dicta:

“Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo se considerarán los siguientes criterios:

I...

II...

III. Es necesario racionalizar la generación de residuos sólidos municipales e industriales; e incorporar técnicas y procedimientos para reuso y reciclaje, y

IV...”

El anterior precepto legal nos guía a una interesante reflexión, sobre los esfuerzos que realiza la sociedad, el gobierno y diversas instituciones para la racionalización descrita, ya que como tenemos en el subcapítulo de fase definicional, en el apartado Generación, vemos los incrementos importantes que ha tenido la generación de residuos en las últimas décadas, así como su composición, cada vez más compleja, dificultando en exceso un posible tratamiento para un uso posterior.

Pero resulta aún más interesante el artículo 135 y demás relativos del mismo capítulo de la citada Ley, que dicen:

“Artículo 135.- Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran en los siguientes casos:

- I. La ordenación y regulación del desarrollo urbano;*
- II. La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios;*

...”

Aquí destaca, que en la mayoría de las ciudades y municipios, es difícil que se lleve una regulación de desarrollo urbano; pero en su Fracción II, manifiesta la ventaja de utilizar como alternativa la utilización de rellenos sanitarios, lo cual nos lleva a pensar que sí se sugiere una.

Artículo 136

Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen e infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

- I.- La contaminación del suelo*
- II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos*
- III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso y explotación*
- IV.- Riesgos y problemas de salud*

Artículo 137

Queda sujeto a la autorización de los Municipios o del Distrito Federal, conforme a sus leyes locales en la materia y a las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables, el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.

La Secretaría expedirá las normas a que deberán sujetarse los sitios, el diseño, la construcción y la operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de los residuos sólidos municipales

Artículo 138

La Secretaría promoverá la celebración de acuerdos de coordinación y asesoría con los gobiernos estatales y municipales para:

- I.- La implantación y mejoramiento de los sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales; y*

II.- La identificación de alternativas de reutilización y disposición final de residuos sólidos municipales, incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y sus fuentes generadoras

Pero uno de los artículos más interesantes es el 141 de la LGEEPA, donde se pone de manifiesto que el gobierno federal podrá restringir los empaques de sus artículos, como podemos apreciar:

Artículo 141

La Secretaría, en coordinación con las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial y de Salud expedirán normas oficiales mexicanas para la fabricación y utilización de empaques y envases para todo tipo de productos, cuyos materiales permitan reducir la generación de residuos sólidos.

Este artículo es de vital importancia ya que para efectos de nuestro futuro deseable, deberá aplicarse efectivamente a las industrias.

Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal

En esta Ley se expide la organización de la administración pública en el Distrito Federal y es donde se faculta al Jefe de Gobierno de sus actividades, teniéndose así que en el Artículo 27 se establece lo correspondiente al manejo de los DSM, el cual dicta:

Artículo 27.- A la Secretaría de Obras y Servicios corresponde el despacho de las materias relativas a la normatividad de obras públicas y servicios urbanos; la construcción y operación hidráulica; los proyectos y construcción de las obras del sistema de transporte colectivo; los proyectos y construcción de obras públicas, así como proponer la política de tarifas y prestar el servicio de agua potable.

Específicamente cuenta con las siguientes atribuciones:

I. Planear, organizar, normar y controlar la prestación de los servicios públicos de su competencia, así como la planeación y ejecución de obras y servicios públicos de impacto en más de una demarcación territorial o de alta especialidad técnica, de acuerdo con las clasificaciones que se hagan en las disposiciones aplicables;

II. Vigilar y evaluar la contratación, ejecución y liquidación de las obras y servicios de su competencia, conforme a las leyes aplicables;

III. ...

IV. Construir, mantener y operar, en su caso, directamente o por adjudicación a particulares, las obras públicas que correspondan al desarrollo y equipamiento urbanos y que no sean competencia de otra Secretaría o de las Delegaciones;

V. ...

VI. Diseñar, normar y, en su caso, ejecutar, conforme a la presente Ley y otras disposiciones aplicables, las políticas de la Administración Pública del Distrito Federal en materia de prestación de los servicios públicos de su competencia;

Asimismo establece las obligaciones de las delegaciones, las cuales están plasmadas en el artículo 39, que para el caso que nos ocupa, tenemos:

Artículo 39.- *Corresponde a los titulares de los Organos Político - Administrativos de cada demarcación territorial. (sic)*

I. ...(...)

XXV. Prestar los servicios públicos a que se refiere esta ley, así como aquellos que las demás determinen, tomando en consideración la previsión de ingresos y presupuesto de egresos del ejercicio respectivo;

XXVI. ...

XXVII. Prestar el servicio de limpia, en sus etapas de barrido de las áreas comunes, vialidades y demás vías públicas, así como de recolección de residuos sólidos, de conformidad con la normatividad que al efecto expida la Dependencia competente;

(...)

XLV. Suscribir los documentos relativos al ejercicio de sus atribuciones, así como celebrar, otorgar y suscribir los contratos, convenios y demás actos jurídicos de carácter administrativo o de cualquier otra índole dentro del ámbito de su competencia, necesarios para el ejercicio de sus funciones y en sus (sic) caso de las unidades administrativas que les estén adscritas, con excepción de aquellos contratos y convenios a que se refiere el artículo 20, párrafo primero, de esta Ley. También podrán suscribir aquellos que les sean señalados por delegación o les correspondan por suplencia. El Jefe de Gobierno podrá ampliar o limitar el ejercicio de las facultades a que se refiere esta fracción:(...)

LXIV. Difundir los programas y estrategias relacionadas con la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, en coordinación con la Secretaría del Medio Ambiente;

Y a la Secretaría del Medio Ambiente, que es la “protectora” de nuestro ambiente, tenemos que dicha Ley Orgánica dicta:

Artículo 26.- *A la Secretaría del Medio Ambiente corresponde la formulación, ejecución y evaluación de la política del Distrito Federal en materia ambiental y de recursos naturales.*

Específicamente cuenta con las siguientes atribuciones:

I. Aplicar y vigilar el cumplimiento de las disposiciones de la Ley Ambiental del Distrito Federal; así como de las normas federales que incidan en el ámbito de competencia del Distrito Federal;

II. Formular, ejecutar y evaluar el Programa de Protección al Ambiente del Distrito Federal;

III. Establecer las políticas a que deba sujetarse la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección del ambiente en el Distrito Federal:

VIII. Regular y fomentar, en coordinación con la Secretaría de Obras y Servicios, las actividades de minimización, recolección, tratamiento y disposición final de desechos sólidos, establecer los sitios destinados a la disposición final, restaurar sitios contaminados, así como definir los sistemas de reciclamiento y tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos:

Reglamento para el Servicio de Limpia en el Distrito Federal.

En 1941 el gobierno del Distrito Federal emitió un reglamento para el servicio de limpia que se publicó en el D.O.F. el 6 de junio, en donde destacaban un conjunto de disposiciones tendientes a hacer más eficaces los servicios de limpia coordinando las actividades de las autoridades encargadas de la salubridad general con el servicio público de limpia, a fin de obtener un sistemático control del manejo de desperdicios, inmundicias y basuras provenientes de las casas habitación, edificios públicos, mataderos y vías públicas, procurando que su destino final no fuera una acumulación inmoderada que pudieran constituir focos de infección.

El 27 de julio de 1989 se publica el Reglamento para el Servicio de Limpia en el D.F., que sustituía al anterior de 1941, el cual no se aplicaba. La elaboración y actualización de este documento estuvo a cargo de la I Legislatura de la asamblea Legislativa del D.F., en donde destacan los sigs. artículos:

"Artículo 4º, Cláusula VI. De considerarlo necesario y conveniente por las exigencias de la ciudad y sus habitantes, concesionar la prestación del servicio de limpia de acuerdo con las disposiciones de su ley orgánica y de lo dispuesto en el primer párrafo del artículo 10º de este reglamento.

Artículo 6º. ...corresponde a las delegaciones efectuar la recolección, barrido mecánico y manual, así como el transporte de lo recolectado...establecer sanciones...

Artículo 7º ...crea el cargo de inspector honorario y será de servicio social...Los usuarios procurarán separar los desechos en orgánicos e inorgánicos...entre otros.

Artículo 10º. El servicio de recolección de residuos sólidos será gratuito... y establece el pago de derechos a los generadores de más de 200 Kg."

Este reglamento correría la misma suerte que todos aquellos a los que nos hemos referido en este trabajo, no pudiéndose instrumentar su aplicación en la mayoría de sus contenidos y rápidamente cayó en parcial cumplimiento.

Participación y derecho a la información.

La nueva realidad política confirma que la participación de la sociedad civil organizada, por la intermediación del trabajo conjunto organizado con las fracciones parlamentarias y algunas comisiones del Congreso de la Unión, son útiles para la construcción de un marco legal ambiental para el país.

A pesar de que la toma de conciencia ciudadana, sobre los problemas ambientales va en aumento, los canales que las autoridades han abierto están diseñados para mediatizar las inconformidades y sostener un sistema político autoritario y antidemocrático. Desgraciadamente la población todavía carece de información veraz sobre los problemas ambientales, lo que incrementa el riesgo bajo diferentes situaciones de contingencia, debido a que faltan los elementos jurídicos y sociales para fortalecer el derecho a la información, prefiriendo las autoridades usar políticas de control informativo.

El fomento a la participación ciudadana busca consolidar y ampliar espacios de participación social a escala federal, estatal y municipal, promoviendo nuevos mecanismos para que los ciudadanos y autoridades construyan un debate conjunto y productivo sobre el desarrollo de la política ambiental. Se propiciará la corresponsabilidad y la participación organizada de diferentes grupos sociales, facilitando la acción colectiva y consensos para ampliar los márgenes de maniobra de la política ambiental. Como elementos fundamentales en esta estrategia destacan el Consejo Nacional para el Desarrollo Sustentable, los Consejos Regionales correspondientes, y diferentes consejos especializados en materia de áreas protegidas, inversiones ambientales y normatividad, entre otros aspectos.

La educación, capacitación e investigación constituye una estrategia orientada a la formación de una nueva cultura ambiental que incida en preferencias de consumo y patrones de convivencia. Igualmente, busca promover programas académicos de formación ambiental en el ámbito nacional, auspiciando la vinculación entre universidades, centros de investigación y el sector productivo, así como formar, capacitar y actualizar al personal técnico de instituciones públicas y privadas. Deben destacarse en esta estrategia esfuerzos de educación ambiental formal y no formal asociados a las áreas naturales protegidas, contingencias ambientales, procesos productivos con dimensión ambiental y descentralización.

Participación social en la Ley de Planeación

En la Ley de Planeación se plantea la posibilidad de que los ciudadanos participemos en la elaboración de planes y programas, sin embargo su participación termina con la publicación de dichos planes y programas, además de que los canales de difusión no siempre son los adecuados para que ésta se interese en participar.

“Capítulo Tercero Artículo 20.

En el ámbito del Sistema Nacional de Planeación Democrática tendrá lugar la participación y consulta de los diversos grupos sociales, con el propósito de que la población exprese sus opiniones para la elaboración, actualización y ejecución del Plan y los programas a que se refiere esta Ley.

Las organizaciones representativas de los obreros, campesinos y grupos populares; de las instituciones académicas, profesionales y de investigación; de los organismos empresariales; y de otras agrupaciones sociales, participarán como órganos de consulta permanente en los aspectos de la planeación democrática relacionados con su actividad a través de foros de consulta popular que al efecto se convocarán. Asimismo, participarán en los mismos foros los diputados y senadores al Congreso de la Unión.

Para tal efecto, y conforme a la legislación aplicable, en el Sistema deberán preverse la organización y funcionamiento, las formalidades, periodicidad y términos a que se sujetarán la participación y consulta para la planeación nacional del desarrollo.”

Derecho a la información.

El derecho a la información se plantea ahora como el eje fundamental de toda estrategia de protección de los recursos naturales y el medio ambiente en tanto involucra no sólo a quienes tienen a cargo la gestión ambiental sino también a la sociedad.

Se reconoce que el acceso público a la información es uno de los pilares de la vida democrática y un instrumento para el progreso hacia el desarrollo sustentable. lo que implica, entre otros aspectos, que la sociedad conozca y asuma el significado de este tipo de desarrollo.

Por ello, es menester que tanto las oficinas de gobierno como las industrias y demás establecimientos productivos dispongan de procedimientos expeditos para ofrecer al público –y satisfacer el derecho de éste– a la información sobre los problemas ambientales que afectan su entorno tanto local como regional o nacional.

De esta manera, se deben considerar acciones como las siguientes: aumentar la conciencia de los ciudadanos en torno a su derecho a la información y su capacidad para ejercerlo; fortalecer el marco legal para facilitar el flujo de información de interés público; favorecer la instrumentación del derecho de los ciudadanos a la información ambiental, especialmente la de su contexto local; intensificar el uso de tecnologías de comunicación e informática para reforzar el flujo de la información; incrementar la participación de los ciudadanos y de los organismos no gubernamentales en la toma de decisiones.

En el ámbito legal en materia de información ambiental, México dispone de dos instrumentos jurídicos que, respectivamente, rigen el acontecer ambiental y la normatividad en materia de información: *Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente* (1988 y modificaciones posteriores) y *Ley de Información Estadística y Geográfica* (1983 y modificaciones posteriores).

La primera establece:

"Artículo 159 bis

La secretaría desarrollará un Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales que tendrá por objeto registrar, organizar, actualizar y difundir la información ambiental nacional, que estará disponible para su consulta y que se coordinará y complementará con el Sistema de Cuentas Nacionales a cargo del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática."

La segunda *"establece las medidas tendientes a garantizar que el Sistema Nacional Estadístico se integre bajo normas, principios y procedimientos que logren dar unidad y uniformidad a los procesos de captación, producción, presentación y divulgación de la información estadística."*

Si bien este marco legal contiene las premisas esenciales para avanzar en el desarrollo y armonización de los sistemas estadísticos nacionales y en la aplicación de las disposiciones y reglamentos de protección y vigilancia ambiental, se requiere una adecuación del mismo a las condiciones ambientales actuales.

