



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

**“MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN CON BASE DE
POLIETILEN TEREFTALATO (PET) PARA FOMENTAR UN
DESARROLLO SUSTENTABLE EN EL ESTADO DE MÉXICO
1994 - 2014”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA:

IVÁN GALÁN LÓPEZ

ASESOR:

Dr. JAIME LINARES ZARCO



MÉXICO 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

A mis padres, hermanos, profesores y amigos.

Gracias por su compromiso, conocimientos y entereza.

Ivan.

CONTENIDO.

| | |
|---|-----|
| INTRODUCCIÓN. | 7 |
| CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO. | |
| 1.1 Características del proyecto de inversión. | 13 |
| 1.2 El estudio del proyecto como proceso. | 24 |
| 1.3 El estudio técnico. | 37 |
| 1.4 El estudio de mercado. | 42 |
| 1.5 El estudio financiero. | 47 |
| 1.6 Ingeniería del proyecto. | 48 |
| 1.7 Desarrollo sustentable. | 52 |
| | |
| CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DE LA ECONOMÍA DE LA BASURA Y EL RECICLAJE EN EL PAÍS. | |
| 2.1 La relación campo – ciudad. | 57 |
| 2.2 Crecimiento urbano y demográfico de las ciudades. | 59 |
| 2.3 El manejo de la basura. | 60 |
| 2.4 Políticas de reciclaje. | 65 |
| | |
| CAPÍTULO 3. EL DESARROLLO URBANO Y EL MANEJO DE LA BASURA EN EL ESTADO DE MÉXICO. | |
| 3.1 La relación campo – ciudad en el Estado de México. | 69 |
| 3.2 Características del desarrollo urbano en el territorio mexiquense. | 70 |
| 3.3 El manejo de los desechos sólidos en el Estado de México. | 74 |
| 3.4 Características del reciclaje de la basura en el territorio mexiquense. | 76 |
| | |
| CAPÍTULO 4. EL RECICLAMIENTO DEL PET PARA LA ELABORACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL ESTADO DE MÉXICO. | |
| 4.1 La vivienda y el PET en el Estado de México. | 81 |
| 4.2 Reciclamiento del PET y usos diversos. | 87 |
| 4.3 Técnicas nuevas del manejo de la basura. | 94 |
| 4.4 Proyecto Sustentable Grupo i; Asociación Civil. | 96 |
| | |
| CONCLUSIONES. | 101 |
| ANEXOS. | 105 |
| BIBLIOGRAFIA. | 107 |

INTRODUCCIÓN

En la actualidad no se puede entender el desarrollo del capitalismo sin el desarrollo de las ciudades pero junto a las ciudades llega la basura, se creía que en una pequeña ciudad este problema no existiría pues, la basura que se generara, se depositaría en lugares alejados de la ciudad, pero no contaban con el crecimiento demográfico, expansión geográfica y el incremento en la generación de basura.

La basura en las grandes ciudades se ha convertido en un problema constante, producto del desarrollo de las fuerzas productivas, la comercialización, el intercambio y el consumo.

Cuando a la basura ya se le comienza a catalogar como un gran problema, los Gobiernos comenzaron a crear políticas de la basura, como la recolección en determinados días y zonas de reciclaje; los rellenos sanitarios y en la mayoría de los casos se llevan a tiraderos a cielo abierto.

Ahora bien, en términos actuales, en el presente año el Estado de México genera 8,285 toneladas diarias, esto quiere decir que la generación per-cápita es de 0.550 kilogramos diarios, mientras que a nivel nacional genera el 9.6% de la basura.

La generación per-cápita diaria hablando de kilogramos por habitante al día para, 1998 en el Estado de México fue de 0.838 kilogramos y la generación anual tratándose de toneladas es de 15,498,418 ahora, para el año 2000 fue de 0.830 Kg. y 15,356,959 Toneladas, en el año 2002 fue de 0.849 kilogramos y 16,179,316 toneladas, y en el año 2004 fue de 0.869 kilogramos y 17,366,700 toneladas; para el año 2006 la generación de basura municipal tratándose de toneladas diarias para Cuautitlán Izcalli fue de 572.3, en Chimalhuacán fue de 654.9, en Ecatepec de Morelos fue de 2,078.7, en Naucalpan de Juárez fue de 1,045.2, en Nezahualcóyotl fue de 1,467.8, en Texcoco fue de 270.3, en Tlalnepantla de Baz fue de 872.9, en Tultitlan fue de 579.5 y en Zumpango fue de 126.4.

En los países desarrollados con tecnología de punta y un buen sistema de recolección, se busca la reutilización de la basura y se pretende buscar su potencialidad, mientras que en los países subdesarrollados, existen ejércitos de personas (hombres, mujeres y niños) que se encargan del reciclaje de la basura.

En algunos estados de la República Mexicana, están funcionando centros de acopio o bien de reciclaje, por mencionar algunos, se encuentra, Querétaro con 51, Jalisco con 45, Michoacán de Ocampo con 25 y el Estado de México con 43.

Es conocido en nuestro país y en el mundo el déficit habitacional existente para las mayorías de escasos recursos de Latinoamérica. El mismo constituye un problema grave por su incidencia en el deterioro de la calidad de vida.

Por otra parte, existen cantidades importantes de materiales, de costo bajo o nulo por ser residuos, por ejemplo, los plásticos procedentes de envases descargables de bebidas (PET), estos materiales que no son bio-degradables, actualmente son enviados a predios de enterramiento sanitario municipal o quemados en basureros clandestinos, generando graves problemas de contaminación ambiental. Sólo un pequeño porcentaje de los mismos es reciclado.

En esta investigación se propone una nueva alternativa tecnológica para la construcción de la vivienda de interés social, más económica y más ecológica que otros sistemas constructivos tradicionales. Se basa en un reciclado integral de los plásticos mencionados, para la fabricación de elementos constructivos, triturados y mezclados con cemento, que reemplazarían los materiales tradicionales de construcción.

Con la nueva tecnología que se presenta en este trabajo, se invierte este concepto, puesto que se utilizan materiales no tradicionales (plásticos reciclados) en forma tradicional (para constituir ladrillos o bloques, que se utilizarán para la construcción).

Esta tecnología posibilita la autoconstrucción, lo cual es importante para las mayorías de escasos recursos, la nueva tecnología que se describe en este trabajo pone en manos del mismo auto-constructor la fabricación de los materiales que utilizará para levantar su casa, por utilizar sencillos procedimientos, por no requerir maquinarias caras, por no necesitar terreno de donde extraer materia prima, ni grandes instalaciones para procesarla.

Además, puede ser producida por mujeres, a causa del bajo peso de los elementos constructivos, lo cual es importante en diversas comunidades donde muchas veces la auto-construcción está en manos de mujeres jefas de familia.

Se trata pues, de una tecnología “limpia y limpiadora”, “apropiada y apropiable”, posibilitadora de la auto-construcción, y generadora de nuevas fuentes de trabajo, tanto para hombres como para mujeres.

De tal forma que se pretenden cumplir los siguientes objetivos:

- I. Diseñar un proyecto de servicios básico-social.
- II. Resaltar la importancia de un desarrollo sustentable en el Estado de México.
- III. Divulgar los bajos costos y beneficios de los nuevos materiales de construcción con basura reciclada.
- IV. Fomentar una correcta aplicación de los programas de recolección y reciclaje de la basura.
- V. Difundir una conciencia social sobre la basura.

Ahora bien, planteando la problemática, en un panorama actual, la basura es considerada como uno de los grandes problemas. Tan solo en el Estado de México se generan 8,285 toneladas diarias de desechos equivalentes al 9.6% del total nacional de 86,343 toneladas diarias, esto provoca la contaminación del agua, aire, suelo, y como consecuencia se degrada nuestro medio ambiente, y la misma sociedad.

Pero debemos preguntarnos si solo se debe considerar como desperdicios y un material que va carcomiendo a la sociedad.

Otro gran problema que se presenta en la actualidad, casi en la misma intensidad del problema de la basura, es la falta de casa propia o en algunos casos se cuenta con ella pero en malas condiciones.

Lo anterior genero el planteamiento de la hipótesis siguiente: mediante el establecimiento de un sistema de acopio, selección, clasificación, limpieza y trituración se puede rescatar el plástico PET para ser reciclado y reutilizado como material de construcción para la vivienda.

El reciclamiento de botellas de plástico se vislumbra como una solución mediante técnicas innovadoras, en conjunto con otros materiales de construcción que podrán dar solución a los altos costos de los materiales de construcción y esto abarataría los costos de la vivienda.

El primer capítulo hace referencia a los conceptos básicos para el mejor entendimiento de un proyecto de inversión, de su comportamiento, funcionalidad, así como, el estudio de mercado, tamaño del proyecto, estudio técnico, estudio financiero hasta la ingeniería del proyecto, de tal forma que se pretende dar viabilidad al proyecto.

Para el segundo capítulo, se pretende mostrar un panorama a nivel nacional de cómo se ha venido comportando la sociedad y de cómo se fue convirtiendo la basura en un problema. Primero se analiza la relación campo-ciudad en términos de producción, intercambio y consumo; así mismo, se estudian las características del crecimiento urbano y demográfico de las ciudades, además del manejo de la basura y las políticas de reciclaje.

En el tercer capítulo se muestra el panorama a nivel Estado de México, desde el surgimiento de las ciudades, su evolución y de cómo el gobierno diseña diversas políticas públicas orientadas a atender al problema de la basura.

El cuarto y último capítulo, hace referencia al comportamiento poblacional, la vivienda y de la recolección del PET en el Estado de México, así como, a las nuevas técnicas del manejo de la basura que su fin último es el beneficio de la población con escasos recursos. Además, de la iniciativa de la creación de un proyecto sustentable “Grupo i; A.C.”, encaminado a dar una alternativa de solución a las problemáticas de vivienda, cuidado del medio ambiente, identificados como problemas a dar solución.

Crear una conciencia entre las personas y en cada uno de los hogares de la importancia del reciclaje; del reciclaje del polietileno tereftalato (PET) para comenzar a cuidar nuestro medio ambiente y así obtener un desarrollo sustentable. Tener la capacidad de crear “Hogares con Conciencia”, fue uno de los principales objetivos del presente estudio.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1 Características del proyecto de inversión.¹

Un *proyecto* es definido como la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana. Ahora bien; la definición de un *proyecto de inversión* es un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, producirá un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad.

Por qué se invierte y por qué son necesarios los proyectos.²

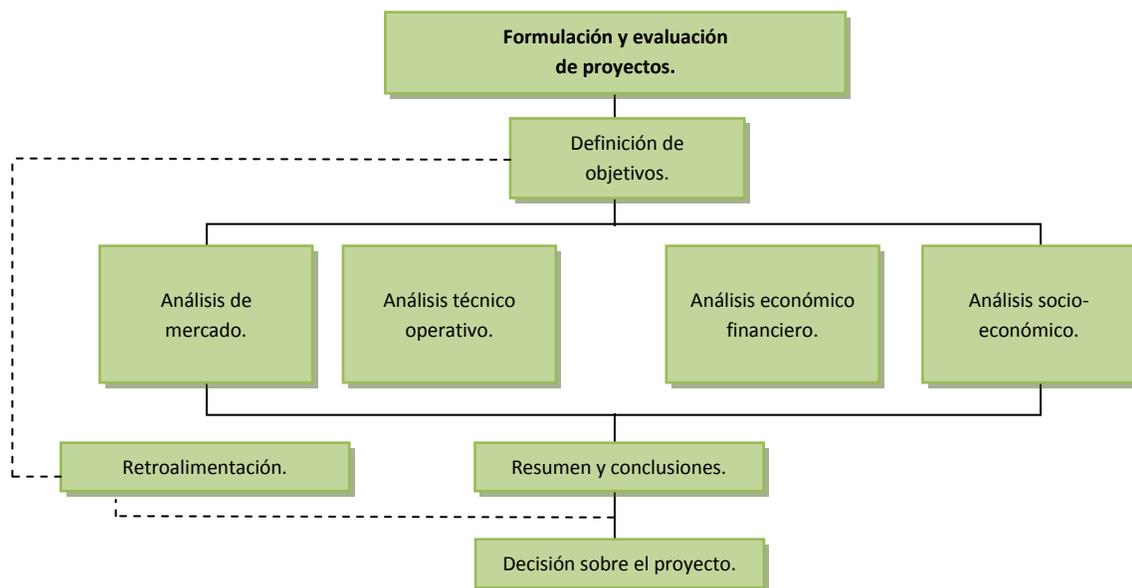
En nuestras actividades diarias, contamos con una variedad de productos o servicios que dan solución a una necesidad del hombre, proporcionados por el hombre, desde lo que vestimos, los alimentos procesados que consumimos y las herramientas tecnológicas que ayudan a nuestro desempeño laboral, todos y cada uno de estos bienes y servicios fueron pensados, planeados por el hombre, siempre con el objetivo final de satisfacer una necesidad humana, después, alguien, toma la decisión de producirlo en masa, para lo cual tuvo que realizar una inversión económica.

Proceso de preparación y evaluación de proyectos.³

Cada estudio de inversión es único y distinto de todos los demás, la metodología que se aplica tiene la particularidad de adaptarse a cualquier proyecto. Las áreas generales en las que se aplica la metodología de la evaluación de los diferentes proyectos son:

- Instalación de una planta totalmente nueva.
- Elaboración de un nuevo producto en una planta ya existente.
- Ampliación de la capacidad instalada o creación de sucursales.
- Sustitución de maquinaria por obsolescencia o capacidad insuficiente.

Estructura general de la evaluación de proyectos. Figura 1.1



Fuente: Baca Urbina Gabriel, "Evaluación de Proyectos", 6ta edición, editorial McGraw-Hill, año 2010; pág. 4

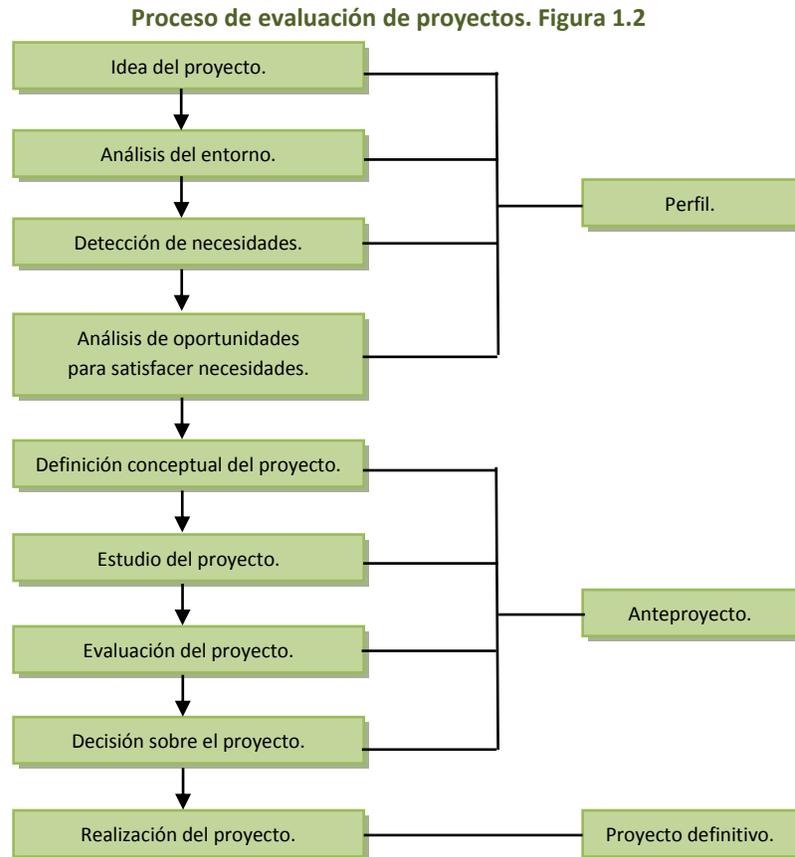
¹ Baca Urbina Gabriel, "Evaluación de Proyectos", 6ta edición, editorial McGraw-Hill, año 2010; pág. 2

² *Ibíd.*, pág. 2

³ *Ibíd.*, pág. 4

La evaluación del proyecto como un proceso y sus alcances.⁴

Este estudio se distingue por tres niveles, el primero de ellos se llama *Perfil*; el cual inicia con una idea basada en el juicio común y en términos monetarios sólo presenta cálculos globales; el siguiente nivel se denomina *Anteproyecto*; el cual profundiza en la investigación de mercado, detalla la tecnología a emplear, determina los costos totales y la rentabilidad económica y es la base para que los inversionistas tomen una decisión; para finalizar con el *Proyecto definitivo*; este contiene la información del anteproyecto más los canales de comercialización para el producto, contratos de venta, actualización de las cotizaciones de la inversión y presentar planos arquitectónicos.



Fuente: Baca Urbina Gabriel, "Evaluación de Proyectos", 6ta edición, editorial McGraw-Hill, año 2010; pág. 6

Se deberán especificar los *objetivos del estudio* y los del proyecto, los primeros deberán ser básicamente tres:

- Verificar que existe un mercado insatisfecho y que es viable, desde el punto de vista operativo, introducir en ese mercado el producto objeto del estudio.
- Demostrar que existe la tecnología para producirlo, una vez que se verifico que no existe impedimento alguno en el abasto de todos los insumos necesarios para su producción.
- Demostrar la rentabilidad económica de su realización.

Para la realización de un *proyecto de inversión* es necesario tener en cuenta el *estudio de mercado* (es la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la

⁴ *Ibíd.*, pág. 5

comercialización.); el *estudio técnico* (presenta la determinación del tamaño óptimo de la planta, la determinación de la localización óptima de la planta, la ingeniería del proyecto y el análisis organizativo, administrativo y legal.); el *estudio financiero* (ordena y sistematiza la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y se elaboran los cuadros analíticos que sirven de base para la evolución económica.); la *ingeniería del proyecto* (resuelve todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta.)

La perspectiva de sistemas y la administración de proyectos.⁵

La estructura del proyecto se divide en componentes principales de un sistema y la administración de estos componentes se ve desde una perspectiva de sistemas. ¿Qué es el enfoque de sistemas? un sistema es un agregado de personas, cosas, información; agregados en conjunto de acuerdo con un objetivo del sistema (sistemas eléctricos, digestivo, de agua a presión). Un sistema se puede descomponer de manera lógica en un número determinado de subsistemas (los subsistemas de personas, cosa, información) para alcanzar un subobjetivo. Los subconjuntos de cada subsistema pueden a su vez identificarse creando subsistemas (cables, postes, microondas). Y los subconjuntos de estos subconjuntos pueden identificarse de alguna manera, y así sucesivamente. Organizado y administrado adecuadamente, el sistema total actúa de tal manera que su rendimiento resulta mayor que la suma de los rendimientos de sus partes.

El enfoque de sistemas enfatiza el tratamiento de un sistema como un todo. El enfoque de sistemas tuvo su origen a principios de los años 20's y finales de los años 30's. Tanto la mente como los organismos vivos tienen que adaptarse a los cambios que se dan en su ambiente. Los sistemas de este tipo se conocen como sistemas abiertos. Pronto se vio que todos los sistemas sociales operan como sistemas abiertos.

Durante los años 50's, los trabajos de economía, administración, psicología, etc.; desarrollaron estas ideas de los sistemas abiertos elaborando conceptos tales como auto-organización, sistemas con propósito, la importancia de las metas y los objetivos, la clasificación jerárquica de los sistemas, los subsistemas, la importancia de las interrelaciones y fronteras de los sistemas.

La perspectiva de sistemas ha contribuido sustancialmente al desarrollo de la administración de proyectos. El énfasis que se le da al hecho de ver un sistema como un todo, con frecuencia ha obedecido al reconocimiento de la necesidad que se tiene de un papel de integración sin límites. El manejo de las interrelaciones se refiere a: 1) Los subsistemas que se manejarán en un proyecto, 2) Las principales interrelaciones de los subsistemas que requieren atención administrativa, 3) Las maneras como esas interrelaciones deben ser manejadas en forma exitosa. Existen tres series de subsistemas en cualquier proyecto: los que se derivan del ciclo de vida del proyecto, sus niveles de administración y sus características operacionales.

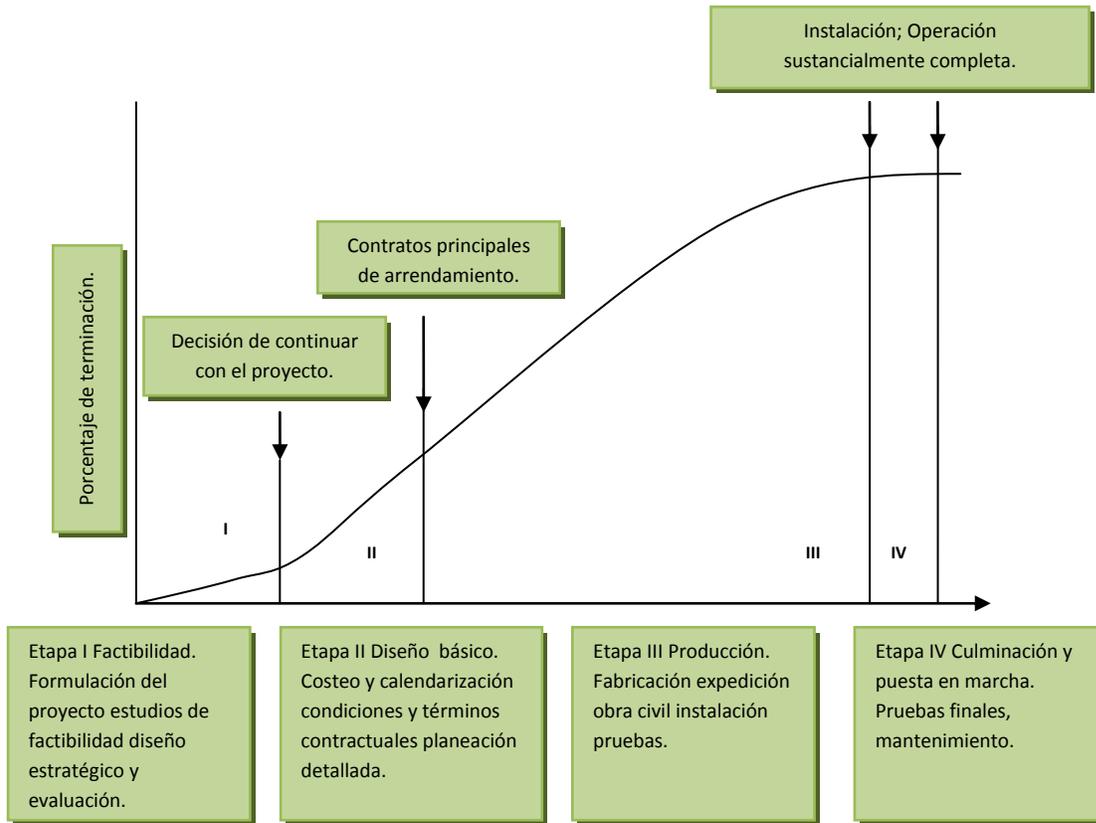
El ciclo de vida del proyecto.⁶

Los proyectos tienen un ciclo de vida que implica un crecimiento gradual conforme se establecen las definiciones y se desarrollan las características del trabajo, una completa implantación a medida que se realiza el trabajo y conclusiones de las fases conforme se completa el trabajo y el proyecto llega a su final.

⁵ Clenland D.I.; King W.R.; "Manual para la Administración de Proyectos", Edit. CECSA, México 1998, pág. 15

⁶ *Ibíd.*, pág. 18

El ciclo de vida del proyecto. Figura 1.3



Fuente: Clelland D.I.; King W.R.; "Manual para la Administración de Proyectos", Edit. CECSA, México 1998; pág. 19

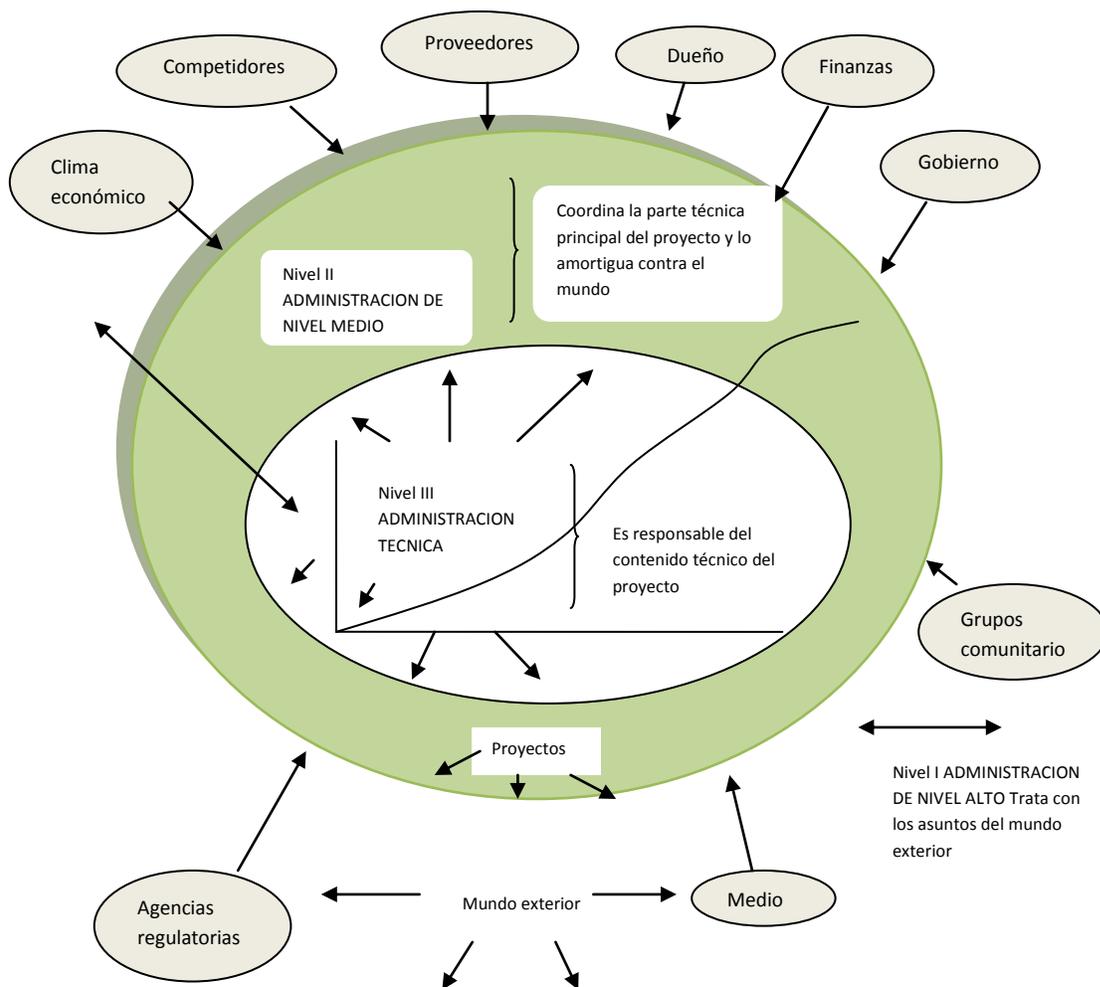
Entre cada una de estas cuatro fases del ciclo de vida hay tres distintos puntos de cambio (que más tarde serán llamados "interrelaciones dinámicas del proyecto"): 1) De la factibilidad al diseño; la decisión de continuar; 2) Del diseño a la producción; 3) De la producción a la culminación y puesta en marcha.

Niveles de administración del proyecto.⁷

Parsons hizo notar que cada uno de los tres niveles desempeñan un papel esencial en toda empresa regulada de manera exitosa: el nivel técnico/táctico (III) fabrica el producto, la gerencia de nivel medio (II) coordina los esfuerzos de manufactura, mientras que el nivel institucional (I), o alta gerencia, conecta a la empresa con un sistema social más amplio. El Nivel III provee del suministro técnico, el Nivel II proporciona tanto un amortiguamiento para con el mundo exterior así como guías para evitar los obstáculos externos, el Nivel I proporciona la coordinación del proyecto con relación a los sucesos e instituciones del exterior. Los actores del nivel I son típicamente el dueño del proyecto, su grupo de asesoramiento y su grupo de asesores financieros, las agencias del gobierno; etc.

⁷ Ibíd., pág. 20

Los tres niveles de administración del proyecto. Figura 1.4



Fuente: Clelland D.I.; King W.R.; "Manual para la Administración de Proyectos", editorial. CECSA, México 1998; pág. 21

Las responsabilidades de estos niveles se centran así, en dos áreas importantes de actividad: los Niveles II y III en el trabajo técnico y en la administración de nivel medio dentro del proyecto; y el Nivel I en el trabajo de la alta administración del proyecto y sus interrelaciones proyecto/mundo exterior.

Subsistemas operacionales del proyecto.⁸

Al nivel de proyecto/mundo exterior, el interés es asegurar que el proyecto sea comercialmente viable y, hasta donde sea posible, que esté provisto de las condiciones y recursos necesarios para triunfar. Las principales áreas de trabajo a este nivel son:

- a) Asegurar la satisfactoria Definición del Proyecto. (la cual incluye el contenido técnico tanto de los costos como de los requerimientos calendarizados.)
- b) Preparación para la Operación y el Mantenimiento.
- c) Preparación para las Ventas y la Comercialización.

⁸ Ibíd., pág. 22

- d) Asegurar las estructuras apropiadas de organización y de sistemas, tanto para el proyecto como para las operaciones.
- e) Facilitar las relaciones con grupos importantes del exterior, tales como gubernamentales y grupos comunitarios, con instituciones financieras y con el medio.
- f) Asegura que la fuerza de trabajo sea apropiadamente capacitada tanto para el proyecto como para las operaciones futuras.
- g) Asegura que la empresa total sea comercialmente sólida y adecuadamente financiera.

En el nivel ínter proyecto los principales subsistemas.⁹

- a) La relación de la definición del proyecto deseado, asegura que el proyecto sea producido técnicamente según las especificaciones dentro del tiempo planeado y dentro del presupuesto.
- b) La creación de la organización necesaria para ejecutar el proyecto incluye, la estructura de organización formal, la relación contractual, el sistema de flujo de información y el procedimiento de control.
- c) La mínima de las rupturas con el medio ambiente será consiguiendo la aprobación regulatoria necesaria o informando a la alta gerencia de futuras necesidades de financiamiento.
- d) El suministro de una infraestructura adecuada para realizar el proyecto. (instalaciones, transporte, comunicación, servicios).

Interrelaciones estáticas y dinámicas.¹⁰

Las interrelaciones dinámicas importantes se definen relativamente exactas para los niveles II y III de la administración, en el nivel I son menos distintas. La administración del nivel I es en verdad parcialmente condicionada por la anatomía del desarrollo interno del proyecto, pero también tienen sus interrelaciones dinámicas para cada uno de sus propios subsistemas principales. Operaciones, venta, muchos grupos externos, fuerzas de trabajo, finanzas y comercialización, cada uno de estos tiene a menudo su propio ciclo de vida. Así en el nivel I, las interrelaciones dinámicas no se vuelven menos importantes; al contrario, se tornan más variadas y menos claramente definidas. Son aun cruciales para el éxito del proyecto. Las interrelaciones estáticas también son menos claramente definidas en el Nivel I que en los Niveles II y III, en parte debido al propósito más amplio del objetivo del nivel I (el cual incrementa la interrelación de muchas multifacetas de los subsistemas como; operación, ventas, fuerzas de trabajo) y en parte debido al efecto interruptor del ambiente externo.

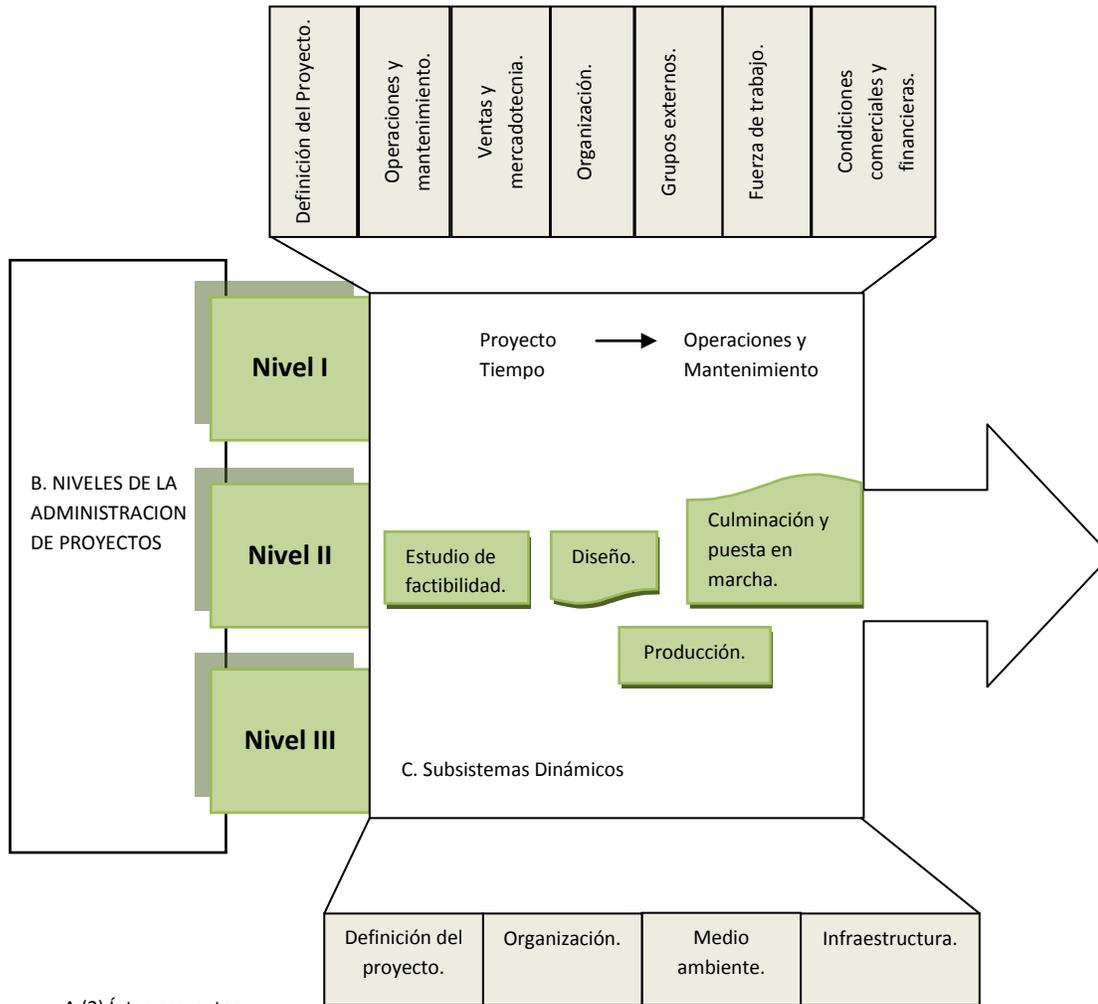
Las tres series de subsistemas que se han identificado en el proyecto: los tres niveles de administración, los subsistemas estáticos y los dinámicos.

