

885203
1



UNIVERSIDAD AMERICANA DE ACAPULCO

EXCELENCIA PARA EL DESARROLLO

FACULTAD DE ARQUITECTURA
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

“CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

ARQUITECTA

PRESENTA:

KARINA ALARCÓN SUÁSTEGUI



ACAPULCO, GRO

2003

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A



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.

**TESIS
CON
FALLA DE
ORIGEN**

PAGINACIÓN DISCONTINUA

DEDICATORIA

A mi gran tesoro que es mi hijo Fernando, porque es él quien me da la fuerza para seguir adelante sin importar lo dura que venga la corriente, por ser la razón más importante de mi vida y existir.

A mi madre que siempre ha estado conmigo en las buenas y en las malas apoyándome incondicionalmente, porque eres tú quien me ha enseñado que cuando se quiere lograr algo en la vida se puede hacer, ser una gran mujer y mi admiración por ti no tiene palabras.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recopional.

NOMBRE: _____

FECHA: _____

FIRMA: _____

Alfonso Saavedra

10/08/05

[Handwritten signature]

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS



B

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Americana de Acapulco, que gracias a su existencia logré estudiar la profesión que deseaba.

A la Facultad de Arquitectura.

A mi numerosa planta de profesores que tanto me enseñaron, me alentaron y supieron guiarme por el camino que me daría las armas para poder formarme como una buena profesionista.

A mi mamá porque con grandes esfuerzos hizo posible que yo pudiera estudiar esta carrera y así cumplir mi sueño de llegar a ser alguien profesional.

A mi hijo, gracias Fernando porque eres mi inspiración de cada día, cuando te veo despertar y veo tus ojitos brillar es cuando más denoto que ha valido la pena todo lo que hemos pasado tu y yo para estar juntos, porque me has dado la dicha de ser madre y tu comprensión y presencia ha sido lo más valioso en mi camino.

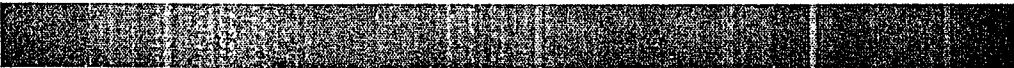
A mis hermanas por estar conmigo apoyándome en todo momento.

A usted Arq. Martín Campos que gracias a su apoyo y confianza me ha abierto las puertas en el campo de trabajo, hay un sin fin de palabras que desearía expresar, usted más que nadie sabe lo que significa haberlo conocido y estar trabajando con usted.

Gracias a Dios por darme la oportunidad de vivir cada día y enfrentar con fuerza e inteligencia cada proyecto en mi vida.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





Arq. Francisco Javier Cabrera Betancourt

Ing. Jorge Gallegos Contreras

Arq. Federico Zagal León

Arq. Ramón Fares del Río

Arq. Carlos Morales Conejo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS



D

PRODUCCIÓN DE BASURA EN ACAPULCO

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS

INTRODUCCIÓN

INDICE

I. PRESENTACIÓN DEL TEMA

I.1.	Planteamiento del problema y justificación del tema	1
I.2.	Objetivos	5
I.3.	Hipótesis	5

II. LOS DESECHOS SÓLIDOS

II.1.	Terminología	6
II.2.	Concepto, clasificación y características	12
II.3.	Problemática a nivel mundial	18
II.4.	Desechos sólidos en México	22

III. EL PROBLEMA SOCIAL DE LA BASURA

III.1.	La riqueza de la basura y su alto costo de eliminación	25
III.2.	Producción, origen y tipo de la basura	31
III.2.1.	Reciclaje	33
III.2.2.	Transferencia	34

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1

IV. INDUSTRIALIZACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

IV.1. Tratamiento	37
IV.2. Composta	37
IV.3. Proceso Bulder	40
IV.4. Separación y trituración de la basura	43
IV.5. Fermentación	44
IV.6. Reciclaje de los materiales	46

V. DIAGNÓSTICO DEL MUNICIPIO DE ACAPULCO

V.1. Aspectos físicos naturales	59
V.2. Demografía	60
V.3. Socio económicos	61

VI. PROBLEMA DE LA BASURA EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO

VI.1. Antecedentes	63
VI.2. Origen y tipo de desechos sólidos	65
VI.3. Manejo de los residuos sólidos en Acapulco	67
VI.4. Estudios de tratamiento de la basura en el Municipio	72
VI.5. Conclusiones	75

VII. ANÁLISIS DEL TERRENO

VII.1. Ubicación del terreno	77
VII.2. Razones para la elección del terreno	77
VII.3. Topografía	77
VII.4. Tipo de suelo	77
VII.5. Infraestructura	77

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



F

VIII. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

VIII.1. Programa Arquitectónico	83
VIII.1.1. Estudios de áreas	85
VIII.2. Tipología constructiva	88
VIII.3. Memoria descriptiva del proyecto	89
VIII.4. Memoria descriptiva de acabados	94
VIII.5. Planos arquitectónicos	
VIII.5.1. Vialidades y ubicación	96
VIII.5.2. Plano de trazo	97
VIII.5.3. Plano de conjunto	98
VIII.5.4. Plano arquitectónico de conjunto	99
VIII.5.5. Planta baja Administración	100
VIII.5.6. Planta alta Administración	101
VIII.5.7. Arquitectónico servicios	102
VIII.5.8. Arquitectónico naves de proceso	103
VIII.5.9. Arquitectónico naves de proceso	104
VIII.5.10. Cortes	105
VIII.5.11. Cortes	106
VIII.5.12. Fachadas	107
VIII.5.13. Fachadas	108
VIII.5.14. Fachadas y cortes área de naves de proceso	109
VIII.5.15. Fachadas y cortes área de naves de proceso	110
VIII.5.16. Plano de Detalles	111
VIII.5.17. Plano de Detalles	112
VIII.5.18. Plano de Detalles	113
VIII.5.19. Plano de Detalles	114
VIII.6. Memoria de Cálculo	
VIII.6.1. Memoria Descriptiva del Conjunto	115
VIII.6.2. Memoria Descriptiva del Proyecto	116