Ley de Planeación

Esta Ley es de orden federal, y principalmente nos refiere a la obligatoriedad del gobierno federal a realizar el Plan Nacional de Desarrollo que deberá comprender su gestión y a los gobiernos locales a realizar las comisiones pertinentes con el primero para llevarlo a cauce. Unos de sus artículos más destacados ara concordancia al presente documento son los sigs.:

Artículo 2o. La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Para ello, estará basada en los siguientes principios:

- I.
- II. *La preservación y el perfeccionamiento del régimen democrático, republicano, federal y representativo que la Constitución establece; y la consolidación de la democracia como sistema de vida, fundado en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo, impulsando su participación activa en la planeación y ejecución de las actividades del gobierno;*
- III. *La igualdad de derechos, la atención de las necesidades básicas de la población y la mejoría, en todos los aspectos, de la calidad de la vida, para lograr una sociedad más igualitaria;*
- IV. *El respeto irrestricto de las garantías individuales, y de las libertades y derechos sociales y políticos;*
- V. *El fortalecimiento del pacto federal y del Municipio libre, para lograr un desarrollo equilibrado del país, promoviendo la descentralización de la vida nacional; y*
- VI.

Artículo 3o. Para los efectos de esta Ley se entiende por Planeación Nacional de Desarrollo la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política y cultural, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la Ley establecen.

Mediante la planeación se fijarán objetivos, metas, estrategias y prioridades; se asignarán recursos,

Capítulo Cuarto.- Plan y Programas

Artículo 21. El Plan Nacional de Desarrollo deberá elaborarse, aprobarse y publicarse dentro de un plazo de seis meses contados a partir de la fecha en que toma posesión el Presidente de la República, y su vigencia no excederá del periodo constitucional que le corresponda, aunque podrá contener consideraciones y proyecciones de más largo plazo.

El Plan Nacional de Desarrollo precisará los objetivos nacionales, estrategia y prioridades del desarrollo integral del país contendrá previsiones sobre los recursos que serán asignados a tales fines; determinará los instrumentos y responsables de su ejecución, establecerá los lineamientos de política de carácter global, sectorial y regional; sus previsiones se referirán al conjunto de la actividad económica y social, y regirá el contenido de los programas que se generen en el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

La categoría de Plan queda reservada al Plan Nacional de Desarrollo.”

Y como manera ilustrativa, solo veamos la antigüedad de la anterior Ley de Planeación. De aquí cabría preguntarnos ¿El país tiene una cultura de la conservación del medio ambiente?: pero, además nos preguntaríamos ¿El país tiene una cultura de la planeación?.

“TRANSITORIOS DE LEY DE PLANEACIÓN

ARTICULO TERCERO. Se abroga la ley sobre Planeación General de la República del 12 de julio de 1930 publicada en el Diario Oficial de la Federación de la misma fecha, y se derogan las demás disposiciones legales que se opongan a la presente.”

A manera de conclusión de esta fase podemos citar que se deberá revisar el marco jurídico ambiental con objeto de avanzar en los niveles de concientización social, y para el ejercicio de los derechos ciudadanos y el cumplimiento de sus obligaciones; así como promover la reglamentación del artículo 6º Constitucional, con el objeto de que el derecho a la información sea preciso, accesible, oportuno y comprensible; redefinir el uso social de la información; reglamentar la diferencia entre información privada y pública.

A continuación nos permitimos a manera de ilustración y respetuosa orientación al lector, las normatividad aplicable al manejo de los RSM, y los instrumentos para política ambiental.

Derecho laboral.

La Constitución en su artículo 123 nos señala:

"Artículo 123. Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social para el trabajo, conforme a la Ley.

El Congreso de la Unión, sin contravenir a las bases siguientes, deberá expedir las leyes sobre el trabajo..."

Siendo importante el número de faltas de parte de la autoridad en la obediencia de dicho precepto, en los trabajadores de las Plantas de Selección y en los trabajadores voluntarios, como:

- i. No hay contrato de trabajo con los pepenadores y con los trabajadores voluntarios.
- ii. Incumple la prohibición de tener trabajadores menores de 14 años,
- iii. Incumple al no pagar salarios mínimos autorizados por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos,
- iv. Incumple al no proporcionar capacitación o adiestramiento para el trabajo.
- v. Incumple al no hacerse responsables de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridas con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten, ya que al haber un accidente o enfermedad, la autoridad desconoce cualquier tipo de relación laboral,
- vi. Incumple al no darles derecho a coaligarse a sus trabajadores en defensa de sus respectivos intereses, formando sindicatos, asociaciones profesionales, etc.,
- vii. Incumple al no darles el derecho a la huelga ó paros,
- viii. Incumple al no indemnizar por despido sin causa aparente,
- ix. Incumple al no proporcionar el servicio de colocación de los trabajadores en forma gratuita, ya sea en oficinas delegacionales u otra institución oficial,
- x. Incumple al no realizar los pagos del salario a los trabajadores de las PS en tabernas, cantinas o tiendas,
- xi. Incumple al retener el salario por concepto de multa, y
- xii. Incumple al no otorgársele 20 días mínimo al año de vacaciones, entre otros incumplimientos.

Tabla: 6.19 NORMATIVIDAD APLICABLE AL MANEJO INTEGRAL DE LOS DSM

Norma	Fecha de Publicación en el Diario Oficial de la Federación
Tratamiento y Disposición Final	
NOM-083-ECOL-1996 Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de residuos sólidos municipales	25 de noviembre de 1996
PROYECTO NOM-084-1994 Que establece los requisitos para el diseño de un relleno sanitario y la construcción de sus obras complementarias	22 de junio de 1994
Generación de Residuos Sólidos	
PESO VOLUMÉTRICO <i>in situ</i>	
NMX-AA-61-1985 Determinación de la generación	18 de marzo de 1985
NMX-AA-15-1985 Muestreo-método de cuarteo	18 de marzo de 1985
NMX-AA-19-1985 Peso volumétrico <i>in situ</i>	18 de marzo de 1985
Composición de los Residuos Sólidos	
NMX-AA-22-1985 Selección y cuantificación de subproductos	18 de marzo de 1985
Características Físicas y Químicas de los Residuos Sólidos MPALES	
NMX-AA-16-1985 Determinación de humedad	14 de diciembre de 1984
NMX-AA-18-1985 Determinación de cenizas	14 de diciembre de 1984
NMX-AA-21-1985 Determinación de materia orgánica	8 de agosto de 1985
NMX-AA-24-1984 Determinación de nitrógeno total	14 de diciembre de 1984
NMX-AA-25-1985 Determinación del pH. Método potenciométrico	14 de diciembre de 1984
NMX-AA-31-1985 Determinación de azufre	2 de agosto de 1976
NMX-AA-32-1976 Determinación de fósforo total. Método del fosfovanadomolibdato	28 de mayo de 1976

Norma	Fecha de Publicación en el Diario Oficial de la Federación
Características Físicas y Químicas de los Residuos Sólidos MPALES (Continuación).	
NMX-AA-33-1985 Determinación de poder calorífico superior	8 de agosto de 1985
NMX-AA-52-1985 Preparación de muestras en el laboratorio	
NMX-AA-61-1985 Determinación de la generación	8 de agosto de 1985
NMX-AA-67-1985 Determinación de la relación carbono/nitrógeno	8 de agosto de 1985
NMX-AA-68-1985 Determinación de hidrógeno a partir de materia orgánica	14 de abril de 1986
NMX-AA-80-1985 Determinación del porcentaje de oxígeno en materia orgánica	14 de julio de 1986
NMX-AA-91-1985 Terminología de residuos sólidos	23 de julio de 1987
NMX-AA-92-1984 Determinación de Azufre	14 de diciembre de 1984

Instrumentos para la política ambiental

Existe un importante conjunto de instrumentos de política ambiental, disponibles para la autoridad y la sociedad en su conjunto y que ofrecen tanto la legislación como las instituciones vigentes; entre estos instrumentos se cuentan:

- i. Normas oficiales mexicanas
- ii. Instrumentos económicos
- iii. Regulación directa y el licenciamiento industrial
- iv. Evaluación de impacto ambiental
- v. Regulación directa de residuos y riesgo ambiental
- vi. Regulación ambiental para el desarrollo urbano sustentable
- vii. Información ambiental
- viii. Participación social, acuerdos y convenios
- ix. Educación e investigación
- x. Auditoría ambiental
- xi. Estímulo al cumplimiento de la Ley
- xii. Inspección y vigilancia

Convenio Basilea

Durante los años ochenta, la inquietud por la repercusión de los desechos peligrosos llevó a los países en desarrollo a la celebración de un convenio internacional para establecer un conjunto de reglas básicas para regir el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o su prohibición en condiciones específicas. Este acuerdo, conocido como el *Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación*, se firmó en marzo de 1987 durante una conferencia celebrada en Basilea, Suiza. Se convirtió en legalmente obligatorio tras haber sido ratificado por 20 países que se comprometieron a implantar las disposiciones del Convenio en el derecho internacional.

Debido a la diferencia en los costos de eliminación entre México y Estados Unidos, ha habido muchos casos de movimiento transfronterizo ilegal. En 1986 se firmó el anexo III del convenio bilateral entre México y Estados Unidos referido a la cooperación entre esos dos países para controlar los desechos peligrosos en su frontera común. Este Convenio indica que las industrias maquiladoras deben devolver los desechos a Estados Unidos, donde se originó la materia prima que produjo los desechos. Sin embargo, es muy probable que gran parte de los desechos peligrosos estén disponiéndose en territorio mexicano, debido a la falta de vigilancia eficaz.

Otros convenios internacionales suscritos en algunos países, relacionados al manejo de los residuos sólidos son:

Tratado de Libre Comercio (México), 1993

Decisión 14/27 de PNUMA (Directrices de Londres), 1989

Disposición de la Agencia Internacional de Energía Nuclear de la ONU, 1990

Directrices de la Conferencia Internacional de Población y Desarrollo, El Cairo, 1985

Compromisos asumidos ante la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE.

Dejándose la responsabilidad al lector profundizar en los mismos.

6.4 FASES DE CONFRONTACIÓN Y DE DETERMINACIÓN ESTRATÉGICA Y FACTIBILIDAD.

En estas fases es donde se realiza una comparativa entre el futuro posible y el futuro lógico. se ven las diferencias y se diseñan – proponen estrategias para conseguir el futuro posible.

En ocasiones se puede caer en diseños erróneos de futuros posibles. al vernos en la situación de que no se cuenta con la tecnología para imaginar determinado futuro posible. ó que rebase las delimitaciones del medio ambiente en exceso que lo haga fantástico ó en sus instrumentos y herramientas.

Dado lo anterior se antoja necesario realizar una confrontación entre el futuro lógico ó probable, contra el deseable, a fin de detectar y determinar sus diferencias más importantes. Y es precisamente de lo que trata la confrontación.

Una vez realizada la confrontación se realizará la determinación estratégica y su factibilidad.

Confrontación.

i. En el ámbito industrial

Existe rebeldía y negligencia por parte de la industria para realizar empaques ecológicos. Asimismo se inclina para la adquisición de materia prima entre que ésta sea reciclada o ésta sea virgen, en función – básicamente – del precio de adquisición, y de la calidad que contenga la materia prima reciclada

ii. Sociedad

Se encuentra mal informada del problema de los DSM. En su gran mayoría solo sabe que determinado día pasa el camión recolector. Sin embargo, el hecho de que desconozca del problema no la hace indolente o irresponsable. La sociedad mexicana tiene ejemplos de sobra de ser una sociedad participativa y consciente. Deberá poner atención a las indicaciones y cursos que se le den para una correcta separación de los DSM. Asimismo coadyuvará a las autoridades en diversas soluciones de recolección separada. Si bien puede estar desinformada, también es cierto que eso no la hace apática o poco participativa en la solución de problemas ambientales.

iii. Recolección y transferencia.

Se encuentra muy alejado de nuestro futuro posible. Existen severas redes de corrupción para no mover las organizaciones de su estado actual y de esto participan autoridades. SUTGDF y

empresarios. Existen grandes intereses económicos y políticos para no mover las condiciones actuales.

iv. Reciclaje y tratamiento.

Igualmente existen intereses económicos y políticos entre líderes seleccionadores y autoridades. No hay interés por cambiar las cosas. Existen negociaciones turbias y oscuras entre los beneficios de las Plantas de Selección.

v. Disposición final.

Tal parece que la idea es que perdure esta técnica. Lo anterior puede derivarse entre otras razones a que ya se domina su operación, no provoca alteraciones sociopolíticas, etc. .

vi. Gobierno

No existe intención de cambiar a sus modelos tradicionales de trabajar, a pesar de su prueba de fracaso. Es evidente que el GDF insiste en reaccionar a proporcionar un mejor futuro a sus habitantes. Será necesario cambiar a técnicos que no puedan cambiar su forma de hacer las cosas, ya que podría perturbar los resultados o sabotear sus soluciones.

Estrategias.

Nuestro futuro nos indica que no debemos producir basura. Si consideramos que la basura se crea cuando dos ó más desperdicios que se revuelven entre sí provocan contaminación, enfermedad, hedor y asco; entonces aparentemente la solución sería no revolver los desperdicios de tal suerte que no creen basura.

i. Industria:

La industria es responsable directa de la generación masiva de DSM, principalmente por el uso de tecnología inadecuada, ó pretender ahorrar equivocadamente. El industrial ya no puede limitarse únicamente a fabricar ó transformar, sino que deberá estar atento a que sus productos no contaminen ni en su proceso de fabricación ni en su desperdicio, y además, de que cuando su producto ya no sirva, éste pueda reciclarse.

ii. Sociedad:

Principalmente se generan en los hogares los siguientes desperdicios: Papel y cartón, plásticos, metales, materia orgánica y otros. Aquí de lo que se trata es de separar en fuente los cuasi desperdicios, debido a que como no se van a mezclar, no llegan a ser desperdicios.