⁹ *Ibíd.*, pág. 23

¹⁰ *Ídem.*

Los tres conjuntos de subsistemas del proyecto. Figura 1.5

A (1) Proyecto/Mundo Exterior Subsistemas estáticos



A (2) Ínter proyectos subsistemas Estáticos

Fuente: Clelland D.I.; King W.R.; "Manual para la Administración de Proyectos", Edit. CECSA, México 1998; pág. 25

La integración del proyecto.¹¹

Algunas interrelaciones son claramente más grandes y más importantes que otras. Los teóricos de la organización describen el tamaño de una interrelación no en términos de un cambio pequeño o de uno mayor, sino en términos del grado de diferenciación entre los subsistemas. Las medidas típicas de diferenciación incluyen:

- La estructura de la organización.
- Las orientaciones interpersonales.
- Los horizontales de tiempo.
- Las metas y los objetivos.

La integración se vuelve importante cuando el grado de interdependencia organizacional se torna significativo. Las investigaciones han demostrado que es necesaria una integración organizacional cuando:

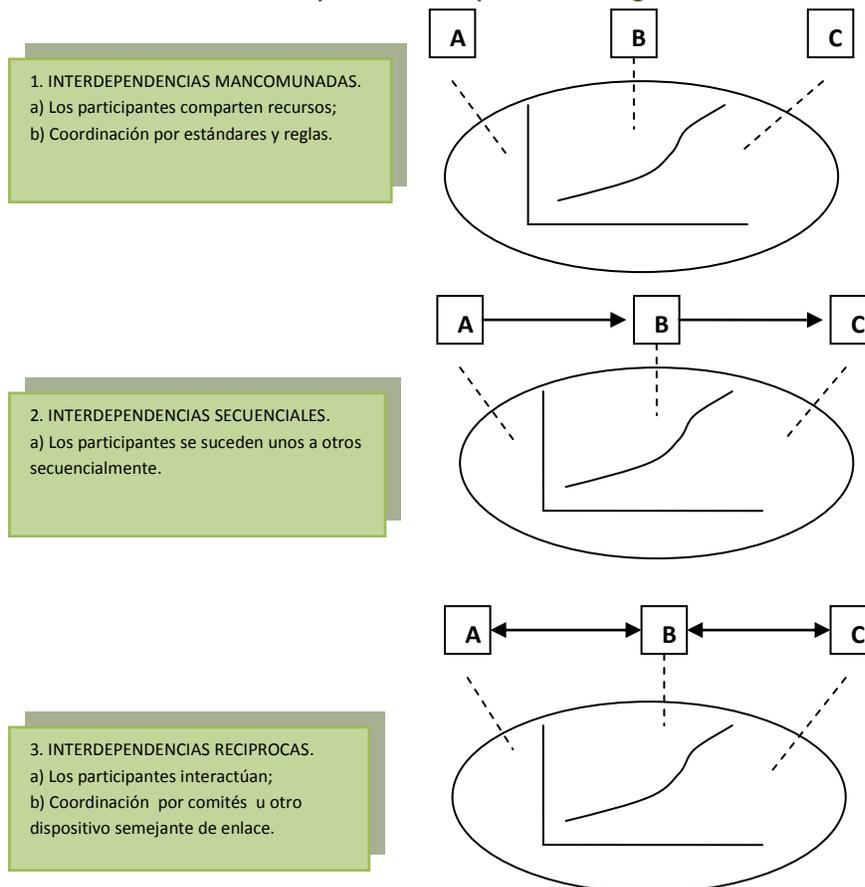
¹¹ Ibid., pág. 25

- a) Las metas y los objetivos de una empresa hacen necesario que diferentes grupos tengan que trabajar juntos.
- b) El medio ambiental es complejo o cambia con rapidez.
- c) La tecnología es incierta o compleja.
- d) La empresa esta cambiado con rapidez.
- e) La empresa es compleja en el aspecto organizacional.

La cantidad de integración realmente requerida en una interrelación depende tanto del tamaño de la diferenciación como de la cantidad del empuje conjunto que necesitan los subsistemas que se interrelacionan. En términos de proyectos, los subsistemas que están en continua interacción requieren de fases para alcanzar la integración necesaria, mientras que los que se suceden uno a continuación del otro pueden ajustarse a planes y calendarios. Existen una serie de dispositivos que se pueden usar para lograr el enlace:

- a) Posiciones de enlace.
- b) Fuerza de trabajo.
- c) Grupos especiales.
- d) Coordinadores. (o integración permanente)
- e) Administración de proyectos.
- f) Organizaciones matriciales.

Los tres tipos de interdependencias. Figura 1.6



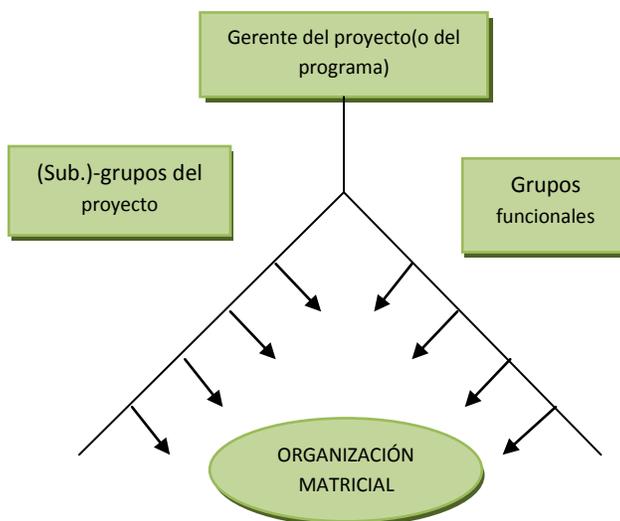
Fuente: Clelland D.I.; King W.R.; "Manual para la Administración de Proyectos", editorial. CECSA, México 1998; pág. 28

Mantener las interrelaciones estáticas claramente definidas.

Tanto los gerentes de proyectos como los gerentes funcionales tienen autoridad y responsabilidad sobre el trabajo, a pesar de que existe una división de las responsabilidades, el gerente funcional es responsable del “que” y del “por quien”, el gerente de proyectos decide el “cuando” y “por cuanto”¹²; las estructuras matriciales generan conflictos considerables y sufren constantes cambios de límites y de interrelaciones.¹³

Típica utilización de la administración de proyectos y de la organización matricial simultáneamente.

Figura 1.7



Fuente: Clelland D.I.; King W.R.; “Manual para la Administración de Proyectos”, editorial, CECSA, México 1998; pág. 29

En los proyectos, los problemas requieren soluciones en corto tiempo, abundan los conflictos organizacionales, y los compromisos son inevitables. En un ambiente así, los límites o fronteras se pueden confundir. Es por ello un principio fundamental del manejo de las interrelaciones, mantener de manera clara y definida las interrelaciones estáticas.

Los balances y verificaciones organizacionales también ayudan a mantener las interrelaciones claramente delimitadas. Existen cuatro grupos claramente distintos en un proyecto: administración de proyectos, el control de proyectos, los grupos funcionales y los subproyectos. Los límites de los subproyectos se habrán de definir con claridad y sus interrelaciones se deben supervisar muy de cerca por la alta gerencia, si se va a controlar son propiedad del desempeño de los subproyectos.

Las dos formas no son incompatibles, sino de hecho encajan juntas bastante bien; el gerente de proyectos de alto nivel (nivel I) proporcionando el liderazgo y ejerciendo su autoridad para las decisiones definitivas, la matriz proporciona la máxima integración en los niveles medios de administración (niveles II y III).

¹² Ibid., pág. 28

¹³ Ibid., pág.29

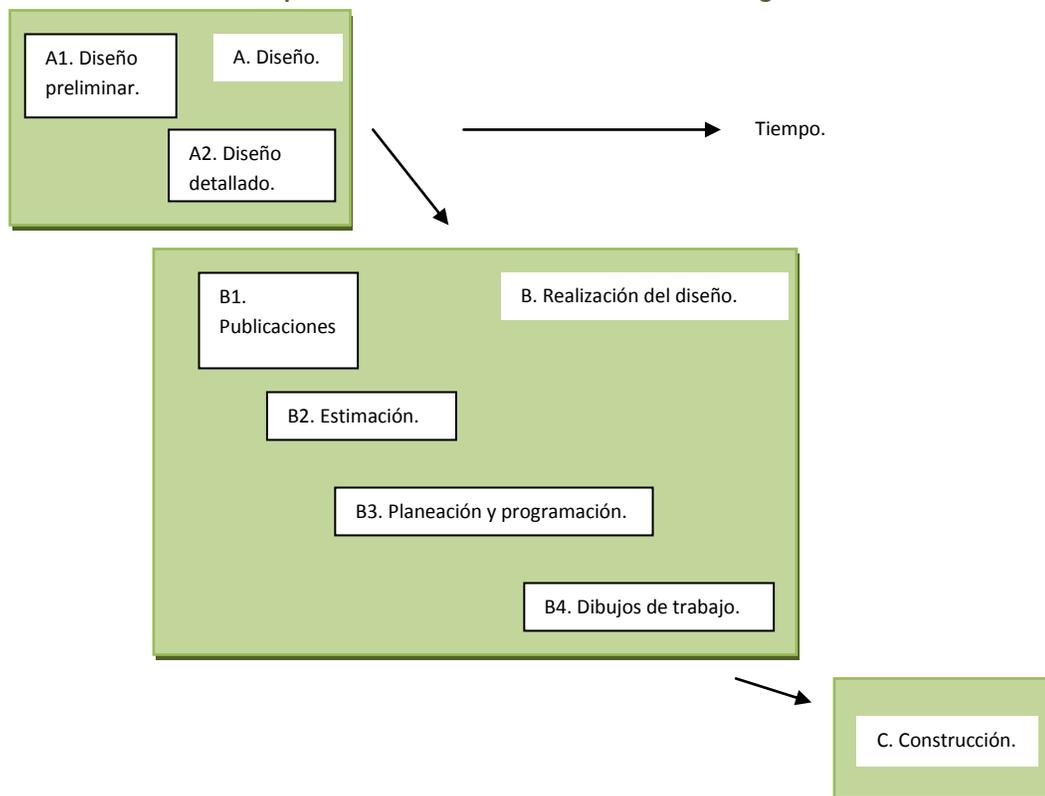
Manejo de las interrelaciones en los proyectos.¹⁴

Debe admitirse que el manejo de las interrelaciones no es una teoría bien desarrollada de la administración y que está bien apoyada por un conjunto concreto de investigación de proyectos que es útil y que se apoya en investigaciones y experiencias generales. Las visiones que se ofrecen a continuación son ilustrativas más que comprensibles en su exposición acerca del manejo de las interrelaciones.

El control firme en la definición técnica desde el principio para que el proyecto tenga éxito.¹⁵

Esencialmente, el inversionista desea lo que pidió, cuando lo pidió y el precio que convino a pagar. Le paga a la administración de proyectos para que logre esto por él. En muchas ocasiones los proyectos fallan porque el contenido técnico del programa no se controla a tiempo o con el rigor necesario. Un modelo del ciclo de vida del proceso oficial de producción. Es interesante notar que no existen en la práctica puntos obvios de revisión en la interrelación que existe entre el diseño preliminar y el diseño detallado. No hay discontinuidades que se reconozcan claramente en la tecnología, territorio o tiempo en esta interrelación ni tampoco existen cambios organizacionales importantes. Inclusive el bosquejo desarrollado en la fase de diseño preliminar determina el carácter de la construcción y así establece los fundamentos para muchos de los problemas técnicos que en lo subsecuente puedan seguir durante el proyecto. Si esta interrelación se controla, el peligro de que surjan inesperadamente errores de diseño más tarde en el proyecto es muy alto.

Modelo del proceso oficial de construcción Británico. Figura 1.8



Fuente: Clelland D.I.; King W.R.; "Manual para la Administración de Proyectos", editorial, CECSA, México 1998; pág. 34

¹⁴ Ibid., pág. 30

¹⁵ Ibid., pág. 32

Las habilidades requeridas para manejar las interrelaciones dinámicas varían dependiendo del nivel de administración y de las etapas del proyecto.¹⁶

El desarrollo de los proyectos conduce a tres observaciones importantes a cerca del desarrollo de los proyectos.

- a) Comúnmente, los grandes proyectos requieren una organización descentralizada durante la fase de producción con centralización antes y después.
- b) La organización del proyecto debe cambiar de acuerdo a las necesidades del tamaño del proyecto, de la rapidez y de la complejidad.
- c) Una vez descentralizados, los proyectos requieren una superestructura administrativa sustancial para producir la coordinación necesaria.

Cada punto de cambio importante del proyecto requiere su propia administración total característica.¹⁷

El cambio factibilidad-diseño es con respecto a la economía, el paso más importante en la vida del proyecto. Es un mandato federal que se realicen necesariamente análisis y exploraciones de las alternativas de los sistemas. La transición del diseño a la producción; es más amplia en cuanto a propósitos e implica mucho más atención administrativa. En esta interrelación la administración debe encontrarse del todo activa con todos los subsistemas principales del proyecto. La culminación y puesta en marcha quizá reciba en forma considerable planeación y control inútiles.

Asegurar la completa terminación de todos los subsistemas estáticos en cada fase de la vida del proyecto.¹⁸

Los subsistemas estáticos del proyecto se deben determinar por completo en cada fase del ciclo de vida del proyecto. Desafortunadamente esto no siempre sucede porque a menudo los hábitos de una industrialización u organización han institucionalizado una cultura que rechaza ciertas consideraciones esenciales de los subsistemas.

La planeación debe basar sus fases en las etapas del ciclo de vida del proyecto.¹⁹

La naturaleza y los requerimientos de las variadas fases del ciclo de vida del proyecto requieren que los distintos aspectos sean dirigidos conforme se desarrolla el proyecto. Al principio del proyecto, la incertidumbre durante las primeras etapas del proyecto es bastante grande. En vez de esto, la planeación debe ser incrementada. La planeación inicial se debe concretar en la construcción de bases de planeación viables para cada subsistema principal, los detalles se añadirán luego en fase con la programación del proyecto.

Es necesario que el control varíe de acuerdo con el nivel requerido y a la etapa del proyecto.²⁰

El nivel III de administración, utilizan con frecuencia diaria el control sobre los factores de operación claves, tales como, movimiento de tierra, etc. El nivel II, datos adicionales a las guías claves del nivel III, inventario, aprobación de dibujo. Los intereses del nivel I son aun más amplios: los reportes por excepción sobre el proyecto se interrelacionan con otros subsistemas, entrenamiento, flujo de caja.

¹⁶ *Ibíd.*, pág. 35

¹⁷ *Ibíd.*, pág. 39

¹⁸ *Ibíd.*, pág. 40

¹⁹ *Ibíd.*, pág. 44

²⁰ *Ibíd.*, pág. 45

Los resultados del personal variarán, de nuevo dependiendo del nivel de control y de las etapas del proyecto.²¹

El conflicto es inherente en todos los proyectos, puesto que los objetivos principales del proyecto, están en conflicto con la realidad, la calidad, cuesta dinero y requiere tiempo; interrumpir una programación cuesta dinero, los proyectos engendran también conflictos contractuales y comunitarios, y rara vez parece haber suficientes recursos para llevar a cabo el proyecto.

1.2 El estudio del proyecto como proceso.

Preliminar.²²

La AP evolucionó en su mayor parte a partir de la necesidad de desarrollar y producir sistemas grandes, costosos y complejos dentro de un programa restringido del tiempo. La falta de un fundamento conceptual detallado, hace que la AP, tienda a operar a través de arreglos organizacionales que varían dependiendo del equilibrio deseado entre la estructura del nuevo proyecto y los componentes funcionales establecidos. La técnica surgió como un ingrediente esencial en los esfuerzos de alta prioridad, y las grandes organizaciones de AP se sobrepusieron a las estructuras funcionales tanto en el gobierno como en la industria.

Usos y objetivos.²³

El status de estos proyectos que típicamente se originan en el área de Investigación y Desarrollo (ID), pueden variar desde los conceptos hasta casi la conclusión. El líder de proyectos se vuelve un punto más central de informaciones concernientes a su proyecto particular e interactúa con las diversas actividades intra-organizacionales y extra-organizacionales involucradas. La intervención tiende a seguir a la información a medida que ésta se acumula con el líder del proyecto. El objetivo común de la AP, es proporcionar atención administrativa sostenida, intensa e integrada a actividades organizacionales complejas que requieren que se enfoque una porción sustancial de los recursos tales de una organización a objetivos específicos que en términos típicos: 1) involucran un alto grado de interdependencia entre trabajos especializados; 2) requieren de integración de estos esfuerzos especializados como una importante, sino predominante, consideración administrativa; 3) se deben concluir de acuerdo con lo programado y con estos relativamente severos y restringidos; 4) prometen castigo severos en la realización o pérdidas para la organización si no se logra el éxito.

Ingredientes típicos.²⁴

- a) Magnitud; la AP es apropiada para actividades relacionadas con un producto específico final, como por ejemplo, un sistema de armamento complejo, el cambio de la planta a un nuevo lugar, la adquisición de una empresa o el desarrollo de un nuevo producto para el mercado.
- b) Desconocimiento, el método del proyecto puede no ser necesario para un esfuerzo de trabajo dado, a menos que constituya una actividad poco común para la organización, la importancia del costo, de la programación y de las restricciones en la tecnología, podría justificarse la designación de un gerente de proyectos para integrar las actividades funcionales requeridas para llevar a cabo el objetivo.
- c) Interrelación, un criterio decisivo para el establecimiento de un proyecto, es el grado hasta donde las tareas que constituyen el esfuerzo del trabajo son interdependientes. Si el esfuerzo requiere la

²¹ *Ibid.*, pág. 46

²² *Ibid.*, pág. 75

²³ *Ibid.*, pág. 77

²⁴ *Ibid.*, pág. 79

integración de muchas actividades funcionales separadas que están desde el punto de vista crítico interrelacionadas, las técnicas de la AP, merecen ser consideradas.

- d) Reputación Organizacional. El riesgo al que se ve sometida una organización es una consideración importante al decidir si la utilización de la AP es efectiva en relación al costo. Lo que es más, en el caso de defensa contractual, el contratista se enfrenta con un solo cliente cuya reacción en contra de una realización insatisfactoria podría ser catastrófica en términos de reconocimientos futuros.
- e) Resumen. La AP es un dispositivo para manejar esfuerzos de trabajo significativo y único, pero no es una panacea. Antes que se decida emplear técnicas de proyectos

Las relaciones verticales tradicionales de una organización a menudo prueban que son inadecuadas para manejar la complejidad de una empresa única pero significativa y se deben establecer las relaciones horizontales para la tecnología implicada. La AP proporciona relaciones horizontales y diagonales que pueden no ser previamente descritas, pero se debe preservar el equilibrio entre los componentes funcionales y del proyecto.

Alternativas organizacionales.²⁵

La organización matricial es una estructura mixta proyecto-funcional de la cual algunas variantes se utilizan ampliamente en compañías que tiene que desarrollar sistemas complejos. La mezcla puede descansar entre cualquiera de los extremos del ambiente continuo y la estructura exacta se determina por los requerimientos específicos de la tarea del proyecto. El gerente del proyecto puede reportar al ejecutivo en jefe y su staff tiende a variar en número de unos cuantos a varios cientos de personas, dependiendo del grado al que las actividades del proyecto se van a centralizar. En este proceso administrativo dual, se reconoce el conflicto deliberado como un mecanismo para lograr decisiones de trueque efectivas. La organización matricial tiene muchas desventajas: 1) se enfatiza el proyecto como punto focal para todos los asuntos relacionados con el proyecto, 2) el uso reflexivo de la fuerza de trabajo lo proporciona una reserva de expectativas en las organizaciones funcionales; 3) la experiencia especializada está disponible según lo dicte la importancia relativa de la necesidad; 4) el personal del proyecto tiene un lugar de origen funcional cuando ya no es necesario en un proyecto dado; 5) las respuestas a las necesidades del proyecto por lo general es mejor a medida que se establecen las líneas de comunicación y los puntos de decisión se centralizan; 6) la consistencia administrativa entre los proyectos se puede mantener a través del conflicto deliberado que opera en el ambiente proyecto-función; 7) es posible obtener un mejor equilibrio entre tiempo, costo y realización a través de verificaciones internas, balances y negociaciones continuas entre el equipo asignado al proyecto y las organizaciones funcionales. El gerente del proyecto debe depender de muchas otras personas para proporcionar premisas de decisión, análisis, alternativas y cursos de acción propuestos.

Marco de análisis.²⁶

La discusión anterior tuvo que ver con ciertas limitaciones sostenidas de las organizaciones funcionales en términos amplios del comportamiento organizacional. El problema parece estar claramente reconstruido por razones de estructura: el diseño básico es una especialización funcional y una departamentalización por funciones. El gerente del proyecto participa en las funciones orgánicas de planear, organizar y controlar las principales actividades implicadas en su proyecto, aunque el normalmente debe llevar a cabo sus tareas gerenciales de otros gerentes. Para facilitar la discusión del potencial funcional y no funcional de la AP, aquí se supone que la AP tiene lugar a través de una organización matricial en la cual el gerente de proyectos se

²⁵ *Ibid.*, pág. 81

²⁶ *Ibid.*, pág. 85

le ha otorgado la autoridad directa en toda la organización respecto a los asuntos relacionados con el proyecto.

Situaciones conflictivas que se suscitan.²⁷

Los ejecutivos funcionales y sus subordinados cuyos especialistas estaban implicados en los esfuerzos del proyecto tuvieron que heredar un nuevo jefe pero el antiguo jefe, por lo general retenían sustancialmente autoridad administrativa en una relación continua de superior-subordinados. El clima de la organización parecía estar al punto para el conflicto tanto propio como derivado, Mientras se proponían sugerencias para evitarlo, suprimirlo, rechazarlo e incluso aprovecharlo, no aparecía una propuesta en relación a cómo o cuando se debía aplicar el concepto de la AP o de qué manera se iba a manejar el conflicto asociado. Desafortunadamente, quizá, el reconocimiento de esta condición y el estar de acuerdo en su validez, no resuelven el conflicto. Estas condiciones que incrementan el conflicto se satisfacen por completo en la relación gerente de proyectos - gerente funcional. Las metas difieren y existen un alto grado de interdependencia en los puestos. La propensión hacia el conflicto tiende a ser alta.

Conflicto propio y de estructura.²⁸

Las principales diferencias entre la primera y la otra área de conflicto son: conflicto asociado al cambio, asociado a las relaciones de cambio y status, y asociado a la contratación de empleados profesionales, quizá diferentes disciplinas, en un grupo de trabajo más o menos autónomo que tiene una vida limitada. Los grupos de trabajo establecidos se desintegran, los patrones de apoyo tienden a duplicarse y los departamentos funcionales son forzados a interactuar en un ambiente que acentúa el consenso Interdepartamental (sin conflicto). Se requiere que los ejecutivos funcionales y sus subordinados claves participen en la planeación adelantada de las actividades que con anticipación se han llevado a cabo más o menos unilaterales, y esta participación cada vez mayor de otros en esta área tiende a engendrar temor de invasión o absorción.

Patrones cambiados de interacción.²⁹

Actitudes hacia el cambio, una característica es la prevalecencia del cambio, el cambio es una parte normal de la operación. Un líder hábil entiende el cambio y la dinámica del crecimiento humano. Evitar algún conflicto, el cual es un patrón de comportamiento distintivo y detectable, es ignorar puntos de vista potencialmente útiles.

Ambiente presionado, este nuevo ambiente desbarata la gama de formas de trabajo establecido, incluyendo el acomodo de las relaciones interpersonales en las cuales están involucrados los ejecutivos funcionales. La dificultad tiende a ser más complicada donde las prioridades relativas no se han establecido para todos los proyectos, porque los gerentes de proyectos tendrán después a ejercer presiones situaciones de acuerdo a sus percepciones individuales de urgencias.

Consideraciones intragrupo, el gerente de proyectos debe organizar un equipo unido de trabajo, integrado por profesionales de diversas áreas que trabajan para él, quizá en un sentido limitado, y que tengan sus propias dificultades para ajustarse a nuevas relaciones de trabajo con el grupo asignado al proyecto, con departamentos de origen y con otras organizaciones que están asociadas a los esfuerzos de trabajo

²⁷ *Ibíd.*, pág. 86

²⁸ *Ibíd.*, pág. 89

²⁹ *Ibíd.*, pág. 90

relacionados con el proyecto. Los conflictos ocupacionales tienden a incrementarse cuando se requiere que profesionales de diversas disciplinas trabajen juntos como equipo.

Poder, status e influencias.³⁰

En la raíz de la mayor parte del conflicto fundamental asociado con la relación gerente de proyectos/ejecutivo funcional está la lucha por el poder y el status entre los gerentes. Los individuos por lo común se guardan sus problemas relacionados con el trabajo hasta que es demasiado tarde para corregir la situación, incluso a través de aplicaciones intensas de esfuerzos y recursos. Para asegurar la autenticidad de la comunicación, el gerente de proyectos debe infundir la confianza de que la asistencia gerencial basada en una confesión de la dificultad no estará acompañada del castigo. El desarrollo del plan es en sí mismo una fuente de conflictos porque es aquí donde todas las partes interesadas convienen en hacer contribuciones a todo el plano del proyecto.

Nuevos Patrones de Control.³¹

La AP revisa con las condiciones propias del drama los patrones de trabajo iniciación - y - control en la organización a medida que el ejecutivo funcional se vuelve el receptor de las tareas del gerente de proyectos y ya no es capaz de determinar por sí mismo que se necesita hacer, así como la manera como se va a hacer. En cualquier evento, el ejecutivo funcional tiende a asumir un papel subordinado hasta tal punto que su papel es prescrito y su realización es evaluada por el gerente de proyectos como integrador de los esfuerzos de trabajo del proyecto, sin embargo, a la vez, es responsable ante su superior formal de la total relación de la función organizacional. Los profesionales de la ID quieren reconocimiento, pero, mientras la aceptación profesional y organizacional sean o no compatibles, ambas se deben basar en evaluaciones inteligentes del desempeño.

Competencia del personal profesional.³²

La tarea de formar el equipo asignado al proyecto es a menudo muy difícil. Otro proyecto pueden estar compitiendo por los talentos limitados disponibles y el ejecutivo funcional que posee tales talentos está bajo una creciente presión a medida que el número de los proyectos se incrementa. Por buenas y suficientes razones, el gerente funcional no estará dispuesto a liberar al personal que el gerente individual del proyecto siente que necesita. La AP tiende a diluir los recursos de personal del departamento funcional a medida que se selecciona para asignarlos a los equipos del proyecto, esto tiene dobles consecuencias: 1) el gerente de proyectos tiende a utilizar la mejor gente que le pertenece al ejecutivo funcional para determinar la tarea, y evaluar el desempeño de la organización funcional y 2) la capacidad del ejecutivo funcional para responder a tales asignaciones de trabajo ha sido reducida. Estos problemas tienden a complicarse debido a variables situacionales importantes que se discutirán pronto en esta sección.

Dependencia funcional, el gerente de proyectos también experimentará conflictos a lo largo de muchas de estas mismas líneas, pero quizá en forma más importante, tiende a ser en su totalidad dependiente de los departamentos funcionales para el cumplimiento de las necesidades de su proyecto. Todos los miembros del equipo asignado al proyecto ocupan posiciones de frontera.

³⁰ *Ibid.*, pág. 92

³¹ *Ibid.*, pág. 94

³² *Ibid.*, pág. 95

Expectativas profesionales.³³

El punto es que el profesional que abandona su organización funcional de origen para convertirse en un miembro del equipo asignado al proyecto, puede no estar sirviendo a su objetivo de autonomía. La autonomía se ha degradado en todos los eventos, al menos la autonomía en cualquier consumo de esfuerzo que vale la pena desde un punto de vista profesional. Parece ser que la oportunidad para el reconocimiento es mucho más grande que el ambiente visible del proyecto, y hasta donde el gerente de proyectos comparta créditos para la realización, su equipo de profesionales será reconocido en los niveles muy altos de la organización. Esto puede o no satisfacer a estos individuos, sin embargo, quizá ellos prefieran el aclamo de sus colegas profesionales más que la gerencia.

Lealtad institucional.³⁴

Se ha escrito bastante a cerca del problema de la lealtad dual, y por lo general se le considera bajo el encabezado de cosmopolitas y locales, aunque no hay mucha evidencia con respecto hasta donde este fenómeno tiene alguna conexión con el valor de las contribuciones hechas por las profesionales a sus organizaciones que los emplean.

Existe muy poca seguridad de que el problema de selección sea resultado de si mismo, incluso sí los requerimientos del puesto se relajan y se hace un intento por controlar personal que sea capaz de integrarse a la estructura orgánica y que en forma natural llene los puestos necesarios a medida que la obra evoluciona.

Hacia una selección equilibrada.³⁵

Seis propuestas tentativas, son propuestas garantizadas:

- a) La AP tiende a lograr administración intensiva de los esfuerzos organizacionales complejos no rutinarios los cuales, debido a su significado crucial para la organización, requieren un aseguramiento positivo de la administración integrada y sostenida de las restricciones más o menos severas en el costo, la programación y la realización.
- b) La AP en las estructuras funcionales tradicionales tiende a producir conflictos ínter organizacionales e interpersonales y, en algunos casos, a incrementar los conflictos que ya existen en la organización.
- c) Se pueden obtener visiones valiosas de las relaciones interpersonales por medio de análisis empíricos de estas situaciones conflictivas.

Las siguientes clasifican como quizá garantizadas, pero no reservas:

- d) No se puede esperar razonablemente que el alto grado de atención gerencial de un único-propósito emerja de la organización funcional tradicional.
- e) El grado de conflicto intencional asociado con la AP tiende a ser constructivo al mitigar el llamado retraso cultural en el arte de la administración.
- f) Los empleados profesionales de la organización han tomado parte como víctimas y como beneficiarios del conflicto inducido.

Evaluación de los proyectos y la organización matricial.³⁶

El modo evolutivo que se presenta aquí tiene cuatro diferentes estudios: función, proyecto, producto/matriz y matriz.

³³ *Ibíd.*, pág. 96

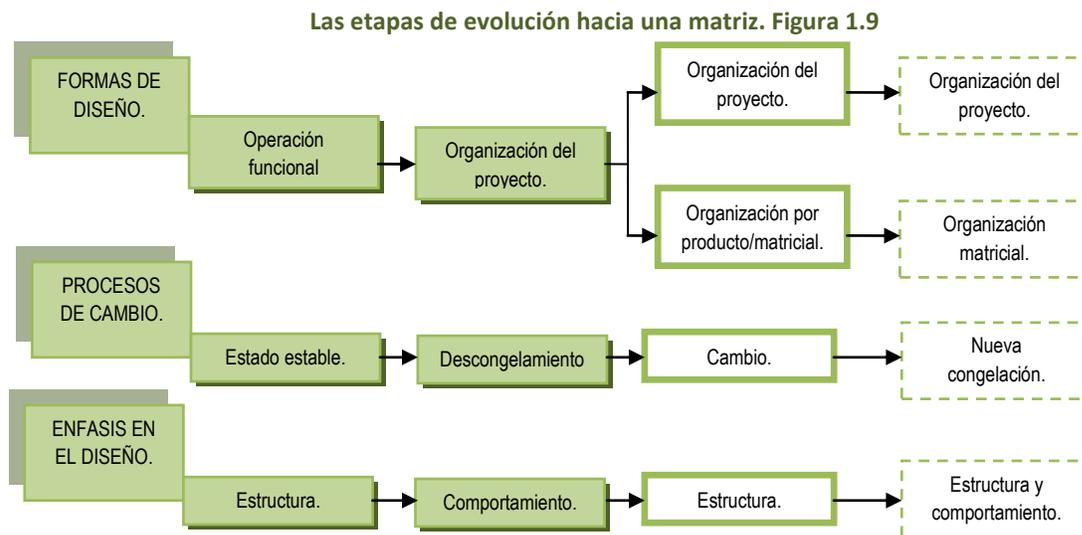
³⁴ *Ibíd.*, pág. 99

³⁵ *Ibíd.*, pág. 100

³⁶ *Ibíd.*, pág. 106

Organización del proyecto.³⁷

La jerarquía vertical estructurada no puede hacer frente con suficiente rapidez a los requerimientos de coordinación horizontales. La respuesta organizacional es descentralizar la toma de decisiones alrededor de una tarea y asignar esa tarea a un coordinador específico, al cual a menudo se le conoce como gerente de proyectos. La organización aprende que se deben tomar acciones estructurales explícitas para asegurar que la administración de un proyecto no se reduzca a un nivel muy bajo de prioridad debido a las orientaciones especializadas tradicionales de los gerentes funcionales. La organización de proyectos descentraliza la toma de decisiones hasta el nivel del líder del equipo asignado al proyecto o del gerente de proyectos. Los gerentes de proyectos adquieren y ensamblan los recursos; planean, organizan y controlan las tareas y actividades, y se responsabilizan de los resultados de sus proyectos o tareas. Los gerentes de proyectos o de programas (GP) tienden a ser seleccionados del área funcional que es dominante en una organización particular. Necesitan ser lo bastante prudentes de sus conocimientos de cómo opera la especialidad dominante para asignarle prioridades a los problemas; pero deben ser lo suficientemente amplios para verse encargados de un programa total o de una línea de productos y no solo de sus aspectos especializados.



Fuente: Clelland D.I.; King W.R.; "Manual para la Administración de Proyectos", editorial, CECSA, México 1998; pág. 108

A fin de cuentas, la organización matricial es un modo de conducta. Estos existen para reforzar los patrones de conducta existentes y para inducir las conductas deseadas en los nuevos miembros; pero toman un papel de fondo para los esfuerzos más fuertes de las nuevas conductas aprendidas.

Organización producto/matriz.³⁸

La organización de proyectos tiene como objetivo concluir una tarea temporal en una cantidad fija de tiempo, por un costo predeterminado y de acuerdo a un conjunto estrictamente especificado de estándares de realización. En la etapa llamada organización por producto/matriz, los sistemas de apoyo se colocan en su lugar:

- a) Evaluación dual/sistemas de incentivos.

³⁷ Ídem.

³⁸ Íbid., pág. 109

- b) Contabilidad dual/sistemas de control.
- c) Grupo de construcción compresivo.
- d) Programas de desarrollo de habilidad interpersonal.
- e) Extensas redes de reunión para diseminar la información.
- f) Nuevos sistemas de planeación con orientaciones tanto estratégicas como operativas.
- g) Reestructuración del territorio físico.