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



VIII.6.3. Memoria Descriptiva del Elemento	116
VIII.6.4. Memoria Descriptiva Materiales	117
VIII.6.5. Cálculo Estructural de área de Naves de Proceso	
VIII.6.5.1. Análisis Montén Principal	118
VIII.6.5.2. Análisis Armadura Principal	119
VIII.6.5.3. Análisis Armadura Secundaria	121
VIII.6.5.4. Análisis Columna	123
VIII.6.5.5. Cálculo de Cimentación	124
VIII.6.5.6. Plano Estructural	126
VIII.6.5.7. Detalle de Armaduras	127
VIII.6.5.8. Plano de Cimentación	128
VIII.6.5.9. Corte Estructural	129
VIII.6.6. Cálculo Estructural de área Administración	
VIII.6.6.1. Diseño de Zapata	130
VIII.6.6.2. Diseño Losa de Concreto Armado	132
VIII.6.6.3. Diseño de Trabes	133
VIII.6.6.4. Plano de Cimentación	135
VIII.6.6.5. Plano Estructural Planta Baja	136
VIII.6.6.6. Plano Estructural Planta Alta	137
VIII.6.6.7. Detalles de Armados	138

IX. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES

IX.1. Hidráulica	139
IX.1.1. Cálculo para capacidad de cisterna	140
IX.1.2. Plano de Instalación Hidráulica	141
IX.1.3. Plano de Instalación Hidráulica	142
IX.1.4. Plano de Instalación Hidráulica	143
IX.2. Sanitaria	144
IX.2.1. Plano de Instalación Sanitaria	145

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



IX.2.2. Plano de Instalación Sanitaria	146
IX.2.3. Plano de Instalación Sanitaria	147
IX.3. Iluminación y eléctrica	148
IX.3.1. Cálculo para capacidad transformador	150
IX.3.2. Plano de Instalación Iluminación	151
IX.3.3. Plano de Instalación Eléctrica	152
IX.4. Riego	153
IX.4.1. Plano Instalación Riego	154
IX.4.2. Plano de Esquemas de Riego	155
IX.5. Incendio	156
IX.5.1. Plano Instalación Incendio	157
IX.6. Telefonía	158
IX.6.1. Plano Instalación Telefonía	159

X. ADMINISTRACIÓN DE OBRA

X.1. Presupuesto	160
X.2. Programa de Obra	176
X.3. Ruta Crítica	177
X.4. Viabilidad financiera	178

XI. BIBLIOGRAFÍA

186

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



LA PRODUCCIÓN DE BASURA EN ACAPULCO

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS

INTRODUCCIÓN

El fenómeno ecológico sólo tiene sentido si se consideran las interrelaciones que existen entre los diversos componentes de un conjunto denominado ecosistema. El echo de que cada ecosistema tenga a su vez relaciones con los otros ecosistemas que lo rodean, nos lleva a observar los problemas de todos los elementos de la biosfera de nuestro planeta. Así entonces, el estudio de la ecología surgió como resultado de la mutua relación entre el hombre y la naturaleza, por la necesidad de éste por entenderla para beneficio propio ya que también es parte de ella.

Los residuos sólidos son un ejemplo claro de esa relación de la sociedad hacia el medio que lo rodea, en la que se manifiesta una tendencia ecodica que acabará con la especie humana.

Hoy en día, el concepto de desarrollo sustentable, propugnado en la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, comprende el tema de los residuos sólidos y propicia reducir la generación de desechos e impulsa el reciclaje y reuso de todo material al máximo a fin de garantizar un desarrollo sostenible.

Existe consenso en los países de América Latina y el Caribe (ALC) y en la comunidad técnico-financiera de los mismos, para proporcionar mayor apoyo al sector de residuo sólidos en los países de ALC. Hasta la fecha, los diagnósticos realizados por algunos países y las agencias técnico-financieras de apoyo, así como los análisis sectoriales efectuados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), revelan que el sector de residuos sólidos se caracteriza por la falta de políticas y planes nacionales, y un escaso apoyo a los operadores de los servicios de aseo urbano en el nivel local.

A nivel municipal, se observa también, ciertas ineficiencias en los sectores dedicados a la recolección de residuos sólidos, derivados de la posible falta de apoyo administrativo, operativo y financiero; lo que se manifiesta en la calidad de los servicios públicos y en una cobertura inferior y no comparativo a los servicios tales como agua y alcantarillado, suministro de energía.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS



11

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), apoya el incremento de los niveles de calidad de vida, incluida la provisión de servicios sociales básicos en los ambiente urbanos y ha dado relevancia al manejo de los residuos sólidos por ser uno de los problemas más urgentes de las ciudades de América Latina y el Caribe (ALC). Por su parte, las leyes de México cada vez más regulan y apoyan a los municipios al mejor manejo de esta problemática.