- a) Papel y cartón. Su producción no es en cantidades importantes que ocasionen estorbos en las casas. Además por otro lado, es de muy fácil identificación y al dejar de ser útil por lo general se encuentra limpio.
- b) Plásticos. Aquí se tiene que generalmente cuando ya no nos son útiles, están sucios de materia orgánica en general. Sin embargo pueden ser lavados con facilidad. El 95% de los plásticos utilizados en los hogares son reciclables. Su generación es igualmente baja, salvo picos que pudieran presentarse, pero en términos generales, no generan por casa - habitación importantes volúmenes.
- c) Metales: éstos se presentan generalmente en latas y se encuentran sucios al terminar su vida útil. Sin embargo, al igual que el plástico, es posible ser reciclado y sobre todo acarrearía importantes ahorros al país, ya que genera costos desde su extracción de la Tierra, hasta su proceso de producción. Si bien es cierto ocupan un poco de espacio, pueden ser aplastadas o cortadas con el abrelatas para que queden planas, no afectando su calidad.
- d) Aquí se tienen tres vertientes: Hacer composta, hacer alimento balanceado al ser deshidratada y para alimento para animales. Este quizá sea el más complejo de separar en fuente, pero también es el que más se genera. El problema de separar basura orgánica, es que es susceptible de pudrirse, generando malos olores. Sin embargo, si es colocada en recipientes especiales, que no representan un gasto excesivo, en comparación con los beneficios, se evitarían éstas molestias.
- e) Otros: aquí nos referimos al hule, trapos, cuero, madera, pilas, etc. Su generación es muy reducida. Pueden permanecer en las casas - habitación varios meses sin causar problemas, por lo que su recolección no necesariamente debe ser con baja periodicidad. Haciendo una recolección tardía, cabría incluso la posibilidad de que sean transformados otra vez sin causar problemas de contaminación.

Se antoja tentador, y es porque no es muy complicado. Esto deberá ser llevado a cabo acompañado de educación ambiental que más adelante se detalla, pero fundamentalmente deberá de concientizarse a la población lo que ocasiona por darle el trato actual a los DSM. Hacer conciencia del daño al planeta por no cambiar usos y costumbres. Asimismo deberá de ejercerse coacciones para aquellos desidiosos, irresponsables y/o perezosos que no pretendan cambiar su forma de disponer sus cuasi residuos. En la Tabla 6.20 se realiza una clasificación de los RSM con tomando como base su vocación.

TABLA 6.20: CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS CON BASE EN SU VOCACIÓN

REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE	REUSO PARA MANUFACTURAS ALTERNAS	APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ALIMENTICIOS Y SIMILARES	RECUPERACIÓN DE ENERGÍA	CONFINAMIENTO
CARTÓN	LOZA Y CERÁMICA	HUESO	ALGODÓN Y TRAPO	TOALLAS SANITARIAS
LATA	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	RESIDUO ALIMENTICIO	CUERO Y MADERA	PINTURAS Y SOLVENTES, AEROSOL
MATERIAL FERROSO Y NO FERROSO	NEOPRENO (LLANTAS)	RESIDUO DE JARDINERÍA	ENVASES DE CARTÓN	BATERÍAS
PAPEL, PERIÓDICO Y REVISTAS	PAPEL, PERIÓDICO Y REVISTAS		FIBRAS VEGETALES Y SINTÉTICAS	RESIDUOS INFECCIOSOS
PLÁSTICOS	PLÁSTICOS		ALGUNOS PLÁSTICOS	MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS CADUCOS
VIDRIO TRANSPARENTE Y DE COLOR	HULE		PAÑAL DESECHABLE	MATERIALES DE RECHAZO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO
	POLIURETANO		CARTÓN	OTROS
			PAPEL GENERAL EN	

iii. Recolección y transferencia.

Este debe tender a desaparecer, por lo menos en su operación actual. Se deberá enfocar a una recolección separada se deberán crear los puentes necesarios a fin de concertar la regularización de los trabajadores, en atención a lo aplicable a las leyes de trabajo correspondientes. Existen ya una amplia diversidad de modelos de camiones recolectores para recibir DSM en forma separada, ya que no se trata de caer en errores cometidos con anterioridad, donde se conminaba a la sociedad a separar la basura y a final de cuantas ésta era mezclada al momento de ser recolectada.

iv. Reciclaje y tratamiento.

El gobierno deberá crear los puentes necesarios para concertar un arreglo para regularizar la operación de las PS. Es inadmisibles la administración actual. Deberá buscar varias líneas de acción, creando conciencia a los trabajadores de menor rango y que numéricamente son mayores, haciéndoles ver los beneficios que tendrían si se reorganizaran estructuralmente las PS. Deberá prevalecer el estado de derecho en todos los aspectos, ya que será muy benéfico para los demás subsistemas su correcta adecuación, al ver los demás elementos que los gobiernos hacen prevalecer la estricta atención a las Leyes emanadas de la Constitución; y que no permite la violación de las garantías individuales de sus gobernados.

v. Disposición final.

Es sabido por todos que no existe la tecnología suficiente para evitar que no llegue en absoluto cantidad alguna de DSM al Relleno sanitario. Pero es necesario aclarar que sí existen tecnologías para que lleguen en una mínima cantidad. Posiblemente el sistema más adecuado sea el de la incineración. En efecto, la incineración se utiliza la incineración como técnica para el tratamiento y disposición final de la basura urbana, principalmente en Inglaterra, hacia el año de 1870, Estados Unidos y Alemania también construyeron sus primeros incineradores a gran escala en 1885 y 1896 respectivamente.

El objetivo de dichos incineradores era el de darle mayor estabilidad tanto química como microbiológicamente a la basura, así como disminuir su peso y volumen. También se busca obtener energía calorífica, todo esto en una instalación de pequeñas dimensiones.

El interés de este tipo de plantas disminuyó a principios del s. XX, debido a los precios bajos de combustibles fósiles (petróleo), sin embargo, a raíz de sus incrementos del mismo en la década de los 70^{as} volvió a ser una alternativa interesante, pero con el desplome de los precios del petróleo a mediados de los 80^{as} nuevamente dejó de ser interesante. *Sin embargo por la ventaja que tiene de disminuir considerablemente el peso y el volumen de los desechos sólidos en poco tiempo sigue siendo una alternativa muy atractiva para los grandes asentamientos urbanos.*

La incineración y selección de basura urbana, ocupan el primer lugar en cuanto a investigación y desarrollo se refiere, y el segundo, después del relleno sanitario, en cuanto a aplicaciones tanto de planta piloto como a gran escala.

Este proceso utiliza la descomposición térmica vía la oxidación química, para transformar los desechos sólidos en un material inocuo y menos voluminoso.

Ventajas y desventajas de la incineración:

Ventajas:

- i. Es un método prácticamente higiénico,
- ii. La reducción de volumen es de 10 a 1, ó aún más, proporción considerablemente mayor de lo que puede lograr cualquier otra forma de disposición. El peso de la basura convertida en ceniza seca se reduce a cerca de 30 % del peso original,
- iii. El control que se puede lograr es tal que se puede garantizar que sean mínimas las cantidades de materia orgánica en el residuo, de modo que el método permita la disposición de ceniza en sitios no apropiados para relleno sanitario convencional.
- iv. El espacio requerido para la disposición de ceniza es mucho menor que el que se necesitaría para un relleno sanitario,
- v. La planta de incineración es una instalación compacta dentro de un edificio bien proyectado que se ubica en el campo,
- vi. Sus residuos están relativamente libres de molestias y se pueden usar como material de relleno,
- vii. Con la incineración se puede tratar la basura directamente, sin necesidad de clasificarla o molerla previamente,
- viii. El clima no afecta el método de incineración
- ix. Puede ser flexible tanto en las horas como en las condiciones de operación.
- x. Ofrece la posibilidad de conseguir ingresos adicionales por la venta de productos colaterales (electricidad, vapor, agua caliente, metales, vidrios, otros.)

Desventajas:

- i. Requiere de gran inversión de capital,
- ii. Presenta altos costos de mantenimiento y operación,
- iii. Presenta riesgos de contaminación ambiental (especialmente atmosférica) en caso de un mal funcionamiento, los humos de combustión pueden contener gases tóxicos (ácido clorhídrico por ejemplo) y polvos en abundancia por lo que estas emisiones deben ser tratadas convenientemente,
- iv. Su justificación depende de la situación estratégica de la instalación. Para que se tengan ahorros en cuanto ala recolección se debe instalar la planta de incineración en la ciudad, pero ello puede ser caro y molesto. Su ubicación en las afueras, reduce su atractivo.

- v. No es un método completo, ya que deja el residuo de cenizas y hay que buscar un sitio donde disponerlo.
- vi. La mano de obra necesaria, en las plantas incineradoras, es relativamente baja en cantidad, pero debe ser de la más alta calidad, por esto se elevan en gran medida los costos. El personal de mantenimiento también debe ser altamente calificado.

Proceso de incineración.

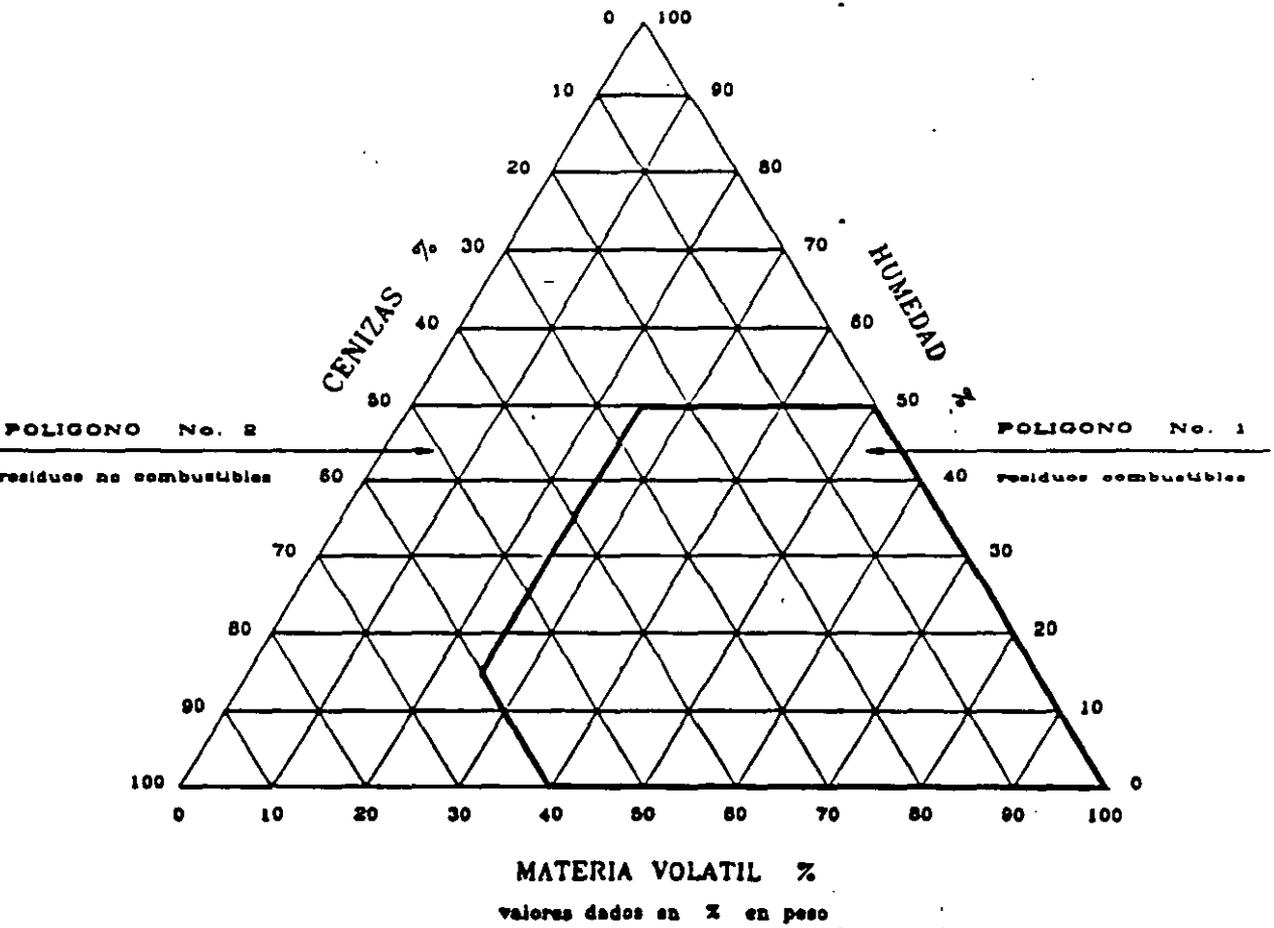
En general los procesos de incineración constan de tres principales procesos:

- i. Zona de secado.
- ii. Zona de combustión
- iii. Zona de apagado de cenizas ó escoria.

La basura es descargada en una zona de fosas (fosa de recepción) capaz de almacenar basura por dos o tres días, para prevenir paros en la planta o los días de descanso. De la fosa de recepción es trasladada la basura a la tolva de alimentación del horno, y según el tamaño de la instalación se tendrá el ancho de las bandas transportadoras.

Uno de los problemas es las variaciones que se presentan en la basura típica. sin embargo diversos estudiosos del tema, han visto que en sus análisis químicos se presenta mucha uniformidad, encajando así la basura en el árbol genealógico de los combustibles fósiles. siendo muy cercana su relación con la madera, bagazo y la cáscara de diferentes vegetales (recordar que se usaron como combustibles durante muchos años) Esto es importante, porque así permite conocer las cantidades de oxígeno y combustibles a utilizar. Las variables más importantes en los desechos sólidos son la humedad y los incombustibles, de ahí que en los análisis de los mismos para propósitos de cualquier combustión arriba descrita, se clasifican en materiales combustibles, inertes y agua; Debido a que sus proporciones determinan las propiedades físicas y térmicas del material, así como el tiempo de combustión y rendimiento del horno.