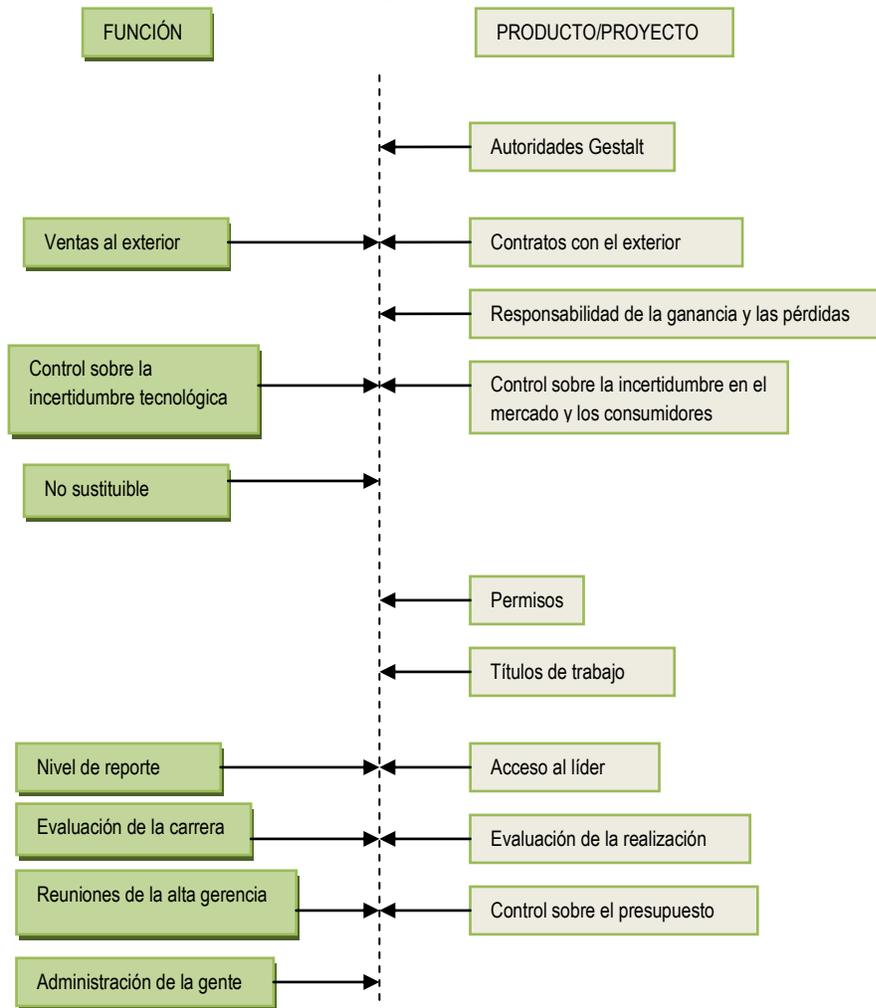
Organización matricial.³⁹

Bajo la organización matricial se espera ver alguno o todos los siguientes aspectos:

- a) Alta flexibilidad y adaptabilidad; no solo lo hacen las fases de los proyectos y de los productos, sino que también los nuevos grupos funcionales desarrollados, si se construyen computadoras dentro de los productos, la programación de la computadora puede surgir como una nueva función.
- b) Transacciones intensivas de fronteras; la organización matricial madura se aproxima más y más al ideal de un sistema abierto, observando que el numero de transacciones a través de la frontera de una organización se incrementa a medida que evoluciona de las formas empresariales a las funcionales y a las por producto.
- c) Compartimiento de recursos, miembros de multiequipos y desarrollo de habilidades interpersonales; Los miembros de la matriz se quejan del proceso continuo de reuniones, pero a través de ellas aprenden las habilidades de cooperación necesarias para funcionar en un ambiente siempre interactuante; aprender a resolver los conflictos, habilidades interpersonales y de comunicación; resolver los problemas que son consecuencias de las diferencias emocionales o de personalidad; solucionar problemas mediante la participación individual y de la autoridad.
- d) Conducta pre activa; Los gerentes funcionales en la matriz, olvidan, la conducta reactiva y aprenden, en cambio, a ir hacia los gerentes de producto y de proyectos con anticipación a sus necesidades, debido a que los gerentes de proyecto pueden comprar servicios en el exterior, ya no existen los depósitos de habilidad funcional y los gerentes funcionales aprenden a vender sus servicios. Esto requiere una postura de los gerentes funcionales, tienen que aprender a decir a los GP, ¿Cómo te puedo ayudar?, dirigidas a los GP, sino aprenden, la matriz a menudo degenera en una áspera riña “nosotros-ellos”. La persona que está en la cima de la matriz es el CEO, la organización matricial falla o triunfa en relación a que también entienda el CEO su trabajo, un elemento clave de ese entendimiento es el mantenimiento del adecuado balance de poder. El conjunto típico de resultados (procesos, sistemas, incluso conceptos) que equilibran el poder en una estructura matricial por producto/por función. Para el CEO que entienda cómo manipularlos, estas son las palancas para el cambio.

³⁹ *Ibíd.*, pág. 110

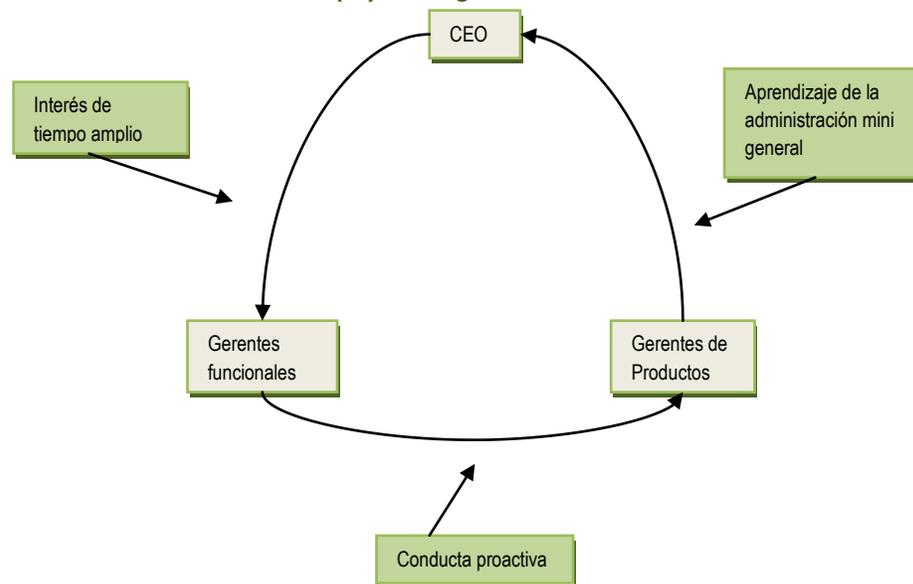
La balanza de poder en la organización matricial. Figura 1.10



Fuente: Clenland D.I.; King W.R.; "Manual para la Administración de Proyectos", editorial, CECSA, México 1998; pág. 114

Con la confianza mayor de los gerentes de producto de que los gerentes funcionales estarán haciendo bien el trabajo, la organización matricial madura y se vuelve cada vez más auto apoyable.

Matriz auto apoyable. Figura 1.11



Fuente: Cleland D.I.; King W.R.; "Manual para la Administración de Proyectos", editorial, CECSA, México 1998; pág. 117

Las palabras de un CEO enfatiza este resultado: "la necesidad de que los gerentes de producto chequen con los gerentes funcionales ha desaparecido en su mayor parte. El sistema se ha vuelto apoyable. Sé que nosotros viviremos más por él, ahora es una verdadera belleza que se puede observar, se puede ver a las personas platicando anticipadamente a otras acerca de una necesidad que ellos perciban que van a tener otros y preguntando cómo puedo ayudar"

La administración del ciclo de vida.⁴⁰

El ciclo de vida del proyecto es un factor importante al determinar las necesidades y el valor del enfoque de la administración del proyecto.

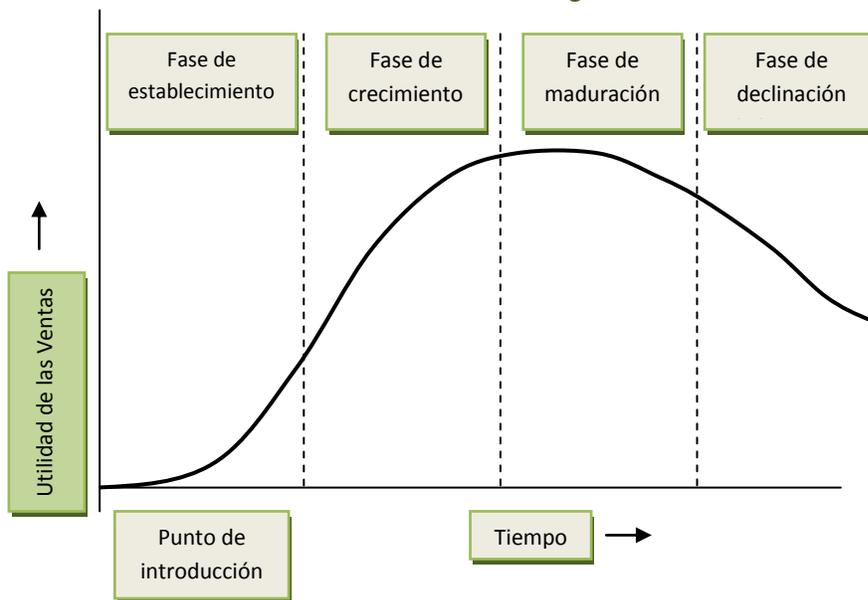
Ciclo de vida del desarrollo de los sistemas.⁴¹

Un producto se mueve a través de varias fases del ciclo de vida de las ventas después que se ha colocado en el mercado. Las fases del ciclo de vida comprenden fases de establecimiento, crecimiento, maduración y declinación de las ventas.

⁴⁰ Ibid., pág. 235

⁴¹ Ibid., pág. 236

Ciclo de vida de ventas del Producto. Figura 1.12



Fuente: Clelland D.I.; King W.R.; "Manual para la Administración de Proyectos", editorial, CECSA, México 1998; pág. 236

En la figura anterior se muestran estas fases en términos de las utilidades de ventas generadas por el producto durante su período de establecimiento en un nivel bajo en el mercado, seguido por un período de rápido incremento en las ventas, un nivel pico y una declinación larga y gradual.

El concepto del ciclo de vida del desarrollo reconoce un orden natural de concepciones y acciones que son extensas en el desarrollo de muchas clases de sistemas. En cada fase de este ciclo, se requieren diferentes niveles y variedades de concepciones y acciones específicas dentro de la organización para evaluar la eficiencia del sistema. Las fases de este ciclo sirven para ilustrar el concepto de ciclo de vida del desarrollo de sistemas y su importancia.

Fase conceptual.⁴²

1. Determinar las necesidades existentes o deficiencias potenciales de los sistemas existentes.
2. Establecer los conceptos del sistema que proporcionan una guía estratégica inicial para superar las deficiencias existentes o potenciales.
3. Determinar la factibilidad inicial técnica, de ambiente, económica y lo práctico del sistema.
4. Examinar modos alternativos de lograr los objetivos del sistema.
5. Proporcionar respuestas iniciales a las preguntas siguientes:
 - a. ¿Cuánto costará el sistema?
 - b. ¿Cuándo estará disponible el sistema?
 - c. ¿Qué hará el sistema?
 - d. ¿Cómo se integra el sistema dentro de los sistemas existentes?
6. Identificar los recursos humanos y no humanos requeridos para apoyar el sistema.
7. Seleccionar el diseño del sistema inicial que satisficará los objetivos del sistema.
8. Determinar las interrelaciones del sistema inicial.
9. Establecer una organización del proyecto.

⁴² Ibid., pág. 237

Fase de definición.⁴³

1. Identificación por parte de la firma de los recursos humanos y no humanos que se requieren.
2. Preparación de los requerimientos de realización para el sistema final.
3. Preparación de los planes detallados que se requieren para apoyar el sistema.
4. Determinación de los requerimientos realistas de costos, programación y de realización.
5. Identificación de aquellas áreas de sistemas donde exista alto riesgo e incertidumbre y de lineamiento de los planes para exploraciones posteriores de estas áreas.
6. Definición de las interrelaciones ínter sistema e intra sistema.
7. Determinación de los subsistemas de apoyo necesarios.
8. Identificación y preparación inicial de la documentación requerida para apoyar el sistema, tales como políticas, procedimientos, descripciones de los empleos, presupuestos y documentos relativos a los fondos, cartas, memorandos, etc.

Fase de producción.⁴⁴

1. Acumulación de los planes detallados que se concibieron y se definieron durante las fases precedentes.
2. Identificación y administración de los recursos requeridos para facilitar los procesos de producción tales como inventarios, suministros, mano de obra, fondos.
3. Verificación de las especificaciones de producción del sistema.
4. Comienzo de la producción, de la construcción y de la instalación.
5. Preparación final y diseminación de documentos relacionados con la política y los procedimientos.
6. Relación de las pruebas finales para determinar la adecuación del sistema de tal manera que haga las cosas como se intentan hacer.
7. Desarrollo de manuales técnicos y de documentación afiliada que describa cómo va a operar el sistema.
8. Desarrollo de planes para apoyar el sistema durante su fase de operación

Fase operacional.⁴⁵

1. Uso de los resultados del sistema por parte del usuario final o del cliente.
2. Integración de los productos o servicios del proyecto dentro de los sistemas organizacionales existentes.
3. Evaluación de la suficiencia, técnica, social y económica del proyecto para alcanzar las condiciones operativas reales.
4. Provisión de retroalimentación a los planeadores organizacionales en lo que respecta al desarrollo de los proyectos y sistemas.
5. Evaluación de la pertinencia de sistemas de apoyo.

Fase de despojo.⁴⁶

1. Declinación del sistema.
2. Desarrollo de planes de transferencia de responsabilidades a las organizaciones de apoyo.
3. Despojo o transferencias de recursos a otros sistemas.

⁴³ *Ibíd.*, pág. 238

⁴⁴ *Ibíd.*, pág. 238

⁴⁵ *Ibíd.*, pág. 239

⁴⁶ *Ibíd.*, pág. 239

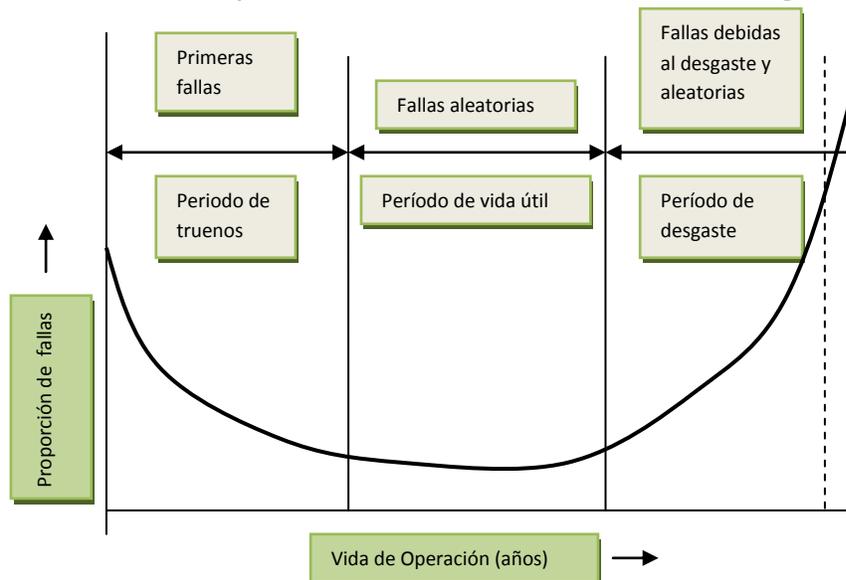
4. Desarrollo de lecciones aprendidas del sistema para incluirlas en base de datos cualitativas y cuantitativas que incluyan:
 - a. Evaluación de imágenes por parte del cliente.
 - b. Problemas principales encontrados y su solución.
 - c. Avances tecnológicos.
 - d. Avances en los conocimientos relativos a los objetivos estratégicos departamentales.
 - e. Técnicas nuevas o mejoradas de administración.
 - f. Recomendación para futuras investigaciones y desarrollos.
 - g. Recomendaciones para la administración de programas futuros, incluyendo interrelaciones con los contratistas asociados.
 - h. Otras lecciones importantes aprendidas durante el curso del sistema.

Administración del ciclo de vida.⁴⁷

La administración del ciclo de vida se refiere a la administración de sistemas, productos o proyectos a través de su ciclo de vida. En el contexto del ciclo de vida de las ventas, la administración del ciclo de vida por lo general, se denomina administración del producto. En todos los casos, la administración del ciclo de vida es necesaria porque el ciclo de vida refleja todos los requerimientos de administración diferentes en sus diversas etapas.

Variabilidad de las medidas de entrada y de salida para diversas etapas del ciclo de vida.⁴⁸

Proporción de fallas de componentes en un sistema en función de los años. Figura 1.13



Fuente: Clenland D.I.; King W.R.; "Manual para la Administración de Proyectos", editorial, CECSA, México 1998; pág. 242

Muestra una curva típica de la proporción de fallas por los componentes que forman un sistema complejo. Cuando el sistema se pone por primera vez en operación, la proporción de fallas es bastante alta debido a las fallas en trueno de los componentes débiles. Después que se supera este período, se experimenta una proporción de falla relativamente constante durante un período largo; luego, a medida que empieza a ocurrir el desgaste, la proporción de fallas en los componentes se incrementa dramáticamente.

⁴⁷ Ibid., pág. 240

⁴⁸ Ibid., pág. 241

Dimensiones de la administración del ciclo de vida.⁴⁹

La variabilidad de las diversas medidas de entrada y salida, así como el hecho de que las diferentes medidas pueden ser más apropiadas en una etapa del ciclo de vida que en otra sugiere que la administración del proyecto se debe enfocar sobre ciertas dimensiones del proyecto genéricas y críticas. Estas dimensiones son tiempo, costo y realización:

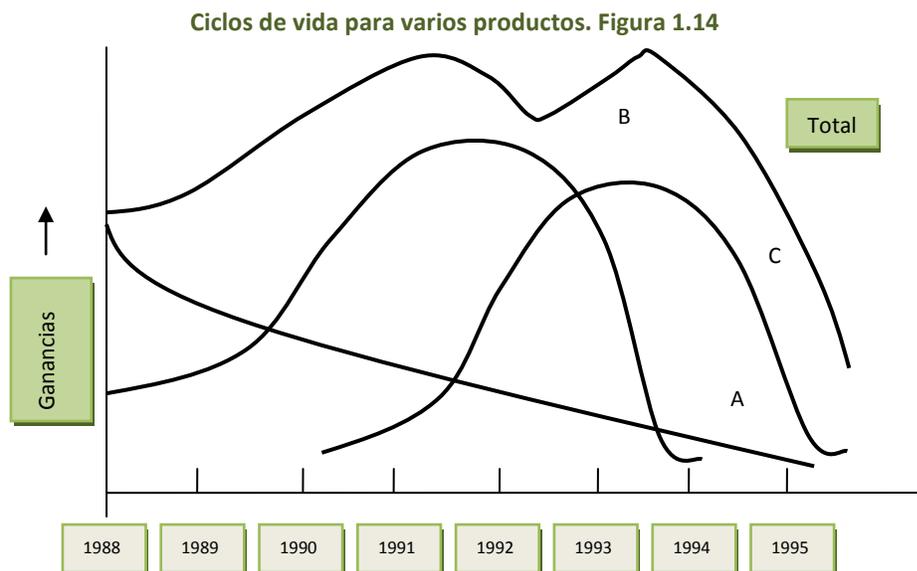
1. Los costos se refieren a los recursos que se gastan.
2. El tiempo se refiere a la línea del tiempo de progreso en términos de un programa que se ha establecido.
3. Es la realización; ¿Cómo está el proyecto alcanzando sus objetivos o especificaciones?

Administrando sobre el ciclo de vida.⁵⁰

Las implicaciones específicas para la administración de proyectos presentan una serie amplia de estrategias administrativas desarrolladas por Fox, que se asocian con un ciclo de vida de cinco etapas:

1. Pre comercialización.
2. Introducción.
3. Crecimiento.
4. Madurez.
5. Declinación.

Implicaciones Totales de la Administración del Proyecto.⁵¹



Fuente: Clenland D.I.; King W.R.; "Manual para la Administración de Proyectos", editorial, CECSA, México 1998; pág.247

La alta dirección debe planear en términos de corriente de proyectos, puesto que los resultados totales son la suma de los resultados producidos por diversos proyectos, esta planeación no debe ser sólo en términos de metas de largo alcance, sino también en términos de los pasos diversos a lo largo del camino. Los problemas asociados con la administración total de una organización que está involucrada en una corriente

⁴⁹ *Ibíd.*, pág. 242

⁵⁰ *Ibíd.*, pág. 243

⁵¹ *Ibíd.*, pág. 247

de proyectos están influidos por el ciclo de vida justamente como los problemas asociados con el manejo de los proyectos individuales.

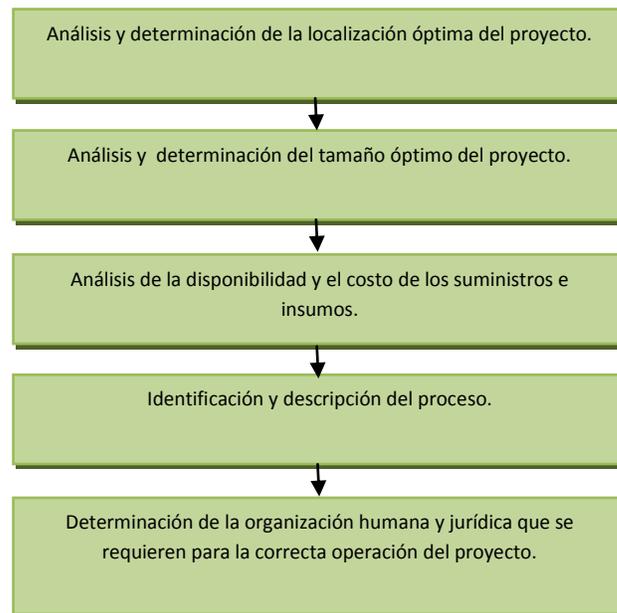
1.3 El estudio técnico⁵²

Los objetivos de *análisis técnico – operativo*, son los siguientes a considerar:

- Verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto que se pretende elaborar.
- Analizar y determinar el tamaño, la localización, los equipos, las instalaciones y la organización óptima requerida para realizar el producto.

Se pretende responder a las preguntas a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea.

Partes que conforman un estudio técnico. Figura 1.15



Fuente: Baca Urbina Gabriel, “Evaluación de Proyectos”, 6ta edición, Edit. McGraw-Hill, año 2010, pág. 75

Deberá entenderse como *tamaño óptimo de un proyecto*, como su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año, se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica; por otra parte la *manufactura*, es la actividad que toma insumos, como las materias primas, mano de obra, energía, etc., y los convierte en productos, una vez que es transformado a través de un proceso productivo.

Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto.

El Estado de México, forma parte de las 32 entidades federativas de la Republica Mexicana; el cual está dividido en 125 municipios⁵³; en el artículo 115, de nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; establece que...“Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el Municipio Libre”... Ahora bien en cada municipio, se cuenta con, una cabecera municipal, que sirve como sede del poder del gobierno municipal, de tal forma que, como una iniciativa del proyecto es ubicarnos temporalmente en estas localidades, esto siempre con la ayuda y la colaboración del

⁵² Baca Urbina Gabriel, óp. cit., págs. 73-135

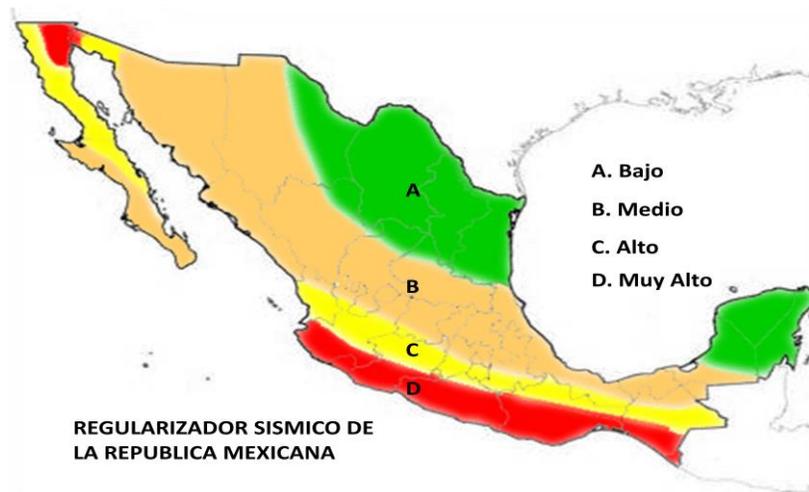
⁵³ http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mex/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=15

Gobernador de Estado de México y de cada uno de los presidentes municipales, y así hacer de su conocimiento la existencia del **Proyecto Sustentable Grupo i; A.C.**; de esta forma nos proporcionen las facilidades necesarias para comenzar actividades.

El Estado de México, tiene por capital; Toluca de Lerdo, una extensión de 22,351 Km², por ello ocupa el lugar 25 a nivel nacional; representa 1.1% de la superficie del país; 125 municipios, una población de 15'175,862 habitantes, equivalente al 13.5% del total del país, la cual está distribuida en un 87% urbana y 13% rural; y a nivel nacional es de 78% y 22% respectivamente, la escolaridad promedio es de secundaria; el 73% del estado presenta clima templado subhúmedo, localizado en los valles altos del norte, centro y este; el 21% es cálido subhúmedo y se encuentra hacia el suroeste, el 6% seco y semiseco, presente en el noreste, y 0.16% clima frío, localizado en las partes altas de los volcanes; y su aportación al PIB Nacional es de 9.2%.

La Republica Mexicana está dividida en 4 zonas sísmicas⁵⁴, las cuales están categorizadas de la siguiente manera:

Las 4 zonas sísmicas en la Republica Mexicana. Figura 1.16



Fuente: <http://sismos.gob.mx>

El Sistema Nacional de Protección Civil, así como el Servicio Sismológico Nacional, determinaron estas zonas sísmicas, como se puede apreciar en el mapa, el Estado de México se encuentra en una zona medio – alto.

Puede entenderse que este proyecto comenzará desde un punto de vista microeconómico, que tenga la razón social de, A.C. es decir; Asociación Civil, de tal forma que los ingresos pueden provenir de diferentes instancias privadas o gubernamentales.

⁵⁴ http://sismos.gob.mx/en/sismos/Zonas_Sismicas_en_Mexico
<http://www.ssn.unam.mx/>

Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto.

Para la concentración de la materia prima que es el polietileno tereftalato (PET), se necesitará de un espacio aproximado de 200 m², a continuación se muestra la distribución del terreno.

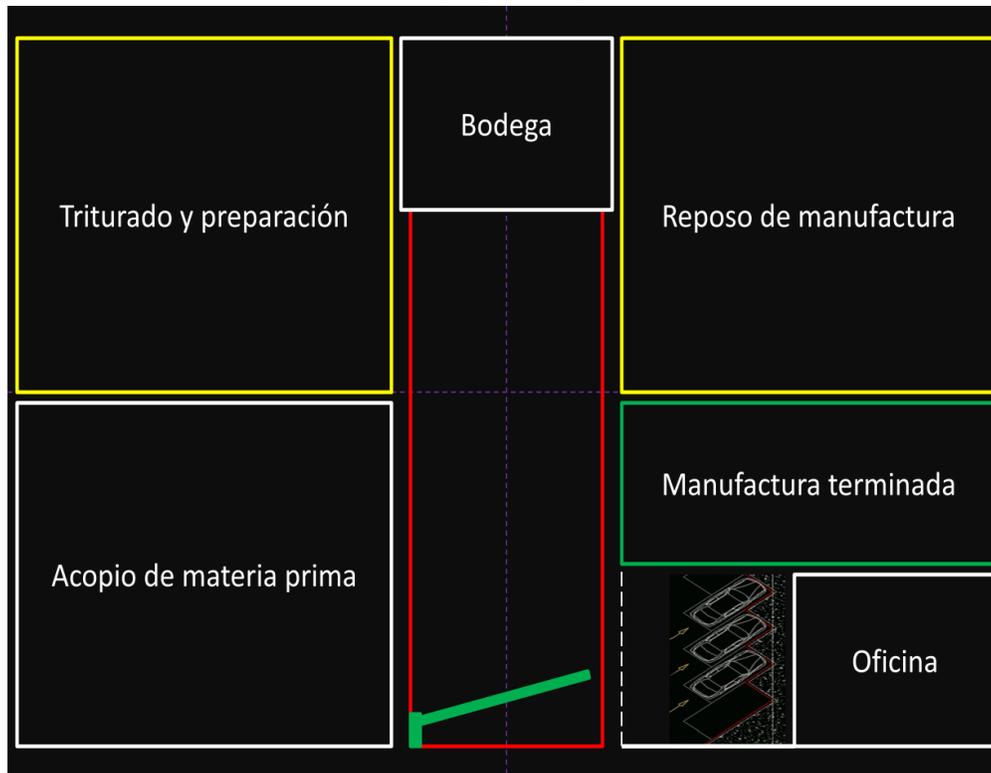
Tamaño óptimo del proyecto. Figura 1.17

| Espacio. | Observaciones. | Superficie. |
|---|--|--|
| Acopio de material PET. | | Material compactado: 20 m ² Material sin compactar: 100 m ² |
| Triturado y preparación | Se recomienda que sea techado, aunque no es necesario que esté cerrado lateralmente. | 40 m ² |
| Bodega | Acopio de otras materias primas y guardado de equipos y herramientas. | 20 m ² |
| Reposo de manufactura | Piletas de curado; se estiman 3 piletas de 3 × 4 mts. | 50 m ² |
| Manufactura terminada | Preferentemente techado. | 40 m ² |
| Oficina | Actividades varias | 10 m ² |
| Las instalaciones deberán contar con servicios de agua y energía eléctrica trifásica. | | |

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura y funcionamiento del CEVE.

Las medidas que se presentan están sujetas a cambios dependiendo de los espacios en donde se va a instalar el proyecto.

Plano del proyecto. Figura 1.18



Fuente: Elaboración propia

Descripción de cada área.

- Acopio de materia prima; en esta parte se recibirá toda la materia prima, que para este proyecto es el polietileno tereftalato, ya sea compactado o sin compactar.
- Triturado y preparación; en esta parte se le comienza a preparar la materia prima para su posterior manufactura.
- Bodega; guardado de herramientas, equipo y otras materias primas.
- Reposo de manufactura; después de haber mezclado la materia prima con otros componentes y de haber llevado un tratamiento, se deja reposar la manufactura.
- Manufactura terminada; posterior a su reposo, el producto final está listo para su uso.
- Oficina; actividades diversas.

Análisis de la disponibilidad y el costo de los suministros e insumos.

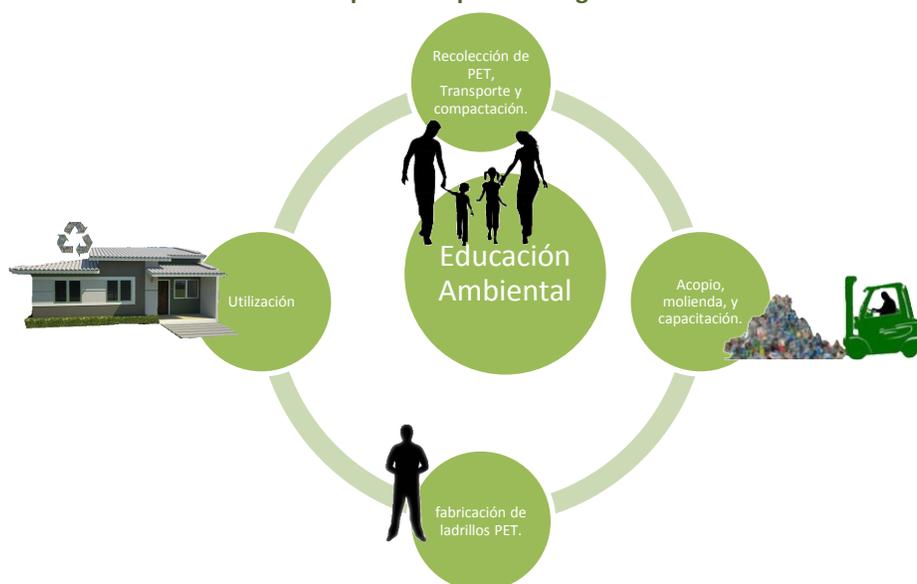
El *Polietileno tereftalato*, es un material que sale al mercado en su mayoría por las empresas refresqueras o en aquellas que realizan la acción de embotellar un producto, ahora bien, este insumo se encuentra desde el bote de basura de un hogar hasta los tiraderos de basura de las ciudades, de esta forma también se responde al costo, ya que el suministro de esta material será casi inagotable.

Debemos recordar que este proyecto es de Auto construcción – desarrollo sustentable; de tal manera que los habitantes de la misma localidad donde se instale el proyecto, deberá darse a la tarea de proveer del material principal; el *Polietileno Tereftalato*.

La tarea de los municipios que se integren a este proyecto deberá proveer un área destinada para el proyecto así como de los servicios básicos; y las empresas privadas podrán colaborar con donaciones de cualquier tipo.

Identificación y descripción del proceso.

Descripción del proceso. Figura 1.19

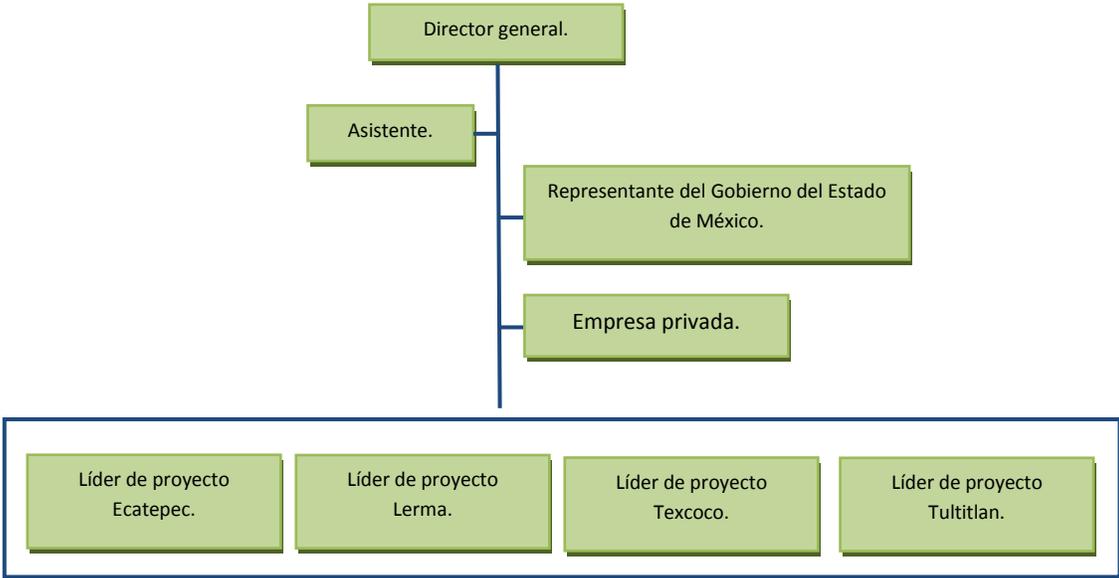


Fuente: Elaboración propia con base en la estructura y funcionamiento del CEVE.

Determinación de la organización humana y jurídica que se requiere para la correcta operación del proyecto.

El **Proyecto Sustentable Grupo i; A.C.**, tiene el objetivo de crear microempresas móviles, con una sede ubicada en FES Aragón, y una de las características principales es que cuente con poco personal, de tal forma que en su organigrama contará con puestos multifuncionales, esto significa que una sola persona desempeñará varias actividades, así como una estrecha comunicación con los municipios; de tal forma que se contará con un director general, tendrá en sus asentamientos los denominados *líder de proyecto*, por la estructura del proyecto las áreas faltantes estarán cubiertas por los propios habitantes de la localidad y/o prestadores de servicio social, de tal forma que el *Grupo i; A.C.* tiene como meta que las soluciones al problema de la basura y el desabasto de vivienda digna sean solucionados por la misma sociedad.

Organigrama de la empresa. Figura 1.20



Fuente: Elaboración propia

El **Proyecto Sustentable Grupo i; A.C.**, está a favor de la ecología mediante un desarrollo sustentable, de tal manera que el grupo no es una organización/empresa contaminante, ni consumidora de recursos escasos; como el agua, más bien al contrario ,buscará procesos amigables con la naturaleza a través del reciclaje.