Con el presente trabajo se presenta un diagnóstico sobre la situación de la recolección y manejo de los residuos sólidos en el municipio de Acapulco de Juárez; dada la importancia económica, social y turística que posee, es también una propuesta sobre la optimización de la recolección de los desechos sólidos municipales y la importancia de esta investigación radica en la posibilidad de crear un espacio adecuado para el acopio y tratamiento de los desechos inorgánicos.

La presente investigación expone temas en relación a los desechos sólidos, su importancia e influencia a nivel internacional, nacional y local, así como las formas de tratamiento y aprovechamiento de los mismos.

No obstante se hace notar la importancia del problema en el municipio de Acapulco, así como demostrar a qué obedecen las posibles ineficiencias de los sectores dedicados al tratamiento de los desechos sólidos inorgánicos.

Se pone de manifiesto el interés que se tiene en proyectar un espacio que aporte soluciones de acopio y tratamiento de los desechos inorgánicos, por ello se presenta una propuesta arquitectónica para la optimización de la recolección de los desechos sólidos municipales.

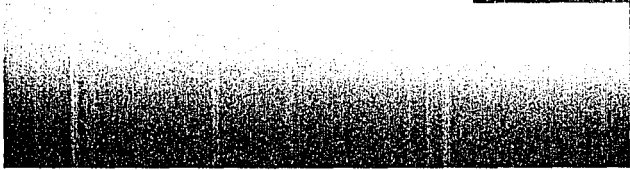
El problema que se trata es real y vivimos diariamente con él, pero la mayoría de nosotros sólo nos acostumbramos a tener nuestra basura en casa y molestarnos cuando no es recolectada, son pocos los que han hecho conciencia de la gravedad del problema; por lo que se sugiere aquí la posibilidad de abordar, en estudios posteriores, este problema desde el punto de vista ético y educativo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

K

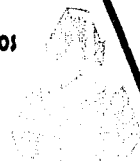


**CAPITULO I
PRESENTACIÓN DEL TEMA**



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS



I. PRESENTACIÓN DEL TEMA

la ciudad llega a con 213 449⁽¹⁾, y en el año 2000 alcanzan 721 011⁽²⁾ residentes.

I.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.

A principios del siglo XX, Acapulco estaba conformado por una población que se dedicaba principalmente a la pesca, agricultura y el comercio, así como a la actividad comercial de los productos que se que circulaban por las regiones cercanas al puerto. La ciudad estaba constituida por los barrios: (La Calendaría, Manzanillo, Tambuco, La Quebrada, La Poza, La Guinea, El Teconche, Capire, La Crucita, Los Tepetates, Petaquillas, El Chorrillo, Pozo de la Nación, Cuerería, La Adobería, El Rincón y La Playa, los cuales abarcan lo que hoy en día es la zona del centro de la ciudad.

Acapulco era un puerto virgen con muy poca explotación turística, pero no tardó muchos años en convertirse en uno de los lugares más visitados por nacionales y extranjeros.

En los años 30's Acapulco contaba con una población aproximada de 5000 habitantes, teniendo un crecimiento explosivo en las siguientes cuatro décadas, dado que en los 70's

Como es de suponerse, este brutal crecimiento traería como consecuencia un alud de necesidades de todo tipo que no pudieron satisfacerse para toda la población y en todo este período se fueron conformando dos espacios bien diferenciados en la ciudad: por un lado, el Acapulco de los turistas y de las clases altas y, por otro, el de la población marginada, que se integró de los inmigrantes que buscaban mejores condiciones de ingresos y los pobladores originarios del puerto que fueron siendo segregados y ocupados para actividades de servicios o relegados a la economía informal como vendedores ambulantes o en actividades temporales sin ingresos fijos.

Por su parte, los distintos gobiernos municipales fueron incapaces de atender las necesidades que se iban generando, ya sea por falta de recursos económicos, por incapacidad e incluso por mala administración, presentándose un crecimiento anárquico en la ciudad y una seria carencia de servicios de infraestructura y equipamiento, así como problemas graves en la prestación de servicios públicos, en construcción de vialidades y de vivienda.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1-A

1. Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la zona de Icacos, H. Ayuntamiento de Acapulco, Gro., 1997
2. INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Resultados Preliminares, p.25, p. 54

Desafortunadamente estos servicios de los que era dotado el puerto, se fueron dando paulatinamente y/o a la par del mismo crecimiento de Acapulco, sin ninguna organización y ni mucho menos se realizaron planes de desarrollo acordes a las necesidades y a la situación específica del municipio.

Uno de los problemas torales de las administraciones municipales constituyó, sin lugar a dudas la recolección y el tratamiento de los desechos sólidos, que por ser un lugar turístico se presentan en grandes volúmenes y hasta la fecha no se ha dado una solución racional. ¿Cuáles han sido los factores que han dificultado el cauce más conveniente al tratamiento de dichos desechos?

Es conocido por la mayoría de los habitantes el primer espacio ocupado para la disposición de la basura en la zona de Carabalí, que por muchos años fue el centro de contaminación, sin omitir las grandes cantidades de desechos sólidos y líquidos que son arrastrados hacia el mar en la época de lluvias, por lo que habría de investigar ¿Cuáles son los volúmenes que actualmente se siguen derramando en las aguas y que es lo que se ha hecho para mejorar el servicio de recolección de basura?