Fig. 6.4: DIAGRAMA DE COMBUSTIBILIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES



SIMBOLOGIA

- Envoltente de zona recomendable para incineracion
- Envoltente de zona recomendable para composteo

Los principales productos de la incineración en cuanto a su volumen son: bióxido de carbono, agua y cenizas, mientras que los de mayor importancia por los efectos que sobre el ambiente pueden generar, son los compuestos que contienen azufre, nitrógeno, halógenos y metales pesados tales como mercurio, arsénico, plomo y cadmio.

La eliminación del polvo, se hace por medio de multiciclones compuestos por baterías de filtros electrostáticos con capacidad y tamaño adecuados a la potencia del horno. La filtración puede ser completada mediante el lavado de los humos, que tiene la ventaja de disolver el ácido clorhídrico generado por la combustión de materias plásticas.

Para incinerar cantidades importantes de DSM requiere de una gran capacidad, impactando en el capital a invertir, sin embargo, los costos de un relleno sanitario, bien llenado, aumentan debido a la escasez de sitios adecuados, ya que por ejemplo en algunos países el reglamento para el control de la contaminación, es cada vez más estricto, por ejemplo, se requiere un fondo impermeable en el sitio del relleno, así como un adecuado manejo y tratamiento de lixiviados.

En Estados Unidos se han construido incineradores con capacidad de hasta 1.600 ton./día. El método lleva funcionando por más de 30 años satisfactoriamente en Estados Unidos y Europa. Algunos países ya tienen una larga trayectoria en la conversión de desechos de energía, entre los que destacan: Luxemburgo, Dinamarca, Suecia, suiza, Alemania, Francia, Holanda, Japón y Singapur.

vii. Gobierno

Quizá sea el que tiene más tarea. Debe iniciar campañas para separación de basura. Debe establecer un programa de educación ambiental. Asimismo deberá resguardar que se siga el estado de derecho para todos sus gobernados sin excepción. Deberá evaluar otras alternativas de disposición final como la incineración, involucrando para ello a los investigadores, a fin de encontrar el mejor a nuestras necesidades.

Factibilidad.

La factibilidad de las estrategias deberá ser analizada a profundidad en todos sus aspectos, entre los que se encuentran:

- i. Factibilidad técnica,
- ii. Factibilidad económica,
- iii. Factibilidad financiera,
- iv. Factibilidad tecnológica,
- v. Factibilidad ambiental,
- vi. Factibilidad socio-política,

Sin embargo para los alcances del presente trabajo, dejamos a consideración del lector mayor profundidad consultarla en la bibliografía del presente documento.

Siendo así como concluye nuestra investigación del caso de metodología de planeación propuesta para desarrollar una planeación prospectiva para el manejo de los desechos sólidos municipales en la Ciudad de México.

CONCLUSIONES

*Sólo dos cosas son infinitas: El Universo y la estupidez humana.
De lo primero no estoy seguro.
Albert Einstein.*

*Ojalá que este continente, el último en ser explorado por el hombre,
sea el único no destruido por La Humanidad.
Jacques Costeau, 1973. en La Antártida.*

CONCLUSIONES

Posiblemente exista una sensación de crisis entre los futuristas; aún más, para muchos se está dando la decepción y degradación de los estudios del futuro en general. Ante esto, la pregunta que surge inmediatamente es ¿cuál es entonces el futuro de los estudios del futuro?. Si la prospectiva postula la apertura y anticipación al futuro, debe en sí misma estar en constante desarrollo y mejoramiento, sobre todo construyendo su propio futuro. Para ello, la prospectiva habrá de redimensionarse, enriquecerse y adoptar un rol distinto.

La noción básica de prospectiva es atraer y concentrar nuestra atención hacia el porvenir, imaginándolo a partir del futuro y no del presente". implica una forma singular de pensamiento.

Aún más, ese "mirar más allá de la prospectiva; para iniciar su construcción hoy" involucra normas, valores y actitudes que confluyen no sólo en el diseño del porvenir y en el establecimiento de estrategias globales, sino que permean el proceso constructor de ese futuro, dimensionándose incluso como una realidad.

Así, además de conocer la trayectoria probable de los eventos, la identificación de patrones y condiciones, a través del empleo de técnicas diversas, estimula la reflexión sobre el futuro, la mejor comprensión del presente y la acción comprometida hacia el mañana

A pesar de la aparente - para muchos real y verdadera- contradicción entre prospectiva y crisis, existen numerosos elementos para afirmar que es Justamente en estos momentos cuando la prospectiva debiera jugar un papel preponderante.

El futuro, en una época de crisis como la que la mayoría de los países enfrenta, es vislumbrado casi exclusivamente como la "sobrevivencia". La perspectiva a mediano o largo plazo se ha visto oscurecida por preocupaciones inmediatas: desempleo, economías en recesión, escasez de capital, cierre de industrias, falta de servicios a la población y deterioro de la calidad de vida, entre otras. Actualmente existe una mayor incertidumbre sobre cuáles son los problemas políticos cruciales. La inquietud se relaciona con decisiones inmediatas, con intereses económicos y sociales más crudos.

En concordancia, es ahora cuando las interacciones sociales son crecientes y la complejidad e incertidumbre se muestran como las constantes de nuestro tiempo. Por ello la prospectiva se presenta como una alternativa, en términos de ofrecer un cierto grado de advertencia temprana o alertando sobre posibilidades futuras, es más, como ya se ha señalado, para permitir incluso una mejor comprensión del presente.

A pesar de la preeminencia otorgada por una buena parte de los tomadores de decisiones a la perspectiva a corto plazo, es necesario considerar las áreas y sistemas estratégicos que impactarán la seguridad y bienestar futuros.

Como hemos venido señalando en esta tesis, el problema de los Desechos Sólidos Municipales, siendo una de las constantes a resolver en todas las conglomerados urbanos modernos, ya que las soluciones dadas a este problema son tan ancestrales como la humanidad misma; básicamente los desechos se siguen quemando o en su gran mayoría, enterrando. Posiblemente las tecnologías para llevar a cabo estos procedimientos se han sofisticado a tal grado que reduce al mínimo los resultados contaminantes, pero es un hecho que estas soluciones no son más que reacciones y por supuesto que en grandes ciudades, estas soluciones ya no son practicables debido a que se requieren extensiones de tierra cada vez mayores para enterrarla y los costos de la tecnología para quemarla son altos. Ante tales circunstancias es necesario cambiar la forma de resolver este problema.

Sobre la base de este trabajo, vemos que la solución debe ser sistémica y buena parte de las discusiones sobre cómo impulsar mayores avances en la protección al ambiente, distinguen entre medidas de tipo: educativo, político – organizativo, legal – administrativo y económico.

- i. De tipo educativo serían todas las acciones que tratan de incidir en los conocimientos, actitudes y valores de los ciudadanos de diferentes sectores sociales, para que actúen conforme a los imperativos ecológicos. La educación ambiental, entendida como instrumento para cambios en la realidad ecológica, abarcaría todos los aparatos ideológicos, desde la escuela hasta los medios masivos de comunicación, incluyendo el ámbito de la educación no formal, por ejemplo, el hogar.

- ii. De tipo político – organizativas. serían las medias que implican movilización de grupos de ciudadanos para lograr un objetivo ambiental, a través de actividades propias, por ejemplo: una campaña de limpieza o por presiones organizadas (denuncias, manifestaciones, etc.), hacia los responsables de resolver un determinado problema ambiental (políticos, funcionarios públicos ó empresarios).
- iii. En el plano legal – administrativo, se encontrarían, aparte de la inversión pública en obras de relevancia ecológica, las leyes, decretos, y ordenamientos administrativos que obligan a tomar determinadas medidas a favor del saneamiento ambiental. Pueden estar dirigidos al público en general ó sectores específicos, por ejemplo: industriales, comerciantes y consumidores, así como ciertas instancias dentro del mismo sector público (Secretarías, Estados ó Delegaciones). La fuerza de los instrumentos legal – administrativos, radica en su potencial para sancionar económica ó judicialmente a los que violen las reglas impuestas para la protección ambiental. Asimismo deberá inducir al trabajador y a los líderes respetar las leyes en materia laboral, asegurando en todos los casos la permanencia del Estado de Derecho.

Es cierto que si no se cuenta con la comprensión y el respaldo consiente de los destinatarios, las acciones legales – administrativas del Estado pueden quedar como letra muerta, con efectos reales muy limitados, lo cual en parte se consigue con la debida participación y convocatoria a los primeros. Y si a esto le agregamos la corrupción, debilita aún más la fuerza de la ley.

- iv. Las medidas económicas incluyen todas las disposiciones que crean un incentivo económico para actuar ecológicamente, por ejemplo: a través del manejo de costos, (castigos por contaminar, premios por no contaminar) o la apertura de nuevos mercados para productos que, en su elaboración y consumo, causan menos daños al medio ambiente. Nuevos mercados se pueden crear también, cuando el estado se retira de ciertos servicios público, por ejemplo, de la recolección de basura, del transporte de desechos sólidos, del barrido manual de calles y avenidas, de la operación de las Plantas de Selección y Tratamiento, etc. Dejando estos servicios bajo norma y supervisión del estado, como negocio en manos de particulares.

Un motivo para utilizar estas distinciones, entre lo educativo, legal, organizativo y económico es tratar de expresar preferencias por una determinada forma de acción. Las posiciones al respecto están relacionadas con la ubicación social del que las asume. Políticos y funcionarios públicos tienen una natural inclinación para priorizar en sus discursos e iniciativas, las medidas legales ó administrativas. Académicos, maestros y promotores sociales priorizan la importancia de la concientización o sensibilización ecológica, en cambio, productores y empresarios, suelen fijarse sobre todo en la necesidad de crear incentivos económicos para un buen comportamiento ecológico.

Es obvio que las preferencias tienen un fondo ideológico. Las controversias también en el debate sobre las mejores políticas ambientales, se dan alrededor del papel que juega el estado o la iniciativa privada, o la sociedad civil. Ejercen influencia a las posturas liberales, social - demócratas, socialistas y las reacciones de desencanto por estas corrientes ideológicas.

Si se trata de avanzar en la teoría y en la práctica en la solución de los problemas ambientales, cada vez más graves, y no de confirmar posiciones ideológicas preconcebidas ni defender intereses económicos ó políticos camuflados bajo un ropaje de discurso ecológico, lo primero es reconocer los límites de cada tipo de acción ecológica.

Como se observó en el desarrollo de ésta tesis, la implantación de estas acciones han presentado problemas de ejecución, sobrando decirlos por estar expuestos en la fase definicional, objeto focal del caso práctico (capítulo seis). Modificar todas las estructuras requiere de planeaciones normativas a largo plazo; Esperamos que este trabajo motive o incite estudios futuros, para cambiar la situación actual, ya sea todo por un verdadero manejo sustentable de los Desechos Sólidos Municipales.

¿Es acaso que tiene miedo el gobierno de las repercusiones de un “levantamiento” popular de los pepenadores (seleccionadores, como ahora se les llama)?, o bien, ¿ No será que ya se ha negociado en pesos, los otorgamientos de las mismas concesiones para los nuevos tiraderos entre los líderes y algunos funcionarios del gobierno?. Es un hecho que las actuales organizaciones de pepenadores representan un grupo fuerte de presión y que su presencia ha actuado como un freno en la modernización de los sistemas de disposición y tratamiento de los desechos sólidos. En las condiciones actuales del problema, resulta difícil especular sobre un posible cambio profundo en las interrelaciones existentes, principalmente porque, al menos en apariencia, las relaciones Estado – Concesionarios – Pepenadores – Industria, parecen estar sólidamente integradas y cohesionadas en muy distintos niveles y por diferentes vínculos.

Esto no quiere decir que las prácticas actuales no deban de cambiar; de hecho, ellas deberían cambiar dado el constante crecimiento de basura que requiere de tratamiento y de disposición y de la disminución del número y extensión de lugares cercanos que pudieran ser receptores de los desechos, así como se debe promover la realización de investigaciones que contemplen el uso e incorporación de tecnologías intermedias capaces de permitir un mayor incremento en la recuperación de materiales. El cierre de tiraderos y la apertura de nuevos sitios respetando todas las formas de concesionamiento de los desechos, a favor de las organizaciones dirigentes de pepenadores, ha significado solamente un cambio de domicilio de los tiraderos, sin que haya ninguna clase de cambio en el interior en el manejo de los mismos, o de beneficio al medio ambiente urbano.

Reiteramos que el principal deseo de nuestra parte, es que el presente trabajo sirva para incentivar la generación de nuevos estudios para utilizar la prospectiva como herramienta para éste y muchos otros proyectos, así como que sirva para que las autoridades reorganicen su forma de planear, y que los políticos, que son quienes tienen la última palabra en éste país, hagan y pongan más atención a los instrumentos otorgados por nosotros los técnicos.

Agradecemos nuevamente la ayuda otorgada por el Jefe de la Unidad Departamental de Operación de Transferencia, reiterándole tenga confianza del anonimato de su identidad; e igualmente agradecemos a los trabajadores de limpia y amas de casa que nos apoyaron otorgándonos un poco de su tiempo y bastante paciencia para sus comentarios en la planeación realizada; y por último, agradecemos a los empresarios del ramo del manejo de los DSM por las facilidades prestadas para la elaboración del presente trabajo.

No podemos terminar este trabajo, sin también emitir un sincero y enorme agradecimiento a nuestra *Alma Mater*, por todas sus enseñanzas y la gran oportunidad de prepararnos para enfrentar nuestro futuro con mejores herramientas, manifestándole y reconociendo la enorme deuda que tenemos con ella, deuda que día a día iremos pagando con nuestro trabajo con probidad.