Los aspectos o protocolos legales que deberá seguir como grupo de construcción de materiales de construcción para la vivienda, en primera instancia los permisos que avalen a los ladrillos de PET aptos para la construcción y dos el apoyo del Gobierno del Estado de México, por medio de cada uno de sus municipios para el acopio de PET en las escuelas, hospitales, etc. que se desprenden de su Guía de Servicios y Trámites Gubernamentales, para ello tomaremos el caso del Municipio de Ecatepec de Morelos.

**Guía de servicios y trámites gubernamentales del Municipio de Ecatepec de Morelos.
Dirección de Medio Ambiente y Ecología**

Acopio y recolección de plásticos en centros escolares (PET)

Requisitos.

- *ingresar oficio al presidente municipal*
- *comunicarse al ECATEL al número 5779 8899; Prolongación Agricultura s/n, Col. Tata Félix, San Cristóbal Ecatepec, Estado de México, 57708538*

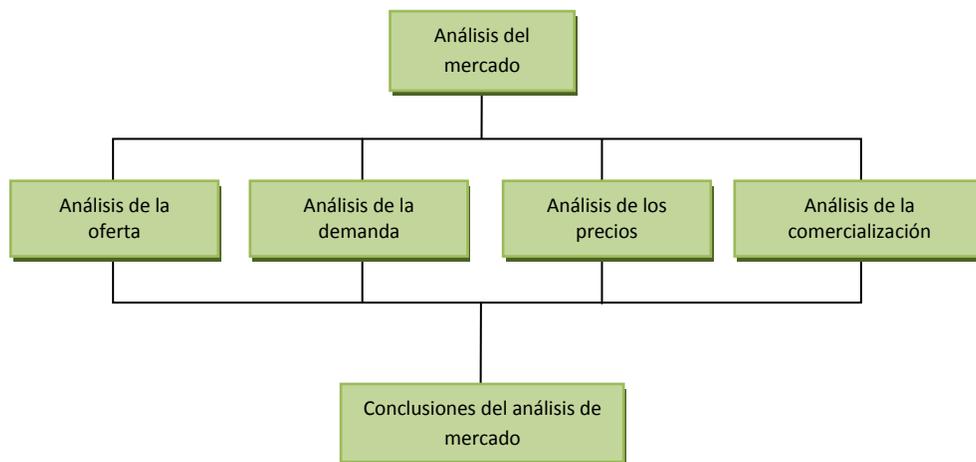
1.4 El estudio de mercado.⁵⁵

Se entiende por *mercado* como; el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados; los objetivos de este estudio son los siguientes:

- Ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad de brindar un mejor servicio que el que ofrecen los productores existentes en el mercado.
- determinar las cantidades de bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinado precio.
- Conocer cuáles son los medios que se emplean para hacer llegar los bienes y servicios a los usuarios.
- y el más importante y al mismo tiempo intangible, dar una idea al inversionista del riesgo que su producto corre de ser o no aceptado en el mercado.

La investigación de mercado, deberá proporcionar información que sirve de apoyo para la toma de decisiones, la cual está encaminada a determinar si las condiciones del mercado no son un obstáculo para llevar a cabo el proyecto.

Estructura del análisis de mercado. Figura 1.21



Fuente: Baca Urbina Gabriel, "Evaluación de Proyectos", 6ta edición, editorial McGraw-Hill, año 2010, pág. 13

Definición del producto.

El producto final es un ladrillo conformado casi en su totalidad por polietileno tereftalato (PET), el cual en primer instancia serán utilizados para la construcción de viviendas en las comunidades de pobreza extrema que se localicen al interior de los 16 municipios que conforman el Estado de México.

..."La Secretaría de la Vivienda de la Nación, tras realizar las evaluaciones correspondientes, ha otorgado a los ladrillos fabricados con PET el correspondiente Certificado Aptitud Técnica, lo cual los vuelve para la utilización en obras de arquitectura financiadas por el estado"...

Se presupone que con una tonelada de PET se elaboran mil ladrillos, se puede tomar como referencia que cada kilogramo de PET está formado por cerca de veinte botellas, lo cual equivale a decir que un millar de ladrillos equivale a 20 mil botellas.

⁵⁵ Baca Urbina Gabriel, óp. cit., pág. 12

Especificación de ladrillo PET. Figura 1.22



Fuente: www.ceve.com

Ventajas del producto:

- ligero
- apto para zonas sísmicas
- térmico

Naturaleza y uso del producto.

Los materiales con los que será construido el ladrillo constará de materiales reciclados; con el *polietileno tereftalato* (PET), de tal manera que es un *bien de consumo final*, el cual será utilizado para la construcción de viviendas en el Estado de México.

Estos *ladrillos PET*, tienen el objetivo adicional de crear un cambio *ecológico – sustentable* en las colonias en donde se instale el proyecto.

Demanda

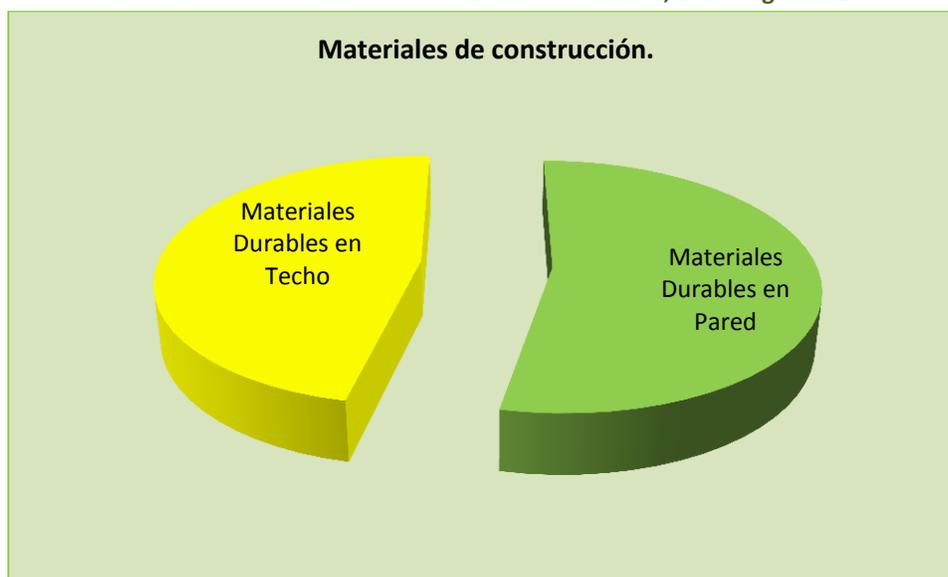
El concepto de la *demanda* es; la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado⁵⁶; para realizar un óptimo análisis de la demanda es necesario la recopilación de información, de tal manera que, existen dos, las fuentes secundarias y las primarias.

La recopilación de fuentes secundarias; es aquella que, reúne la información escrita que existe sobre el tema, ya sea estadísticas del gobierno, libros, datos de la propia empresa u otras.

En primer plano el **Proyecto Sustentable Grupo i; A. C.**, tomará como *demanda*, información secundaria, extraída de las bases de datos del INEGI, a continuación se muestran los materiales más comunes con los que se construyen las viviendas en el Estado de México.

⁵⁶ *Ibíd.*, pág. 15

Materiales de construcción en el Estado de México, 2010. Figura 1.23



Fuente: www.inegi.org.mx

Los materiales durables en pared, en las viviendas del Estado de México es de 3'484,401 y de materiales durables para techo es de 3'049,311; y representados en porcentaje es de 94.5% para los materiales durables en pared y de 82.7% para los materiales durables para techo.

Por otro lado la recopilación de información de fuentes primarias; es, la información proveniente del propio usuario o consumidor del producto.

De tal forma que, para poder obtener información de él, es necesario entrar en contacto directo, existen algunos métodos, aquí se tratarán de explicar tres;

- El *método de observación*, consiste en acudir donde está el usuario y observar la conducta que tiene, este método se aplica en tiendas de todo tipo, pero no es muy recomendable pues no expresa las causas reales de la conducta, como los hábitos del cliente al comprar.
- El *método de experimentación*, aquí el investigador obtiene información directa del usuario aplicando y observando cambios de conducta, que varía desde el cambio de envoltura, frasco de algún producto ya existente en el mercado, lo que se busca es descubrir la relación causa – efecto.
- Aplicación de *cuestionarios*, este nos permite conocer qué le gustaría al usuario consumir y cuáles son los problemas actuales en el establecimiento de productos similares.

Nota; Se consideran materiales durables en los muros: tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, concreto o cemento. Cifras correspondientes a las siguientes fechas censales: 14 de febrero (2000); y 12 de junio (2010), se consideran materiales durables en los techos: losa de concreto, tabique, ladrillo y terrado con vigería; y para 2010, losa de concreto o viguetas con bovedilla. Cifras correspondientes a las siguientes fechas censales: 14 de febrero (2000); y 12 de junio (2010).⁵⁷

⁵⁷ <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mviv35&s=est&c=26562>
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mviv34&s=est&c=26560>

El **Proyecto Sustentable Grupo i; A.C.** no descarta la obtención de información de primera mano y para esto, empleara la aplicación de un *cuestionario*, con la finalidad de obtener información real y actual.

Cuestionario. Figura 1.24



Grupo i; A. C.
Materiales de construcción con polietilen tereftalato.

Su opinión es muy importante.

Fecha: 08 de febrero de 2014

| | | | |
|--|-----------|----------|---------|
| Sexo: | Masculino | Femenino | |
| Con que material está construida tu vivienda: | Cemento | Madera | Otro: |
| Conoce el polietilen tereftalato: | Si | No | |
| Sabias que se pueden construir viviendas con este material: | Si | No | |
| Estarías dispuesto (a), para que se realizaran pruebas en tu casa: | Si | No | |
| Edad entre: | 15 – 25 | 25 – 35 | 35 – 45 |
| Te gustaría saber mas: | Si | No | |

Gracias por su tiempo.

Comentarios:

Fuente: Elaboración propia

Oferta.

El concepto de la *oferta*; es, la cantidad de bienes y servicios que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado⁵⁸; para el **Proyecto Sustentable Grupo i; A.C.**, la oferta estará determinada en función del abasto continuo del material base; polietilen tereftalato; en el caso argentina CEVE, muestran un estimado de utilización de este material para la construcción de una vivienda.

Reciclado urbano. Figura1.25

| 1 ladrillo. | 1 kg de PET. | 20 botellas. |
|---|---|---|
|  |  |  |
| 1 vivienda 2D/40 m ² = 10.000 ladrillos | 10.000 kg/ 10 tn PET | 200.000 botellas |

Fuente: www.ceve.com

⁵⁸ *Ibid.*, pág. 36

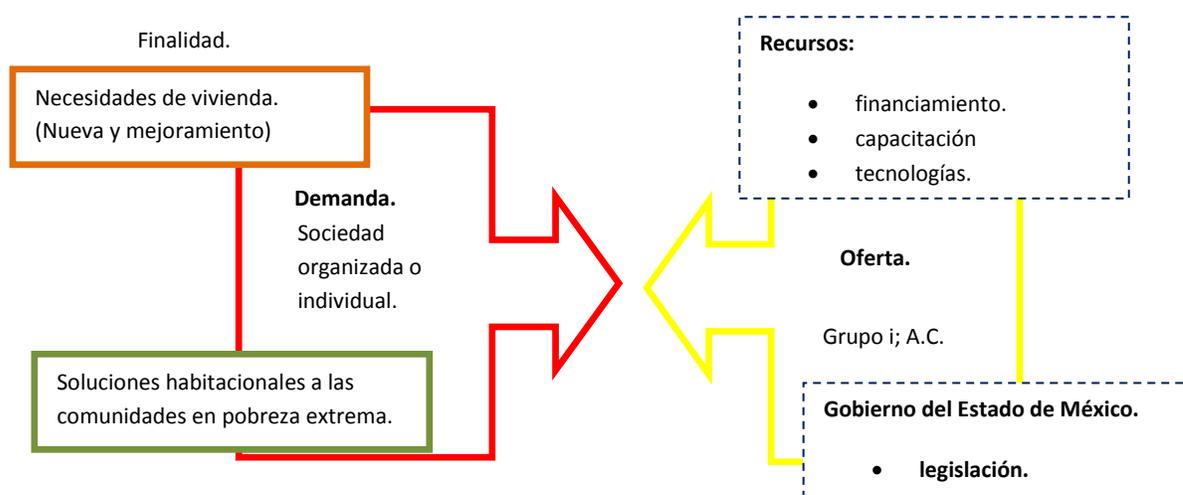
Precios.

El concepto de *precio*; es, la cantidad monetaria a la cual los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio.⁵⁹

El **Proyecto Sustentable Grupo i; A.C.**, como un apoyo a la economía de las familias en extrema pobreza, ubicadas en los municipios que conforman el Estado de México, pretende enviar un plan de financiamiento para estas comunidades, el cual consistiría en que, el Gobierno de Estado de México, mediante sus municipios, subsidiar el proyecto, donde el precio sea más accesible.

Haciendo una comparativa sobre el material de construcción más común, *el ladrillo*, el precio al público está entre 2 pesos y los 2.50, hablando del llamado ladrillo pesado, pero si se trata del ladrillo ligero el precio está entre 1.50 y los 2 pesos, de esta manera podríamos decir que el ladrillo PET, estaría con un precio al público de aproximadamente 1 peso, lo cual lo haría más fácil de comprarlo.

Equilibrio optimo. Figura 1.26



Fuente: Elaboración propia con base a la estructura y funcionamiento del CEVE

El punto de *equilibrio óptimo*, para este proyecto de inversión, se reflejará en la construcción de viviendas financiadas por el Gobierno del Estado de México.

Comercialización del producto.⁶⁰

Se entiende por *comercialización*, a la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar; ahora bien, los *canales de distribución*, es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, aunque se detiene en varios puntos de esas trayectorias.

Existen varios canales de distribución⁶¹, como:

- **productores - consumidores;** es la vía más corta y rápida para llegar al consumidor.
- **productores – minoristas – consumidores;** es un canal muy común y la fuerza radica en entrar en contacto con varios minoristas, ejemplo las misceláneas.

⁵⁹ *Ibid.*, pág. 44

⁶⁰ *Ibid.*, pág. 48

⁶¹ *Ibid.*, pág. 49

- **productores – mayoristas – minoristas- consumidores;** el mayorista entra como auxiliar al comercializar productos más especializados, este tipo de canal se da en las ferreterías.
- **productores – agentes – mayoristas – minoristas – consumidores;** aunque es el canal más indirecto, es el más utilizado por empresas que venden sus productos a cientos de kilómetros de su sitio de origen. De hecho, el agente en sitios tan lejanos lo entregan en forma similar al canal y en realidad queda reservado para casi los mismos productos, pero entregado en zonas muy lejanas.

Para este caso en específico es necesario implementar en canal *productores – consumidores*, El **Proyecto Sustentable Grupo i; A.C.**, está comprometido con las familias en extrema pobreza, de tal forma que siempre buscará el beneficio de la sociedad.

1.5 El estudio financiero.

Determinación de los costos. ⁶²

El concepto de *costos*, en esta etapa se entiende cómo; el desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado (costos hundidos), en el presente (Inversión), en el futuro (costos futuros) o en forma virtual (costos de oportunidad)

Costos de producción. ⁶³

Los costos de producción no son más que un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico, los costos de producción se anotan y se determinan de la siguiente manera.

- costo de materia prima.
- costos de mano de obra.
- envases.
- costos de energía eléctrica.
- costos de agua.
- combustible.
- control de calidad.
- mantenimiento.
- cargos de depreciación y amortización.
- costos para combatir la contaminación.

Para el caso de el **Proyecto Sustentable Grupo i, A.C.**, nos enfocaremos en los costos de energía, costos de agua, debido a que es un grupo que trabajará con insumos reciclados.

⁶² *Ibid.*, pág. 139

⁶³ *Ibid.*, pág. 140

Inversión total inicial.⁶⁴

El concepto de *inversión total inicial*, comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa.

Inversión Inicial del proyecto. Figura 1.27

| Espacio | Observaciones | Cantidad | Costos Estimados* |
|----------------------------------|--|--------------|-------------------|
| Revolvedora de carretilla | Tipo carretilla, de 1 ½" HP | 1 | 1500 |
| Andamios | Similar a bloquera, con adaptaciones (incluido molde) | 1 | 4500 |
| Carretillas | Comunes, de obra | 4 | 419 |
| Compactadora de envases | Hidráulica, 20 TN. No es esencial para la producción, aunque mejora las condiciones de taller y reduce el espacio de acopio de material. | 1 | 10,000 |
| Trituradora de material plástico | 20HP. Con zarandas intercambiables para distintos tipos de picado. | 1 | 15,000 |
| Cámara de insonorización | Para trituradora | 1 | 2000 |
| Juego de cuchillas de recambio | Para trituradora | 1 | 1600 |
| Herramientas de mano varias | Palas, mazas, otras herramientas | | 200 |
| Piletas para curado de ladrillos | De lona para armar, de 3x4 mts | 3 | 500 |
| | | Total | 35,700 |

Fuente: Elaboración propia con base a la estructura y funcionamiento del CEVE

Los precios que se están considerando como inversión inicial, se muestran como equipo y herramientas nuevas, la realidad es que se espera que el equipo se adquiera en forma de donación, por parte de las empresas privadas o instituciones gubernamentales. De esta manera, se refuerza la ideología sobre el cual descansa el **Proyecto Sustentable Grupo i; A.C.**

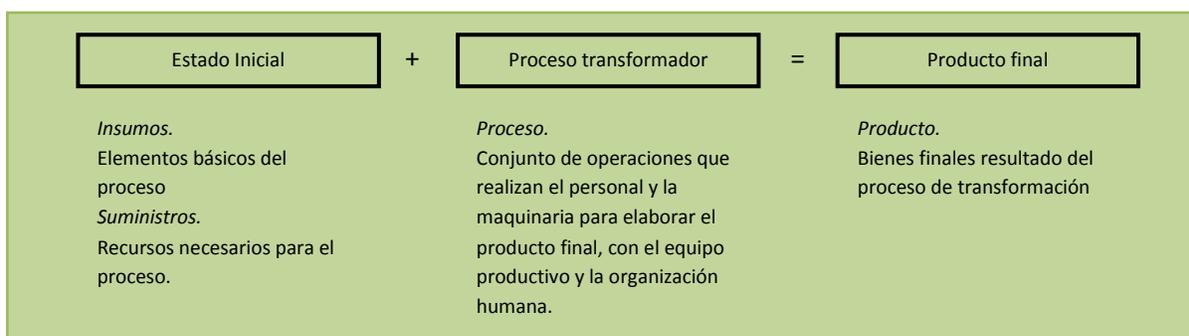
1.6 Ingeniería del proyecto.⁶⁵

El concepto de estudio de *ingeniería del proyecto*; es resolver todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta, desde la descripción del proceso, adquisición de equipo y maquinaria, se determina la distribución óptima, hasta la estructura jurídica y la organización que habrá de tener la planta; el *proceso de producción* deberá entenderse como, el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir del insumo, para lo anterior se deberá de considerar, el siguiente concepto, *tecnología de fabricación*, que consiste en el conjunto de conocimientos técnicos, equipos y procesos que se emplean para desarrollar una determinada función.

⁶⁴ *Ibid.*, pág. 143

⁶⁵ *Ídem*; pág. 89

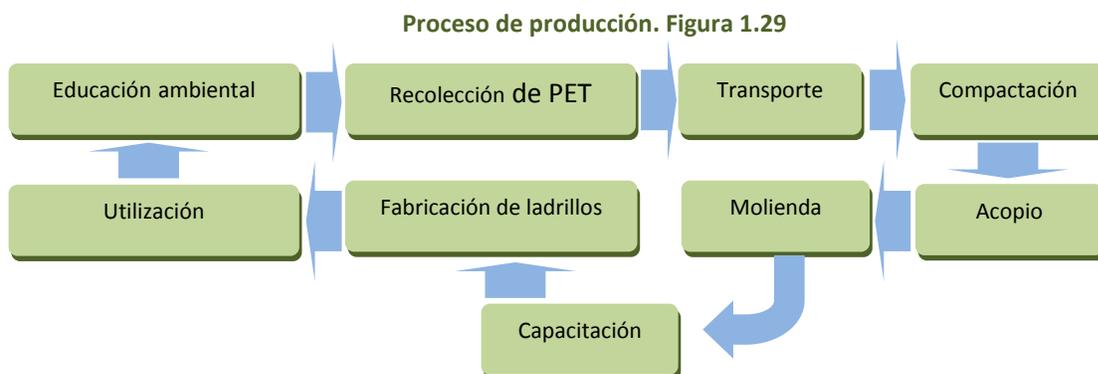
El proceso de producción. Figura 1.28



Fuente: Baca Urbina Gabriel, "Evaluación de Proyectos", 6ta edición, editorial McGraw-Hill, año 2010, pág. 90

La adquisición del equipo y maquinaria, estará dirigida a las instituciones gubernamentales y/o empresas privadas, en una forma de donación hacia el **Proyecto Sustentable Grupo i; A.C.**

Para el caso del **Proyecto Sustentable Grupo i; A.C.**, se tiene determinado el siguiente proceso de producción para la obtención del producto final, es un proceso comprobado en el caso Argentino con el cual cubrieron sus expectativas; y se pretende aplicar para el caso Mexicano, específicamente en el Estado de México.



Fuente: www.ceve.com

Descripción de cada etapa del proceso.

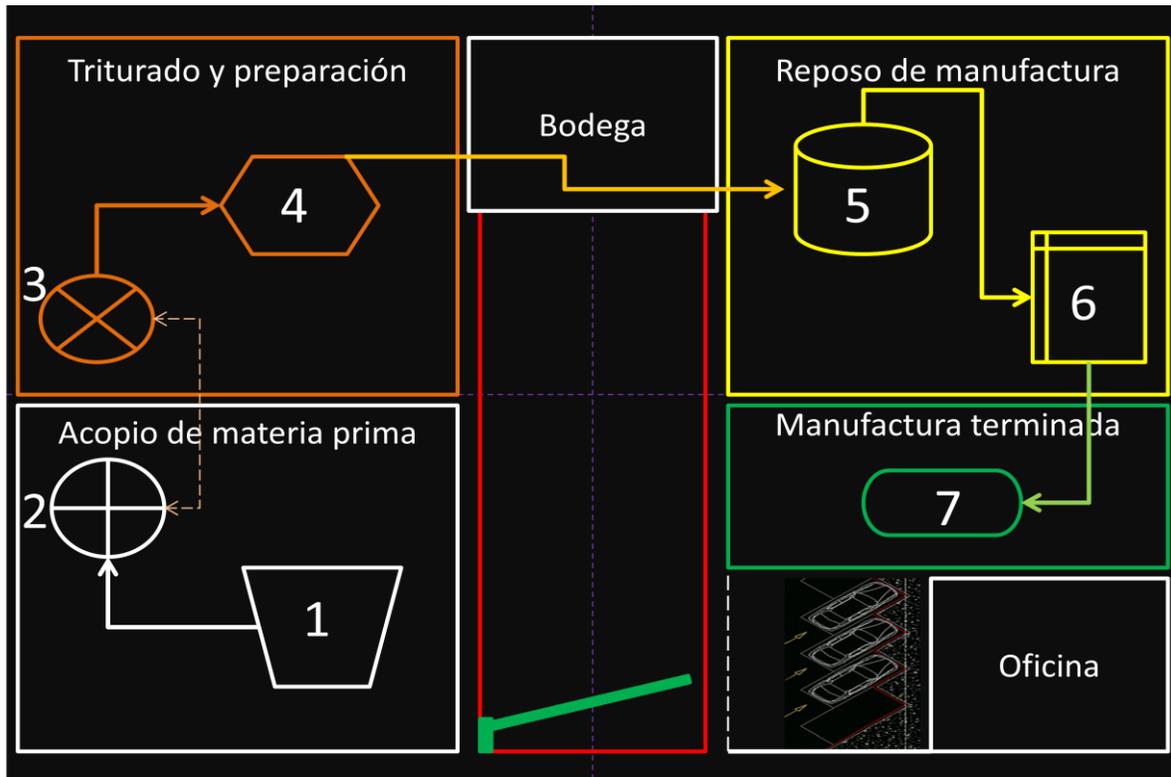
- Educación ambiental: Generar conciencia en los distintos actores sociales intervinientes en el proyecto, y en la población en general. El factor educación-cultural es clave para el éxito de este tipo de proyectos.
- Recolección de PET: A través de campañas comunitarias, desechos industriales o preferentemente por recolección y diferenciación de residuos urbanos. La clave en este punto es asegurar continuamente en el volumen de residuos procesados.
- Transporte: Es importante reducir al máximo posible las distancias entre los centros de procesamiento y la productora de materiales. La incidencia del rubro transporte es alta, dado el gran volumen y escaso peso del PET
- Compactación: Un Kg. de PET puede conformarse aproximadamente con unas 20 botellas de 2 Lts. De allí la necesidad de compactar el material, de lo contrario se debería disponer de enormes instalaciones de acopio.

- Acopio: No se requieren instalaciones especiales para el acopio de PET, dado que es totalmente resistente a los elementos naturales.
- Molienda: Esta etapa tiene la única máquina específica del proceso: la trituradora. También deben tenerse en cuenta algunas condiciones, como situarla cercana al acopio de material y prevenir el ruido producido.
- Capacitación: Tratándose de una tecnología esencialmente nueva (aun teniendo en cuenta su simplicidad) es necesario capacitar especialmente al personal de producción y dirección de la planta.
- Fabricación de ladrillos: La maquinaria usada en la fabricación es sencilla y existente en el mercado, no se requiere una gran inversión en instalaciones.
- Utilización: La utilización de los componentes producidos varía de acuerdo a diversos condicionantes de costos (disponibilidad de PET, costos de transporte, formas de producción, etc.). De acuerdo a ello se evalúan alternativas de comercialización u otros usos.

Diagrama de flujo de proceso

La producción de ladrillos PET, va a estar en función de una variable constante, que para este caso será la materia prima, el polietilén tereftalato, de esta forma se tratará de explicar mediante un diagrama los tiempos estimados para la construcción de N cantidad de ladrillos PET, en N tiempo determinado. Ahora bien para obtener 1 ladrillo de PET, se necesita 1Kg. de PET y este se obtiene de 20 botellas, teniendo esta referencia será más fácil entender el flujo y tiempos del proceso.

Flujo del Proceso. Figura 1.30



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura y funcionamiento del CEVE

El tiempo estimado general del proceso de producción, para el ejemplo mencionado en la parte de arriba, es de 2 días para tener la manufactura terminada. A continuación se describen los tiempos de cada etapa del proceso.

Descripción de los tiempos del proceso.

- 1.- Se recibe la materia prima, el polietileno tereftalato, que puede llegar compactado y sin compactar.
- 2.- Una máquina se encargará de compactar toda la materia prima para su mejor manejo.
- 3.- Una máquina se encargará de triturar todo el material antes compactado para su mejor manejo.
- 4.- Se realiza la mezcla de la materia prima y otros componentes para la manufactura de los ladrillos PET.
- 5.- Se realiza el curado en piletas de agua, para eliminar rastro de rebabas.
- 6.- Se deja reposar la manufactura durante un periodo aproximado de 36 horas para que se compacten bien los elementos que conforman el ladrillo de PET.
- 7.- Manufactura terminada y lista para usarse.

Se estima que para la construcción de una casa aproximadamente de 40 m² son necesarios 10.000 ladrillos de PET, para obtener esta cantidad serán necesarias 200.000 botellas para obtener 10.000 kg, y poder construir las casas.

Documentación jurídica

El Proyecto Sustentable Grupo i; A.C.; deberá cumplir con algunas requisiciones de carácter legal, que solicita el gobierno para el funcionamiento y arranque de actividades de la Asociación Civil.

“...Para constituir legalmente una organización social (asociación civil) A.C. dentro del marco legal mexicano, primero que nada deben de pensar bien y responder a las siguientes preguntas, ¿Por qué quieren hacerla?, ¿Qué problemas quieren combatir?, ¿A qué personas desean ayudar?; dando respuesta a el por qué la quieren hacerla, posteriormente se reúnen los interesados y dan el nombre que llevara la asociación civil, su objeto social este punto es el más importante ya que aquí describirán a que se dedicara su asociación civil aquí cabe destacar que este punto influye mucho en si desean que sea una asociación autorizada por el SAT para recibir donativos deducibles, también influye en los recursos que podrán captar tanto federales como estatales y municipales o de alguna institución privada etc.. (Les recomiendo que su objeto social cubran asistencia médica, alimentación, salud y de educación, también del cuidado del medio ambiente).

Cumplido el objeto social, tendrán que decidir quién conformara la mesa directiva aquí los tres primeros son los más importantes ya que son los que llevan el liderazgo de la asociación aquí hay que elegir a las personas adecuadas para estos puestos que son los de:

- 1.- presidente general.
- 2.- secretario general.
- 3.- tesorero.

Que son básicamente los más importantes y nombrar sus directores para sus diferentes áreas que quieran tener en su asociación.

Una vez que tengan esto bien planteado tendrán que recurrir a la Secretaría de Relaciones Exteriores a solicitar el permiso para el uso de razón o denominación social el cual tiene un costo aproximado de \$950.00

pesos mexicanos, después que tengan el permiso de relaciones exteriores (este tiene validez solo por 90 días para ser presentado ante el notario público) tendrán que ir ante un notario público a protocolizar el acta constitutiva que tiene un costo de entre los 2,500.00 pesos y los 5,000.00 pesos (aquí tendrán que presentar el permiso expedido por la Secretaria de Relaciones Exteriores), una vez protocolizada tendrán que ir ante el registro público de la propiedad para registrarla con un costo aproximado de \$900.00 pesos(aquí tendrán que presentar el acta constitutiva ya protocolizada ante el notario público y una copia del acta constitutiva certificada por notario público), teniendo la documentación ya en sus manos tendrán que ir a las oficinas del SAT para llevar a cabo el registro federal de contribuyentes RFC) una vez que les entreguen el acta ya registrada y su RFC tendrán que ir a las oficinas del Instituto Nacional de Desarrollo Social (INDESOL) de su localidad para registrar su asociación civil en el Registro Federal de las Organizaciones de la Sociedad Civil donde El Registro Federal asigna a las organizaciones una Clave Única de Inscripción denominada CLUNI esta acta que les expide INDESOL es importante para pedir apoyos de recursos federales ya que es requisito obligatorio para participar en las convocatorias federales (para este trámite hay que presentar una copia simple tamaño carta del acta constitutiva a si como el original de esta para su cotejo copia de la credencial del IFE del presidente de la asociación y del secretario general y el RFC de la asociación civil este trámite es gratuito) una vez que tengan todo esto hecho ya tendrán su asociación civil constituida legalmente en México y su papelería en orden, para poder pedir apoyos de recursos federales. El gobierno federal a través de sus dependencias maneja apoyos de hasta 5, 000,000.00 de pesos para organizaciones civiles (Asociaciones Civiles sin fines de lucro)...”⁶⁶

Puesta en marcha

El **Proyecto Sustentable Grupo i, A.C.**, presenta un cronograma de puesta en marcha que se dividirá en tres etapas, la primera etapa, estará destinada a la recuperación de PET, la segunda etapa, se encargara de la preparación de los insumos y la tercera etapa, estará destinada a la manufactura de los ladrillos PET , almacenamiento y utilización.

Puesta en marcha. Figura 1.31

| <i>Grupo i; A. C.</i> | | |
|---|----------------------------|---|
| <i>Materiales de construcción con polietilen tereftalato.</i> | | |
|  | | |
| Puesta en marcha: Agosto de 2015. | | |
| Primera etapa | Segunda etapa | Tercera etapa |
| Recuperación de PET | Preparación de los insumos | Manufactura de los ladrillos PET, almacenamiento y utilización. |

Fuente: Elaboración propia

1.7 Concepto de Desarrollo Sustentable⁶⁷

“...El *desarrollo sustentable* se refiere a varios asuntos que van más allá de la relación entre economía y ambiente para incluir preocupaciones humanas y sociales. Al rayar la superficie se abre una caja de Pandora de diversas nociones de sustentabilidad y maneras de alcanzarla. ¿Cómo se puede entonces medir el desarrollo sustentable? La principal dificultad en la elaboración de indicadores para seguir el avance hacia el

⁶⁶ <http://www.mexicolegal.com.mx/>

⁶⁷ Mercado García Alfonso; “Industria y Ambiente”, Revista de Comercio Exterior, VOL. 52, NUM. 2, Febrero de 2002

desarrollo sustentable no es la falta de datos sino la falta de marcos para organizar y sintetizar la información existente...”⁶⁸

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos*

“... ¿El desarrollo, en su concepción rigurosa, es sustentable? De las diversas nociones, con antecedentes en la economía clásica, se puede llegar a la conclusión de que el desarrollo es sustentable por definición, pero al mismo tiempo, cambiante, al modificarse las bases subyacentes del desarrollo. Esto implica la necesidad de una actualización constante respecto a la sustentabilidad. También se pueden encontrar inconsistencias entre las nociones de sustentabilidad y la dinámica del desarrollo observada en la realidad. Ello amerita una revisión rigurosa del concepto, considerando pertinentemente esta realidad...”

El *desarrollo sustentable* ha despertado un gran interés a lo largo de la última década, un su mayoría organismos internacionales como lo son las Naciones Unidas, el Banco Mundial y la Organización para Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)

Las Naciones Unidad, por medio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), ocupando espacios importantes en el ámbito internacional. La vicepresidencia del Banco Mundial con el nombre de desarrollo sustentable, y la OCDE publica informes ambientales de varios países, con el documento *Nuestro Futuro Común* (1987).

Desde el punto de vista global, el presidente Bush se negó a adoptar al Protocolo de Kioto, como una acción del claro proteccionismo a la industria, y que esto traerá efectos perjudiciales del ambiente del planeta, pero beneficia a algunos sectores de la industria estadounidense, en términos de mas producción y consumo.

Es relativamente joven el término *desarrollo sustentable*, sus bases de estudio están en el crecimiento y desarrollo, todo esto con antecedentes de la economía.

Este problema tiene una gran complejidad que no recibió siempre la atención debida durante el pasado, como lo es la contaminación en las grandes ciudades del mundo, un ejemplo claro y que nos compete es el Estado de México, pero eso no significa que la sustentabilidad del desarrollo no haya sido tomada en cuenta por la economía.

Problemas de sustentabilidad y deseconomías urbanas⁶⁹

La ciudad de México y su estructura económica se caracteriza con un gran predominio de industrias y servicios, y al inicio de los setentas la preeminencia del sector terciario, además una concentración de producción así como el empleo en el Distrito Federal.

⁶⁸ Aguilar Barajas Ismael; “Reflexiones sobre el Desarrollo Sustentable”, Revista de Comercio Exterior, VOL.52, NUM 2, Febrero de 2002

* OCDE, “Análisis del desempeño ambiental de México”. Perspectivas OCDE, Organización para Cooperación y Desarrollo Económicos. París, 1998

⁶⁹ Quintero Soto, María Luisa ; “Recursos naturales y desarrollo sustentable: reflexión en torno a su problemática”, Porrúa, 2004, Págs. 360

“...La combinación del proceso de industrialización con el desarrollo y la modernización de los servicios ha determinado que el desarrollo de la ZMCM haya alcanzado sus límites naturales y económicos generando des economías acumulativas que en el caso de prevalecer las condiciones y tendencias actuales, amenazarán seriamente la sustentabilidad de su crecimiento económico en un horizonte temporal de 20 a 30 años...”