Por la incapacidad del H. Ayuntamiento, por muchos años el Gobierno Estatal tuvo que hacerse cargo de la recolección de basura, y todavía después de los estragos causados por el Huracán Paulina el Gobierno Federal se hizo cargo de una parte del servicio mediante la contratación de la empresa SETASA; ¿Qué resultados se han tenido con estos apoyos? Además hubo una temporada que se concesionó el servicio de recolección de basura en una parte del Puerto a la compañía ACAVERDE, que finalmente terminó con problemas y hasta la fecha no se ha hecho un diagnóstico claro al respecto.

Todo el manejo de recolección y tratamiento de los desechos sólidos debe seguir una secuencia de actividades y disponer de personal, transporte, equipo, instalaciones, así como de conocer las formas más adecuadas para el aprovechamiento de algunos productos y de la disposición final de aquellos que difícilmente pueden recuperarse para algún fin. ¿Qué ha pasado en el municipio de Acapulco con todos estos aspectos?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



En toda sociedad, sumado a las distintos satisfactores de la población, encontramos los patrones de consumo que inciden directamente en las cantidades de desechos producidos por cada habitante. Así tenemos que, en los países desarrollados, los productos presentan una infinidad de materiales en su presentación o para su conservación y los hábitos de consumo, lo que aunado a su capacidad de compra, propicia una generación de basura por habitante muy superior al de las naciones pobres; aunque hay que reconocer que el desarrollo tecnológico acelerado permite mejores formas en su manejo. ¿Cuál es el volumen diario por habitante que se produce en Acapulco, diferenciando al residente y al Turista?

Los factores culturales también influyen en el consumo. Tradicionalmente la familia ha funcionado como una unidad consumidora de ciertos bienes, principalmente de los alimentos; sin embargo, en la actualidad han pasado a ser productos procesados industrialmente. En este sentido, a pesar de que muchos grupos sociales siguen comprando productos frescos y a granel en los mercados, la publicidad de los medios de comunicación causa un gran impacto, modificando los patrones de consumo y por tanto la mayor generación de los desechos

sólidos; pero, por otra parte, poco se ha hecho para modificar las conductas generalizadas en su disposición y manejo.

En la medida en que cada nueva persona se integre a la ciudad, desecha una cantidad de materias al satisfacer sus necesidades. Esto implica un crecimiento constante de los residuos, pero la cultura ambiental de cada uno también puede mejorar o empeorar el manejo de los desechos. ¿Cuál es el comportamiento de la población residente ante este problema, y que han realizado las diferentes administraciones municipales para educar a la población al respecto?

Sin embargo, estas sociedades consumistas no han explotado o no han sido orientadas a explotar la basura como generador de ganancias. Existen procesos que sugieren una inversión en la que se recuperaría lo que se invierte para comprar el producto, a través del reciclaje. En la industria del reciclaje tanto los desechos orgánicos e inorgánicos representan una ganancia, pero ¿Qué se requiere para lograr que la basura sea un negocio?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



En Acapulco la basura que se genera son 610 toneladas diarias de desechos sólidos⁽³⁾, y sólo es tratada con recolección y disposición final en tiraderos a cielo abierto sin aplicar técnicas o procesos para el tratamiento de la misma, la cual es recolectada por la Dirección de Saneamiento Básico en coordinación con la empresa SETASA.

Es importante señalar que en el puerto de Acapulco las labores de recolección de basura no son nada fácil, por las tortuosas y en ciertos casos, intransitables vialidades, debido a la accidentada topografía, agudizando más el problema, puesto que la bahía de Acapulco esta conformada por una cuenca sobre el Océano Pacífico rodeada por montañas y en la temporada de lluvias la basura es arrastrada a la misma, acumulándose en barrancas, provocando azolvamiento de canales pluviales y drenajes para ir a contaminar finalmente las aguas de las lagunas y de la bahía. ¿Existen técnicas aplicadas para el tratamiento de los desechos sólidos?

Este trabajo de investigación tiene como finalidad responder a los interrogantes planteadas, y dada la especialidad en arquitectura, será orientado el trabajo para desarrollar un espacio que pueda captar volúmenes de desechos inorgánicos, empleando las técnicas y el personal adecuado.

El principal valor de este estudio radica en la posibilidad de recuperar la habitabilidad del entorno urbano en Acapulco, amén de plantear un proceso de reciclado y uso de los desechos que genere empleos y sea un negocio rentable, puesto que al generar desperdicios aprovechables, estos tendrán un valor económico en el mercado de la industria de la transformación y, sobre todo, su importancia radicaría en crear el espacio adecuado para el acopio y reciclaje de los desechos inorgánicos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3. Ing. Larequi Antonio, Entrevista, Director de Saneamiento Básico Municipal, 1999.



1.3.OBJETIVOS DE INVESTIGACION

- Identificar los niveles de producción de basura por habitante residente y turista en el municipio de Acapulco.
- Estudiar la respuesta de la población residente ante el problema de los manejo de los desechos sólidos.
- Evaluar la participación de las autoridades publicas municipales y de empresas privadas, en el manejo y destino final de la basura.
- Analizar los factores que han dificultado el tratamiento de los desechos sólidos, así como las propuestas para mejorar el servicio de recolección de basura.
- Identificar las técnicas aplicadas para el tratamiento de los desechos sólidos.
- Identificar los factores que se requieren para lograr que la basura sea un negocio.