Que es todo lo que tenemos que decir, dado en Ciudad Universitaria, Distrito Federal a los veinticinco días del mes de agosto del año dos mil uno.

APÉNDICE

**SECRETARIA DE MEDIO
AMBIENTE,
RECURSOS NATURALES Y
PESCA**

**NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-083-ECOL-1996**

**QUE ESTABLECE LAS CONDICIONES
QUE DEBEN REUNIR LOS SITIOS
DESTINADOS A LA DISPOSICION FINAL
DE LOS RESIDUOS SOLIDOS
MUNICIPALES**

JULIA CARABIAS LILLO, Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, con fundamento en los artículos 32 Bis fracciones I, II, IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o. fracciones I y VIII, 6o. fracción XIII y último párrafo, 36, 37, 137, 160 y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 44, 45, 46 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; y

CONSIDERANDO

Que en cumplimiento a lo dispuesto en la fracción I del artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el 22 de junio de 1994 se publicó en el Diario Oficial de la Federación con carácter de Proyecto la presente Norma Oficial Mexicana bajo la denominación de NOM-083-ECOL-1994, que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos municipales, a fin de que los interesados en un plazo de 90 días naturales presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, sito en Río Elba No. 20, Colonia Cuauhtémoc código postal 06500, México, D.F.

Que durante el plazo a que se refiere el considerando anterior, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 45 del ordenamiento legal citado en el párrafo anterior, estuvieron a disposición del público los documentos a que se refiere dicho precepto.

Que de acuerdo con lo que disponen las fracciones II y III del artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los comentarios presentados por los interesados fueron analizados en el seno del citado Comité, realizándose las modificaciones procedentes, entre las cuales y para mayor entendimiento se encuentra el título de la presente Norma y publicadas en el **Diario**

Oficial de la Federación de fecha 10. de diciembre de 1995 las respuestas a los comentarios recibidos en el plazo de Ley, así como la aclaración correspondiente a las mismas el 30 de mayo de 1996 en el referido Órgano Informativo.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 12 de junio de 1995, aprobó la presente Norma Oficial Mexicana bajo la denominación de NOM-083-ECOL-1996, que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales; por lo que he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-083-ECOL-1996, QUE ESTABLECE LAS CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS SITIOS DESTINADOS A LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES.

INDICE

- 0. Introducción
- 1. Objetivo y campo de aplicación
- 2. Definiciones
- 3. Especificaciones

- 4. Procedimientos
- 5. Grado de concordancia con normas y recomendaciones internacionales
- 6. Bibliografía
- 7. Observancia de esta norma

0. INTRODUCCION

0.1 Los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales generan lixiviados que contienen diversos contaminantes que pueden afectar los recursos naturales en especial los acuíferos y los cuerpos superficiales de agua. La aplicación de esta norma permitirá proteger el ambiente, preservar el equilibrio ecológico y minimizar los efectos contaminantes.

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

1.1 Esta Norma Oficial Mexicana establece las condiciones de ubicación, hidrológicas, geológicas e hidrogeológicas que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales, y es de observancia obligatoria para aquellos que tienen la responsabilidad de la disposición final de los residuos sólidos municipales.

2. DEFINICIONES

2.1 Acuífero

Es cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas, que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

2.2 Acuífero confinado

Es aquel acuífero que está limitado en su parte superior por una unidad de baja conductividad hidráulica y el nivel piezométrico presenta una presión superior a la atmosférica.

2.3 Acuífero libre

Es un acuífero en el cual el nivel freático o nivel de saturación se encuentra a la presión atmosférica.

2.4 Acuífero semiconfinado

Aquel acuífero que tiene una unidad saturada de baja conductividad hidráulica en su parte superior o inferior que contribuye con un pequeño caudal (goteo) debido a los gradientes inducidos por bombeo del acuífero.

2.5 Acuitardo

Es cualquier formación geológica por la que circula muy lentamente agua subterránea, por lo que generalmente no son utilizados para su explotación, uso o aprovechamiento.

2.6 Agua subterránea

Es el agua que se encuentra en el subsuelo, en formaciones geológicas parcial o totalmente saturadas.

2.7 Areas naturales protegidas

Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas al régimen de protección.

2.8 Capacidad de intercambio catiónico

Es el total de cationes intercambiables que puede absorber un suelo, expresado en miliequivalentes de los cationes por cada 100 g (cien gramos) de masa de suelo seco.

2.9 Carga hidráulica

Es la energía presente en un acuífero, normalmente tiene dos componentes:

a) la carga relacionada con la elevación con respecto a un punto de referencia que es normalmente el nivel medio del mar; y **b)** la carga de presión, o presión de poro.

2.10 Conductividad hidráulica

Es la propiedad de un medio geológico de permitir el flujo de agua subterránea en un acuífero o acuitardo, considerando las condiciones de densidad y viscosidad del agua.

2.11 Contaminantes no reactivos

Son los contaminantes que viajan en solución, a la misma velocidad lineal que el agua subterránea. No sufren reacciones químicas ni biológicas con el medio granular.

2.12 Descripción estratigráfica

Es la descripción de los estratos del subsuelo en cuanto a sus propiedades físicas, químicas e hidráulicas, de acuerdo al código de nomenclatura estratigráfica vigente.

2.13 Discontinuidades

Superficie marcada por modificaciones radicales de las propiedades físicas de las rocas. Estas discontinuidades pueden ser por ejemplo, fallas o fracturas.

2.14 Disposición final

La acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuados para evitar daños al ambiente.

2.15 Falla

Es cuando se producen desplazamientos relativos de una parte de la roca con respecto a la otra, como resultado de los esfuerzos que se generan en la corteza terrestre.

2.16 Falla activa

Son aquellas fallas que han sufrido desplazamiento durante el Holoceno (último millón de años).

2.17 Fracción de carbono orgánico

La fracción de carbono orgánico se refiere al porcentaje de carbono orgánico en el suelo, derivado de restos de plantas. Es importante en la retención de contaminantes orgánicos.

2.18 Fractura

Es una discontinuidad en las rocas producida por un sistema de esfuerzos.

2.19 Freatofitas

Son plantas que extienden sus raíces por debajo del nivel freático y extraen sus requerimientos de humedad directamente de la zona saturada.

2.20 Geofísica

La ciencia que estudia las propiedades físicas de la tierra y el conocimiento de la estructura geológica de los materiales que la constituyen.

2.21 Geología

Es el estudio de la formación, evolución, distribución, correlación y comparación de los materiales terrestres.

2.22 Hidrogeología

Es el conjunto de actividades tales como perforaciones, determinación de la recarga, profundidades a nivel estático, interacción química agua-roca y propiedades hidráulicas que permiten conocer y localizar los sistemas de aguas subterráneas, su dirección y velocidad de movimiento.

2.23 Hidrología

La ciencia que estudia los componentes primarios del ciclo hidrológico y su relación entre sí. Considera la interacción y dinámica de la atmósfera con cuerpos de agua superficial tales como ríos, arroyos, lagunas, lagos, etc.

2.24 Infiltración

Introducción suave de un líquido entre los poros de un sólido referido al agua, el paso lento de ésta a través de los intersticios del suelo y del subsuelo.

2.25 Lixiviado

Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

2.26 Nivel freático

La superficie de agua que se encuentra en el subsuelo bajo el efecto de la fuerza de gravitación y que delimita la zona de aireación de la de saturación.

2.27 Nivel piezométrico

Es el valor de la carga hidráulica observado de un acuífero o acuitardo a diferente profundidad en el mismo y en el medio saturado.

2.28 Parámetros hidráulicos

Son la conductividad hidráulica, la porosidad, la carga hidráulica, los gradientes hidráulicos de una unidad hidrológica, así como su coeficiente de almacenamiento.

2.29 Percolación

Es el movimiento descendente de agua a través del perfil del suelo debido a la influencia de la gravedad.

2.30 Permeabilidad

La propiedad que tiene una sección unitaria de terreno para permitir el paso de un fluido a través de ella sin deformar su estructura bajo la carga producida por un gradiente hidráulico.

2.31 Porosidad efectiva

Es la relación del volumen de vacíos o poros interconectados de una roca o suelo dividido por el volumen total de la muestra.

2.32 Potencial de contaminación

Es la interacción entre el tipo, intensidad, disposición y duración de la carga contaminante con la vulnerabilidad del acuífero; está

definida por las condiciones de flujo del agua subterránea y las características físicas y químicas del acuífero.

2.33 Residuo sólido municipal

El residuo sólido que proviene de actividades que se desarrollan en casa-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, así como residuos industriales que no se deriven de su proceso.

2.34 Sistema de flujo

Es definido por la dirección de flujo que sigue el agua subterránea, considerando las zonas de recarga y descarga, las cargas y gradientes hidráulicos a profundidad y el efecto de fronteras hidráulicas. Incluye además la interacción con el agua superficial y comprende sistemas locales, intermedios y regionales.

2.35 Talud

Es la inclinación formada por la acumulación de fragmentos del suelo con un ángulo de reposo del material del terreno de que se trate.

2.36 Unidades litológicas

Conjunto de materiales geológicos compuestos predominantemente de cierta asociación de minerales que tienen un origen común.

2.37 Volumen de extracción

Se refiere a la cantidad de agua subterránea que se extrae de un acuífero a través de pozos o norias.

2.38 Zona de aireación

La zona que contiene agua bajo presión menor a la de la atmósfera, está delimitada entre la superficie del terreno y el nivel freático.

2.39 Zona de descarga

Es la porción del drenaje subterráneo de la cuenca en la cual el flujo de agua subterránea fluye de mayor profundidad hacia el nivel freático; es decir el flujo subterráneo es ascendente.

2.40 Zona de inundación

Área sujeta a variaciones de nivel de agua por arriba del nivel del terreno asociadas con la precipitación pluvial, el escurrimiento y las descargas de agua subterránea.

2.41 Zona de recarga

Es la porción del drenaje subterráneo de la cuenca en la cual el flujo del agua subterránea fluye del nivel freático hacia mayor profundidad; es decir el flujo subterráneo es descendente.

2.42 Zona de saturación

El área que se caracteriza por tener sus poros o fracturas llenas de agua, su límite superior corresponde al nivel freático y su límite inferior es una unidad impermeable.

2.43 Zona no saturada

Es el espesor que existe entre la superficie del terreno y el nivel freático. Es equivalente a la profundidad del nivel freático.

3. ESPECIFICACIONES

3.1 Con el fin de cumplir con las diferentes especificaciones de ubicación que debe satisfacer un sitio para la disposición final de residuos sólidos municipales y facilitar la toma de decisiones en las diferentes etapas de los estudios que se describen en el punto 4 de esta Norma Oficial Mexicana, debe ser considerado el diagrama de flujo que se describe en el Anexo 1.

3.2 Las condiciones mínimas que debe cumplir un sitio de disposición final de residuos sólidos municipales son las siguientes:

3.2.1 Aspectos generales

3.2.1.1 Restricción por afectación a obras civiles o áreas naturales protegidas.

3.2.1.1.1 Las distancias mínimas a aeropuertos son:

a) De 3000 m (tres mil metros) cuando maniobren aviones de motor a turbina.

b) De 1500 m (mil quinientos metros) cuando maniobren aviones de motor a pistón.

3.2.1.1.2 Respetar el derecho de vía de autopistas, ferrocarriles, caminos principales y caminos secundarios.

3.2.1.1.3 No se deben ubicar sitios dentro de áreas naturales protegidas.

3.2.1.1.4 Se deben respetar los derechos de vía de obras públicas federales, tales como oleoductos, gasoductos, poliductos, torres de energía eléctrica, acueductos, etc.

3.2.1.1.5 Debe estar alejado a una distancia mínima de 1500 m (mil quinientos metros), a partir del límite de la traza urbana de la población por servir, así como de poblaciones rurales de hasta 2500 habitantes. En caso de no cumplirse con esta restricción, se debe demostrar que no existirá afectación alguna a dichos centros de población.

3.2.1.2 La localización de sitios de disposición final de residuos sólidos municipales, para aquellas localidades con una población de hasta 50,000 habitantes, o cuya recepción sea de 30 toneladas por día, de estos residuos; se debe hacer considerando exclusivamente las especificaciones establecidas en los puntos 3.2.3 y 3.2.4 de esta Norma Oficial Mexicana.

3.2.2 Aspectos hidrológicos

3.2.2.1 Se debe localizar fuera de zonas de inundación con períodos de retorno de 100 años. En caso de no cumplir lo anterior se debe demostrar que no exista la obstrucción del flujo en el área de inundación o posibilidad de destlaves o erosión que provoquen arrastre de los residuos sólidos.

3.2.2.2 El sitio de disposición final de residuos sólidos municipales no se debe ubicar en zonas de pantanos, marismas y similares.

3.2.2.3 La distancia de ubicación del sitio, con respecto a cuerpos de agua superficiales con caudal continuo, debe ser de 1000 m (mil metros) como mínimo y contar con una zona de amortiguamiento tal que pueda retener el caudal de la precipitación pluvial máxima presentada en los últimos 10 años en la cuenca, definida por los canales perimetrales de la zona.

3.2.3 Aspectos geológicos

3.2.3.1 Debe estar a una distancia mínima de 60 m (sesenta metros) de una falla activa que incluya desplazamiento en un período de tiempo de un millón de años.

3.2.3.2 Se debe localizar fuera de zonas donde los taludes sean inestables, es decir que puedan producir movimientos de suelo o roca, por procesos estáticos y dinámicos.

3.2.3.3 Se deben evitar zonas donde existan o se puedan generar asentamientos diferenciales que lleven a fallas o fracturas del terreno, que incrementen el riesgo de contaminación al acuífero.