Una deseconomía se caracteriza por diferentes aspectos:

Características de la deseconomía. Figura 1.32

| No. | CARACTERISTICA |
|-----|--|
| 1 | Incremento de los costos de extracción y consumo de agua. |
| 2 | Mantenimiento de la red de drenaje. |
| 3 | Recolección y tratamiento de desechos sólidos. |
| 4 | Equipamiento urbano y transporte. |
| 5 | Costos relacionados a la congestión del tráfico y las vialidades. |
| 6 | Creciente gasto por degradación ambiental y agotamiento de recursos. |

Fuente: Quintero Soto, María Luisa; “Recursos naturales y desarrollo sustentable: reflexión en torno a su problemática”, Porrúa, 2004, Págs. 360

En resumen, el concepto de desarrollo sustentable se refiere a la preservación de los recursos naturales no renovables, a un medio ambiente libre de contaminantes, a dar alternativas de solución a las problemáticas que enfrentan las grandes ciudades, por ejemplo, la contaminación del agua, el aire, el suelo, etc.; debido a la gran cantidad de basura generada, el derrame de aceites, etc. mediante diferentes políticas de reciclaje implementadas por los Gobiernos, invitan a los pobladores al ahorro, reciclaje y reutilización de materiales considerados como basura o desechos, buscando como principal objetivo que la población sea consciente del problema de la contaminación y de cómo puede ayudar a conservar un medio ambiente limpio.

CAPÍTULO 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA ECONOMÍA
DE LA BASURA Y EL RECICLAJE EN EL
PAÍS.**

2.1 La relación campo – ciudad.

Las relaciones campo-ciudad, sintetizan las contradicciones que se han presentado a lo largo de la distancia del capitalismo contemporáneo, desde la etapa mercantilista, industrial, monopólica, hasta nuestros días, sin embargo, a cada periodo histórico le corresponde un tipo de ciudad con ciertas características económicas y sociales; para el caso de América Latina, Singer⁷⁰ señala las siguientes:

Características de la evolución de las ciudades. Figura 2.1

| Época/ciudad | Características |
|------------------------|---|
| Ciudad de la Conquista | Es fundada y administrada por los conquistadores europeos; el papel económico de la conquista eran estériles; no existía una división social, campo-ciudad. El objetivo general era la obtención de un excedente comerciable, las ciudades concentraban el poder de la persuasión y la coerción, iglesia-tropa-burguesía. La economía de América latina, fue insertada bruscamente en el proceso de la acumulación mundial. |
| Ciudad Comercial | Representa solo los intereses de una clase social emergente, quienes serían los iniciadores de la independencia en América latina, la economía sigue siendo estéril. La estructura social está formada por comerciantes, transportistas, usureros y militares. El objetivo era obtener un excedente para comercializarlo a un buen precio y garantizar un incremento de ganancia. Con la independencia de América Latina se acentúa el predominio y dependencia del campo-ciudad. |
| Ciudad Industrial | Surge con la crisis mundial 1929-1933, con la baja cotización de la materia prima y metales preciosos, bajo mercado mundial, final del modo primario exportados por el método ISI (Industrialización por Sustitución de Importación). Es el antecedente inmediato a la formación de los estados nacionales. Ahora la economía ya es productiva y deja de ser estéril. Dicha transición se da al inicio de la caída de los precios de las materias primas que América latina vendía al mundo, debido a la crisis de 1929. Y por último se incrementa la migración campo-ciudad, como resultado del proceso de industrialización. |

Ahora bien, el término *contradicción campo-ciudad*⁷¹, dependerá mucho del tipo de país en el que se habite, el concepto de *País Desarrollado*; se distinguen en que han impulsado grandes obras o proyectos industriales, desde varios años. Por el contrario; el concepto de *País Subdesarrollado*; son recientes o llamadas actualmente emergentes, pero han logrado algunos niveles altos en la producción y así poder competir un poco con los países desarrollados. De igual manera, se muestra el desarrollo y dependencia en el proceso de urbanización en América Latina⁷², repercutiendo directamente en nuestro país, en esta etapa se comienza a presentar el fenómeno de la hiper urbanización, que en pocas palabras significa un exceso de urbanización; a continuación se describe el proceso histórico que lo origina:

⁷⁰ Singer, Paul; "Economía Política de la Urbanización", Edit. Siglo XXI, México, pág. 112

⁷¹ Pucciarelli Gallo Alfredo R., "Notas sobre la Contradicción Campo-Ciudad y el Proceso de Urbanización en los Países Capitalistas Dependientes", Facultad de Arquitectura Autogobierno, División de Estudios de Posgrado, México, Enero de 1984, Edit. UNAM, págs.6-11

⁷² Castells, Manuel "Problemas de Investigación en Sociología Urbana", Sociología Urbana, Edit. Siglo XXI, pág. 119

Causas y consecuencias de la hiper urbanización. Figura 2.2

| Concepto | Descripción |
|---------------|---|
| Causas | <ul style="list-style-type: none"> • Se origina en la crisis de 1929-1933. • Impulso el modelo ISI (Industrialización por Sustitución de importación) 1938-1982. • Los inicios y desarrollo de la segunda guerra mundial. • La creciente migración campo-ciudad; existen factores del crecimiento poblacional, como son la natalidad-mortalidad (1981-2007) y emigración-inmigración (1940-1980) • Crisis estructural del campo • La concentración de servicios, comercial e industrial |
| Consecuencias | <ul style="list-style-type: none"> • Se comienzan a vincular ciudades con metrópolis • Surge la macroeconomía urbana como resultado de la aglomeración en una misma ciudad • Se acrecienta el dominio de la ciudad sobre el campo • No existe un equilibrio entre industrialización y urbanización. • La urbanización crece con mayor rapidez que el proceso de industrialización • Desequilibrio urbano-regional. |

Para el siglo XX, la palabra urbanización en los países desarrollados era signo de progreso, y en los países subdesarrollados era sinónimo de estancamiento; para México, existen 3 características de la urbanización:

- a) La migración campo-ciudad.
- b) El crecimiento de la población urbana.
- c) Una concentración de la población urbana en pocas ciudades⁷³.

Los países subdesarrollados se distinguen por la existencia de:

- a) Colonias proletarias.
- b) Deterioro del transporte.
- c) Contaminación. (agua, aire, suelo)
- d) Inseguridad pública.
- e) Escasez de recursos presupuestales para la atención de demandas ciudadanas.

“...Sistema dinámico, que se relaciona e interrelaciona, que se caracteriza por su dualidad y especialización de todos sus agentes económicos, y que está conformado por instituciones que influyen en la toma de decisiones del gobierno...”⁷⁴

En resumen, podemos señalar que las relaciones entre campo-ciudad se presentan de manera diferente, conforme, a la estructura económica existente, ya sea, de un país desarrollado o subdesarrollado.

⁷³ Garza Gustavo, “La Urbanización en el Siglo XX”, Edit. El Colegio de México, México 2003, pág. 43

⁷⁴ Hirsch Werner, “Análisis de Economía Urbana”, Instituto de Administración Pública, Madrid, España, pág. 23

2.2 Crecimiento urbano y demográfico de las ciudades

Se entenderá el concepto de *urbanización*; como la concentración espacial de la población a partir de unos determinados límites, como una dimensión y densidad, con su propia difusión de valores, actitudes y comportamiento de la llamada cultura urbana.⁷⁵

Cualquier comunidad puede transformarse de rural a urbana en el momento en que esa comunidad rebase un cierto número de habitantes, que en algunos casos serán 5,000; 10,000 o 15,000 habitantes; es decir, tendrá un carácter cuantitativo.

En México, el INEGI, contabiliza a las comunidades rurales mientras que no rebasen la cifra de 2500, puesto que a partir de 2,501 habitantes se considerará como una comunidad urbana.

Sin embargo el surgimiento de las ciudades no son espontaneas, sino que responden a ciertas condiciones históricas:

- a) Las clases sociales.
- b) Un cierto volumen de la fuerza productiva.
- c) Un sistema político-económico.
- d) Un sistema de instituciones de inversiones.
- e) Un sistema de interacción con el exterior.

El término *Urbanización-Industrialización*⁷⁶, en las ciudades, es un signo de desarrollo y crecimiento económico, que no siempre corresponde, ni existe una relación directa proporcional; si un país tiene un crecimiento constante en su urbanización y de igual manera en su industrialización se considera un país desarrollado, por el contrario, si su urbanización crece más rápido que su industrialización, es un país subdesarrollado; para comprender cabalmente esta relación se hace necesario revisar algunos conceptos ligados a ellos.

Diferencia entre el desarrollo y el crecimiento económico. Figura 2.3

| Concepto | Descripción |
|-----------------------|--|
| Desarrollo | Calidad de vida, poder adquisitivo, acceso a cultura, educación, salud, vivienda, oportunidades, todas son de carácter cualitativo. |
| Crecimiento Económico | Producto Interno Bruto (PIB), PIB Per cápita, Inversión Extranjera Directa (IED), Tipo de cambio, inflación, y son de carácter Cuantitativo. |
| Desarrollo | Es la concentración urbana, estructurada, y entiéndase como estructurada o numerosas. |
| Subdesarrollo | Es la concentración urbana, no estructurada o escasa. |
| Desarrollado | Se basa en tres puntos el nivel de vida homogénea, el empleo y el nivel de contaminación es tolerante. |
| Subdesarrollado | También tiene tres puntos base, el primero un bajo nivel de vida, un gran desempleo y un índice alto de contaminación |

Esta no correspondencia entre urbanización e industrialización, deriva en la urbanización dependiente que presenta las características siguientes:

- a) La concentración demográfica
- b) Distancia entre las concentraciones urbanas y las regiones alejadas
- c) Inexistencia de una red urbana

⁷⁵ Castells, Manuel "La Cuestión Urbana", Edit. Siglo XXI, México 1972, Págs. 15-27.

⁷⁶ Ídem.

- d) Se acentúan más los desequilibrios regionales
- e) La limitación del poder y el sometimiento a los países desarrollados.

La industrialización en México se produjo durante el periodo 1940-1982, con la llamada Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) y paralelamente se desarrollaron las primeras metrópolis que atrajeron a más migrantes del campo hacia la ciudad; pero en los recientes años que van desde 1982 hasta 2014, se desarrollan las primeras megalópolis en el país, que no son más que la unión de dos o más zonas metropolitanas.⁷⁷

2.3 El manejo de la basura

Quizá todas las sociedades necesitan ser juzgadas por su basura, muchos aspectos de la vida en las ciudades son revelados por la cantidad y variedad de desperdicios producidos por los diferentes grupos sociales.

Analizar los mecanismo sociales que definen el modo como se genera y colecta la basura, el tipo de basura que se recicla y donde se deposita lo que materialmente no se quiere, ofrece una lúgubre, radiografía de cómo funciona la sociedad actual.⁷⁸

Es cierto que el problema de la basura es ya prácticamente tratado en todo el mundo, y que conforme pasa el tiempo se van generando avances en diferentes campos del conocimiento que tratan de dar alguna solución; aunque esto no ha sucedido de igual manera en los estudios sobre las relaciones sociales que se desprenden del manejo de los desechos y que adquieren una importancia relevante sobre todo en el tercer mundo.⁷⁹

La *Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, (OCDE)*⁸⁰, se dio a la tarea de realizar una evaluación del desempeño ambiental en México, del como está manejando sus desechos sólidos y de sus avances en la aprobación de leyes para su mejor manejo, las capacidades y deficiencias con las que cuentan los municipios.

Aprobación del documento:

...“El Grupo de Trabajo sobre el Desempeño Ambiental de la OCDE realizó la evaluación de México y aprobó sus conclusiones y recomendaciones durante una reunión del 30 de junio al 2 de julio de 2003. Este informe se publica bajo la responsabilidad del Secretariado General de la OCDE”...

... el manejo de residuos a nivel municipal se encuentra en una etapa incipiente. El marco legislativo a sido recientemente aprobado pero aun no ha sido implementado. La capacidad de disposición de desechos es tan inadecuada que más de la mitad de los residuos municipales es vertida en rellenos sanitarios ilegales o que no están controlados. Los gobiernos locales no tienen la capacidad para un manejo adecuado de los residuos. La mayoría de los hogares no pagan por la recolección de basura. Aunque recientemente se propuso un esquema de depósito-reembolso para las botellas de plástico, aún el uso de instrumentos económicos es muy escaso. Si bien una parte de los desechos municipales es reciclada en el sector informal,

⁷⁷ Garza Gustavo, óp. cit., pág. 93

⁷⁸ Castillo Berthier Héctor, “Desechos, Residuos, Desperdicios: Sociedad y Suciedad”, Profesor-Investigador del Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, pág. 131

⁷⁹ Ibíd., pág. 145

⁸⁰ http://transpacmexico.com/uploadedimages/Coments_OCDE_01.htm

el índice de reciclado en México se encuentra entre los más bajos de los países de la OCDE. Poco se ha hecho para remediar flujos de desechos importantes. (Ej. Llantas, aceites usados, empaques de plástico).

Objetivos y marco institucional.

Transpac comenta:

Por fortuna, ésta ley ya se aprobó, se denomina:

“Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos”.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Octubre de 2003.

Actualmente la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (L GEEPA, 1998 y 1996) es la base legal para el manejo de residuos. Incluye la Reglamentación de Residuos Peligrosos y proporciona los fundamentos para la expedición de Normas Oficiales Mexicanas (NOM), p. ej. Sobre la clasificación de residuos peligrosos y la operación de rellenos sanitarios. En 2003, podría aprobarse una Ley más amplia, la cual aún está en discusión en el Congreso, sobre el manejo de residuos... (Págs. 99 y 100)

Tendencias de la generación de residuos.

La generación de residuos municipales en México aumentó de 28 millones de toneladas a 31.5 millones de toneladas entre 1993 y 2001, reflejando básicamente el rápido crecimiento de la población, altas tasas de migración interna y la consecuente urbanización, y cambios en los patrones de consumo asociados con niveles de vida cada vez más altos. La generación de residuos municipales per cápita fue de 320 kg.; en 2001, cantidad significativamente menor que el promedio de la OCDE. Hay variaciones regionales amplias, que van desde 248 kg.; a 485 kg.; per cápita en 1999. La Ciudad de México genera 62% de los residuos nacionales; su población representa aproximadamente el 18% de la población nacional. El crecimiento anual de la generación de residuos municipales se encuentra entre 1% y 3%, dependiendo de la localidad.

En el documento institucional referido se registran algunos datos interesantes sobre el mercado del reciclaje y el porcentaje de participación de cada uno de los artículos en México, de la forma siguiente: material orgánico 52%, papel, 14%, vidrio, 6%, plásticos, 4%, metales, 3%, textiles, 1%, otros, 19%. (pág. 100), la mayor parte de los residuos municipales (84%) proviene de los hogares. El resto proviene principalmente de las oficinas públicas, establecimientos comerciales e industrias pequeñas. Los residuos orgánicos representan el 52% de los residuos municipales, y los residuos de empaques (vidrio, papel, plástico, metales) representan el 27%. La participación de los residuos inorgánicos y reciclables aumentó significativamente durante el año de 1990. La composición de los residuos municipales no es homogénea en todo México. En el sur en las zonas rurales, la mayor parte de los residuos es orgánica; la porción de residuos orgánicos es menor en el norte y en las zonas urbanas... (págs. 101 a 106)

Manejo de los residuos a nivel municipal.

Con la preparación del primer marco legal general para el manejo de los residuos municipales, las autoridades mexicanas se han dado cuenta del reto a gran escala con el que se enfrentan. Hay una insuficiencia general de infraestructura para la recolección, tratamiento y en particular, para la disposición de los residuos; los municipios y los operadores relacionados tienen capacidades técnicas y financieras inadecuadas. A su vez, la generación de residuos sigue aumentando rápidamente.

Tendencias de la recolección y disposición.

Se estima que cerca del 20% de los residuos municipales en México no se recolecta sino se desecha ilegalmente en las calles, espacios abandonados, barrancos o corrientes de agua. Tirar ilegalmente los residuos sólidos a menudo da por resultado un funcionamiento deficiente de los sistemas de drenaje y alcantarillado, convirtiéndose en portadores de enfermedades y creando riesgos para la salud pública. Una alta proporción de residuos de las grandes zonas metropolitanas se recolecta y desecha en rellenos sanitarios; una proporción significativa de los residuos de ciudades pequeñas y asentamientos rurales se envía a tiraderos abiertos. Los servicios relativos al manejo de residuos necesitan ampliarse, en particular en las localidades medianas y pequeñas.

Hoy en día, el relleno sanitario es el único método de disposición de residuos organizado a nivel municipal. Los 77 rellenos sanitarios identificados manejaron aproximadamente 18.6 millones de toneladas en 2001, menos del 60% del total de los residuos municipales generados. La mayoría (64) eran rellenos sanitarios controlados, que manejaban 15.2 millones de toneladas. Sin embargo, no todos los rellenos que se “controlan” (es decir, mediante bardas y supervisión de autoridades locales) son sanitarios, es decir, ubicados y diseñados de modo ambientalmente sano. Hay evidencias de que la filtración proveniente de algunos de los rellenos controlados ha causado contaminación de la tierra y aguas subterráneas. La cantidad de residuos municipales enviada a los rellenos no controlados aumentó dramáticamente a 3.3 millones de toneladas, en parte debido a que la capacidad de desecho de los rellenos controlados no se había mantenido a la par con el rápido crecimiento de la generación de residuos. Aproximadamente el 40% del total de residuos municipales generados (12.1 millones de toneladas) termina en tiraderos municipales ilegales no identificados. De los 5.2 millones de llantas desechadas en 2001, se estima que el 90% fue enviado a rellenos no controlados o tiraderos a cielo abierto con las consecuencias ambientales que ello implica.

Tendencias de la recuperación y reciclado.

En 2001, el 28% del total de residuos municipales generados (9 millones de toneladas) era potencialmente reciclable, pero sólo el 8% (742,000 toneladas) fue realmente reciclado. Las tasas más altas de reciclado en México corresponden a metales (19%), vidrio (13%), papel y cartón (7%) y plástico (0.1%)⁸¹. El reciclado de pilas viejas se encuentra todavía en una etapa incipiente. Estas tasas están significativamente por debajo del promedio de la OCDE y no han mejorado en la última década. Las tasas reales de reciclado están probablemente por arriba de lo que estas cifras sugieren, pues hay recuperación y un nivel de reciclado significativo en el sector informal. A pesar del contenido de materiales orgánicos, relativamente alto, en los residuos municipales, no hay virtualmente ninguna producción de composta a nivel municipal, con excepción de algunas iniciativas piloto. La recolección y el reciclado por separado debería tratarse explícitamente en las estrategias del manejo de residuos municipales (junto con el potencial de producir composta) y establecerse en metas con límites de tiempo. A la legalización de las actividades del sector informal en la recuperación y reciclado también debería dársele consideración urgente. Cuando sea viable, los pepenadores deberán estar involucrados en la operación de las estaciones de transferencia y centros de reciclado modernos (bajo condiciones de seguridad e higiene muy superiores) para mejorar su situación social y económica.

Del reciclado informal de residuos municipales al reciclado moderno.

En México, el sector informal desempeña una función importante en el reciclado de residuos municipales. Los recolectores de residuos municipales y pepenadores separan y recolectan residuos reciclables, que luego

⁸¹ http://transpacmexico.com/uploadedimages/Coments_OCDE_01.htm

se transfieren a un número limitado de plantas de reciclado por medio de una red de intermediarios. El reciclado se efectúa en diferentes etapas. Durante la recolección los “pepenadores”, que son recolectores de residuos municipales, ayudan a separar los residuos reciclables. Obtienen un ingreso adicional vendiendo algunos de los materiales reciclables a intermediarios, a menudo duplicando o triplicando su ingreso. Los pepenadores y sus familias trabajan (y en algunos casos viven) en rellenos y tiraderos ilegales, separando los residuos reciclables y vendiéndolos. El número estimado de pepenadores en México varía de 25,000 a 30,000; poco más de la mitad, están concentrados en la Ciudad de México. Tienen familias numerosas (seis hijos en promedio) y poco más de la mitad de los adultos son mujeres, muchas de ellas madres solteras. En una encuesta en 7 ciudades se demostró que el 40% de los pepenadores no tenía educación formal, 10% había estado en la escuela primaria por menos de dos años y sólo 4% había terminado la educación primaria. Los pepenadores trabajan en condiciones antihigiénicas y están expuestos a focos de infección. Su expectativa de vida al nacer es de 65 años (en comparación con 76 años para la población mexicana en general).

En el Estado de México, los pepenadores han formado asociaciones en los tres rellenos sanitarios principales: la Asociación de Selectores de Desechos Sólidos de la Metrópoli, A.C. (relleno de San Juan de Aragón), el Frente Único de Pepenadores, A.C. (relleno de Bordo Poniente) y la Unión de Pepenadores del DF Rafael Gutiérrez Moreno, A.C. (relleno de Santa Catarina). Estas bien organizadas asociaciones se han convertido en actores sociales importantes. En el municipio de Los reyes La Paz, en donde se localiza el relleno de Santa Catarina, el Sindicato de Pepenadores negocia periódicamente pagos en efectivo o en especie (p. ej..., lavadoras, refrigeradores) con las autoridades municipales. En los municipios con rellenos más pequeños, los pepenadores se organizan por familias, con representantes electos.

Los esfuerzos por modernizar el manejo de los residuos municipales, en particular para aumentar la productividad de las actividades de reciclado y cerrar los tiraderos a cielo abierto ilegales (o convertirlos en rellenos sanitarios), han sido obstaculizados durante mucho tiempo por los pepenadores, quienes temen la pérdida de su ingreso si tales medidas se instrumentan. Los intentos por incorporar a los pepenadores al sector formal han sido generalmente un fracaso, pues implican ofrecerles empleos con un salario mínimo (su ingreso real es, de hecho, mucho mayor). Algunos municipios han tomado nuevas iniciativas para proporcionarles a los pepenadores equipo, asistencia organizacional y capacitación para que continúen recolectando y reciclando en mejores condiciones ambientales y de higiene. También se les ofrece programas educacionales, de higiene y nutrición para sus hijos. La conciencia pública limitada con respecto al reciclado de residuos ha obstaculizado la modernización de sistemas de reciclado de tan baja productividad. Las actividades de la recolección de residuos reciben una gran influencia de los mercados y precios locales, que, a su vez, dependen de la ubicación de las plantas de procesamiento y costos de transporte. Así, los precios de los residuos reciclables están sujetos a amplias variaciones regionales.

Medidas políticas.

Los pocos instrumentos económicos empleados para facilitar el manejo de los residuos municipales incluyen la recuperación y reciclado de material y la minimización de residuos. Muy pocos municipios implementan cargos a los usuarios por la recolección de residuos municipales y su disposición, aunque hay iniciativas piloto, en particular a lo largo de la frontera con Estados Unidos. El manejo de los residuos municipales se lleva a cabo principalmente por medio de los reglamentos y el financiamiento del gobierno federal para el desarrollo de infraestructura. La Norma Oficial Mexicana (en particular la NOM-083-ECOL-1996) y los reglamentos estatales correspondientes prescriben especificaciones de diseño y construcción para los rellenos municipales. Los Estados y Municipios han invertido en infraestructura de manejo de residuos por medio de transferencias directas del gobierno federal (Ramo 33) o préstamos del Banco Nacional de Obras y

Servicios Públicos (BANOBRAS). La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), junto con la SEMARNAT, han proporcionado asistencia técnica y administrativa para desarrollar la capacidad del manejo de residuos en Estados y Municipios. En 2003, la SEMARNAT firmó un acuerdo voluntario con asociaciones productoras de plástico para aumentar el reciclado de botellas de tereftalato de polietileno (PET), con base en el principio de “responsabilidad compartida”. El acuerdo se dirige al manejo integral de los residuos municipales, y alienta a que la industria del reciclado invierta USD 87 millones entre 2003 y 2006. La meta es recuperar y reciclar 2,610 millones de botellas de PET anualmente para el 2006. En las grandes zonas metropolitanas como la Ciudad de México, Monterrey, Guadalajara, Cancún, Veracruz y San Luis Potosí ya han empezado las actividades de este acuerdo

Transpac comenta:

La división de refrescos del conglomerado, Coca Cola FEMSA, inauguró en julio de 2005, la primera planta de reciclado de PET con una inversión de 22 millones de dólares, en el Estado de México.

Entre 1993 y 1998, la SEDESOL apoyó el manejo de residuos municipales por medio del Programa de las 100 Ciudades. Este programa era parte del Programa Nacional de Desarrollo Urbano, que movilizó USD 75 millones para la construcción de rellenos y estaciones de transferencia, desarrollo de planes maestros municipales para el manejo de residuos, capacitación de personal técnico y promoción de participación del sector privado por medio de concesiones y contratos de servicios. En general, el programa asistió a 126 ciudades pequeñas y medianas (es decir, 207 Municipios con una población total de 34 millones o aproximadamente la mitad de la población urbana de México). Desde 1999, el apoyo financiero se ha canalizado por medio de transferencias del gobierno federal (Ramo 33), mientras que SEDESOL ha seguido proporcionando asistencia técnica.⁸²

En 2001, la SEMARNAT lanzó la Cruzada Nacional por un México Limpio. La cruzada es una campaña de concientización y capacitación que promueve el manejo integral de los residuos tanto municipales como peligrosos. Su principal objetivo es alentar la recolección, desecho y reciclado sustentables de residuos por medio de asistencia técnica y transferencias de tecnologías a los estados y municipio. La cruzada también ayuda a los gobiernos locales a obtener acceso al financiamiento para el desarrollo de infraestructura del manejo de residuos (p. ej. BANOBRAS, inversión privada, inversión extranjera directa) para completar las transferencias del gobierno federal. Aproximadamente 1,500 autoridades municipales ya han participado en cursos regionales de capacitación para el manejo integral de residuos. La Primera Reunión de Presidentes Municipales para el Manejo de Residuos con Responsabilidad Ambiental se celebró en Aguascalientes. Se han lanzado campañas de concientización en escuelas en varios municipios del Estado de México. Tales esfuerzos por aumentar la capacidad de manejo de residuos por parte de los gobiernos locales, así como la toma de conciencia pública con respecto a la recolección de residuos por separado y la necesidad de pagar por los servicios de residuos, debería de fortalecerse aún más.

Financiamiento del manejo de residuos municipales.

El manejo de residuos es, en gran medida, financiada por medio del presupuesto general de los municipios. Sólo aproximadamente 20% de los costos de operación de los servicios de residuos municipales se recupera actualmente por medio de cargos al usuario. El objetivo debería ser el progresar hacia la recuperación total de los costos de operación y recuperación parcial de los costos de inversión. Proporcionar servicios especializados para el manejo de residuos – bajo autoridad municipal o por medio de proveedores independientes- mejoraría enormemente la eficiencia operativa y la recuperación de costos. Los operadores de estos servicios también podrían beneficiarse de las economías de escala sirviendo a varios municipios.

⁸² http://transpacmexico.com/uploadedimages/Coments_OCDE_01.htm

Algunos intentos por introducir cargos a los usuarios han fracasado; en Puebla, la gente reaccionó ante la privatización del servicio de basura tirando los desechos en las calles. Los esfuerzos por recuperar los costos deberían ser graduales e ir acompañados de campañas informativas.

México requiere de inversiones de poco más de USD 1.7 miles de millones para modernizar la infraestructura de residuos municipales. Se gastan aproximadamente USD 200 millones al año con este propósito. Además de las transferencias del gobierno federal (Ramo 33), los gobiernos locales tienen acceso al crédito y (en menor medida) a apoyos de BANOBRAS. Entre 1995 y 2000, BANOBRAS identificó poco más de USD 380 millones en fondos disponibles para inversiones municipales generales (incluyendo el manejo de residuos). Se gastaron menos de USD 15 millones, reflejando una falta de capacidad técnica y administrativa para planificar y manejar proyectos de inversión en infraestructura.

Dentro del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), en coordinación con la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), concede préstamos a los municipios en la región de la frontera norte para invertir en la recolección de residuos municipales, construcción de rellenos sanitarios y cierre de tiraderos a cielo abierto. Entre 1995 y 2000, el BDAN proporcionó fondos de aproximadamente USD 17 millones en inversión para infraestructura de residuos municipales.

México está en un periodo de transición. La infraestructura central aún necesita establecerse, incluyendo el manejo de residuos municipales. En el corto plazo, no será posible depender enteramente de una aplicación más amplia de los cobros a usuarios por el servicio de residuos para cubrir todos los costos de la inversión. Sin embargo, deberán tomarse medidas para reducir la gran dependencia de los gobiernos locales a las transferencias del gobierno federal, apoyos y créditos externos para cubrir los costos de la inversión en infraestructura. Debería impulsarse la ampliación de la capacitación de los municipios para recaudar ingresos fiscales localmente (p. ej., con un impuesto a los rellenos) o emitir bonos en los mercados de capital. Deberían de aprovecharse las economías de escala por medio del desarrollo del manejo de los residuos a nivel regional, con rellenos compartidos entre varias ciudades...

2.4 Política de reciclaje

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente⁸³

El gobierno federal en su artículo 39 menciona que las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud. Asimismo, el artículo 41 indica que el gobierno federal, las entidades federativas y los municipios con arreglo a lo que dispongan las legislaturas locales, fomentarán investigaciones científicas y promoverán programas para el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación, propiciar el aprovechamiento racional de los recursos y proteger los ecosistemas...

La Ley en su capítulo IV sobre prevención y control de la contaminación del suelo, en su artículo 134 señala lo siguiente:

- Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

⁸³ <http://www.secofi.gob.mx/normas/dgn2.html>

- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su rehusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.

El artículo 138 señala que la Secretaría promoverá la celebración de acuerdos de coordinación y asesoría con los gobiernos estatales y municipales para (fracciones I y II), la implantación y mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales, y 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.

La Secretaría en su artículo 141 indica que se coordinará con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) y Secretaría de Salud (SS) para expedir 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. Asimismo, dichas Dependencias promoverán ante los organismos nacionales de normalización respectivos, la emisión de normas mexicanas en las materias a las que se refiere este precepto. Finalmente el artículo 158, fracción V establece que se impulsará el fortalecimiento de la conciencia ecológica, a través de la realización de acciones conjuntas con la comunidad para la preservación y mejoramiento del ambiente, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y el correcto manejo de desechos. Para ello, la Secretaría podrá, en forma coordinada con los Estados y Municipios correspondientes, celebrar convenios de concertación en comunidades urbanas y rurales, así como con diversas organizaciones sociales.

CAPÍTULO 3

**EL DESARROLLO URBANO Y EL
MANEJO DE LA BASURA EN EL
ESTADO DE MÉXICO.**

3.1 La relación campo – ciudad en el Estado de México.

Algunos factores de atracción que tienen las ciudades frente a el campo, es que tienen un proceso ya industrializado, un desarrollo de las comunicaciones y servicios, una probabilidad de un ingreso más alto, la oportunidad de un mejor empleo, mejor educación y salud. Y por el contrario los que se van del campo a la ciudad son por factores como la gran rigidez en la propiedad de la tierra, el escaso desarrollo de las fuerzas productivas, al igual que la producción y la productividad y el determinante, la dificultad de la modernización capitalista.⁸⁴

Las diferencias del campo-ciudad. Figura 3.1

| Diferencia | |
|---|---|
| Campo | Ciudad |
| Heteronomía de los procesos de trabajo. | Autonomía de los procesos de trabajo |
| Innovación adoptiva | Innovación transformativa en la difusión de la tecnología y el desarrollo de las fuerzas productivas. |
| Distribución continua | Concentración discontinua de los procesos de trabajo en la organización técnica de la producción. |
| Inestabilidad del mercado de trabajo | Estabilidad del mercado de trabajo |
| Tendencia a la heterogeneidad | Tendencia a la homogeneidad y polarización de las clases sociales y de las relaciones sociales de producción. |
| Dispersión en la localización de los procesos productivos | Concentración en la localización de los procesos productivos |
| Caciquismo, clientelismo y movimientos sociales | Burocratismo y partidos políticos en las formas de dominación y participación gremial y política. |

La declinación del feudalismo y el crecimiento de las ciudades⁸⁵, fue una transición casi inmediata ya que la migración a las ciudades con la idea de una vida mejor hizo que el modo de producción feudal terminara.

Principales características del modo de producción feudal:

- Fuerzas productivas escasamente desarrolladas.
- Medios de producción, creados por la naturaleza, como lo son tierra, bosques, minas, mar.
- Medios de trabajo, las herramientas, las maquinas, edificios, bodegas inexistentes.
- Relaciones sociales de producción muy atrasadas.

La producción en el feudalismo tuvo dos etapas fundamentales, por una parte para el autoconsumo y por la otra, el excedente, intercambio e incremento del comercio.

La migración del campo-ciudad, fue un factor fundamental que influyó en la transición del modo de producción feudal al capitalismo, en el campo se dedicaban a la agricultura, ganadería, pesca y minería; mientras que en las ciudades se desarrolló el comercio, artesanía, usura, política administrativa y militar.

⁸⁴ Pucciarelli Gallo Alfredo R., óp. cit. pág. 12

⁸⁵ Dobb, Maurice "Estudios sobre el Desarrollo del Capitalismo", Edit. Siglo XXI, México, pág. 49

De acuerdo con Maurice Dobb⁸⁶, el origen de las ciudades pudo haber sido producto de las 4 hipótesis siguientes:

Las 4 principales hipótesis sobre el origen de las ciudades. Figura 3.2

| Teoría | Descripción |
|--|--|
| Teoría de la Continuidad | Provenientes o descendientes de las antiguas ciudades romanas. |
| Teoría Cuantitativa | El origen de las ciudades es rural y que la migración campo-ciudad y la formación de las nuevas ciudades son por intereses económicos. |
| Asentamiento de mercaderes sedentarios | Es el desplazamiento de mercaderes en busca de clientes los lleva a quedarse en el feudo. |
| Teoría de la inmunidad | Las ciudades surgen a iniciativa de los señores feudales, para poder disponer de una mayor cantidad de contribuyentes, proveedores, reclutas y usuarios. |

3.2 Características del desarrollo urbano en el territorio mexiquense.

Población urbana y rural del Estado de México, 1950-2010⁸⁷. Figura 3.3

| | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2010 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Total | 1,392,623 | 1,897,851 | 3,833,185 | 7,564,335 | 9,815,795 | 13,096,686 | 15,175,862 |
| Urbana | 367,679 | 732,716 | 3,833,185 | 7,564,335 | 9,815,795 | 13,096,686 | 15,175,862 |
| Rural | 1,024,944 | 1,165,135 | | | | | |

Fuente: Séptimo censo general de población, México 1950; VIII Censo general de población, México 1960; IX censo general de población, México 1970; X Censo general de población y vivienda, México 1980; XI Censo general de población y vivienda, México 1990; XII Censo general de población y vivienda, México 2000 y Censo de Población y vivienda 2010, México 2010.

La palabra clave para iniciar este apartado, es el concepto de *área metropolitana*⁸⁸, que se entiende como la expansión del territorio de las ciudades centrales hacia la periferia más cercana, esto lleva a borrar las divisiones económicas y administrativas que existen entre las delegaciones o municipios una estrecha relación. De igual forma la *megalópolis*, está integrada por la unión de dos o más zonas metropolitanas que corresponden al periodo final del siglo XX.

Existen criterios cuantitativos y cualitativos que determinan una zona metropolitana:

- a) Criterios cuantitativos.
 - Dimensión.
 - Densidad.
- b) Criterios Cualitativos.
 - Proceso de producción-consumo.
 - Proceso de intercambio-gestión.