1.4.HIPÓTESIS

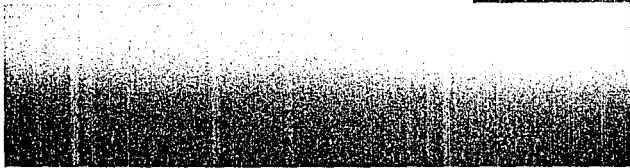
- En Acapulco no existen ni las técnicas ni los espacios adecuados para tratar los desechos.
- La participación de empresas en la recolección de basura no ha resultado efectiva ni rentable.
- La participación de la población acapulqueña ante el problema del manejo de los desechos sólidos no ha contribuido a su solución.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





**CAPITULO II
LOS DESECHOS SÓLIDOS**



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS



S-A

II. LOS DESECHOS SÓLIDOS

II.1. TERMINOLOGÍA

El acelerado proceso de urbanización, el crecimiento industrial y la modificación de los patrones de consumo, han originado un incremento en la generación de residuos sólidos. Esta generación de desechos se relaciona directamente con el nivel de vida de la comunidad y el grado de industrialización del lugar de donde proviene; aunado a ello, se carece de la suficiente capacidad financiera y administrativa para dar tratamiento adecuado a estos problemas.

Esta preocupación a nivel mundial ha propiciado el estudio de los procesos productivos y la generación de contaminantes que dañan el medio ambiente.

Debido a la necesidad de introducir al lector de la presente al ámbito ecologista se presenta en este apartado una relación de conceptos con sus definiciones que serán aplicados y relacionados al contenido de esta investigación.

AEROBIO. Ser microscópico que necesita de oxígeno para subsistir.

ACTINOMICETO. Hongo parásito que produce una enfermedad infecciosa causada por la presencia de un hongo en los tejidos vivos.

ANAEROBIO. Ser microscópico que no necesita de oxígeno para vivir.

APROVECHAMIENTO RACIONAL. La utilización de los elementos naturales, en forma que resulte eficiente, socialmente útil y procure su preservación y la del ambiente.

BASURA. Desechos de cualquier naturaleza: desperdicios domésticos, cenizas, papel, cartón, vidrio, latas, envases desechables, restos de flores y plantas; desperdicios de comida; polvo, y todo aquello que queremos desaparecer de nuestra vista porque ensucia o da la impresión de suciedad, de impurezas.

BIOGÁS. Fluido de origen biológico. Se produce por la descomposición de materias orgánicas. El gas metano es un ejemplo de este biogás, que se produce con la putrefacción de la basura en tiraderos y rellenos sanitarios.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



BIODEGRADABLE. También llamada degradación biológica. Susceptible de pudrirse o descomponerse como materia orgánica. En el caso de la basura, la que tiene esta característica es la de origen biológico u orgánico, la que en algún momento ha tenido vida, como todo aquello que nace, se reproduce y muere.

CENTRO DE ACOPIO. Es el lugar donde se juntan limpios y clasificados los residuos inorgánicos, como el papel cartón, metales, plásticos, vidrios y otros. También se le llama centro de reaprovechamiento porque es el eslabón entre las industrias que reutilizan o reciclan los productos y subproductos de la basura, y la sociedad que los produce.

COMPOSTA. Es un producto negro ligero, con un 15% máximo de humedad, sin restos y por lo general, de forma granulada y fina. Este material se puede obtener a partir de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios, mediante un proceso relativamente sencillo de molido y fermentación aerobia y anaerobia.

CONSUMISMO. Deseo desmedido de poseer bienes materiales con la creencia de que estos permitirán identificarse con determinado nivel de vida; pero debido a los rápidos avances tecnológicos y a la agilidad comercial de la sociedad, el valor de dichos bienes es tan fugaz que al poco tiempo surge la ineludible necesidad de cambiarlos por otros nuevos.

Esta enfermedad actual de la sociedad industrializada es una de las principales causas que originan el grave problema mundial de los residuos sólidos o basuras.

CONTAMINANTE. Es toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

CONTROL. Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento (la ley).

CRITERIOS ECOLOGICOS. Los lineamientos destinados a preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente

DESARROLLO SUSTENTABLE. Aportar tecnologías y formas de desarrollo para satisfacer necesidades sociales sin degradar el medio ambiente ni agotar los recursos que pongan en riesgo la viabilidad de las generaciones futuras.

TESIS COM
FALLA DE ORIGEN



DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO. La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

DESPILFARRO. Derroche, malestar, gasto excesivo. En el caso de los residuos sólidos, la práctica de "enterrar y olvidar" es un despilfarro de materiales que pueden ser reciclados y de energía que puede ser aprovechada.

DETRITO. Detritus, es un residuo que resulta de la degradación de un cuerpo.

DIGESTOR. Vasija metálica, herméticamente cerrada y en la que se puede elevar mucho la temperatura.

DISPOSICIÓN FINAL. En el lenguaje de los funcionarios públicos del gobierno de la ciudad de México, encargados de los asuntos relacionados con la basura, la disposición final es el destino último de los residuos. Es la ordenada colocación o distribución de los residuos sólidos, ya sea en rellenos sanitarios o tiraderos al aire libre.

ECOCIDIO. Es la manifestación de la conducta humana que conduce a la destrucción del medio ambiente indispensable para la existencia del hombre. Generalmente el ecocidio es masivo, y se debe a la falta de conciencia o educación de la sociedad.

ECOLOGÍA. Estudio de los organismos con su ambiente. El estudio de la ecología ha sufrido como resultado de la mutua relación entre el hombre y la naturaleza, por la necesidad de este de entenderla, para beneficio propio; que también es el de la naturaleza por definición. Esta mutua relación entre el hombre y la naturaleza plantea tres enormes problemas: la utilización de los recursos naturales; el paso de los residuos o desechos y otros materiales producidos por las sociedades humanas al ambiente natural y la ocupación de espacios en las áreas naturales habitadas por las sociedades humanas.