3.2.4 Aspectos hidrogeológicos

3.2.4.1 En caso de que el sitio para la disposición final de los residuos sólidos municipales esté sobre materiales fracturados, se debe garantizar que no exista conexión con los acuíferos de forma natural y que el factor de tránsito de la infiltración (f) sea $\leq 3 \times 10^{-10} \text{ seg}^{-1}$.

3.2.4.2 En caso de que el sitio para la disposición final de los residuos sólidos municipales esté sobre materiales granulares, se debe garantizar que el factor de tránsito de la infiltración (f) sea $\leq 3 \times 10^{-10} \text{ seg}^{-1}$.

3.2.4.3 La distancia mínima del sitio a pozos para extracción de agua para uso doméstico, industrial, riego y ganadero tanto en operación como abandonados, debe estar a una distancia de la proyección horizontal por lo menos de 100 m (cien metros) de la mayor circunferencia del cono de abatimiento, siempre que la distancia resultante sea menor a 500 m (quinientos metros), esta última será la distancia a respetar.

3.2.5 Consideraciones de selección

3.2.5.1 En caso de que exista una probable contaminación a cuerpos de agua superficial y subterránea, se debe recurrir a soluciones mediante obras de ingeniería.

4. PROCEDIMIENTOS

4.1 La selección de un sitio para la disposición final de residuos sólidos municipales requiere de estudios geológicos, hidrogeológicos y otros complementarios.

4.2 Estudios geológicos

4.2.1 Se deben realizar estudios geológicos de tipo regional y local de acuerdo con las siguientes características:

4.2.1.1 Estudio geológico regional

Determinar el marco geológico regional con el fin de obtener su descripción estratigráfica, así como su geometría y distribución, considerando también la identificación de discontinuidades, tales como fallas y fracturas. Asimismo se debe incluir todo tipo de información existente que ayude a un mejor conocimiento de las condiciones del sitio; esta información puede ser de cortes litológicos de pozos de agua, exploración geotécnica, petrolera, o de otra índole.

4.2.1.2 Estudio geológico local

Determinar las unidades litológicas en el sitio, su geometría, distribución y presencia de fallas y fracturas. Asimismo debe incluir estudios geofísicos para complementar la información sobre las unidades litológicas. El tipo de método a utilizar y el volumen de trabajo, debe garantizar el conocimiento tridimensional del comportamiento y distribución de los materiales en el subsuelo hasta una profundidad y

distribución horizontal adecuada a las características geológicas e hidrogeológicas del área en que se ubica el sitio.

4.2.1.3 Si los resultados geológicos y geofísicos preliminares muestran que no existe conexión aparente entre las rocas fracturadas con acuíferos o que la distribución de unidades litológicas de baja permeabilidad es amplia, se debe realizar un mínimo de una perforación en la periferia del sitio.

4.3 Estudios hidrogeológicos

4.3.1 Los estudios hidrogeológicos deben considerar cinco etapas:

Evidencias y uso del agua subterránea.

Identificación del tipo de acuífero.

Determinación de parámetros hidráulicos de las unidades hidrogeológicas, características físico-químicas del agua subterránea y características elementales de los estratos del subsuelo.

Análisis del sistema de flujo.

Evaluación del potencial de contaminación.

4.3.1.1 Evidencias y uso del agua subterránea

Definir la ubicación y distribución de todas las evidencias del agua subterránea, tales como manantiales, pozos y norias, a escala regional y

local. Asimismo se debe determinar el volumen de extracción, tendencias de la explotación y planes de desarrollo en la zona de estudio.

4.3.1.2 Identificación del tipo de acuífero

Identificar las unidades hidrogeológicas, extensión y geometría, tipo de acuífero (libre, confinado, semi-confinado) y relación entre las diferentes unidades hidrogeológicas que definen el sistema acuífero.

4.3.1.3 Determinación de parámetros hidráulicos de las unidades hidrogeológicas, características físico-químicas del agua subterránea y características elementales de los estratos del subsuelo

Determinar la profundidad al nivel piezométrico en el sistema acuífero, dirección y velocidad del agua subterránea a partir de los parámetros de conductividad hidráulica, carga hidráulica y porosidad efectiva.

Conocer la composición química del agua subterránea.

Determinar la conductividad hidráulica (K), la fracción de carbono orgánico (FCO) y la capacidad de intercambio catiónico (CIC) de los diferentes estratos del subsuelo de la zona no saturada.

4.3.1.4 Análisis del sistema de flujo

Con base en la información geológica y de los puntos 4.3.1.1, 4.3.1.2 y 4.3.1.3 de esta Norma Oficial Mexicana y de otros

elementos hidrogeológicos, tales como zonas de freáticas, zonas de recarga y descarga, etc., se debe definir el sistema de flujo local y regional del área de estudio.

4.3.1.5 Evaluación del potencial de contaminación

Se debe integrar toda la información obtenida de los puntos 4.3.1.1, 4.3.1.2, 4.3.1.3 y 4.3.1.4 de esta Norma Oficial Mexicana, para determinar si el sitio es apto o si requiere obras de ingeniería. Para ello se debe considerar la gráfica del Anexo 2.

Esta gráfica define la condición de tránsito de la infiltración aceptable que deben tener los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales, su valor de frontera está definido por $(f) \leq 3 \times 10^{-10} \text{seg}^{-1}$ que representa el factor de tránsito de la infiltración, el cual relaciona a la velocidad promedio final de infiltración contra los diferentes espesores de los materiales de la zona no-saturada incluyendo la porosidad de ellos, según la siguiente fórmula:

$$f = (K \cdot i) / (U \cdot d)$$

Donde:

f = factor de tránsito de la infiltración, (seg^{-1}).

d = espesor de la zona no-saturada, (m).

U = porosidad promedio efectiva de los materiales de la zona no-saturada, (adimensional).

i = gradiente hidráulico, (adimensional).

K = conductividad hidráulica promedio de los materiales de la zona no-saturada, (m/s).

La velocidad promedio (v) se calcula a partir de la conductividad hidráulica saturada (K) de los materiales del subsuelo en la zona no-saturada, dividida por la porosidad promedio efectiva (U), considerando un gradiente hidráulico unitario (i), de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$V = Ki/U.$$

El valor de (f) obtenido, para el caso de que se trate, debe graficarse para determinar su aptitud y viabilidad. Los sitios aptos son aquellos cuyo factor de tránsito de la infiltración es:

$$f \leq 3 \times 10^{-10} \text{ seg}^{-1}.$$

4.3.1.6 Aplicación de tecnologías y sistemas equivalentes

Previa autorización de los Gobiernos de los Estados o en su casos de los Municipios, con arreglo a las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana, se pueden elegir sitios de disposición final de

residuos sólidos municipales que no reúnan alguna de las condiciones establecidas anteriormente. cuando se realicen obras de ingeniería, cuyos efectos resulten equivalentes a los que se obtendrían del cumplimiento de los requisitos previstos en los puntos 3.2.1.1, 3.2.2.1, 3.2.2.3, 3.2.3.2, 3.2.3.3, 3.2.4.1, 3.2.4.2, 3.2.5.1 de esta Norma Oficial Mexicana; obras con las cuales se debe acreditar técnicamente que no se afectaría negativamente al medio ambiente.

5. GRADO DE CONCORDANCIA CON NORMAS Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES

5.1 No hay normas equivalentes, las disposiciones de carácter técnico que existen en otros países no reúnen los elementos y preceptos de orden técnico y jurídico que en esta Norma se integran y complementan de manera coherente con base en los fundamentos técnicos y científicos reconocidos internacionalmente.

6. BIBLIOGRAFIA

6.1 Manual de Relleno Sanitario SEDUE, Subsecretaría de Ecología, 1984, México.

6.2 Manual de Hidráulica Azevedo Alvarez (Editorial Harla), México.

6.3 Mecánica de Suelos. E. Juárez Badillo y A. Rico Rodríguez (1970), México.

6.4 Sanitary Landfill Design and Operation Dr. Brunner & D.J. Keller, U.S.E.P.A. 1971. (Diseño y operación de un relleno sanitario) E.U.A.

6.5 Guía de Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios. Manuales de la Organización Panamericana de la Salud. Jorge Jaramillo y Francisco Zepeda (1991).

6.6 Practical Waste Management. John R. Holmes (1983). Editorial John Wiley & Sons (Manejo práctico de residuos), E.U.A.

6.7 Estudio de Comportamiento de un Relleno Sanitario mediante una celda de control (1992). Dirección General de Servicios Urbanos D.D.F., México.

6.8 Groundwater, R. Allan Freeze / John A. Cherry, Prentice Hall Inc. (1979) (Agua subterránea) E.U.A.

6.9 Diccionario de Mineralogía y Geología, Lexis 22, Barcelona, España (1980).

6.10 Dictionary of Geological Terms. The American Geological Institute, (1984) E.U.A. (Diccionario de términos geológicos) E.U.A.

6.11 The Geochemistry of Natural Waters, Drever, J. Prentice Hall E.U.A. (1982).

6.12 Determinación del Riesgo de Contaminación de Aguas Subterráneas, CEPIS, OPS, Foster S., Hirata R., Lima Perú, (1988).

6.13 Introduction to Geochemistry, Segunda Edición, Mc. Graw-Hill Book Co, Krauskopf K. E.U.A. (1979). (Introducción a la geoquímica).

6.14 Earth, W. H. Freeman and Company, Press F., Siever R. E.U.A. (1986). (La Tierra).

7. OBSERVANCIA DE ESTA NORMA

7.1 Los sitios destinados a la disposición final de residuos sólidos municipales que operan actualmente, tienen un plazo de tres años a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación para regularizar su situación de acuerdo a los preceptos de esta Norma.

7.2 La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, a los Gobiernos del Distrito Federal, de los Estados y Municipios

en el ámbito de su jurisdicción y competencia, cuyo personal realizará los trabajos de inspección y vigilancia que sean necesarios. Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

7.3 La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

México, Distrito Federal a los catorce días del mes de agosto de mil novecientos noventa y seis.

**LA SECRETARIA DE MEDIO
AMBIENTE, RECURSOS
NATURALES Y PESCA**

JULIA CARABIAS LILLO

11-octubre-1996
15:30 horas

LISTA DE FIGURAS

GRÁFICAS

CUADROS Y

TABLAS

LISTA DE FIGURAS

No.	FIGURA	PAG.
2.1	El sujeto en la planeación.	74
2.2	Elementos de planeación económica.	77
3.1	Horizonte cronológico de posibilidades.	102
3.2	Clasificación con respecto a la forma de aproximarse al futuro.	115
3.3	Tipos de futuro generado por su aproximación al mismo.	116
4.1	Actividades e interacciones de la planeación prospectiva.	124
4.2	Actividades e interacciones de la planeación tradicional.	125
4.3	Modelos de planeación prospectiva, actividades e interacciones.	127
4.4	Fases de la planeación prospectiva.	137
6.1	Ciclo de los Desechos Sólidos Municipales.	212
6.2	Clasificación de los Residuos Sólidos Municipales.	215
6.3	Sectores y subsectores de la fuente de Residuos Sólidos.	217
6.4	Diagrama de combustibilidad de los Residuos Sólidos.	278

LISTA DE GRÁFICAS Y CUADROS

No.	GRÁFICA	PAG.
I.1	Crecimiento poblacional global (año 700 al 2025).	13
I.2	Tasa de crecimiento poblacional global (año 1950 al 2020).	17

No.	CUADROS	PAG.
6.1	Metodología seguida para el caso práctico de aplicación.	187

LISTA DE TABLAS

No.	TABLA	PAG.
I.1	Periodo de duplicación de población en diferentes países.	15
I.2	Incremento poblacional con diferentes tasas de crecimiento y una población inicial de 100 millones de habitantes.	16
6.1	Pronostico de la cantidad generada de residuos en el distrito federal (ton/año).	209
6.2	Porcentaje de participación de los RSM según fuente de origen.	216
6.3	Generación unitaria de RSM en México D.F..	218
6.4	Composición porcentual de en peso de los RSM en varios países y en la Ciudad de México.	220
6.5	Composición de los RSM por fuente generadora en la Ciudad de México.	221
6.6	Ingresos mensuales barrenderos (1999).	223
6.7	Generación de Residuos Sólido por delegación (1987) (ton/día).	227
6.8	Años de adquisición de los vehículos de recolección (1999).	229
6.9	Requerimientos de unidades por Estación de Transferencia y Plantas de Selección	231
6.10	Toneladas licitadas según Estación de Transferencia.	233
6.11	Destinos, toneladas y % de participación por Estación de Transferencia.	235
6.12	Destinos, toneladas y % de participación por planta de selección	236
6.13	Cantidad de residuos recibidos y mandados al Relleno Sanitario de las diferentes Plantas de Selección.	237
6.14	Rasgos generales de las Plantas de Selección.	239
6.15	Cantidad recuperada anual y proporciones (1997).	240
6.16	Presentación de subproductos reciclables para su comercialización.	241
6.17	Identificación de impactos durante las actividades que se desarrollan en un Relleno Sanitario.	249
6.18	Destinos de disposición Final.	240
6.19	Normatividad aplicable al manejo de los DSM.	268
6.20	Clasificación de los Residuos Sólidos basándose en su vocación.	274

NOMENCLATURA

NOMENCLATURA.