Dos conceptos que se deben considerar claves para comprender la expansión de una zona metropolitana, son:

- a) Concentración urbana.
 - Población.
 - Actividad económica.
- b) Dispersión urbana.
 - Uso de los automóviles.
 - Desarrollo de vías de comunicación y transporte.
 - Desarrollo tecnológico.

⁸⁶ Dobb, Maurice, óp. cit. pág. 32

⁸⁷ <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/>

⁸⁸ Castells, Manuel, óp. cit. pág. 28

- Localización de centros de trabajo y vivienda.
- Transporte público.

Evolución de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1950-2010⁸⁹. Figura 3.3

| Integración de municipios a la ZMCM, 1950-2010. | | | | | | | |
|---|------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------------------|
| Área | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2010 ⁹⁰ |
| ZMCM | 2'930,244 | 5'155,327 | 8'623,157 | 13'856,923 | 15'047,685 | 17'968,890 | 17'708,772 |
| Distrito Federal | 3'050,442 | 4'870,876 | 6'874,165 | 8'831,079 | 8'235,744 | 8'605,239 | 8'851,080 |
| Ciudad central | 2'234,795 | 2'832,133 | 2'902,969 | 2'595,823 | 1'930,267 | 1'692,179 | 1'721,137 |
| Benito Juárez | 356,923 | 537,015 | 605,962 | 544,882 | 407,811 | 360,478 | 385,439 |
| Cuauhtémoc | 1'053,722 | 1'072,530 | 927,242 | 840,983 | 595,960 | 516,255 | 531,831 |
| Miguel Hidalgo | 458,868 | 650,497 | 648,236 | 543,062 | 406,868 | 352,640 | 372,889 |
| Venustiano Carranza | 369,282 | 572,091 | 721,529 | 692,896 | 519,628 | 462,806 | 430,978 |
| Primer contorno | 695,449 | 2'003,459 | 4'915,524 | 8'202,879 | 7'961,464 | 8'339,445 | 6,890,933 |
| Azcapotzalco | 187,864 | 370,724 | 534,554 | 601,524 | 474,688 | 441,008 | 414,711 |
| Coyoacán | 70,005 | 169,811 | 339,446 | 597,129 | 640,066 | 640,423 | 620,416 |
| GAM | 204,833 | 579,180 | 1'186,107 | 1'513,360 | 1'268,068 | 1'235,542 | 1,185,772 |
| Iztacalco | 33,945 | 198,904 | 477,331 | 570,377 | 448,322 | 411,321 | 384,326 |
| Iztapalapa | 76,621 | 254,355 | 522,095 | 1'262,354 | 1'490,499 | 1'773,343 | 1,815,786 |
| Álvaro Obregón | 93,176 | 220,011 | 456,709 | 639,213 | 642,753 | 687,020 | 727,034 |
| Naucalpan | | 85,820 | 382,184 | 730,170 | 786,551 | 858,711 | 833,779 |
| Cuajimalpa | | 19,199 | 36,200 | 91,200 | 119,669 | 151,222 | 186,391 |
| Huixquilucan | | | 33,527 | 78,149 | 131,926 | 193,468 | 242,167 |
| Nezahualcoyotl | | | 580,436 | 1'341,230 | 1'256,115 | 1'225,972 | 1,110,565 |
| Segundo contorno | | 319,735 | 804,664 | 2'518,371 | 3'863,557 | 5'518,717 | 5,547,537 |
| Magdalena Contreras | | 40,724 | 75,429 | 173,105 | 195,041 | 220,050 | 239,086 |
| Tláhuac | | 29,880 | 62,419 | 146,923 | 206,700 | 302,790 | 360,265 |
| Tlalpan | | 61,195 | 130,719 | 368,974 | 484,866 | 581,781 | 650,567 |
| Xochimilco | | 70,381 | 116,493 | 217,481 | 271,151 | 369,787 | 415,007 |
| Chimalhuacán | | 76,740 | 19,946 | 61,816 | 242,317 | 490,772 | 614,453 |
| Ecatepec | | 40,815 | 216,408 | 784,507 | 1'218,135 | 1'622,697 | 1,656,107 |
| Cuautitlán | | | 41,156 | 39,527 | 48,858 | 75,831 | 140,059 |
| La paz | | | 32,258 | 99,436 | 132,182 | 212,694 | 253,845 |
| Tultitlán | | | 52,317 | 136,829 | 246,464 | 432,141 | 253,845 |
| Atizapán de Zaragoza | | | 44,322 | 202,248 | 395,192 | 467,886 | 489,937 |
| Coacalco | | | 13,197 | 97,353 | 152,082 | 252,555 | 278,064 |
| Atenco | | | | 16,418 | 21,219 | 34,435 | 56,243 |
| Cuautitlán Izcalli | | | | 173,754 | 326,750 | 453,298 | 140,059 |
| Tercer contorno | | | | 539,850 | 988,977 | 1'659,816 | 2,407,103 |
| Milpa Alta | | | | 53,616 | 63,654 | 96,773 | 130,582 |
| Chalco | | | | 78,393 | 282,940 | 217,972 | 310,130 |
| Chicoloapan | | | | 27,354 | 57,306 | 77,579 | 175,053 |
| Ixtapaluca | | | | 77,862 | 137,357 | 297,570 | 467,361 |
| Nicolás Romero | | | | 112,645 | 184,134 | 269,546 | 366,602 |
| Tecamac | | | | 84,129 | 123,218 | 172,813 | 364,579 |

⁸⁹ Linares Zarco Jaime, "La Imagen Urbana, México en el Siglo XXI, entre la crisis y la transición urbana", Edit. Miguel Ángel Porrúa, 2009, pág. 139-141

⁹⁰ <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/>

| | | | | | |
|-----------------------------|--|---------|---------|---------|----------------|
| Texcoco | | 105,851 | 140,368 | 204,102 | 235,151 |
| Valle de Chalco | | | | 323,461 | 357,645 |
| Cuarto contorno | | | 303,420 | 472,014 | 687,705 |
| Acolman | | | 43,276 | 61,250 | 136,558 |
| Jaltenco | | | 22,803 | 31,629 | 26,328 |
| Melchor Ocampo | | | 26,654 | 37,716 | 50,240 |
| Nextlalpan | | | 10,840 | 19,532 | 31,691 |
| Teoloyucan | | | 41,964 | 66,556 | 63,115 |
| Tepotztlán | | | 39,647 | 62,280 | 88,559 |
| Tultepec | | | 47,323 | 93,277 | 131,567 |
| Zumpango | | | 71,413 | 99,774 | 159,647 |
| Quinto contorno | | | | 286,719 | 454,357 |
| Chiautla | | | | 19,620 | 26,191 |
| Chiconcuac | | | | 17,972 | 22,819 |
| Cocotitlán | | | | 10,205 | 12,142 |
| Coyotepec | | | | 35,358 | 39,030 |
| Huehuetoca | | | | 38,458 | 100,023 |
| San Martín de las pirámides | | | | 19,694 | 24,851 |
| Temamatla | | | | 8,840 | 11,206 |
| Teotihuacán | | | | 44,653 | 53,010 |
| Tezoyuca | | | | 18,854 | 35,199 |
| Tizayuca | | | | 46,344 | 97,461 |
| Isidro fabela | | | | 8,168 | 10,308 |
| Jilotzingo | | | | 15,086 | 17,970 |
| Papalotla | | | | 3,469 | 4,147 |

Fuente: Conapo, Escenarios demográficos y urbanos de la ZMCM, 1990-2010, México, 1998; XII Censo General de Población y Vivienda 2000, INEGI, México, 2000, y Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI, México, 2010.

Las grandes ciudades o urbes, son el principal motor económico de todos los países, al igual que estas ciudades son más productivas que las ciudades pequeñas; lo cual impulsa y retroalimenta al *Proceso de Urbanización*⁹¹.

El proceso de urbanización se manifiesta mediante dos aspectos fundamentales; es decir, uno tangible y otro intangible, los cuales son:

- a) El espacio de la población.
 - Dimensión.
 - Densidad.
- b) Difusión de la cultura urbana.
 - Actitudes.
 - Comportamiento.
 - Valores.

En México el fenómeno de la metropolización ha pasado por diferentes etapas históricas en los recientes 60 años, como producto de la acelerada industrialización del país.

⁹¹ Castells, Manuel, óp. cit. Págs. 73-105

Entre los factores que provocaron la alta concentración poblacional en la Ciudad de México, fueron:

- a) Política de Industrialización por Sustitución de Importación (ISI), surgimiento de la metrópolis. (1940-1970)
- b) Crisis económica y descentralización. (1970-1990)
- c) Política Neoliberal y megalopolización urbana. (1990-2010)

El incremento demográfico es una de las manifestaciones más relevantes del crecimiento de las ciudades, sin embargo, en el caso de México dicho incremento ha obedecido a diversos factores ligados históricamente al desarrollo del capitalismo en nuestro país, en la forma siguiente:

Periodo (1940-1980): La expansión de las urbes obedeció en mayor medida a factores demográficos de carácter social, es decir, por la diferencia entre la inmigración y la emigración, producto de la migración campo-ciudad.

Periodo (1980-2010): La expansión de las ciudades respondió principalmente a factores demográficos de carácter natural, es decir, al resultado del número de nacimientos menos el número de defunciones.

El análisis urbano se enriquece con la aplicación de la teoría económica espacial, mediante el análisis del concepto de *Microeconomía urbana*; el cual se define como el comportamiento que tienen en el mercado los diferentes agentes económicos tales como los individuo, las familias y las empresas; mientras que el concepto de *Macroeconomía urbana*: se concibe como el estudio de las grandes variables agregadas (gasto público, producción, consumo, inversión, tasa de interés, empleo)⁹² y su impacto en los diversos mercados urbanos; ya sea, del suelo, vivienda, transporte, servicios públicos y empleo.

El proceso de urbanización y la política neoliberal tienen repercusiones sociales mediante los aspectos siguientes:

- a) Apertura comercial.
- b) Un incremento de competitividad nacional e internacional.
- c) Eficiencia urbana que implica una mayor participación poblacional; un desarrollo de las actividades económicas.
- d) Proceso de la localización industrial en donde la orientación espacial de la inversión lo genera del capital.
- e) Desarrollo económico y desarrollo social, mediante una mejor educación, salud, empleo y calidad de vida.

Un resultado lógico del crecimiento económico, de la macroeconomía urbana, deriva, en el surgimiento de una ciudad global, que en su estructura interna será muy compleja, pero que Castells la define como aquellas ciudades que están conectadas globalmente, pero desconectadas localmente⁹³ basada en los rápidos avances de la tecnología de la información y de las comunicaciones, inaugurando con ello un nuevo modelo de crecimiento urbano.

⁹² Hirsh, Werner, Z. "Análisis de Economía Urbana", Edit. Siglo XXI, 1970, pág. 25

⁹³ Castells Manuel, "La Era de la Información", Vol.5, México, Ed. Siglo XXI, 1996, Pág. 438

En síntesis, una gran urbe presenta las ventajas y desventajas siguientes:

Ventajas y desventajas de las grandes urbes. Figura 3.5

| Ventajas | Desventajas |
|---|---------------------------------------|
| Alta mano de obra (calificada, no calificada) | Contaminación (agua, aire, suelo) |
| Alto poder adquisitivo | Tráfico (vehicular) |
| Infraestructura (basura, agua, drenaje) | Ineficiencia económico-administrativo |
| Facilidades de trámites, político-administrativos | Se acrecentara la desigualdad social |

3.3 El manejo de los desechos sólidos en el Estado de México.

Quizá la degradación del medio ambiente en el Estado de México no ha tenido una adecuada contraparte en la propuesta, discusión y aprobación de leyes de protección al ecosistema; sin embargo, existen una serie de leyes y decretos que han permitido avanzar en esta materia.

*Marco Normativo.*⁹⁴

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente definen a un residuo como "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". Dicha ley define que un residuo, es 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 genero; así mismo un residuo peligroso lo define como todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Dentro de estos residuos se encuentran los no peligrosos (empaques de cartón, papel, plástico, residuos de oficinas, orgánicos, etc.) y los peligrosos que, de acuerdo a la Ley citada, se definen como "Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente".

En México no existe una legislación específica que trate sobre el reciclaje de residuos sólidos de tipo municipal y las medidas de prevención, control y restauración que se deben implementar en caso de que propicien impactos adversos sobre el ambiente, no obstante la legislación actual si contempla leyes, reglamentos y normas ambientales que son aplicables para la prevención y control de la contaminación en los recursos naturales, suelo o ecosistemas y pueden ser aplicables al caso.

La Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de México.

La Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de México, en su Capítulo II, artículo 6, fracción XII, establece que el Ejecutivo Estatal regulará los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos que no estén considerados como peligrosos; estableciendo las normas y criterios a que se deben sujetar, el diseño, la construcción y la operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de los residuos sólidos.

El artículo 7, fracción IV de las facultades de las autoridades municipales, indica que regularán la prevención y control de la transportación, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos

⁹⁴ <http://www.secofi.gob.mx/normas/dgn2.html>

domiciliarios e industriales que no estén considerados como peligrosos, observando las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Técnicas Estatales.

Dentro del apartado de educación y cultura ambiental, el artículo 9, menciona que el Ejecutivo Estatal promoverá ante las instituciones de enseñanza media y superior o de investigación científica y tecnológica, desarrollen planes y programas de educación ambiental, incorporando criterios y metas de desarrollo sustentable.

El capítulo IV sobre protección y control de la contaminación del suelo, en su artículo 98, fracción II indica que los residuos sólidos deben ser controlados desde su origen, reduciendo y previniendo su generación, así como su ubicando, sea de fuentes industriales, municipales o domésticas, por lo tanto, se deben incorporar técnicas y métodos para su reuso y reciclaje, así como su manejo y disposición final. Asimismo, en el artículo 99, fracción III, se menciona que se establecerán los métodos y parámetros que deberán sugerirse para la prevención de la contaminación del suelo, así como en la expedición de permisos, autorizaciones y licencias en materia de manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos municipales y domésticos.

Para la prevención, restauración y control de la contaminación del suelo, el artículo 102, señala que las autoridades estatales y municipales de la entidad deberán regular y vigilar la racionalización de la generación de residuos sólidos; la separación de los residuos sólidos para facilitar su reuso y/o reciclaje; los sistemas de manejo y disposición final de residuos sólidos en los centros de población.

El artículo 103 fracción III, indica que “La Secretaría de Ecología promoverá en los municipios de la entidad la identificación de alternativas de reutilización, reciclaje y disposición final de residuos sólidos municipales y domésticos, incluyendo su inventario y la identificación de las fuentes generadoras”. Enfatizando, el artículo 105 menciona que “La Secretaría promoverá la implementación de programas de reuso y reciclaje de los residuos generados por la actividad material en todas las oficinas públicas de órganos del Gobierno del Estado”.

El Capítulo V sobre generación, manejo, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos municipales, domésticos e industriales no peligrosos, señala en su artículo 107 sobre la facultad de los municipios de la entidad prestar, autorizar, licenciar o concesionar, de conformidad con las NOM y los criterios y normas técnicas ambientales estatales que se expidan al efecto, los siguientes servicios, en su fracción II, la instalación y operación de centros de acopio de residuos sólidos municipales y domésticos, orgánicos o inorgánicos, para su reuso, tratamiento y reciclaje.

La Ley señala, en su artículo 109, que los municipios podrán celebrar convenios o acuerdos de coordinación, colaboración y asesoría con la intervención de “La Secretaría de Ecología o cualquier entidad pública de la entidad, así como con instituciones públicas y privadas de enseñanza superior para (fracción II) promover el uso y la fabricación de empaques y envases de toda clase de productos, cuyos materiales permitan minimizar la generación de residuos sólidos y faciliten su reuso y reciclaje y determinará la disposición final de residuos sólidos municipales y domésticos, incluyendo su inventario y la identificación de las fuentes generadoras”.

La Ley, en su artículo 110, menciona que “La Secretaría de Ecología llevará en el sistema estatal de información ambiental y recursos naturales, un registro de almacenes, rellenos sanitarios, centros de acopio, transportistas, licenciarios o permisionarios, que en territorio de la entidad se relacionen con residuos sólidos municipales, domésticos e industriales no peligrosos, así como el de las fuentes generadoras”.... Finalmente, “El Gobierno Estatal (artículo 159) por conducto de la Secretaría y las demás dependencias

públicas, deberá promover la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución y evaluación de la política ambiental y de recursos naturales, la cual deberá fomentar, de forma fundamental, la protección al ambiente y el equilibrio de los ecosistemas. Para tal efecto, concertará acciones e inversiones con los sectores social y privado y con las instituciones académicas, grupos y organizaciones sociales y personas interesadas para la protección del ambiente, la preservación y restauración del equilibrio de los ecosistemas”

Normatividad

En lo que se refiere a normatividad, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) publicó una serie de normas donde especifica las técnicas recomendadas a seguir para la determinación de las características físico-químicas de los residuos municipales, asimismo, se anexa la simbología para la identificación de los materiales plásticos, ¼ NOM-AA-22-1985 "protección al ambiente-contaminación del suelo-residuos sólidos municipales-selección y cuantificación de subproductos", ¼ NOM-AA-16-1984 "contaminación del suelo –residuos sólidos municipales determinación de humedad-", ¼ NOM-AA-33-1985 "protección al ambiente-contaminación del suelo-residuos sólidos municipales-determinación del poder calorífico superior", ¼ NMX-E-232-SCFI-1999 “industria del plástico - reciclado de plásticos - simbología para la identificación del material constitutivo de artículos de plástico – nomenclatura”.

Nota:

Las Normas Oficiales Mexicanas son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio, o método de producción u operación así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

3.4 Características del reciclaje de la basura en el territorio mexiquense.⁹⁵

Resulta importante comprender la importancia que tienen los residuos sólidos y los problemas que estos ocasionan, dependiendo del lugar o espacio en el cual se almacenen y del empleo que se les asigne a éstos.

Con los avances tecnológicos, la creación de nuevos materiales y el crecimiento exponencial que ha tenido la población tanto mundial como de nuestro país, el problema del incremento de residuos sólidos es cada vez mayor.

Los residuos sólidos municipales o RSM los define el Instituto Nacional de Ecología (INE) en México como: "...aquellos residuos que surgen de las actividades humanas que normalmente son sólidos y se desechan como inútiles o no queridos, éstos provienen de las actividades que se desarrollan en casas-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, así como residuos industriales que no se deriven de su proceso y que no estén considerados como peligrosos.

Existen dos métodos para el manejo de desechos sólidos: el primero es un procedimiento de derroche o mancha de basura, en donde los desechos se dejan en donde se produjeron, se entierran o se queman. La quema o el enterramiento de estos desechos en lugar de ser reciclados o reutilizados, impulsa desde

⁹⁵ Gobierno del Estado de México, Subdirección Regional de Educación Básica; Valle de Bravo, Secretaria de Educación Ambiental; http://portal2.edomex.gob.mx/dregional_valle/programas/index.htm

nuestro punto de vista a crear más desechos y mayor contaminación ambiental, ya que al quemarlos o enterrarlos éstos emiten sustancias tóxicas a la atmósfera y a los suministros subterráneos de agua. El segundo método de desechos sólidos consiste básicamente en el reciclado. Este se puede definir como la acción de devolver al ciclo de consumo los materiales que ya fueron desechados, y que son aptos para elaborar otros productos.

Capistrán, en 1999, definió que dentro del enfoque de aprovechamiento y conservación de energía de los residuos sólidos existe el índice máximo de recuperación, índice medio de recuperación y recuperación biológica.

El Índice Máximo de Recuperación: Se refiere al reúso o reutilización de materiales sin ser industrializados, lavados o esterilizados como lo son las botellas de refresco o envases de cerveza en buen estado. En este proceso no existe ninguna pérdida de energía para su reúso, y si se emplea es mínima.

Índice Medio de Recuperación: Se refiere al reciclaje que consiste en la recuperación de ciertos materiales que necesitan de un procesamiento industrial para obtener una materia prima, para que estos se puedan reutilizar como el papel, vidrio, plástico y metal.

Recuperación Biológica: Consiste en la producción de composta o abono orgánico importante para los cultivos.

Según el *Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norteamérica (CICEANA)*, se estima que solo 10% al 20% de los residuos sólidos son actualmente reciclados en México. La eficiencia de la separación de la basura que llevan a cabo los pepenadores se estima un 6%, lo que aún es insuficiente para la gran cantidad de basura que se genera en nuestro país y el potencial económico que tiene.

En cuanto a los plásticos que son considerados como un material que se ha tornado en un problema debido a que no se degradan y se acumulan en grandes cantidades, según autores como Jiménez, en 2001, el 60% de éstos son generados en los hogares, sin embargo el reciclado de las botellas de las industrias refresqueras en México va en aumento.

Considerando la idea anterior, es importante concientizar a la población de Donato Guerra sobre la reutilización de los envases de plástico, así como su reciclado ya que debido a la dificultad para la recolección de basura por parte del municipio, del departamento de recolección de basura, se tiene la costumbre de quemarla y no clasificarla, por lo que la Secretaría de Salud y Cuidado del Medio Ambiente está procurando y propiciando la recolección de envases de plástico, realizando pláticas con los padres de familia, con la finalidad de concientizarlos sobre la problemática que ocasiona la no separación y el reciclado del plástico. En cuanto a los alumnos se llevaron pláticas y se analizaron videos educativos sobre lo que es el reciclado y los productos que se pueden obtener a partir del PET, además se realizó una alcancía con botellas de refresco para hacer más significativa la secuencia didáctica y reforzar sobre el concepto de reutilización y reciclado.

En la Republica Mexicana se tiene contabilizada, cuanta basura se genera diariamente, se recolectan 86,343 toneladas de basura⁹⁶, es decir, 770 gramos por persona, provenientes de viviendas, edificios, calles, parques y jardines, son siete las entidades que generan más de la mitad de la basura, como se muestra a continuación:

⁹⁶ <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/ambiente/basura.aspx?tema=T>

Entidades federativas que generan más de la mitad de basura a nivel nacional. 2014. Figura 3.6

| Entidad | Basura generada en toneladas | % del total nacional |
|------------------|------------------------------|----------------------|
| Distrito Federal | 17,043 | 19.7 |
| Estado de México | 8,285 | 9.6 |
| Jalisco | 6,524 | 7.6 |
| Veracruz | 4,451 | 5.2 |
| Guanajuato | 3,719 | 4.3 |
| Tamaulipas | 3,175 | 3.7 |
| Nuevo León | 3,077 | 3.6 |
| Total | 46,275 | 53.7 |

Fuente: INEGI

Al realizar el análisis de la suma en toneladas, nos arroja que estas siete entidades generan 46,275 toneladas diariamente, y que representan el 53.7% del total de la basura generada a nivel nacional; además de que solo en el país existen cuatro entidades las que destacan por contar con más centros de acopio, como se muestra a continuación:

Centros de acopio por entidades federativas.2014. Figura 3.7

| Entidad | Centro de acopio |
|---------------------|------------------|
| Querétaro | 51 |
| Jalisco | 45 |
| Estado de México | 43 |
| Michoacán de Ocampo | 25 |

Fuente: INEGI

Y a nivel nacional solo se recicla el 23% de PET, estas cifras muestran claramente la falta de conciencia en la sociedad, por el reciclaje y la falta de cuidado del medio ambiente.

CAPÍTULO 4

EL RECICLAMIENTO DEL PET PARA LA ELABORACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL ESTADO DE MÉXICO.

4.1 La vivienda y el pet en el Estado de México.

Tasa de crecimiento, 2010⁹⁷. Figura 4.1

| Población | Estado de México | Estados Unidos Mexicanos |
|---------------------------------|------------------|--------------------------|
| Población total, 2010 | 15'175,862 | 112'336,538 |
| Población total hombres, 2010 | 7'396,986 | 54'855,231 |
| Población total mujeres, 2010 | 7'778,876 | 57'481,307 |
| Tasa de crecimiento total, 2010 | 1.40 | 1.40 |

Fuente: INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 2010

La población total del Estado de México en el 2010 registro más de 15.1 millones de habitantes, que significaron el 13.8% del total nacional, predominando las mujeres con 7.7 millones, equivalente al 51.3%, contra 7.3 millones de hombres, equivalente a 48.7% del total del estado, mientras que a nivel nacional las cifras muestran 57.4 millones de mujeres, equivalente al 51.1%, contra 54.8 millones de hombres equivalente al 48.8% del total a nivel nacional.

La vivienda⁹⁸ se entiende como la construcción del hombre para resolver ciertos problemas de la vida cotidiana de la familia.

Existen casos que son muy comunes en las ciudades modernas, la familia extensa (abuelos, padres, hijos, ahijados, compadres, etc.), que es la que constituye una unidad muy importante como usuario de vivienda, que es muy diferente a la familia nuclear (constituida por el padre, madre y los hijos) y se estima que ambas familias proliferan muy rápido y especialmente en las colonias populares del Estado de México.

Con la existencia de diferentes tipos, tamaños y características de familias, esto nos obliga a pensar que también existen diferentes situaciones de demanda de la vivienda.

Una vivienda debe cubrir las características básicas siguientes:

- a) Del tipo general; cobijarse de la inclemencia del medio ambiente.
- b) De las características propias del grupo familiar; como lo son aspectos demográficos (tamaño y composición familiar), económicos (ingresos, actividades de los miembros), sociales y culturales (costumbres, actitudes y comportamientos)

En la actualidad, las funciones habitacionales se satisfacen mediante los espacios privados de las familias, y además, ahora, a través de un conjunto de espacios de uso colectivo que completan la construcción familiar; estos colectivos familiares, son utilizados por diferentes tipos de familia muy diferentes entre sí, con la falta de funcionalidad y lo inadecuado de una vivienda tiene mucho que ver también, y con las limitaciones económicas de la población y así elegir la alternativa más coherente para sus necesidades, y este es un problema que tiene que ver con la disfuncionalidad vivienda-familia.

Los asentamientos habitacionales, traen como consecuencia el crecimiento de los integrantes de las familias.

⁹⁷<http://www.inegi.org.mx>

⁹⁸Varios Autores; La Vivienda, "Observatorio de la Ciudad de México"; Edit. GDF, México, 2000

El problema de la vivienda: carencia y deterioro⁹⁹

Las dificultades de la vivienda se caracterizan por el deterioro, por su uso, la falta de nuevas viviendas así como por la sobreutilización de los espacios habitacionales existentes, y/o la falta de los servicios necesarios para la vida de quienes la habitan.

Pero existe un gran déficit en las ciudades representado básicamente por los tipos de viviendas.

Tipos de vivienda. Figura 4.2

| Tipo de vivienda | Características |
|--|--|
| Viviendas de autoconstrucción de las colonias populares. | En sus inicios, las viviendas autoconstrucción se localizan en la periferia, sin servicios y con malas condiciones constructivas, que han ido mejorando en sus condiciones generales, pero también han aumentado su densidad de ocupación y, en consecuencia el hacinamiento, en el suelo más barato que ofrece el mercado, muchas de ellas se localizan en zonas inundables, en barrancas, en zonas cuyo subsuelo ha sido explotado por la extracción de arena, y esto es un peligro para sus habitantes. |
| Los conjuntos habitacionales | Viviendas de interés social efectuadas hace algunos años por los organismos públicos de vivienda en la Ciudad de México, algunas de las cuales tienen ya más de treinta años. El problema de estas viviendas es el gran deterioro, falta de mantenimiento, y elevado hacinamiento. |

Algunos antecedentes

La falta de vivienda y su relación con la pobreza y la creación de recursos no es un descubrimiento reciente y siempre está presente en todos los estudios que han tenido que ver con el tema desde hace décadas.

La vivienda de los pobres se edifica regularmente mediante el proceso de autoconstrucción con materiales de desecho (cartón, aluminio, madera de mala calidad), carecía de los servicios básicos (agua potable, drenaje, una buena localización), sin acceso al crédito bancario, ni a la asesoría jurídica.

En los años siguientes el fenómeno de la marginalidad era más complejo que cierto tipo de condiciones de vida y el modo de desarrollo tenía mucho que ver con su existencia.

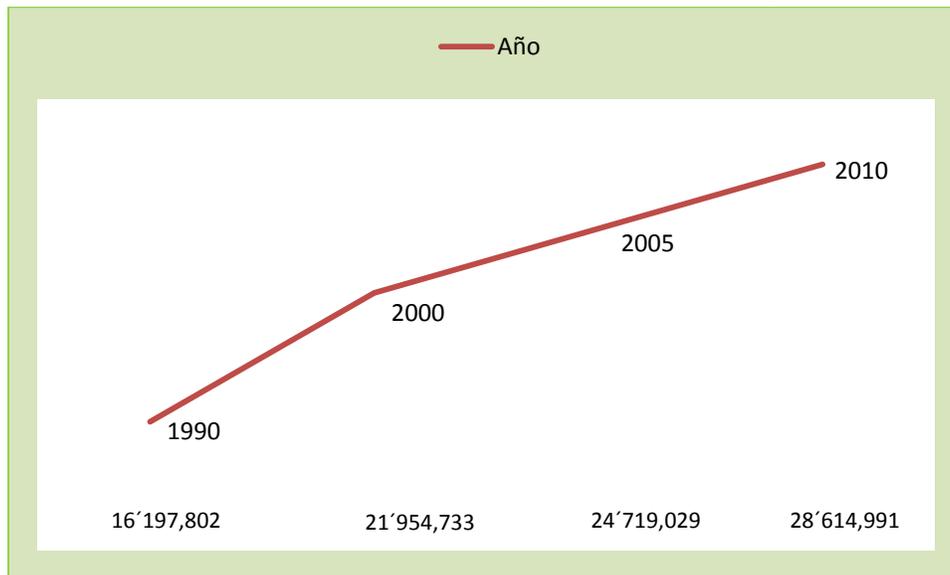
“...el término marginalidad, designa a grupos sociales que, no obstante ser miembros de la sociedad de un país, se encuentran al borde de la incorporación objetiva, no llegando a penetrar en la intimidad de sus estructuras...” (Vekemans, 1969)

⁹⁹ Duran Contreras, Ana María; “Condiciones de Vida y Vivienda de interés Social en la Cd. de México”; Porrúa 2000, Pág. 189

Un indicador importante de esas malas condiciones de vida siguió siendo la vivienda, habiéndose comprobado que la carencia y el deterioro habitacional en la periferia de las ciudades estaba llegando al interior, reflejándose en la viviendas antiguas de alquiler (vecindades).

Las políticas habitacionales están siendo progresivamente concebidas por las autoridades como una forma de activar la economía e intervenir en el mercado habitacional y no como una expresión de la política social. De ahí la nueva política en que se ha acordado la participación del sector privado en la producción de la vivienda de interés social.

Construcción de vivienda nuevas en el país, 1990-2010¹⁰⁰. Figura 4.3



Es muy notable el incremento que se muestra, en el año 1990 se tiene registro de 16'197,802 viviendas, para el año 2000, 21'954,733 viviendas, en el año 2005 ya se contabilizaban 24'719,029 viviendas y para el año 2010, son 28'614,991 viviendas, esto quiere decir, que el incremento porcentual del año 1990 a el año 2000 fue de 35.5%, y de los años 2000 a 2005, fue de 12.6%, y finalmente del año 2005 al año 2010 es de 15.7%, y el incremento total del año 1990 al año 2010 fue de 76.6% de viviendas.

El Estado de México registra 3'687,197 viviendas que representa el 12.8% de viviendas del total del país para el año 2010, en contraste con el Distrito Federal que representa 2'386,605 viviendas que representan el 8% de viviendas del total del país en el año de 2010, mientras que Jalisco representa 1'801,306 viviendas que representan el 6% de viviendas del total del país en el mismo año, Nuevo León representa 1'190,804 viviendas que representan el 4% de viviendas del total del país en el año 2010 y Morelos representa 460,370 viviendas que representan el 1.6% de viviendas del total del país en el año de 2010; El Estado de México concentra el mayor número de viviendas en comparación con el Distrito Federal y los otros estados que se mencionan de la Republica Mexicana.

¹⁰⁰ <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mviv27&s=est&c=26529>

El cuadro a continuación muestra como se encuentra distribuidas los tipos de vivienda en el Estado de México.¹⁰¹

La vivienda en el Estado de México según tipo de vivienda. Figura 4.4



Fuente: INEGI 2010

El total de viviendas para el Estado de México es de 3'687,197, de las cuales las viviendas del tipo propias, es de 2'713,776 y de las viviendas del tipo no propias es de 951,296.826 y en porcentaje, representa el 73.6 % de vivienda propia y el 25.8% para la vivienda no propia.

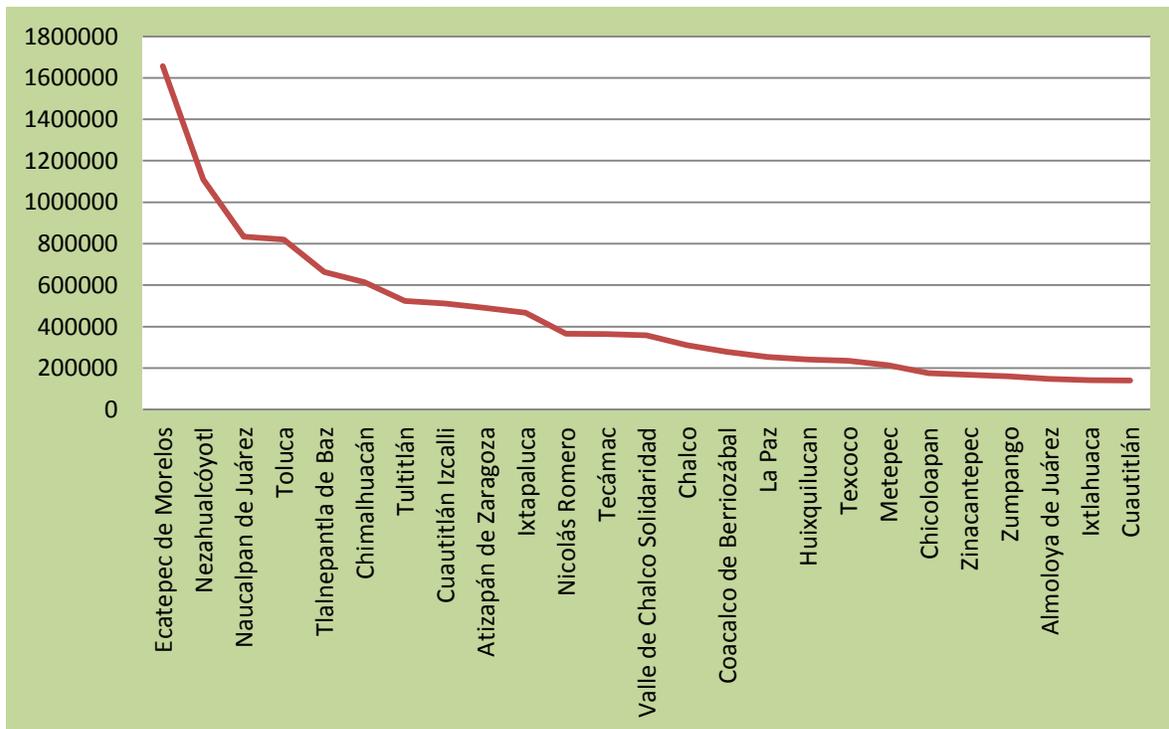
Por otro lado, es de gran importancia saber el crecimiento de la población ya que de esta manera tendremos un comparativo de las dos variantes a considerar para este proyecto.