ECOSISTEMA. Es una colectividad formada por plantas y animales de las mismas o diferentes especies que accionan e interactúan entre sí. El ecosistema es la unidad fundamental de la biosfera y constituye el nivel de organización en donde se integran los elementos vivos y no vivos en el espacio y en el tiempo

TESIS CCM
FALLA DE ORIGEN



ELEMENTO NATURAL. Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinados, sin la inducción del hombre.

EQUILIBRIO ECOLÓGICO. La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

FERTILIZANTE. Es una sustancia que se agrega al terreno con el objeto de aumentar las reservas alimenticias utilizables por las plantas. Los fertilizantes o abonos se diferencian según su origen y naturaleza, en artificiales y naturales y en orgánicos e inorgánicos; según su modo de actuar se llaman de efecto rápido, medio y lento.

GAS METANO. Es el que se produce en los pantanos y por la putrefacción de las materias orgánicas. El gas metano es altamente inflamable, da una llama luminosa y muy calorífica, por ello puede usarse como combustible y carburante para motores.

HUMUS. Es la materia orgánica presente en el suelo, procede de la descomposición progresiva de los restos vegetales y animales que se depositan en el suelo y que van siendo mineralizados por la acción de hongos y bacterias.

FERTILIZANTE. Es una sustancia que se agrega al terreno con el objeto de aumentar las reservas alimenticias y utilizables por las plantas.

IMPACTO AMBIENTAL. Modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

LIXIVIADO. Son los líquidos que al fermentarse la basura orgánica se depositan en las partes inferiores de la misma.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO. El proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso de suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

PEPENADOR. Es la persona que trabaja generalmente en tiraderos, basureros al aire libre y en rellenos sanitarios. Se ocupa de pepenar o espulgar los residuos sólidos para separar los objetos y materiales reutilizables o reciclables, que posteriormente vende a intermediarios. Generalmente interviene toda su familias incluyendo niños.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



PRESERVACIÓN. El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

PROTECCIÓN. El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y prevenir y controlar su deterioro.

RECICLAJE. Es la serie de procesos que transforman un producto usado en un material al que se puede dar un nuevo empleo. Este proceso tiene como objetivo principal la reducción de la cantidad de basura, otro, el de utilizar la basura reciclada como materia prima y como energía, disminuyendo así el consumo de materias primas vírgenes y el de combustibles irrenovables.

RELLENO SANITARIO. Debe entenderse como una obra de ingeniería, planeada y ejecutada técnicamente, previendo los efectos adversos al medio ambiente. Este procedimiento, para la disposición final de los desechos sólidos en el suelo, consiste en esparcir y compactar los residuos a su tamaño mínimo y cubrirlo con tierra, para que la biodegradación de la basura se lleve a cabo ánaerobicamente; debe prever la extracción del gas metano que se produce, y su forma de eliminación o aprovechamiento.

RESIDUOS. Conforme lo entiende la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 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 generó.

RESIDUOS PELIGROSOS. 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.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. Residuos es la parte o porción que queda de un todo, o lo que resulta de la combustión, la descomposición o destrucción de una cosa,; sobrante de algo que ya fue usado o que tuvo alguna utilidad. Se caracterizan por ser materiales que han perdido valor o utilidad para sus propietarios, y que se convierten en un estorbo; son clasificados de acuerdo a su origen de generación como domiciliarios, comerciales, industriales y de servicios.

EFECTOS CON
FALLA DE ORIGEN



RESIDUOS SÓLIDOS ORGANICOS DOMICILIARIOS.

Son los desperdicios de la comida, desechos de la cocina y del jardín, que tienen un origen biológico; es decir, desechos de todo aquello que nace, vive, se reproduce y muere, que en algún momento han tenido vida y que provienen de una vivienda.

Se les llama también biodegradables porque se pueden someter a tratamientos biológicos que generen otros productos como composta, abonos naturales, humus, alimento para animales, etc

RECURSO NATURAL. El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

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

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



II.2. CONCEPTO, CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS.

Se considera basura todo objeto que ya no tiene ningún uso, sin embargo, el término de residuos es más apropiado que el de desechos o basura. El diccionario de la Real Academia Española define residuos como lo que resulta de la descomposición o destrucción de una cosa. El concepto basura, también denominado desecho o residuo, se clasifica en: urbano, rural, agropecuario e industrial⁽⁴⁾.

En los sistemas naturales, el ciclo de la materia no tiene desperdicios y toda forma parte de un ciclo en movimiento, pero en la actualidad, la industrialización a gran escala, el desarrollo de las grandes ciudades o la propia actividad doméstica generan sustancias y residuos que presentan numerosos inconvenientes de almacenamiento y eliminación.

Tales inconvenientes proceden ya sea de la propia naturaleza de los residuos, como de la acumulación de diversos tipos en un mismo punto de almacenamiento. Este último factor afecta básicamente a las materias que constituyen los desechos domésticos, los cuales, en general se componen de detritus, vidrios, papeles, plásticos, compuestos químicos y metales. El almacenamiento de los desechos no seleccionados en vertederos, no es la

solución idónea por más que se traten de depósitos controlados. Ello es debido, en primer lugar, a un simple problema de volumen, sobre todo en las grandes ciudades, que van viendo colapsados uno a uno dichos lugares; en segundo lugar, según han demostrado algunos estudios realizados, en dichos depósitos, la biodegradación es perjudicial puesto que es una fuente de proliferación de microorganismos y porque la basura, al encontrarse muy cubierta, apenas se descompone; y por último, por la toxicidad que incorporan al ambiente, ya sea por los gases metano emitidos, ó por las filtraciones de líquidos que contaminan los suelos o las agua próximas a los cursos acuíferos subterráneos.