AMCRES PAC	Asociación Mexicana para el Control de Residuos Sólidos y Peligrosos.
BP	Bordo Poniente.
DF	Distrito Federal.
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos.
ET	Estación (es) de Transferencia.
DDF	Departamento del Distrito Federal.
DGSU	Dirección General de Servicios Urbanos, del Gobierno del Distrito Federal.
DOF	Diario Oficial de la Federación.
DSM	Desechos Sólidos Municipales.
GDF	Gobierno del Distrito Federal.
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social.
INE	Instituto Nacional de Ecología.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
INFONAVIT	Instituto Nacional para el Fomento a la Vivienda de los Trabajadores
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón.
JUDOT	Jefe de la Unidad Departamental de Operación de Transferencia de la DGSU.
LFT	Ley Federal del Trabajo.
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
LFT	Ley Federal del Trabajo.
NMX	Norma Mexicana.
NOM	Norma Oficial Mexicana.
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.
OPS	Organización Panamericana de la Salud.
PIB	Producto Interno Bruto.
PIDS	Planta Industrializadora de Desechos Sólidos San Juan de Aragón.
PNUMA	Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PS	Plantas de Selección y Tratamiento.
RS	Relleno sanitario.
RSM	Residuos Sólidos Municipales.
SMA	Secretaría del Medio Ambiente, del Gobierno del Distrito Federal.
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SMGVDF	El Salario Mínimo General Vigente en el Distrito Federal.
SUTGDF	Sindicato Único de Trabajadores del Gobierno del Distrito Federal.
TLC	Tratado de Libre Comercio de América del Norte.
ZMCM	Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

GLOSARIO

GLOSARIO.

En este trabajo, los siguientes términos ecológicos, tienen la acepción que se les ha asignado en su correspondiente definición.

AMBIENTE.- El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados. Sinónimo de medio ambiente.

ASEO URBANO.- Conjunto de actividades y procesos que comprenden el almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, recuperación, reuso y reciclaje de los residuos sólidos municipales. Sinónimo de limpieza pública.

BARRANCAS.- Depresión geográfica que por sus condiciones topográficas y geológicas se presentan como hendiduras y sirven de refugio de vida silvestre, de cauce de los escurrimientos naturales de ríos, riachuelos y precipitaciones pluviales, que constituyen zonas importantes del ciclo hidrológico y biogeoquímico.

BASURA.- Sinónimo de residuos sólidos municipales y de desechos sólidos.

BASURERO.- Sinónimo de botadero, vertedero ó vaciadero.

BIOGÁS.- Mezcla de gases producidos por la descomposición anaerobia de los residuos orgánicos, compuesta principalmente de metano y dióxido de carbono.

BOTADERO.- Lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario. Sinónimo de vertedero, vaciadero ó basurero.

CONCESIÓN.- Otorgamiento oficial, gubernamental ó municipal, a favor de individuos ó empresas privadas para la prestación parcial ó total de los servicios de aseo urbano.

CONTAMINACIÓN.- La presencia en el ambiente de toda substancia que en cualquiera de sus estados físicos y químicos al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural, causando desequilibrio ecológico.

CONTENEDOR.- Recipiente de capacidad variable empleado para el almacenamiento de residuos sólidos.

DESARROLLO SUSTENTABLE.- El proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de conservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las generaciones futuras.

DISPOSICIÓN FINAL.- Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños a los ecosistemas y al ambiente.

DESECHO SÓLIDO MUNICIPAL.- Sinónimo de residuos sólidos municipales y de basura.

DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO.- La Alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afectan negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

DESPERDICIO.- Residuo sólido ó semisólido de origen animal ó vegetal, sujeto a putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos.

EDUCACIÓN AMBIENTAL.- El proceso permanente de carácter interdisciplinario, orientado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante.

ENTIDAD DE ASEO URBANO.- Persona natural ó jurídica, pública ó privada, encargada ó responsable en un municipio de la prestación del servicio de aseo urbano.

ESCOMBRO.- Desecho proveniente de las construcciones y demoliciones de casas, edificios y otro tipo de edificaciones.

ESTABLECIMIENTO DE SALUD.- Lugar, sitio ó instalación donde se llevan a cabo actividades relacionadas con la atención de la salud humana ó animal.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).- Instrumento preventivo que, en el campo de los residuos, tiene el objeto de prevenir la generación de residuos y asegurar que sus impactos sobre la salud de la población y sobre el ambiente sean minimizados al máximo.

GESTIÓN.- Referido al manejo ó administración. Véase manejo.

INCINERACIÓN.- Combustión controlada de cualquier sustancia ó material. cuyas emisiones se descargan a través de una chimenea.

LIMPIEZA PÚBLICA.- Sinónimo de aseo urbano.

LIXIVIADO.- Líquido que percola a través de los residuos sólidos, compuesto por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, escorrentías, la humedad de la basura y la descomposición de la materia orgánica que arrastra materiales disueltos y suspendidos. Sinónimo de percolado.

LODO.- Líquido con gran contenido de sólidos en suspensión, proveniente del tratamiento de agua, de aguas residuales ó de otros procesos similares.

MANEJO.- Conjunto de operaciones dirigidas a darle a los residuos el destino más adecuado de acuerdo a sus características, con la finalidad de prevenir daños ó riesgos a la salud humana ó al ambiente. Incluye el almacenamiento, barrido de calles y áreas públicas, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, disposición final ó cualquier otra operación necesaria.

MEDIO AMBIENTE.- Sinónimo de ambiente.

PERCOLADO.- Sinónimo de lixiviado.

PRIVATIZACIÓN.- Otorgamiento de concesiones al sector privado para el manejo de los residuos sólidos municipales.

PROTECCIÓN ECOLÓGICA.- El conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinados a mejorar el ambiente y a prevenir y controlar su deterioro.

RECICLAJE.- Proceso mediante el cual los materiales segregados de los residuos son reincorporados como materia prima al ciclo productivo.

RELLENO DE SEGURIDAD.- Relleno sanitario destinado a la disposición final adecuada de los residuos industriales ó peligrosos.

RELLENO SANITARIO.- Técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales; comprende el esparcimiento, acomodo y comparación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte por lo menos diariamente y el control de los gases, lixiviados, y la proliferación de vectores, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población.

RESIDUO.- 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.

RESIDUO PELIGROSO.- Residuo sólido ó semisólido que por sus características tóxicas, reactivas, inflamables, explosivas ó patógenos plantea un riesgo sustancial real ó potencial a la salud humana ó al ambiente cuando su manejo se hace, autorizada ó clandestinamente, en forma conjunta con los residuos sólidos municipales.

RESIDUOS SÓLIDOS.- Todos aquellos residuos en estado sólido que provengan de actividades domésticas o de establecimientos industriales, mercantiles y de servicios, que no posean las características que los hagan peligrosos.

RESIDUO SÓLIDO COMBUSTIBLE.- Residuo que arde en presencia de oxígeno por acción de una chispa ó de cualquier otra fuente de ignición.

RESIDUO SÓLIDO COMERCIAL.- Residuo generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

RESIDUO SÓLIDO DOMICILIARIO.- Residuo que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar.

RESIDUO SÓLIDO ESPECIAL.- Residuo sólido que por su calidad, magnitud, volumen ó peso puede presentar peligros, por lo tanto, requiere un manejo especial. Incluye a los residuos sólidos de establecimientos de salud, productos químicos y fármacos caducos, alimentos con plazos de consumo expirados, desechos de establecimientos que utilizan sustancias peligrosas, lodos, residuos voluminosos ó pesados que con autorización ó ilícitamente son manejados conjuntamente con los residuos sólidos municipales.

RESIDUO SÓLIDO EXPLOSIVO.- Residuos que genera grandes presiones en su descomposición instantánea.

RESIDUO SÓLIDO INSTITUCIONAL.- Residuo generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreas, terrestres, fluviales ó marítimos y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.

RESIDUO SÓLIDO INDUSTRIAL.- Residuo generado en actividades industriales, como resultado de los procesos de producción, mantenimiento de equipo e instalaciones y tratamiento y control de la contaminación.

RESIDUO SÓLIDO INFLAMABLE.- Residuo que puede arder espontáneamente en condiciones normales.

RESIDUO SÓLIDO MUNICIPAL.- Residuo sólido ó semisólido proveniente de las actividades urbanas en general. Puede tener origen residencial ó doméstica, comercial, institucional, de la pequeña industria ó del barrido y limpieza de calles, mercados, áreas públicas y otros. Su gestión es responsabilidad de la municipalidad ó de otra autoridad del gobierno. Sinónimo de basura y de desecho sólido.

RESIDUO SÓLIDO PATÓGENO.- Residuo que por sus características y composición puede ser reservorio ó vehículo de infección a los seres humanos.

RESIDUO SÓLIDO RADIATIVO.- Residuo que emite radiaciones electromagnéticas en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.

RESIDUO SÓLIDO TÓXICO.- Residuo que por sus características físicas ó químicas, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, puede causar daño y aún la muerte a los seres vivientes ó puede provocar contaminación ambiental.

SEGREGACIÓN.- Actividad que consiste en recuperar materiales reusables ó reciclables de los residuos.

SEGREGADOR.- Persona que se dedica a la segregación de la basura y que tiene diferentes denominaciones en los países de la Región Latina: "cirujas" en Argentina; "buzos" en Bolivia; "catadores" en Brasil; "cachureros" en Chile; "basurriegos" en Colombia; "buzos" en Cuba, Costa Rica y República Dominicana; "chamberos" en Ecuador; "guajeros" en Guatemala; "pepenadores" en México; "cutreros" en Perú; "hurgadores" en Uruguay.

SERVICIO DE ASEO URBANO.- El servicio de aseo urbano comprende las siguientes actividades relacionadas al manejo de los residuos sólidos municipales: almacenamiento; presentación; recolección; transporte; transferencia; tratamiento; disposición sanitaria; barrido y limpieza de vías y áreas públicas; recuperación y reciclaje.

TRATAMIENTO.- Proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y del cual se puede generar un nuevo residuo sólido con características diferentes.

TIRADERO.- Lugar donde se va a tirar la basura, generalmente en la periferia de la ciudad, en barrancas ó depresiones que se rellenan, sin técnica ó control alguno, los residuos sólidos de todo tipo. Ahí mismo, vive la gente que trabaja separando los materiales, que, ya clasificados, tienen un valor en el mercado.

VECTOR.- Comprende a las moscas, mosquitos roedores y otros animales que pueden transmitir directa ó indirectamente, enfermedades infecciosas a humanos ó animales.

VERTEDERO.- Sinónimo de botadero ó vaciadero.

VOCACIÓN NATURAL.- Condiciones que presentan un ecosistema para sostener una ó varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

EPÍLOGO

EPÍLOGO*.

Por este conducto, nos permitimos presentar diversas obras y proyectos que han realizado algunos personajes en esta gran capital. Sirva como un humilde reconocimiento, de que siguen en nuestras mentes con agradecimiento y respeto.

PERSONAJE	PRINCIPALES OBRAS REALIZADAS
Benard, Emilio	Proyectó el Palacio Legislativo.
Boari, Adamo	Diseñó el Palacio de Bellas Artes y construyó el edificio de correos.
Bueno Basori, Pedro	Proyectó el Colegio de las Vizcainas.
Capilla, Joaquín	Hizo el Frontón México.
Castera, Ignacio	Diseñó la Iglesia de Loreto y la Fachada del Ayuntamiento.
Cavallari, Javier	Diseñó la fachada de la Academia de San Carlos
Contri, Silvio	Realizó el antiguo palacio de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas e hizo el edificio comercial de la esquina sureste de Madero y Gante
Cuevas, José A.	Especialista en mecánica de suelos y métodos de cimentación, proyectó y calculó el primer edificio estable de gran altura, el de la Lotería Nacional, rascacielos ejecutado por los Ingenieros Leonardo y Adolfo Zeevaert, aunque Augusto H. Álvarez transformó y terminó la torre: primera construida con 40 niveles, mediante técnicas que impiden se hunda ó sobresalga.
Chávez, Samuel	Levantó en estilo neocolonial el anexo a la Preparatoria (Justo Sierra 16)
Dávila, Melchor	Portal de Mercaderes.
Dondé Preciat, Emilio	Construyó el Palacio de Cobián y el templo de San Felipe de Jesús en el sitio que ocupó la Capilla de Aranzazu del Convento de San Francisco.
Escobar y Llamas, Cristóbal	Hizo el edificio para el real Colegio de San Ildefonso.
García Bravo, Alonso	Comprende la traza del siglo XVI.
Gayol, Roberto	Inició el Hospital General terminado por Manuel Robleda Guerra
González Flores, Manuel	Inventó el Sistema "Descimbrar Cimbrando" y

	patentó un método de cimentación adecuado al subsuelo de la ciudad.
Heredia, Guillermo	Hizo el Hemiciclo a Juárez en el lado sur de la Alameda Central y se le atribuye el último piso de la Casa de las Ajaracas.
Ibarrola, Ramón	Construyó el Pabellón de México, en estilo Morisco para la Exposición Internacional de París de 1889, que luego se instaló en la alameda central, frente a Corpus Cristi, y más tarde al erigirse el Hemiciclo a Juárez en ese sitio (1910) se pasó a la Alameda de Santa María la Ribera.
Muñoz G., Antonio	Diseñó los edificios de la Estación Central de Bomberos, de la Suprema Corte de Justicia y el Centro Escolar Revolución donde había estado la Cárcel de Belén.
O' Gorman, Juan	Desarrolló la Teoría de la Integración Plástica (arquitectura, escultura y pintura) en su casa del Pedregal de San Ángel, en la casa-estudio de Diego Rivera, en la Biblioteca Central de Ciudad Universitaria y en la entrada norte del conjunto SCOP
Orduña, Bernardino de	Trabajó en la Casa de Moneda y terminó la iglesia de Santa Brígida.
Ortiz de Castro, José Damián	Empedró la Plaza Mayor
Pani, Mario	Autor de Grandes edificios comerciales y de Departamentos, de la Escuela Nacional de Maestros, del Hotel Plaza, de los multifamiliares Miguel Alemán y Benito Juárez, y del extenso conjunto habitacional Nonoalco-Tlaltelolco.
Petriccioli, Augusto	Elevó la altura del Palacio Nacional y colocó tezontle y cantera en sus paramentos
Rivas Mercado, Antonio	Autor de la Columna a la Independencia
Roisin, Maxime	Participó en el proyecto del Palacio Legislativo
Sepúlveda, Martín de	Autor de la primera catedral.
Tolsá, Manuel	Su obra máxima es el Palacio de Minería, hizo los palacios de los marqueses del Apartado (Argentina y Donceles), y el del Conde de Buenavista

* Rogelio Álvarez, José. (Director). *Enciclopedia de México (volumen 8)*. Segunda edición. México, 1977. p. 516-522.