En el siguiente cuadro, se toma una muestra de una quinta parte, es decir, 25 municipios del total que son 125 municipios que integran el Estado de México, estos municipios son aquellos que cuentan con mayor número de habitantes o bien se localizan cerca de la zona centro del país.

En el contexto nacional, el Estado de México, destaca porque concentra el mayor número de viviendas y de habitantes en el país, comparado contra el resto de las entidades federativas.

¹⁰¹<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mviv13&s=est&c=22259>
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mviv33&s=est&c=26558>

Total de habitantes por principales municipios en el Estado de México, 2010¹⁰². Figura 4.5



Fuente: INEGI, 2010

La información se ordenó de tal manera que nos permita mostrar los municipios más habitados de la muestra que se tomó, de tal forma que, el municipio con el mayor número de habitantes es Ecatepec de Morelos con 1'656,107, Nezahualcoyotl con 1'110,565, Naucalpan de Juárez con 833,779 y Toluca con 819,561 debido a su cercanía con la zona centro del país.; municipios que conjuntamente sumaban una población total de 4'420,012 de habitantes, cifra que representa el 29 % de la población total de la entidad.

¹⁰² <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mviv13&s=est&c=22259>

A continuación se muestra la proyección de la población de los municipios que componen la zona metropolitana, 2010-2030, se tomará una muestra aleatoria de 25 municipios de los 125 municipios que integran el Estado de México y del año 2013 proyectado al año 2018.¹⁰³

Proyecciones de población de los municipios del Estado de México, 2013-2018. Figura 4.6

| Municipio | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Acolman | 169,017 | 176,058 | 182,174 | 187,553 | 192,353 | 196,696 |
| Coyotepec | 40,564 | 40,932 | 41,364 | 41,844 | 42,360 | 42,901 |
| Chalco | 346,465 | 354,362 | 361,798 | 368,876 | 375,674 | 382,238 |
| Chimalhuacán | 677,277 | 691,152 | 704,538 | 717,541 | 730,235 | 742,659 |
| Ecatepec de Morelos | 1'727,681 | 1'743,268 | 1'760,705 | 1'779,404 | 1'798,938 | 1'818,939 |
| Huixquilucan | 261,210 | 265,272 | 269,264 | 273,181 | 277,020 | 280,775 |
| Isidro Fabela | 11,322 | 11,540 | 11,747 | 11,947 | 12,142 | 12,332 |
| Nezahualcóyotl | 1'155,360 | 1'164,373 | 1'174,479 | 1'185,320 | 1'196,638 | 1'208,212 |
| Papalotla | 4,474 | 4,543 | 4,609 | 4,675 | 4,739 | 4,803 |
| La Paz | 273,746 | 278,105 | 282,456 | 286,793 | 291,110 | 295,395 |
| San Martín de las Pirámides | 27,320 | 27,849 | 28,350 | 28,829 | 29,292 | 29,739 |
| Teotihuacán | 57,868 | 58,902 | 59,893 | 60,850 | 61,779 | 62,684 |
| Tepoztlán | 101,522 | 104,256 | 106,721 | 108,974 | 111,059 | 113,009 |
| Texcoco | 256,645 | 261,164 | 265,492 | 269,661 | 273,698 | 277,618 |
| Tlalnepantla de Baz | 690,417 | 695,399 | 700,958 | 706,889 | 713,046 | 719,304 |
| Tultitlan | 570,214 | 580,007 | 589,477 | 598,659 | 607,583 | 616,255 |
| Villa del Carbón | 48,696 | 49,528 | 50,351 | 51,171 | 51,990 | 52,808 |
| Cuahtitlán Izcalli | 543,315 | 549,835 | 556,454 | 563,090 | 569,690 | 576,197 |
| Almoloya de Juárez | 162,148 | 165,306 | 168,353 | 171,316 | 174,212 | 177,051 |
| Lerma | 152,949 | 156,779 | 160,269 | 163,489 | 166,499 | 169,338 |
| Meteppec | 228,288 | 231,203 | 234,134 | 237,056 | 239,952 | 242,804 |
| Rayón | 13,976 | 14,237 | 14,486 | 14,726 | 14,959 | 15,186 |
| San Mateo Atenco | 77,978 | 79,172 | 80,373 | 81,579 | 82,786 | 83,992 |
| Toluca | 886,422 | 900,763 | 914,841 | 928,674 | 942,281 | 955,654 |
| Zinacantepec | 188,407 | 192,864 | 197,021 | 200,942 | 204,678 | 208,262 |

Fuente: Conapo, Consejo Nacional de Población, 2010-2030

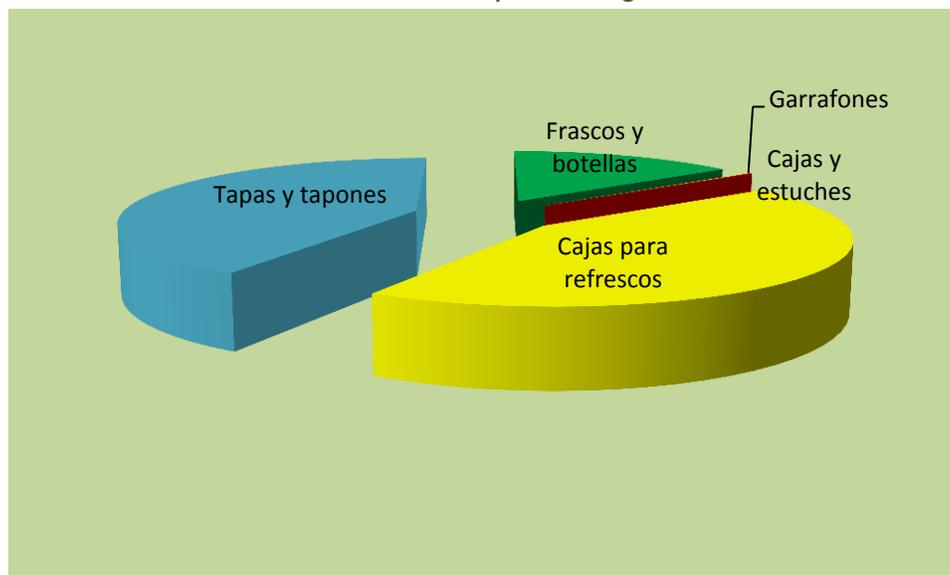
¹⁰³ <http://www.conapo.gob.mx> Estimaciones del CONAPO con base en Proyecciones de la población de los municipios de México, 2010-2030.

4.2 Reciclamiento del pet y usos diversos.

Plásticos¹⁰⁴

En México como en todo el mundo, la producción de plástico ha crecido notablemente en los últimos 20 años, debido a que se ha incrementado su uso en envases y como material para fabricar recipientes. En el anuario estadístico Anuario Mexicano Estadístico de Empresas (AMEE) de 1999, informó que la producción nacional de envases y embalajes de plástico en 1997 reportó un incremento de alrededor del 10% con respecto a 1996.

Producto nacional de plásticos. Figura 4.7



Fuente: AMEE, 1999, Análisis del Mercado de Reciclajes.

La producción de artículos de plástico ha mantenido un incremento constante, al registrar en el año 1994 (13'875,555), 1995 (14'314,560), 1996 (15'017,468) y 1997 (16'398,481), es decir, que cada año inmediato la producción se incremento en un 10%.

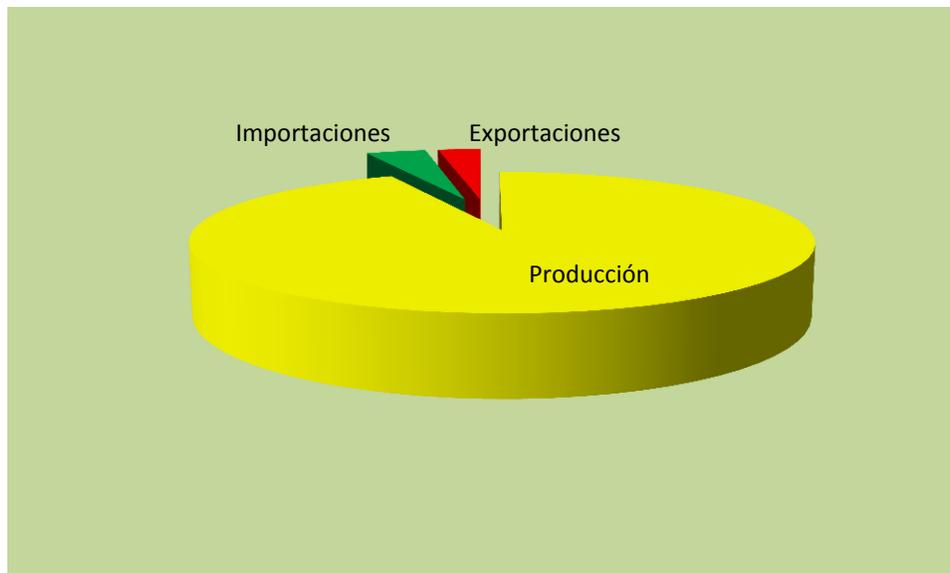
Para estimar la proyección de los años siguientes se tomó como referencia el incremento de producción total de artículos de plástico del año 1997 con respecto al año 1994, para así obtener al valor promedio de crecimiento entre estos años, que fue de 840,975 unidades promedio de incremento del año 1994 al año 1997, manejando los 840,975 unidades como una constante entre los años siguientes, tenemos que para el año de 2007 la producción fue de 24'808,231 unidades de producción de artículos de plástico, y para 2013 ascendió hasta 29'854,081 unidades producidas de artículos de plástico.

De esta manera, existe una relación directamente proporcional entre el incremento en la población, la generación de basura y la producción de artículos de plásticos, especialmente en envases de PET.

¹⁰⁴http://www.semanay.nayarit.gob.mx/archivos_pdf/RSU/libdocman/analisis_de_mercado_de_los_reciclables/Documento%20completo.pdf

Así mismo se observó que el consumo nacional aparente tuvo un incremento del 14% con respecto a 1996, al pasar de 676,841 toneladas a 771,920 toneladas hasta el 2013.

Consumo nacional aparente de plásticos. Figura 4.8



Fuente: AMEE, 1999, Análisis del Mercado de Reciclajes.

La producción de envases de plástico en la mayoría de los casos es mayor o igual al consumo, mientras tanto las importaciones siempre son mayores que las exportaciones, en todos los años, y el incremento más marcado fue del año 1996 con un 14%.

Es importante mencionar que los plásticos reciclados no se utilizan en la producción de nuevos envases de alimentos, debido a los requisitos sanitarios de garantizar que ningún contaminante pueda migrar del envase al producto. Así, los plásticos reciclados se utilizan en gran cantidad cada vez más en aplicaciones no alimentarias.

Clasificación de los plásticos reciclables¹⁰⁵.

La mayoría de los fabricantes de envases de plástico en México, codifican sus productos con un número del 1 al 7, que representa las resinas más comúnmente producidas y facilita la separación y el reciclaje. A continuación se presentan las clasificaciones, los códigos de identificación y los usos de los plásticos más frecuentemente utilizados.

Clasificación internacional y mexicana del PET. Figura 4.9

La normatividad en México cuenta con la Norma Mexicana (NMX-E-232-SCFI-1999) emitida por la SECOFI; El código de identificación de plásticos, clasificación internacional y mexicana.

| Material | Código spi* | Norma mexicana (nmx-e-232-scfi-1999) | Usos originales porcentaje del total utilizado para el embalaje |
|------------------------|------------------|--|---|
| Poliétilen tereftalato | 1-pet pet o pete | 1 botellas de refrescos carbónicos, recipientes para comida. | 7 |

Fuente: Tchobanoglous George, 1997. *Integrated Solid Waste Management. USA*; Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1999. *NMX E-232-SCFI-1999. Industria del Plástico –Reciclado de Plásticos-; Simbología para la identificación del material constitutivo de artículos de plástico- Nomenclatura. México*

Reciclaje de plásticos.

La problemática a la que se enfrenta el acopio de los envases de plástico, tanto en tiraderos como en centros de entretenimiento, escuelas, etc., es resolver la relación peso-volumen, es decir, un número pequeño de envases ocupa gran espacio en los contenedores. Para resolver este problema se necesita la ayuda de la población para vaciar el envase completamente, aplastar el envase y separarlo del resto de la basura. Otra dificultad para reciclar los plásticos es el problema que existe para separarlos por resinas, y una vez separados, algunos plásticos no se adaptan al reciclaje.

Es importante mencionar que los plásticos reciclados no se utilizan en la producción de nuevos envases de alimentos, debido a los requisitos sanitarios de garantizar que ningún contaminante pueda migrar del envase al producto. Así, los plásticos reciclados se utilizan en gran cantidad de aplicaciones no alimentarias.

Los principales tipos de plásticos reciclados actualmente son: polietilen tereftalato (PET) y polietileno de alta densidad (PEAD).

Polietilen tereftalato (PET)

Con respecto al PET existen dos categorías factibles de ser reciclada y son: el PET post-consumo, es el que ya ha sido empleado para alguna de sus aplicaciones, normalmente se presenta en la basura; y el PET post-industrial que es considerado como la merma de la planta productiva, es decir, son los envases y/o preformas que no cumplen con las especificaciones de calidad pero están limpios. Ambos son factibles de ser reciclados. Dentro de las aplicaciones del reciclado del PET está la elaboración de cuerdas, flejes, monofilamentos, alfombras, playeras, fibras para relleno en prendas de vestir, bolsas de campo para dormir, guantes, rodillos para pintar, cinturones, almohadas, láminas para construcción, madera plástica, etc.

¹⁰⁵http://www.semanay.nayarit.gob.mx/archivos_pdf/RSU/libdocman/analisis_de_mercado_de_los_reciclables/Documento%20completo.pdf

Relación de empresas dedicadas al reciclaje de plástico. Figura 4.10

| | | | |
|-----------------------|---|-----------------------|---|
| EMPRESA | Aliplastic, S.A. de C. V. | EMPRESA | Altopro, S. A. de C. V. |
| | Sr. Raúl Ayala Roque | | Lic. Antonio Simón |
| DOMICILIO | Chupicuaro # 77 | | Guerrero |
| | Col. Letrán Valle | DOMICILIO | España # 379 |
| | C. P. 03650 México, D. F. | | Col. Cerro de la Estrella |
| TELÉFONO ó FAX | 55- 32- 02- 32 56- 09- 01- 30 | | México, D. F. |
| E-MAIL | No proporcionado | TELÉFONO ó FAX | 54- 26- 21- 18 |
| ACTIVIDAD | Distribución de materias primas | | 54- 26- 21- 73 |
| | Recicladores | | 54- 26- 22- 34 |
| EMPRESA | Avangard México, S. A. | | 54- 26- 23- 52 |
| | de C. V. | E-MAIL | No proporcionado |
| | Ing. Jaime Cámara | ACTIVIDAD | Fabricación de película PP. |
| | Creixell | EMPRESA | Aranda Resinas y |
| DOMICILIO | Fresno # 323 Col. Atlampa | | Pigmentos |
| | C. P. 06450 | | Sr. Pedro Aranda |
| | México, D. F. | DOMICILIO | Fray Servando Teresa de Mier |
| TELÉFONO ó FAX | 55- 47- 78- 61 55- 47- 16- 54 | | # 423- A |
| E-MAIL | No proporcionado | | Col. Merced Balbuena México, |
| ACTIVIDAD | Acopio, reciclado y comercialización | | D. F. |
| | de materiales | TELÉFONO ó FAX | 57- 68- 83- 20 |
| | plásticos post | | 55- 52- 92- 35 |
| | consumo y post | | 56- 84- 04- 54 |
| | industriales | E-MAIL | No proporcionado |
| EMPRESA | Sr. Luis Méndez Villa | ACTIVIDAD | Recicladores de plásticos |
| DOMICILIO | Insurgentes sur # 1188 Desp. 1105 | | Codipol |
| | Col. Tlacoquemecatl del Valle | EMPRESA | Recicladores de plásticos |
| | C. P. 03210 México, D. F. | | Concentrados Plásticos, S. A. de C. V. |
| TELÉFONO ó FAX | 55- 75- 44- 77 55- 75- 44- 77 | DOMICILIO | |
| E-MAIL | No proporcionado | | Pedro Xochimilco |
| ACTIVIDAD | PEBD, PEAD. PEBD, PVC, (plásticos de ingeniería) | | C. P. 16090 México, D. F. |
| EMPRESA | Efraín Espinoza | TELÉFONO ó FAX | 56- 76- 17- 60 56- 76- 82- 70 |
| | “ Recicla “ | E-MAIL | No proporcionado |
| | Sr. Efraín Espinoza | ACTIVIDAD | |
| DOMICILIO | Benito Juárez # 780 Bodega 2 | EMPRESA | Joandian Plastic’s |
| | Col. San Pedro Xalostoc | | Sr. Mauricio Bracho |
| | C. P. 55310 | DOMICILIO | Loaeza |
| | Ecatepec Edo. de México | | Agustín Olachez # 182 |
| TELÉFONO ó FAX | 57- 90- 57- 90 57- 90- 59- 21 | | Col. Adolfo López Mateos C. P. |
| E-MAIL | No proporcionado | TELÉFONO ó FAX | 15670 México, D. F. |
| ACTIVIDAD | | | 57- 58- 85- 35 |
| EMPRESA | Reciclado de plástico Dipsa | | 57- 63- 56- 66 |
| | Sr. Jesús Osorio Arellano | E-MAIL | No proporcionado |
| DOMICILIO | Alarcón # 72 Col. Morelos | ACTIVIDAD | Recuperación de plásticos, Polietileno, |
| | C. P. 06200 | | Polipropileno, Nylon |
| | México, D. F. | EMPRESA | etc. |
| TELÉFONO ó FAX | 55- 42- 41- 96 55- 22- 62- 86 | | Plásticos y Maquilas |
| E-MAIL | No proporcionado | | Ego |
| ACTIVIDAD | Fabricación de bolsas rollos de | | Lic. Víctor E. Gómez |
| | | | Noriega |

| | | | |
|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | polietileno, envases | DOMICILIO | Tamagno # 209 |
| | PET | | Col. Vallejo |
| E MPRESA | Flexiductos Plásticos, S. A. | TELÉFONO ó FAX | C. P. 07870 México, D. F. |
| | Ing. Eduardo | E-MAIL | 55- 37- 73- 10 55- 37- 73- 10 |
| | Hernández | ACTIVIDAD | No proporcionado |
| DOMICILIO | Av., Revolución # 166 | EMPRESA | Reciclador, HDPE y LDPE |
| | Col. Tepalcates | | Polietilenos |
| | C. P. 09210 | | Industriales, S. A. de |
| | México, D. F. | | C. V. |
| TELÉFONO ó FAX | 57- 63- 92- 68 | | Lic. José T. López |
| | 57- 63- 25- 34 | DOMICILIO | Hernández |
| | 57- 58- 57- 87 | | Libertad Sur # 11 |
| E-MAIL | No proporcionado | | Col. Sta. Clara C. P. 55540 |
| ACTIVIDAD | Reciclado de plástico | TELÉFONO ó FAX | Ecatepec, Edo. de México |
| | Plásticos Reacondicionados, S. A. | | 57- 88- 59- 17- |
| | de C. V. | | 57- 88- 61- 92 |
| EMPRESA | Ing. Jesús Godines Díaz, TULSI | E-MAIL | 57- 88- 61- 92 |
| DOMICILIO | Calle 3ra. Sur # 41- 1 | ACTIVIDAD | No proporcionado |
| | Col. Independencia | | Reciclado de polietileno alta |
| | C. P. 54914 | | densidad, baja |
| | Tultitlán, Edo. de México | EMPRESA | densidad y lineal |
| TELÉFONO ó FAX | 58- 94- 00- 01 58- 94- 00- 04 | | Plásticos del Sur, S. A. |
| E-MAIL | No proporcionado | | de C. V. |
| ACTIVIDAD | Reciclado de botellas, y cubetas | DOMICILIO | Sr. Alejandro Cárdenas |
| | para uso industrial | | Morelos # 21 Col. |
| EMPRESA | Proarce, S. A. de C. V. | | El Rosario Tláhuac |
| | Sr. Francisco Javier | TELÉFONO ó FAX | C. P. 13530 México, D. F. |
| DOMICILIO | Daura | | 55- 85- 72- 55 |
| | Calle 8 # 3 | | 55- 85- 72- 68 |
| | Col. Fracc. Inds. Alce Blanco | E-MAIL | 55- 85- 73- 19 |
| | C. P. 53370 | ACTIVIDAD | No proporcionado |
| | Naucalpan, Edo. de México | | Reciclado de polipropileno |
| TELÉFONO ó FAX | 53- 58- 12- 33 | | laminado en |
| | 55- 76- 18- 97 | | diferentes espesores |
| | 53- 58- 19- 76 | EMPRESA | Plásticos |
| | 53 58 19 54 | | Industrializados, S. A. |
| E-MAIL | No proporcionado | | Ing. Eugenio Gómez |
| ACTIVIDAD | Polietileno, polipropileno y | DOMICILIO | Santamaría |
| | poliestireno | | Girardón 71- B |
| EMPRESA | Hernández Doncel, S. A. | | Col. Santa María Nonoalco C. P.1420 |
| | de C. V.flexiductos | TELÉFONO ó FAX | México, D. F. |
| | Sr. Rodolfo Hernández | | 56- 11- 23- 33 |
| DOMICILIO | Av. Revolución # 166 | | 55- 63- 47- 51 |
| | Col. Tepalcates | E-MAIL | 56- 11- 57- 92 |
| | C. P. 09210 México, D. F. | ACTIVIDAD | No proporcionado |
| TELÉFONO ó FAX | 57- 63- 25- 34 | | Reciclado de plástico |
| | 57- 63- 92- 68 | | |
| | 57- 58- 57- 87 | EMPRESA | |
| E-MAIL | No proporcionado | | Plásticos Tubermex, S. A. de C. V. |

| | | | | | |
|-----------------------|--|--|-----------------------|--|--|
| ACTIVIDAD | Reciclado de plástico | | | | Sr. Lago Rodríguez |
| EMPRESA | Polyásticos, S. A. de C. V. | | DOMICILIO | | Apaseo El Alto # 10 |
| | Sr. Humberto Abad | | | | Col. Atepehuacan |
| | Paniagua | | | | C. P. 07730 |
| DOMICILIO | Tetrazzini # 292 | | TELEFONO ó FAX | | México, D. F. |
| | Col. Vallejo | | | | 56- 86- 30- 42 55- 86- 30- 42 |
| | C. P. 07870 | | E-MAIL | | No proporcionado |
| | México, D. F. | | ACTIVIDAD | | Reciclado de plástico |
| TELEFONO ó FAX | 55- 37- 15- 43 55- 37- 13- 88 | | EMPRESA | | Reciclados Industriales de México, S. A. de C. V. |
| E-MAIL | No proporcionado | | | | Lic. Alejandro Landa |
| ACTIVIDAD | Recicladores de HDPE y PVC | | | | Reyes |
| EMPRESA | Procesadora Termoplástica, S. A. de C. V. | | DOMICILIO | | Ignacio Allende # 16- D |
| | Sr. Rafael Avendaño | | | | Col. Cuauhtémoc |
| DOMICILIO | Cumbres de Maltrata # 480 Col. | | TELEFONO ó FAX | | C. P. 55310 |
| | Niños Héroes de Chapultepec | | | | Ecatepec Edo. de México |
| | C. P. 03610 México D. F. | | | | 57- 88- 44- 21 |
| TELEFONO ó FAX | 55- 90- 67- 57 | | | | 57- 14- 60- 35 |
| E-MAIL | No proporcionado | | E-MAIL | | 57- 91- 18- 66 |
| ACTIVIDAD | Recicla je de resinas termoplásticas | | ACTIVIDAD | | No proporcionado |
| EMPRESA | Productora de Lonas y Plásticos, S. A. de C. V. | | EMPRESA | | Recuperadora de polímeros y materiales industriales |
| | Sr. Alberto López | | | | Reciclados Nacionales, S. A. de C. V. |
| | Aguilar | | | | Sr. Miguel Ruíz Fumes |
| DOMICILIO | Plata # 19 | | DOMICILIO | | Calle 13 # 44 |
| | Col. Industrial Xalostoc | | | | Col. Guadalupe Proletaria |
| | C. P. 55310 | | | | C. P. 07660 |
| | Xalostoc, Edo. de México | | | | México, D. F. |
| TELEFONO ó FAX | 57- 88- 12- 36 57- 88- 43- 24 | | TELEFONO ó FAX | | 53- 89- 11- 55 |
| E-MAIL | No proporcionado | | | | 53- 89- 21- 47 |
| ACTIVIDAD | Reciclado de plástico | | | | 53- 89- 21- 47 |
| EMPRESA | Reciclado de Plásticos "Hergón" | | E-MAIL | | No proporcionado |
| | Ing. Rodolfo Hernández | | ACTIVIDAD | | Reciclado de plásticos |
| | González | | EMPRESA | | Reciclados Plásticos de México, S. A. de C. V. |
| DOMICILIO | Av. Hernán Cortez # 15 | | | | Ing. Enrique González |
| | Col. Francisco Sarabia | | | | Duran |
| | C. P. 45080 | | DOMICILIO | | Camino a Santa Ana |
| | Zapopan, Jalisco | | | | Tepetitlán # 1927 |
| TELEFONO ó FAX | 01 (3) 684- 14- 73 | | | | |
| E-MAIL | No proporcionado | | | | |
| ACTIVIDAD | PVC, ABC, PST, PCB y compactados etc. | | | | |
| EMPRESA | Recicle, S. A. de C. V. | | TELEFONO ó FAX | | C. P. 45090 |
| | Ing. Javier Bustos | | | | |
| | Solano | | E-MAIL | | 01 (3) 684- 7466 01 (3) 684- 7594 |
| | Lic. Enrique Bustos | | ACTIVIDAD | | No proporcionado |
| | Soria | | EMPRESA | | Recicladores |
| DOMICILIO | Culturas Prehispánicas # 69 | | | | Retomex, S. A. de C. V. |
| | | | | | Sr. Agustín García |
| | | | | | 16 de Septiembre # 20 |

| | | | |
|-----------------------|---|-----------------------|--|
| | Col. Granjas San Antonio | | Col. Tecamachalco |
| | C. P. 07090 | | C. P. 56500 Los Reyes |
| | México, D. F. | | La Paz, Edo. de México |
| TELEFONO ó FAX | 55- 81- 21- 28 55- 81- 21- 28 | TELEFONO ó FAX | 58- 57- 38- 67 58- 57- 38- 67 |
| | 56- 70- 87- 50 | E-MAIL | No proporcionado |
| E-MAIL | No proporcionado | ACTIVIDAD | Recicladores de Plásticos |
| ACTIVIDAD | Recicladores de Plásticos | EMPRESA | Siller, Vicuña y Asociados, S. A. |
| EMPRESA | Reco Plastic, S. A. de C. V. | | Arq. Rafael Visuña Gutiérrez |
| | Sr. Francisco Almazán | | Priv. Alejandras # 2 |
| | Cerón | DOMICILIO | Col. 3 de Mayo |
| DOMICILIO | Prolongación Miguel Allende # 35 | | Zapata Morelos |
| | C. P. 54900 | TELEFONO ó FAX | 01(739) 131- 00 01(739) 121- 04 |
| | Tultitlan, Edo. de México | E-MAIL | No proporcionado |
| TELEFONO ó FAX | 58- 88- 25- 08 58- 88- 25- 08 | ACTIVIDAD | Recicladores de Plásticos |
| E-MAIL | No proporcionado | EMPRESA | Repesa, S. A. de C. V. |
| ACTIVIDAD | Recicladores de Plásticos | | Sra. Cecilia Barrero |
| EMPRESA | Recover, S. A. de C. V. | DOMICILIO | Av. Acueducto # 387 |
| | Sr. Federico Bernot | | Col. Santa Isabel Tola |
| DOMICILIO | Carrillo Puerto # 667 | | C. P. 07010 |
| | Col. Pensil | | México, D. F. |
| | C. P. 11320 México, D. F. | TELEFONO ó FAX | 55- 77- 41- 22 |
| TELEFONO ó FAX | 53- 99- 22- 13 | | 57- 81- 90- 93 |
| | 55- 27- 31- 28 | | 55- 77- 41- 22 |
| | 53- 99- 22- 13 | | 53- 41- 94- 97 |
| E-MAIL | No proporcionado | E-MAIL | No proporcionado |
| ACTIVIDAD | Recicladores de Plásticos | ACTIVIDAD | Recuperación de plásticos |
| EMPRESA | Recuperadora de Plásticos Dacer, S. A. de C. V. | E-MAIL | No proporcionado |
| | C. V. | ACTIVIDAD | Recuperación de plásticos |
| | Ing. Daniel Segall | | |
| DOMICILIO | Av. La Joya # 10 | | |
| | Col. Cuautitlan Izcalli | | |
| TELEFONO ó FAX | 58- 72- 46- 31 | | |
| E-MAIL | No proporcionado | | |
| ACTIVIDAD | Moliendas, compactado y peletizado | | |
| EMPRESA | Resinas y Recicladores Plásticos, S. A. de C. V. | | |
| | Ing. Víctor M. Barrero | | |
| DOMICILIO | Paseo Cuahunahuac | | |
| | Km. 13.9 | | |
| | Col. Progreso | | |
| | C. P. 62550 Jiutepec, Morelos | | |
| TELEFONO ó FAX | 01(73) 20- 92- 34 | | |
| E-MAIL | No proporcionado | | |
| ACTIVIDAD | Recicladores de Plásticos | | |

Existen varias Sociedades Anónimas de Capital Variable, las llamadas S.A. de C.V., las cuales juegan un papel muy importante en la recolección de plásticos, la mayoría de las empresas que se enlistan manejan plásticos de carácter industrial (PVC, ABC, PST, PCB), algunas otras recolectan el plásticos y lo reutilizan para la manufacturación de bolsas de papel o lonas, por ejemplo la empresa Recicladora de Plásticos DIPSA, lo refiere en sus actividades a la manufacturación de rollos de plástico y envases de PET, es muy probable que existan cientos de recicladoras de PET, pero a una menor escala, de tal manera que se tiene la necesidad de una empresas dedica al 100%, para la recuperación y reutilización del PET.

4.3 Técnicas nuevas del manejo de la basura.

Se muestran dos organizaciones preocupadas por el medio ambiente y un desarrollo sustentable, donde se busca promover que la tecnología ya existe y se está aplicando en beneficio de las comunidades de cada país.

Organización TECHO. Figura 4.11

| Nombre | Organización TECHO |
|-----------|--|
| Misión | <p>TECHO es una organización presente en Latinoamérica y El Caribe que busca superar la situación de pobreza que viven miles de personas en los asentamientos precarios, a través de la acción conjunta de sus pobladores y jóvenes voluntarios.</p> <p>TECHO tiene la convicción de que la pobreza se puede superar definitivamente si la sociedad en su conjunto logra reconocer que éste es un problema prioritario y trabaja activamente por resolverlo.</p> |
| Objetivos | <p>(1) Fomentar el desarrollo comunitario en asentamientos precarios, a través de un proceso de fortalecimiento de la comunidad, que desarrolle liderazgos validados y representativos, y que impulse la organización y participación de miles de pobladores de asentamientos para la generación de soluciones a sus problemáticas. El desarrollo comunitario es considerado como eje transversal del trabajo de TECHO en asentamientos precarios.</p> <p>(2) Promover la conciencia y acción social, con especial énfasis en la masificación del voluntariado crítico y propositivo trabajando en terreno con los pobladores de los asentamientos e involucrando a distintos actores de la sociedad en el desarrollo de soluciones concretas para erradicar la pobreza.</p> <p>(3) Incidir en espacios de toma de decisión y de definición de políticas públicas a través de la denuncia de la exclusión y vulneración de derechos dentro de los asentamientos, de la generación y difusión de información relevante sobre estos y de la vinculación de sus pobladores con otras redes. Todo esto para que los problemas de estas comunidades sean reconocidos por la sociedad y prioritarios en la agenda pública.</p> |
| Historia | <p>En 1997 un grupo de jóvenes comenzó a trabajar por el sueño de superar la situación de pobreza en la que vivían millones de personas. El sentido de urgencia en los asentamientos los movilizó masivamente a construir viviendas de emergencia en conjunto con las familias que vivían en condiciones inaceptables y a volcar su energía en busca de soluciones concretas a las problemáticas que las comunidades afrontaban cada día.</p> <p>Esta iniciativa se convirtió en un desafío institucional que hoy se comparte en todo el continente. Desde sus inicios en Chile, seguido por El Salvador y Perú, la organización emprendió su expansión bajo el nombre “Un Techo para mi País”.</p> <p>Luego de 15 años de trabajo, TECHO mantiene operación en 19 países de Latinoamérica y el Caribe: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. Además, cuenta con una oficina en Estados Unidos.</p> |
| Logros | <p>TECHO en cifras</p> <ul style="list-style-type: none">- 89.500 familias de asentamientos han trabajado en conjunto con los voluntarios en la construcción de su vivienda.- 530.000 voluntarios se han movilizado en América Latina por terminar con la pobreza y la exclusión.- 880 mesas de trabajo implementadas en asentamientos precarios.- 8.600 pobladores graduados en oficios.- 344 sedes comunitarias construidas en asentamientos.- 15.000 niños que viven en asentamientos han participado en los programas de educación.- 3.310 viviendas definitivas entregadas. |
| WEB | www.techo.org |

Fuente: Organización TECHO

Centro Experimental de la Vivienda Económica. Figura 4.12

| | |
|------------------|---|
| Nombre | El CEVE -Centro Experimental de la Vivienda Económica |
| Misión | <p>Promover el desarrollo de investigaciones científicas y tecnológicas en el campo Habitacional, desde una perspectiva integral que incluya la problemática laboral y el contexto social general en el que estos conflictos se inscriben.</p> <p>Contribuir a la formación de investigadores, Becarios y Técnicos con la orientación de su plantel científico, de las Universidades Nacionales o de otras Instituciones científicas (y/o tecnológicas del país o del extranjero).</p> <p>Todo ello, sobre la base de ejecución de Proyectos Integrados Multidisciplinarios que permitan su transferencia a distintos sectores sociales y productivos procurando una proyección socio-económica a nivel regional, nacional e internacional.</p> |
| Objetivos | <p>Funciones del CEVE:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Realizar investigaciones en las áreas señaladas en el inciso y dotar a sus investigadores de los recursos necesarios. b. Elaborar y ejecutar programas, planes y proyectos para el estudio de los problemas de las especialidades de cada área, en forma directa o en colaboración con otras instituciones. c. Prestar la colaboración que puedan requerirle otras instituciones calificadas interesadas en la investigación o en el conocimiento de los problemas relacionados con los fines específicos del CEVE, dentro de los límites de sus posibilidades y siempre que ello no interfiera con la ejecución de sus propios programas de trabajo. d. Atender a la formación de recursos humanos. e. Mantener relaciones con las instituciones del país dedicadas al estudio o investigación de problemas afines, Universidades, Centros y otros, así como organismos similares extranjeros y con las instituciones internacionales que se ocupen del desarrollo de esas disciplinas, en áreas de su competencia o complementarias. f. Difundir y transferir a la comunidad socio-productiva y al conjunto de la sociedad provincial, nacional e internacional, los resultados de sus actividades, por los medios y procedimientos que estimen convenientes. |
| Historia | <p>Es un centro que realiza investigación, desarrollo tecnológico, transferencia y capacitación en el campo habitacional desde 1967.</p> <p>Siendo unidad ejecutora de CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) y AVE(Asociación de Vivienda Económica – Asociación Civil sin Fines de Lucro) el CEVE cuenta con un equipo interdisciplinario de aproximadamente 51 miembros.</p> <p>Su financiamiento proviene de CONICET, BID-SEPCyT, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, SSDUV, Agencia Córdoba Ciencia, Cooperación Internacional y de los servicios ofrecidos por el propio Centro.</p> |
| WEB | www.ceve.com |

Fuente: El CEVE -Centro Experimental de la Vivienda Económica

Las Asociaciones Civiles o A.C., juegan un papel importantísimo, ya que surgen por una necesidad dentro de la sociedad que el Gobierno no ha podido satisfacer, de esta manera se hace mención de El CEVE (Centro Experimental de la Vivienda Económica), una Asociación Civil Sudamericana que tienen sus inicios en los años 60's, los cuales a partir de esta fecha se han dado a la tarea de investigar, desarrollar tecnología sustentable para la vivienda en beneficio de sus comunidades, de igual manera la Organización TECHO, Asociación Civil también sudamericana, que tuvo sus inicios los años 90's, con la firme convicción de ayudar a sus comunidades en pobreza extrema y la falta de vivienda digna, lo que tienen en común ambas asociaciones es la reutilización de PET, para la elaboración de materiales de construcción, y así de esta manera, ayudar a sus comunidades, apoyándoles para obtener una vivienda digna y un entorno saludable.