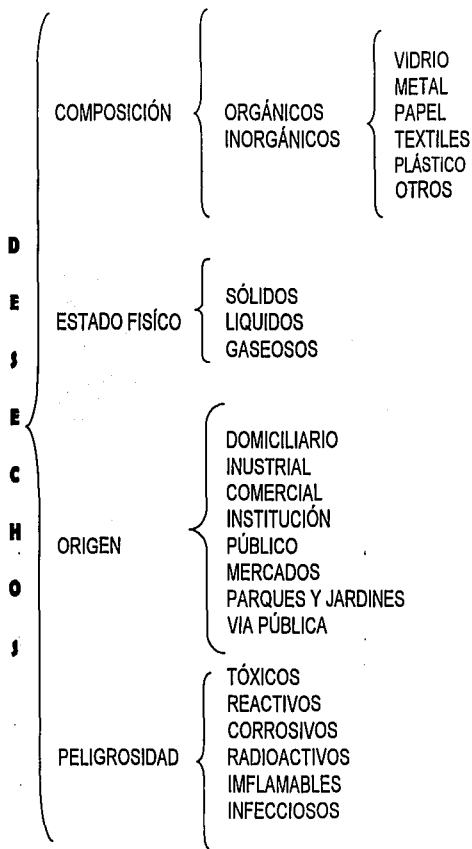
De acuerdo a la Subsecretaría del Mejoramiento al Ambiente, la basura o desechos sólidos se clasifica según su composición, por su estado físico, por su origen y por su peligrosidad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CLASIFICACIÓN DE LA BASURA
(de acuerdo a la Subsecretaría del Mejoramiento al Ambiente)

LOS DESECHOS SÓLIDOS SE CLASIFICAN DE LA SIGUIENTE FORMA:



POR SU ORIGEN SE CLASIFICAN EN

DESECHOS ORGÁNICOS. Dícese de las sustancias que contienen carbono. Este tipo de desechos corresponden a las basuras domésticas, son los constituidos por las materias que en sí mismas forman parte de un ciclo natural. Estas materia son fácilmente incorporables a la naturaleza si se presentan aisladas, pero el problema de su tratamiento radica en que se encuentran mezcladas con sustancias inorgánicas. Están generalmente compuestos de comida, plantas vegetales, desechos de animales, papel y excremento. Requieren de un tratamiento especial, porque proveen de valiosos nutrientes, necesarios para el crecimiento de nuevas plantas y animales. Este tratamiento consiste en elaborar abono compuesto, humus, alimento para animales, etc. Constituyendo en casi todos los casos el 50% del total de los residuos domésticos.

DESECHOS INORGÁNICOS. Dícese de los cuerpos desprovistos de vida. A este grupo pertenecen los desechos domésticos y la inmensa mayoría de los industriales. Su diversidad complica en grado sumo el tratamiento para eliminarlos, dado que, si son tóxicos, la incineración puede comportar la emisión de gases nocivos y el almacenamiento, la contaminación de los

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

suelos y las aguas. De acuerdo a su posible aprovechamiento y su destino final se clasifican en:

RECUPERABLES. Aquellos que una vez seleccionados pueden venderse a diferentes industrias (vidrio, papel, cartón, trapo, madera, hueso, metal, etc). El porcentaje de este tipo de materiales es variable dependiendo de factores como nivel socio-económico, etc.

NO RECUPERABLES NOCIVOS. Comprende los desperdicios provenientes de hospitales que no pueden ser acopiados, sino que deben incinerarse de forma rápida y continua.

NO RECUPERABLE INERTES. Aquellos desperdicios como piedras, tierra, materiales de construcción y similares, que solo pueden utilizarse como material de relleno.

TRANSFORMABLES. Son todos los residuos susceptibles de ser transformados mediante diversos procesos mecánicos y/o químicos en productos inocuos aprovechables en la industria u hogar.

VIDRIO. Materia prima para el reciclamiento, se le puede fundir muchas veces sin perder sus características. Se selecciona de acuerdo al color : blanco, ámbar y verde. Constituye una gran parte de

los desperdicios que se generen y su cantidad aumenta en gran número para las botellas no retornables.

METALES. La mayor parte está constituida por cobre, aluminio plano, bronce y fierro, este es el metal que tiene mayor demanda y valor comercial. Al separarlos es conveniente lavarlos para evitar olores, oxidación y hongos, se someten a fundición para la obtención del producto final.

PAPEL. Se divide en dos grupos. Dependiendo del grado de limpieza: papel comercial y papel doméstico.

COMERCIAL: aquel que se recolecta en oficinas y comercios, de buena calidad y relativamente limpio.

DOMESTICO: se recolecta en forma domiciliaria generalmente se encuentra mezclado con desechos orgánicos y es bastante sucio. Algunos tipos de papel pueden ser reciclados hasta 11 veces.

TRAPO. Esta constituido principalmente por algodón, fibras sintéticas y por la mezcla de ambos.