Y para Ciudad Universitaria, reposan sus cimientos en las siguientes mentes:

Salvador Ortega, Mario Pani y Enrique del Moral.	Rectoría
Juan O 'Gorman, Gustavo Saavedra y Juan Martínez de Velasco.	Biblioteca
Francisco J. Serrano, Fernando Pineda y Luis McGregor	Ingeniería
Raúl Cacho, Eugenio Peschard y Félix Sánchez.	Ciencias e Instituto de Ciencias
Enrique de la Mora, Manuel de la Colina y Enrique Landa.	Filosofía y Letras e Instituto de Humanidades
Alonso Mariscal y Ernesto Gómez Gallardo	Derecho
Vladimir Kaspé y José Hanhausen	Economía
Augusto H. Alvarez y Ramón Marcos.	Comercio y Administración
Enrique Yáñez, Enrique Guerrero y Guillermo Rosell.	Química
José Villagrán García, Javier García Lascuráin y Alfonso Liceaga.	Arquitectura
Luis Martínez Negrete, Juan Sordo Madaleno y José Luis Certuche.	Instituto de Geología
Félix Tena, Carlos Solórzano y Fernando Barbará Zetina.	Medicina Veterinaria
Roberto Álvarez Espinosa, Pedro Ramírez Vázquez, Ramón Torres y Héctor Velázquez.	Medicina
Carlos Reygadas, Silvio Margáin y Jesús Aguilar.	Odontología
Jorge González Reyna.	Instituto de Física Nuclear e Instituto de Rayos Cósmicos
Augusto Pérez Palacios, Raúl Salinas Moro y Jorge Bravo Jiménez.	Estadio
Félix T. Nuncio, Ignacio L. Bancalario y Enrique Molinar.	Alberca, Vestidores y Baños
Alberto T. Arai.	Frontones

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA

1. Ackoff, Rusell L.. *Rediseñando el futuro*. traduc. Sergio Fernández Everest. 2ª reimp.. México, Limusa, 1984. 332 p.
2. Agencia de Cooperación Internacional del Japón; Gobierno del Distrito Federal de los Estados Unidos Mexicanos. *Estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos*. Japón. Kokusai Kogyo. 1999.
3. Álvarez Lona, Ana Lilia; López López, Rogelio. *El servicio de limpia en la Ciudad de México*. México, ed. Comité Editorial del Gobierno del Distrito Federal. 1999.163 p.
4. Andrade Cervantes, Juan Horacio. *Evaluación de proyectos de inversión para el ramo de servicios*. México, Tesis de Maestría en Planeación. F.I... UNAM. 2000. 208 p.
5. Baca Urbina, Gabriel. *Evaluación de proyectos*. 4ª ed.. México, McGraw-Hill. 2001. 383 p.
6. Baena Paz, Guillermina. *Instrumentos de investigación documental. tesis profesionales y trabajos académicos*. 13ª ed., 6ª reimp.. México, Editores Mexicanos Unidos.1989. 134 p.
7. Barbieri Masini, Eleonora. *La Previsión humana y social*. traduc. Antonio Alonso Concheiro. México, F.C.E. - Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 1993. 129 p.
8. Barnat, Jaume (Dirección). *Gran atlas geográfico universal*. México. Organización Editorial Novaro, 1974. 212 p.
9. *Bases de la licitación pública nacional no. 30001046/016/2001*. México. Dirección General de Servicios Urbanos del Gobierno del Distrito Federal, 2001. 103 p.
10. Benítez, Fernando. *Historia de la Ciudad de México (Volumen 9)*. España. Salvat. 1984. 117 p.
11. Briones, Guillermo. *Evaluación de programas sociales*. 1ª reimp.. México. Trillas. 1998. 266 p.
12. Calhoun, George. *Crecimiento y desarrollo en un mudo con limites*. México. Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C. -CONACYT. 1977. 69 p. (Cuaderno prospectivo 9B).
13. Castillo Berthier, Héctor F. *La sociedad de la basura: caciquismo en la Ciudad de México*. México. Segunda edición, Instituto de Investigaciones Sociales Universidad Nacional Autónoma de México, 1990. 203 p.
14. Castillo Juárez, Laura Itzel (Coordinadora). *El desarrollo sustentable y la Ciudad de México*. México. Ed. Instituto de Estudios de la Revolución Democrática, 1998. 237 p.
15. Cohen, Ernesto; Franco, Rolando. *Evaluación de proyectos sociales*. prol. Enrique V. Iglesias. 5ª ed.. México, Siglo Veintiuno, 2000.318 p.
16. Coss Bu, Raúl. *Análisis y Evaluación de proyectos de inversión*. 2ª ed., 17ª reimp.. México. Limusa, 2000. 375 p.
17. Dávalos, Marcela. *Basura e ilustración, la limpieza de la Ciudad de México a fines del siglo XVIII*. México. Ed. Instituto Nacional de Antropología e Historia; Departamento del

-
- Distrito Federal, 1997. 159 p.
18. De Kruif, Paul. *Los cazadores de microbios. (Mikrobenjager – título de la obra en alemán-)*. traduc. Gregory Warren. México. Séptima edición, Ed. Época. 1986. 365 p.
 19. Deffis Caso, Armando. *La basura es la solución*. México. Segunda reimpresión. Ed. Concepto, 1989. 277 p.
 20. *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y El Caribe*. Estados Unidos de América. Segunda edición, Organización Panamericana de la Salud; Banco Interamericano de Desarrollo, 1998, 153 p.
 21. *Diplomado en sistemas de control de residuos sólidos y peligrosos (apuntes)*. México. División de Educación Continua. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México, 1996. s.n.p.
 22. *Enciclopedia Salvat Diccionario*. 12 Tomos. Barcelona. Salvat Editores S.A., 1978. 3367 p.
 23. Erossa Martín, Victoria Eugenia. *Proyectos de inversión, su metodología*. 6ª reipm.. México, Limusa, 1999. 227 p.
 24. Facultad de Ingeniería, *Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México*. México, F.I., U.N.A.M., 1997. 155 p.
 25. Gabiña, Juanjo. *El futuro revisitado, la reflexión prospectiva como arma de estrategia y decisión*. Barcelona, Morcombo-Alfaomega, 1995. (Estrategia y gestión empresarial) 418 p.
 26. Gaceta mexicana de administración pública estatal y municipal. *Manejo de los desechos sólidos: el caso del Distrito Federal*. México. Instituto Nacional de Administración Pública: Departamento del Distrito Federal, 1988. 60 p.
 27. García-Pelayo y Gross; Ramón. *Enciclopedia Temática Larousse*. México. Larousse, 1978-1982. 2182 p.
 28. Gerhard, Peter. *Geografía histórica de la Nueva España 1519-1821*. traduc. Stella Mastrangelo. México. Instituto de Investigaciones Históricas: Instituto de Geografía, ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1986. 493 p.
 29. Godet, Michel. *De la anticipación a la acción, manual de prospectiva y estrategia*. traduc. Emilio Pagés i Busain. Barcelona, Morcombo - Alfaomega, 1995. (Estrategia y gestión empresarial). 360 p.
 30. González Casanova, Pablo. *La democracia en México*. México. Era. 9ª ed., 1977. 180 p.
 31. Guimard, Katheryn K.; Guimard, Philippe G.. *La actividad de la planeación abierta*. México, Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C. - CONACYT, 1977. 15 p. (Cuaderno prospectivo 18A)..
 32. Hernández y Rodríguez, Sergio; Inda Nicolás Ballesteros. *Fundamentos de Administración*. México, Interamericana, 1983. 421 p.
 33. Hinojosa, Jorge Arturo. *Apuntes de planeación*. México. Facultad de Ingeniería. UNAM, 1983. 257 p.
 34. Hinojosa, Jorge Arturo; Alfaro, Héctor. *Evaluación Económico-Financiera de Proyectos de Inversión*. México, Trillas, 2000. 581 p.
 35. INEGI. *Anuario estadístico, distrito federal*. México, INEGI, 2000. 378 p.
 36. Le Corbusier. *La ciudad del futuro*. traduc. E. L. Revol. Argentina. Infinito. 1962. 183 p.
 37. León López, Enrique G.. *La ingeniería en México*. 2ª ed.. México, Limusa, 1989. 133 p
 38. Levy, Sydney M. *Administración de proyectos de construcción*. traduc. Rosa María Rosas Sánchez. México, McGraw-Hill, 1997. 311 p.

-
39. *Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente / delitos ambientales.* México. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Ed. Dirección general jurídica y la unidad de comunicación social, 1997. 285 p.
 40. Magaña Contreras, Manuel. *Siete regentes y un reportero: de Uruchurto a Camacho Solís.* México. Apolo, 1991. 322 p.
 41. Massé, P. *Le plan ou l'anti-hasard.* Paris, Gallimard, 1965.
 42. Mateos Huguera, Salvador. *Enciclopedia gráfica del México antiguo: los dioses supremos.* México. Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 1992. 315 p.
 43. Meadows, D. et. al.. *Los límites del crecimiento.* México, FCE, 1972.
 44. Méndez Morales, José S. *Problemas económicos de México.* México. Segunda edición. McGraw-Hill Interamericana de México, 1990. 310 p.
 45. Mendoza Sánchez, Ernesto. *Introducción al Proceso Constructivo.* México. FUNDEC A.C., F.I., U.N.A.M., 1989. 75 p.
 46. Miklos, Tomas; Tello, María Elena. *Planeación interactiva. una estrategia para el logro empresarial.* México, Limusa, 1993. 104 p.
 47. Miklos, Tomas; Tello, María Elena. *Planeación prospectiva. una estrategia para el diseño del futuro.* 13ª reimp.. México, Limusa - Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 2001. 204 p.
 48. Moliner, María. *Diccionario del uso del español.* México, s.e., s.f.
 49. Ochoa Torres, Manuel. *35 preguntas y respuestas sobre la población.* México. 3ª reimpresión, Sociedad mexicana de geografía y estadística, 1998. 77 p.
 50. Pass, Dieter; Prieto Diego; Moguel Julio (comp.). *Ecología municipio y sociedad civil. La participación de las organizaciones sociales en la defensa del medio ambiente.* México, Friedrich-Naumann-Stiftung / PRAXIS, 1992. 286 p.
 51. Pérez Rosales, Laura. *La organización de una gran caopital: el gobierno de la Ciudad de México entre 1824 y 1828, en el corazón de una nación independiente. Ensayos sobre la iudad de México.* México. Departamento del Distrito Federal; Consejo nacional para las culturas y las artes; Universidad Iberoamericana, 1994. 352 p.
 52. Ramírez, J. Francisco. *La técnica Delfos.* México, Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C.-CONACYT, 1977. 8 p. (Cuaderno prospectivo 5A).
 53. *Revista de geografía universal. La ciudad más grande del mundo.* México, 3a Editores, 1981. 160 p.
 54. Rheault, Jean Paul. *Introducción a la teoría de decisiones. con aplicaciones a la administración.* 8ª reimp.. México, Limusa, 1987. 212 p.
 55. Rogelio Álvarez, José. (Director). *Enciclopedia de México (volumen 8).* Segunda edición. México, 1977. 612 p.
 56. Rousseau, Jean Jacques. *El contrato social.* España. Primera reimpresión, Edivisión y Ed. Alba, 1987. 173 p.
 57. Sachs, Wladimir M.. *Diseño de un futuro para el futuro.* 2ª ed.. México, Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C., 1980. 289 p.
 58. Sachs, Wladimir M.. *Un comentario sobre la relación entre planeación a largo plazo y la planeación normativa.* México, Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra A.C.-CONACYT, 1977. 3 p. (Cuaderno prospectivo 1A)
 59. Samuelson, Paul A.; Nordhaus, William D.. *Economía.* traduc. Esther Rabasco. 14ª ed.. Madrid, McGraw-Hill, 1993. 951 p.

-
60. Sánchez Gómez, Jorge. *Un enfoque racional y eficiente para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales*. México. Enviro-Pro. 1993. 218 p.
 61. Sánchez Guerrero, Gabriel de las Nieves. *Una propuesta metodológica para la evaluación de programas sociales, enfoque a programas académicos universitarios*. México. Tesis de Maestría en Planeación F.I., UNAM, 1994. 210 p.
 62. Secretaría de Programación y Presupuesto. *Antología de la Planeación en México*. México. S.P.P., 1985. 25 tomos
 63. Tamayo, Jorge L.. *La ingeniería hidráulica en México*. México. Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología. 1972. 239 p.
 64. The Earth Works Group. *50 façons de recycler vos déchets*. Traduc. D'Anjou et Poirier. Canadá. Berger, 1992. 192 p.
 65. Vázquez Arroyo, Francisco. *La modernización del estado*. México. El Caballito. 1991. 266 p.
 66. Vázquez Yáñez, Carlos; Orozco Segovia, Alma. *La destrucción de la naturaleza*. México. F.C.E.-S.E.P.- CONACYT, 1989. (La ciencia desde México 83). 103 p.
 67. Verduzco Montes, Ma. de Lourdes (coord.). *La ingeniería civil*. México. SEP. 2000. 44 p. (Colección, progresión XX-XXI de las profesiones).
 68. Viqueira Landa, Jacinto. *Introducción a la Ingeniería. Ingeniería, sociedad y medio ambiente*. México, Limusa, 1994. 317 p.
 69. Vizcaino Murray; Francisco. *La contaminación en México*. 2ª reimp.. México. F.C.E., 1987. 514 p.
 70. Zenón Fuentes, Arturo. *El problema General de la planeación, pautas para un enfoque contingente*. México, DEP-FI-UNAM, 1990. 63 p. (Cuadernos de planeación y sistemas).