4.4 Proyecto Sustentable Grupo i; Asociación Civil.

| Proyecto Sustentable Grupo i; A.C. | |
|------------------------------------|---|
| Logotipo |  |
| Director general | Lic. Iván Galán López |
| Razón social | Asociación Civil. |

Misión.

Brindar ayuda a las comunidades en situación de extrema pobreza, con la finalidad de ofrecer una vivienda digna y un entorno apropiado para el desarrollo integral de los pobladores.

Visión.

Ser considerados como un grupo referente de ayuda a las comunidades, promoviendo el reciclaje del PET para propiciar un desarrollo sustentable, un entorno apropiado y un desarrollo integral de los pobladores.

Objetivo general.

Dar a conocer el plan-socio-económico-sustentable en la sociedad Mexicana.

Objetivos.

- Brindar la oportunidad de obtener una vivienda digna, en las comunidades en situación de extrema pobreza.
- Concientizar a la sociedad Mexicana de la importancia del reciclaje del PET

Antecedentes.

En el año de 1967, surge El Centro Experimental para la Vivienda Económica (CEVE), el cual realiza investigaciones, desarrolla tecnología sustentable, promueve la transferencia y capacitación a los habitantes de las comunidades donde se va a desarrollar el complejo habitacional. Para el año de 1997, tiene cabida la Organización TECHO, creada por un grupo de jóvenes que comenzó a trabajar por el sueño de superar la situación de pobreza en la que vivían millones de personas; ambas asociaciones surgen en Sudamérica, llevan a cabo el concepto de desarrollo sustentable y la reutilización de los desechos, en específico el PET y otros materiales orgánicos, para el desarrollo de elementos de construcción con PET.

Número de participantes.

Para el **Proyecto Sustentable Grupo i. A.C.**, tendrá la necesidad de contar con la participación de diversos profesionistas en: economía, arquitectura, ingeniería, sociología, etc., ya que la finalidad es desarrollar un área multidisciplinaria, la cual nos lleve a la innovación de tecnología y nuevos procesos de producción de materiales de construcción, además de dar la facilidad a los prestadores de servicio social y demás miembros activos de la sociedad preocupados por su medio ambiente que quieran participar.

El proyecto para la primera parte que es la recolección y concentración del PET, se necesitarán aproximadamente de 2 a 3 personas, posteriormente para la elaboración de estos materiales de construcción serán necesarias de 5 a 8 personas aproximadamente, considerando que no se puede determinar un número exacto, debido a que, el proyecto tiene objetivos muy específicos que será necesaria la ayuda de mucha gente.

Capital invertido.

Valor de la maquinaria para elaborar los materiales de construcción con PET. Figura 4.13

| Espacio | Observaciones | Cantidad | Costos Estimados* |
|----------------------------------|--|--------------|-------------------|
| Revolvedora de carretilla | Tipo carretilla, de 1 ½" HP | 1 | 1500 |
| Andamios | Similar a bloquera, con adaptaciones (incluido molde) | 1 | 4500 |
| Carretillas | Comunes, de obra | 4 | 419 |
| Compactadora de envases | Hidráulica, 20 TN. No es esencial para la producción, aunque mejora las condiciones de taller y reduce el espacio de acopio de material. | 1 | 10,000 |
| Trituradora de material plástico | 20HP. Con zarandas intercambiables para distintos tipos de picado. | 1 | 15,000 |
| Cámara de insonorización | Para trituradora | 1 | 2000 |
| Juego de cuchillas de recambio | Para trituradora | 1 | 1600 |
| Herramientas de mano varias | Palas, mazas, otras herramientas | | 200 |
| Piletas para curado de ladrillos | De lona para armar, de 3x4 mts | 3 | 500 |
| | | Total | 35,700 |

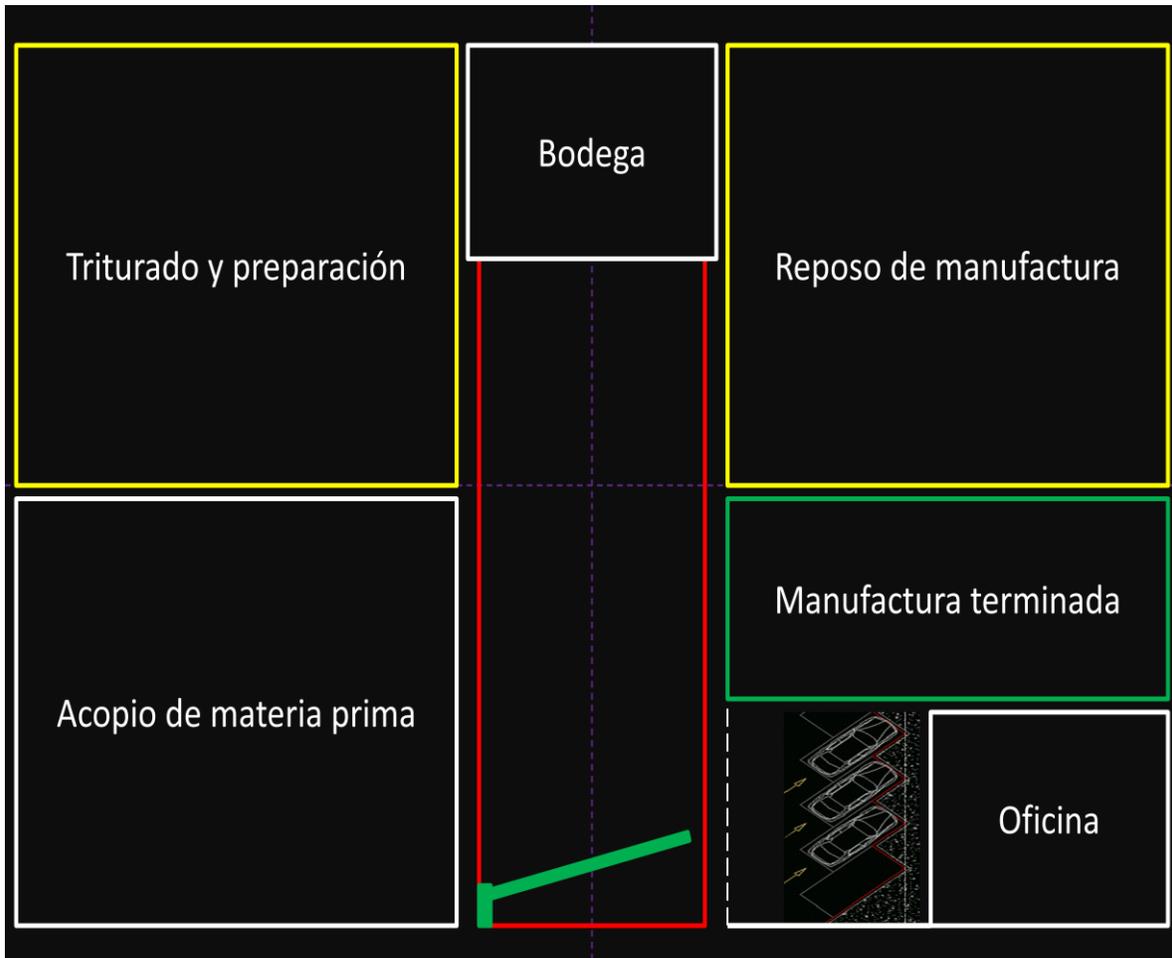
Localización.

Superficie de espacio requerida para desarrollar el proyecto. Figura 4.14

| Espacio. | Observaciones. | Superficie. |
|---|--|--|
| Acopio de material PET. | | Material compactado: 20 m ² |
| | Se recomienda que sea techado, aunque no es necesario que esté cerrado lateralmente. | Material sin compactar: 100 m ² |
| Triturado y preparación | | 40 m ² |
| Bodega | Acopio de otras materias primas y guardado de equipos y herramientas. | 20 m ² |
| Reposo de manufactura | Piletas de curado; se estiman 3 piletas de 3 x 4 mts. | 50 m ² |
| Manufactura terminada | Preferentemente techado. | 40 m ² |
| Oficina | Actividades varias | 10 m ² |
| Las instalaciones deberán contar con servicios de agua y energía eléctrica trifásica. | | |

El plano del proyecto se muestra a continuación, pero las medidas antes mencionadas, se adaptarán dependiendo de las necesidades que se presenten.

Distribución de los espacios requeridos por el proyecto. Figura 4.15



Financiamiento.

El **Proyecto Sustentable Grupo i, A.C.**, buscará el apoyo de UNAM, Campus FES Aragón, para la obtención de fondos, para de esta manera, enaltecer el compromiso que tiene la Universidad Nacional Autónoma de México, con la sociedad mexicana, y para poder llegar a comunidades en el interior del país, de igual forma se solicitará el apoyo al Gobierno Federal, y para esto el proyecto deberá tener la razón de creación como una Asociación Civil, para poder tener acceso al financiamiento federal.

Principales resultados.

Lo que se busca es satisfacer la necesidad de una vivienda digna, de igual manera dar solución al problema de la basura, mediante la aplicación del concepto de desarrollo sustentable y la creación de conciencia del reciclaje. Ahora bien, la logística a realizar es llegar a una comunidad en extrema pobreza, contabilizar a las familias, saber cuántos son los hogares que se van a recuperar, paulatinamente se irá recuperando el entorno en el cual se desarrollan, sin olvidar que nuestra materia prima es el PET, los avances serán constantes siempre, y cuando, nuestra materia prima sea abundante.

Hablando en cifras, en cuestión de viviendas construidas con materiales no durables, el Estado de México maneja el 23% del total de viviendas en la entidad, refiriéndonos a aquellas que están construidas con lamina, tablonés, aluminio; y que representan 848,055 viviendas que están construidas con materiales no durables, y lo que se persigue es llegar a estos municipios y brindar una alternativa, para que mejoren sus condiciones actuales para aspirar a un mejor futuro.

Rentabilidad.

El presente proyecto se vuelve rentable, ya que la obtención de la materia prima principal que es el PET, que en si mismo, no tiene ningún costo, para su recolección, ya que los encargados en su mayor parte serán los habitantes de las comunidades los que realizarán esta tarea, el costo de inversión inicial será de aproximadamente 35 mil pesos, además de otras materias primas.

Haciendo una comparativa sobre el material de construcción más común, *el ladrillo*, el precio al público está entre 2 pesos y los 2.50, hablando del llamado ladrillo pesado, pero si se trata del ladrillo ligero el precio está entre 1.50 y los 2 pesos, de esta manera podríamos decir que el ladrillo PET, estaría con un precio al público de aproximadamente 1 peso, es decir, un costo menor en un 150% respecto al costo del ladrillo pesado y de un 100% más barato que el ladrillo ligero.

Problemática.

Se detectaron tres problemas básicos a considerar, para la elaboración del presente trabajo, 1) El descuido y degradación de nuestro medio ambiente por el exceso de basura generados por las ciudades, 2) La falta de una vivienda digna en las comunidades en extrema pobreza ubicadas al interior o a la periferia de las grandes ciudades y 3) La falta de conciencia del reciclaje en la sociedad moderna.

La finalidad del presente trabajo es dar una alternativa de solución a las problemáticas antes mencionadas, llevando a cabo el concepto de desarrollo sustentable, y que la sociedad misma será la que juegue el papel principal, si es que quiere mejorar sus condiciones de vida y su medio ambiente.

CONCLUSIONES

La problemática que se aborda en este proyecto de investigación son dos; la falta de vivienda digna y la falta de conciencia de la preservación del medio ambiente. Ambas problemáticas fueron confirmadas, de tal manera que, no se ha abordado la problemática de la forma adecuada, ya que los intentos del Gobierno del Estado de México por dar una solución a estos problemas, está muy alejada de la realidad, puesto que las comunidades marginadas de cada uno de los municipios que lo conforman, en su mayoría continúan con su vivienda de cartón, lamina, pero esto jamás lo veremos en las estadísticas, por otro lado ni siquiera se cuenta con una conciencia del reciclaje de PET, y mucho menos se realiza una debida difusión de este material como alternativa para la construcción, existen organizaciones a nivel internacional que están realizando acciones por dar solución a estos problemas, solo por mencionar el CEVE y la Organización TECHO, trabajan con materiales reciclados PET, para la manufactura de materiales de construcción PET, esta ultima ya se encuentra trabajando en México, específicamente en Valle de Bravo, municipio del Estado de México, de tal forma que es casi imposible que desconozcan de esta nueva tecnología y alternativa de dar solución a estas problemáticas.

Información extraída de la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, del año 2010, nos muestra los materiales más comunes con los que se construyen las viviendas en el Estado de México, Ahora bien, los materiales durables en pared, se considera, el tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, concreto o cemento, y el número de viviendas construidas con estos materiales son 3'484,401, es decir el 94.4% de las viviendas utilizan algunos de estos materiales; para los materiales durables en techo, se considera losa de concreto, tabique, ladrillo, terrado con vigería y viguetas con bovedilla, el número de viviendas construidas con estos materiales son 3'049,311, que representan el 82.6% de viviendas que están construidas con alguno de los materiales mencionados, pero el incremento de la vivienda al paso de los años, nos dice que, en el año de 1990, se tenía registro de 16'197,802 viviendas, para el año 2000 era de 21'954,733 viviendas, en el año 2005 se tenían contabilizadas 24'719,029 viviendas, y para el año 2010, son 28'614,991 viviendas, hablando en términos porcentuales, del año 1990 al año 2000 fue de 35.5%, y del periodo 2000 a 2005, fue de 12.6%, y finalmente del año 2005 al año 2010 es de 15.7%, y el incremento total del año 1990 al año 2010 fue de 76.6% de viviendas, tuvo un incremento notable; ahora bien, del total de las viviendas que se encuentran en el Estado de México es de 3'687,197, de las cuales del tipo propias es de 2'713,776 y de las viviendas del tipo no propias es de 951,296 y del total hablando en porcentajes, las viviendas del tipo propias representan el 73.6% y de las viviendas del tipo no propias es del 25.8%.

Los municipios más habitados, hasta el Censo de Población y Vivienda 2010, fueron el municipio de Ecatepec de Morelos con 1'656,107 habitantes, Nezahualcoyotl con 1'110,565 habitantes, Naucalpan de Juárez con 833,779 habitantes y Toluca con 819,561, en términos porcentuales Ecatepec de Morelos representó el 11%, Nezahualcoyotl el 7%, Naucalpan de Juárez el 5% y Toluca el 5%, municipios que conjuntamente sumaban una población total de 4'420,012 de habitantes, cifra que representa el 29 % de la población total de la entidad; y estimaciones poblacionales emitidas por el Consejo Nacional de Población con proyecciones de 2010-2030, indican un incremento significativo en la población, pero para entenderlo mejor, se tomarán los dos municipios más poblados, que son Ecatepec de Morelos y Nezahualcoyotl, y se presentará la proyección hasta el año 2018, y al final se mostrará el incremento porcentual de la población del año 2013 al año 2018, ahora bien, Ecatepec de Morelos en el año de 2013 tenía una población de 1'727,681 habitantes, para el año 2014 contabiliza 1'743,286 habitantes, en donde el incremento porcentual del año 2013 al año 2014 es de 0.9%; la población que se espera para el año 2015 es de 1'760,705 habitantes, para el año 2016 serán 1'779,404 habitantes, para el año 2017 se estima 1'798,938 habitantes y para el año 2018 serán 1'818,939 habitantes, en donde el incremento general porcentual del año 2013 al año 2018 es de 5.3 %, en el caso del

municipio de Nezahualcóyotl en el año de 2013 tenía una población de 1'155,360 habitantes, para el año de 2014 contabiliza 1'164,373 habitantes, en donde el incremento porcentual del año 2013 al año 2014 es de 0.8%; la población que se espera para los años siguientes es; para el año 2015 es de 1'174,479 habitantes, para el año 2016 se estima 1'185,320 habitantes, para el año 2017 serán 1'196,638 habitantes y para el año 2018 serán 1'208,212 habitantes, el incremento general porcentual de la población del año 2013 al año 2018 es de 4.6%, esto se entiendo cómo, una mayor demanda de vivienda digna hacia el Gobierno del Estado de México en los años venideros.

A nivel nacional la producción de plástico ha tenido un crecimiento notable, debido a que se ha incrementado el uso y fabricación de envases, frascos, botellas, garrafones, cajas de refresco, tapas, tapones y de recipientes, se calculó para el año 2013 la producción de 29'854,081 artículos diversos de plástico, que representa el 7% de la suma total de producción del año de 1994 al año 2013, y se estima que para el año de 2014, la producción llegue hasta 30'695,056 artículos diversos de plástico.

En México se recolectan diariamente 86,343 toneladas de basura, es decir, 770 gramos por persona, provenientes de viviendas, edificios, calles, parques y jardines, información del INEGI, 2010, registró que en el país son siete las entidades que generan más de la mitad de la basura, el Distrito Federal genera 17, 043 toneladas, que representan el 19.7% del total de la basura generada a nivel nacional, el Estado de México genera 8,285 toneladas, que representa el 9.6% del total de la basura generada a nivel nacional, Jalisco 6,524 toneladas, que representan el 7.6% del total de la basura generada a nivel nacional, Veracruz genera 4,451 toneladas, que representan el 5.2% del total de la basura generada a nivel nacional, Guanajuato genera 3,719 toneladas, que representan el 4.3% del total de la basura generada a nivel nacional, Tamaulipas genera 3, 175 toneladas, que representan el 3.7% del total de la basura generada a nivel nacional y Nuevo León genera 3,077 toneladas, que representa el 3.6% del total de la basura generada a nivel nacional; lo cual nos indica que estas siete entidades generan 46,275 toneladas diariamente, y que representan el 53.7% del total de la basura generada a nivel nacional; en el país existen los llamados centro de acopio, que son administrados por los municipios o delegaciones, que reciben todo tipo de materiales para ser separados, el INEGI, enlista a cinco entidades las cuales destacan por contar con más centros de acopio; con 51 centros de acopio es Querétaro, le sigue con 45 centros de acopio Jalisco, 43 centros de acopio en el Estado de México y con 25 centros de acopio Michoacán de Ocampo, y a nivel nacional solo se recicla el 23% de PET, información que nos da INEGI; con todas estas cifras, es imposible, no detenerse y pensar en los graves problemas que se avecinan, que la población seguirá creciendo y abarcando mayor territorio para asentarse con sus familias, tendrán la necesidad de una vivienda digna y un medio ambiente favorable para su desarrollo integral, pero de igual manera en consecuencia del crecimiento de la población la generación de basura crecerá en las misma o mayor proporción en las ciudades, la sociedad tiene que tomar conciencia de su situación actual para mejorar sus expectativas de vida en el futuro inmediato.

El Gobierno del Estado de México debe adquirir un verdadero compromiso para beneficio de la sociedad, además, de la incorporación de las nuevas tecnologías sustentables, las cuales ayudarán a mantener un medio ambiente favorable para las próximas generaciones, debido a un concepto muy sonado en la actualidad, el Desarrollo Sustentable; que no es más que la reutilización de diversos materiales considerados como basura o desechos, aplicándolos de una forma no tradicional en pro de la sociedad; un ejemplo, la reutilización del PET para la manufactura de materiales de construcción.

El número de viviendas construidas con materiales durables en pared son 3'484,401, es decir el 94.4% y el número de viviendas construidas con materiales durables en techo son 3'049,311, que representan el 82.6%, de un total de viviendas en el Estado de México de 3'687,197 viviendas; de las cifras anteriores se deduce, si las viviendas construidas con materiales durables en pared representan el 94.4%, el porcentaje faltante del 5.6% son viviendas que están construidas con materiales no durables como lo pueden ser aluminio, cartón, laminas, que equivaldrían a 206,483 viviendas, y que, las viviendas construidas con materiales durables en techo representan el 82.6%, y el porcentaje faltante del 17.4% son viviendas que están construidas con materiales no durables como lo pueden ser tablones, laminas, que equivaldrían a 641,572 viviendas, que sumaban 848,055 viviendas que están construidas con materiales no durables, y representan el 23% de viviendas del total de las viviendas en el Estado de México.

La sociedad tendrá que jugar un papel muy importante, si es que quieren cambiar su realidad, el propósito de este proyecto de investigación no es solo el mostrar estadísticas de cómo surgió el problema y de cómo sigue carcomiendo a la sociedad, de las cifras que no muestra el INEGI, se trata de dar una alternativa de solución, que consista en generar un proyecto de inversión, culminando en la creación del **Proyecto Sustentable Grupo i; A. C.**, que promueva el concepto de Desarrollo Sustentable, una conciencia del reciclaje en la sociedad, dar solución a la problemática de la vivienda construida con materiales no durables, siempre considerando, el crecimiento inminente de la población, las ciudades y la basura, teniendo como objetivo principal el dar soluciones concretas a las comunidades.

ANEXOS

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.

| Figura | Cuadros Nombre | Pág. |
|--------|--|------|
| 1.1 | Estructura general de la evaluación de proyectos | 13 |
| 1.2 | Proceso de evaluación de proyectos | 14 |
| 1.3 | El ciclo de vida del proyecto | 16 |
| 1.4 | Los tres niveles de administración del proyecto | 17 |
| 1.5 | Los tres conjuntos de subsistemas del proyecto | 19 |
| 1.6 | Los tres tipos de interdependencias | 20 |
| 1.7 | Típica utilización de la administración de proyectos y de la organización matricial simultanea | 21 |
| 1.8 | Modelo del proceso oficial de construcción británico | 22 |
| 1.9 | Las etapas de evolución hacia una matriz | 29 |
| 1.10 | La balanza de poder en la organización matricial | 31 |
| 1.11 | Matriz auto apoyable | 32 |
| 1.12 | Ciclo de vida de ventas del Producto | 33 |
| 1.13 | Proporción de fallas de componentes en un sistema en función de los años | 35 |
| 1.14 | Ciclos de vida para varios productos | 36 |
| 1.15 | Partes que conforman un estudio técnico | 37 |
| 1.16 | Las 4 zonas sísmicas en la Republica Mexicana | 38 |
| 1.17 | Tamaño optimo del proyecto | 39 |
| 1.18 | Plano del proyecto | 39 |
| 1.19 | Descripción del proceso | 40 |
| 1.20 | Organigrama de la empresa | 41 |
| 1.21 | Estructura del análisis de mercado | 42 |
| 1.22 | Especificación de ladrillo PET | 43 |
| 1.23 | Materiales de construcción en el Estado de México, 2010 | 44 |
| 1.24 | Cuestionario | 45 |
| 1.25 | Reciclado urbano | 45 |
| 1.26 | Equilibrio optimo | 46 |
| 1.27 | Inversión Inicial del proyecto | 48 |
| 1.28 | El proceso de producción | 49 |
| 1.29 | Proceso de producción | 49 |
| 1.30 | Flujo del Proceso | 50 |
| 1.31 | Puesta en marcha | 52 |
| 1.32 | Características de la deseconomia | 54 |

CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DE LA ECONOMÍA DE LA BASURA Y EL RECICLAJE EN EL PAÍS.

| Figura | Cuadros Nombre | Pág. |
|--------|---|------|
| 2.1 | Características de la evolución de las ciudades | 57 |
| 2.2 | Causas y consecuencias de la híper urbanización | 58 |
| 2.3 | Diferencia entre el desarrollo y el crecimiento económico | 59 |

CAPÍTULO 3. EL DESARROLLO URBANO Y EL MANEJO DE LA BASURA EN EL ESTADO DE MÉXICO.

| | Cuadros | |
|--------|--|------|
| Figura | Nombre | Pág. |
| 3.1 | Las diferencias del campo-ciudad | 69 |
| 3.2 | Las 4 principales hipótesis sobre el origen de las ciudades. | 70 |
| 3.3 | Población urbana y rural del Estado de México, 1950-2010 | 70 |
| 3.4 | Evolución de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1950-2010 | 71 |
| 3.5 | Ventajas y desventajas de las grandes urbes | 74 |
| 3.6 | Entidades federativas que generan más de la mitad de basura a nivel nacional. 2014 | 78 |
| 3.7 | Centros de acopio por entidades federativas.2014 | 78 |

CAPÍTULO 4. EL RECICLAMIENTO DEL PET PARA LA ELABORACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL ESTADO DE MÉXICO.

| | Cuadros | |
|--------|--|------|
| Figura | Nombre | Pág. |
| 4.1 | Tasa de crecimiento | 81 |
| 4.2 | Tipos de vivienda | 82 |
| 4.3 | Construcción de viviendas nuevas en el país, 1990-2010 | 83 |
| 4.4 | La vivienda en el Estado de México según tipo de vivienda | 84 |
| 4.5 | Total de habitantes por principales municipios en el Estado de México, 2010 | 85 |
| 4.6 | Proyecciones de población de los municipios del Estado de México, 2013-2018. | 86 |
| 4.7 | Producto nacional de plásticos | 87 |
| 4.8 | Consumo nacional aparente de plásticos | 88 |
| 4.9 | Clasificación internacional y mexicana del PET | 89 |
| 4.10 | Relación de empresas dedicadas al reciclaje de plástico | 90 |
| 4.11 | Organización TECHO | 94 |
| 4.12 | Centro Experimental de la Vivienda Económica | 95 |
| 4.13 | Valor de la maquinaria para elaborar los materiales de construcción con PET. | 97 |
| 4.14 | Superficie de espacio requerida para desarrollar el proyecto | 97 |
| 4.15 | Distribución de los espacios requeridos por el proyecto | 98 |

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar Barajas Ismael; "Reflexiones sobre el Desarrollo Sustentable", Revista de Comercio Exterior, VOL.52, NUM 2, Febrero de 2002
- Aguilar Rivera, Margarita; "La Basura: Manual del Reciclamiento Urbano", México, Trillas 1998
- Aguilera Rivero, Margarita; "Reciclamiento de la Basura: una opción ambiental", México, Trillas 1999
- Alba, Ana Alicia; "Globalización, Reforma Neoliberal del Estado y Movimientos Sociales", México, DF, Ítaca 2003
- Anaya, Gerardo; "Neoliberalismo", México, DF. 1995
- Baca Urbina Gabriel, "Evaluación de Proyectos", 6ta edición, editorial McGraw-Hill, año 2010
- Bambi; "Basura de Oro", México, DF, Plazas y Valdez, 1996
- Barman, Zygmunt; "Trabajo, Consumismo y Nuevos Pobres", Barcelona, España, Cediza 2000
- Bernache Pérez, Gerardo; "Basura y Metrópoli: gestión social y pública de los residuos sólidos municipales en la zona metropolitana", Colegio de Jalisco, 1998
- Calva, José Luís; "El Modelo Neoliberal Mexicano", México, J. Pablo, 1995
- Castells Manuel; "La Era de la Información", Vol.5, México, Ed. Siglo XXI, 1996
- Castells, Manuel; "La Cuestión Urbana", Edit. Siglo XXI, México 1972
- Castells, Manuel; "Problemas de Investigación en Sociología Urbana", Sociología Urbana, Edit. Siglo XXI
- Castillo Berthier Héctor; "Desechos, Residuos, Desperdicios: Sociedad y Suciedad", Profesor-Investigador del Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM
- Castillo Berthier, Héctor; "La Sociedad de la Basura: Caciquismo en la ciudad de México", México, UNAM, 1996
- Chavarría González Marcela; "Orientación para Elaboración y Presentación de Tesis", Trillas, México 2001
- Clenland D.I.; King W.R.; "Manual para la Administración de Proyectos", Edit. CECSA, México 1998
- Corona Rentería Alfonso; "La economía urbana, ciudades y regiones mexicanas", Obligaciones económicas.
- Deffis Caso, Armando, "La Basura es la Solución", México, DF, Árbol, 1994
- Denis, Henri; "Historia del Pensamiento Económico", Barcelona, Ariel 1994
- Dobb, Maurice "Estudios sobre el Desarrollo del Capitalismo", Edit. Siglo XXI, México
- Dorfles, Gillo, "Las Oscilaciones del Gusto: El arte de hoy entre tecnocracia y el consumismo", Barcelona, Lumen, 2000
- Duran Contreras, Ana María; "Condiciones de Vida y Vivienda de interés Social en la Cd. de México"; Porrúa 2000
- Eco Umberto, "Como se Hace una Tesis", España 2004
- Ewen, Stuar; "Todas las Imágenes del Consumismo: La política del estilo de la cultura contemporánea", México, DF, Grijalva, 1996
- Faciolince, Abad/Héctor, Joaquín; "Basura", Madrid, Lengua de Tardo, 2000
- Fernández Porta, Eloy; "Los Mitos de la Basura", Barcelona, Montesinos, 1996
- Gallo T; Miguel Ángel/Sandoval González, Víctor, "Del Estado Oligárquico al Neoliberal", Ediciones Quinto sol, Agosto 2000
- Garro, Elena; "Un Corazón en un Bote de Basura", México, J. Motriz, 19
- Garza Gustavo, "La Urbanización de México en el Siglo XX", Edit. El Colegio de México, México 2003
- Gobierno del Estado de México, Subdirección Regional de Educación Básica; Valle de Bravo, Secretaria de Educación Ambiental; http://portal2.edomex.gob.mx/dregional_valle/programas/index.htm
- Hernández Sampier Roberto y Otros, "Metodologías de la Investigación", Mc Graw Hill, 2003
- Hirsh, Werner, Z. "Análisis de Economía Urbana", Edit. Siglo XXI, 1970
- <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/ambiente/basura.aspx?tema=T>
- http://sismos.gob.mx/en/sismos/Zonas_Sismicas_en_Mexico

http://transpacmexico.com/uploadedimages/Coments_OCDE_01.htm

<http://www.conapo.gob.mx> Estimaciones del CONAPO con base en Proyecciones de la población de los municipios de México, 2010-2030.

http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mex/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=15

<http://www.inegi.org.mx>

<http://www.mexicolegal.com.mx/>

<http://www.secofi.gob.mx/normas/dgn2.html>

http://www.semanay.nayarit.gob.mx/archivos_pdf/RSU/libdocman/analisis_de_mercado_de_los_reciclables/Documento%20completo.pdf

<http://www.ssn.unam.mx/>

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mviv13&s=est&c=22259>

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mviv27&s=est&c=26529>

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mviv33&s=est&c=26558>

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mviv34&s=est&c=26560>

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mviv35&s=est&c=26562>

Huerta González, Arturo, "La Política Neoliberal de Estabilización Económica en México", México, Diana, 1994

Huerta González, Arturo, "Riesgos del Modelo Neoliberal en México", México, Diana, 1995

Jiménez Cisneros, Blantae, "La Contaminación Ambiental, en México, causas, efectos y tecnología apropiada", México, Limusa, 2001

Láser, Luís, "Manual del Manejo de la Basura: una guía paso a paso", México, Trillas, 1998

Laurell, Cristina, "Estados y Política Sociales en el Neoliberalismo", México, Fundación Friedrich, 1998

Linares Zarco Jaime, "La Imagen Urbana, México en el Siglo XXI, entre la crisis y la transición urbana", Edit. Miguel Ángel Porrúa, 2009, pág. 139-141

López Garrido, Jaime, "Basura Urbana: Recogida, eliminada y reciclada", Barcelona, Técnicos Asociados, 1999

Loreto, Rosalía, "Limpiar y Obedecer: la basura el agua y la muerte", México, DF, Llaves Latinoamericanas, 1994

Lupton, Ellen, "El Cuarto de Baño: Proceso de Eliminación", Madrid, Celeste, 1995

Margain, Eduardo, "Los Intereses, El Poder, El Tratado de Libre Comercio y Las Crisis del Neoliberalismo", México, UNAM, 1995

Martínez Ramos, Emilio, "El Uso de los Medios de Comunicación", Madrid, Anal, 1999

Mártir Mateo, Ramón, "Nuevo Ordenamiento de la Basura", Madrid, Trívium, 1998

Mercado García Alfonso, "Industria y Ambiente", Revista de Comercio Exterior, VOL. 52, NUM. 2, Febrero de 2002

Monroy, Oscar, "Biotecnología para el Aprovechamiento de los Desperdicios Orgánicos", México, AGT, 1997

Morgain Eduardo, "Globalización y Desarrollo Sustentable en la Frontera de México y EE.UU", Revista de Comercio Exterior Octubre de 1999

Muñoz Villareal Carlos, "La Innovación dentro de una Estratégica de desarrollo Sustentable", Revista de Comercio Exterior Diciembre del 2001

OCDE, "Análisis el desempeño ambiental de México". Perspectivas OCDE, Organización para Cooperación y Desarrollo Económicos. París, 1998

Perls Frederick, Salomón, "Dentro y Fuera del Tarro de la Basura", Santiago de Chile, cuatro vientos, 1995

Pucciarelli Gallo Alfredo R., "Notas sobre la Contradicción Campo-Ciudad y el Proceso de Urbanización en los Países Capitalistas Dependientes", Facultad de Arquitectura Autogobierno, División de Estudios de Posgrado, México, Enero de 1984, Edit. UNAM, págs.6-11

Quintero Soto, María Luisa ; "Recursos naturales y desarrollo sustentable: reflexión en torno a su problemática", Porrúa, 2004

Restrepo Fernández, Iván, "Los Demonios del Consumo: Basura y Contaminación", México, UNAM, 2000
Rivera Ríos, Miguel Ángel, "México en la Economía Global: Tecnología, Espacios e instituciones", México, UNAM, 2000
Serverini, Pameza, "La Gestión de la Basura en las Grandes Ciudades", México, UNAM, 1995
Singer, Paul; "Economía Política de la Urbanización", Edit. Siglo XXI, México
Tamariz, Claudia, "No toda la basura es basura", México, Árbol, 1999
Trejo Velásquez, Rodolfo, "Procesamiento de la Basura: Urbana", México, Trillas, 1994
Varios Autores; La Vivienda, "Observatorio de la Ciudad de México"; Edit. GDF, México, 2000
Vautrin, Jean, "El Rey de la Basura", México, Edit. visión, 1998
Velasco Molina, Carlos, "Rupturas sin cambio o (El Neoliberalismo Mexicano)", México, Plazas y Valdez, 1996
Vite Pérez, Miguel Ángel, "Que solos están los pobres: Neoliberalismo", México; Plazas y Valdez, 2001
www.ceve.org.ar
www.techo.org