PLÁSTICOS. La mayoría son de tipo termoplástico y son, por otro lado, materiales combustibles con un alto valor energético, pero la desventaja es que desprenden gases tóxicos que deben ser tratados antes de dejarlos salir libremente a la atmósfera.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Los termoplásticos representan el 80% del total de los desechos plásticos.

HUESO. Este material tienen demanda como alimentos balanceados para animales en general y para la fabricación de abonos fosfóricos, se somete a una pulverización.

MADERA. Los usos de la madera recuperada son diversos, dependiendo de su tipo, calidad y estado de conservación.

VARIOS. Incluye pedazos de cerámica, cerillos, papel celofán.

POR SU ESTADO FÍSICO SE CLASIFICAN EN

RESIDUOS SÓLIDOS. Realmente son una mezcla, en la mayoría de los casos, de materiales propiamente sólidos, con gases o líquidos absorbidos o contenidos en su interior

RESIDUOS LÍQUIDOS. Son aguas de descarga o líquidos de desecho, aunque la fase líquida es la predominante y visible, también contienen sólidos disueltos en suspensión y gases disueltos o absorbidos.

RESIDUOS GASEOSOS. Este tipo de residuos, si bien es cierto que en su mayor proporción están

constituidos por gases, también contienen vapores, líquidos y sólidos.

POR SU ORIGEN

DOMICILIARIOS. Residuos sólidos que se generan en las viviendas unifamiliares y conjuntos habitacionales. Papel, cartón, vidrio, materiales ferrosos, plásticos, madera, cuero, trapo, algodón, tetrapack, hueso, hule. Además de una buena cantidad de residuos orgánicos con sustancias líquidas, las cuales provocan que los desechos entren en estado de descomposición.

INDUSTRIALES. Generados por industrias, fábricas y dependiendo el tipo de actividad que en ellas se desarrolle, sus desechos, serán correspondientes. Para este tipo de desechos existe un estudio de la Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente, para que su elaboración, tratamiento y disposición final, sea hecha de forma adecuada.

COMERCIALES. Producidos en las diferentes etapas de distribución de bienes y en la preparación y venta de alimentos comerciales, grandes almacenes, establecimientos de servicios. Papel, cartón, vidrio, lámina, plástico, madera, material orgánico.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



INSTITUCIONALES. Son aquellos generados en las universidades, escuelas, museos, bibliotecas, edificios públicos y oficinas. Papel, colillas, madera, plásticos, material ferroso, vidrio.

DESECHOS PUBLICOS. Procedentes de casa habitación, vías públicas, mercados, etc; son municipales, porque el municipio se encarga de su recolección y tratado. Se clasifican en domiciliarios, parques y jardines, mercados, vía pública, institucionales, comerciales, demolición y construcción.

DESECHOS DE MERCADOS. Producidos por la comercialización de productos en los mercados. Legumbres, frutas, flores, vísceras, carnes, pescados, productos de fácil descomposición, papel, cartón.

DESECHOS DE PARQUES Y JARDINES. Generados en áreas de esparcimiento y se encuentran constituidos por materias orgánicas como: papel, cartón, madera, estiércol, pasto, ramas, hojas, vidrio, plástico, metal.

DE LA VIA PÚBLICA. Se depositan de manera natural (arrastrados por los vientos) o de una forma artificial (mano del hombre). Papel, tierra, madera, plásticos, colillas, estiércoles, fichas, piedras, animales muertos, vehículos abandonados.

EN SITIOS DE REUNIÓN. Generados en teatros, estudios, deportivos, cines, plazas de toros, etc. Papel, plásticos, cartón, vidrio, colillas de cigarro, madera, materia orgánica.

DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN. Proviene de las demoliciones de edificios o estructuras de éstos, este tipo de desechos se constituyen por: arena, tierra, piedra, tabiques, varillas, arcillas, concreto, etc.

POR SU PELIGROSIDAD

RADIOACTIVOS. Tienen un tratamiento especial por contener una formación de grandes contaminantes, de tal manera, que su manejo debe llevarse a cabo en una forma un tanto delicada. Se puede observar con lo anterior que los desechos sólidos están formados por una gran variedad de residuos, los cuales podemos dividir en dos grandes grupos:

DESECHOS COMESTIBLES. Todos aquellos residuos sólidos que se pueden incinerar con gran facilidad. Papel, trapo, cartón, madera, plásticos, cuero, ramas de árboles. Aunque estos desechos son de una manera muy directa orgánicos, estos son poco putrescibles, por lo tanto, es posible que sean almacenados, hasta por un largo tiempo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



DESECHOS INCOMBUSTIBLES. Son aquellos desechos que a una temperatura de 100°C o mayor no arden. Botes de hojalata, metal pesado, vidrio, loza, materiales minerales. Su almacenamiento en los dos casos es antiestético y si está descuidado puede ser lugar para la creación de albergues de animales dañinos.

INFECCIOSO O DE HOSPITALES. El tratamiento de estos debe ser muy cuidadoso, también de un forma u otra, los utensilios se encuentran contaminados directa o indirectamente por los enfermos: vendas, jeringas, muestras de laboratorios, medicinas, material orgánico.

Es un hecho que la composición y características de los residuos sólidos se han cuantificado en varios países de América Latina y el Caribe, lo cual se puede interpretar, por un lado como, un indicador del ingreso medio familiar y del grado del consumismo existente y, por otro lado, como una investigación para determinar el valor del rescate de los residuos para el reciclaje. La caracterización de los residuos también permite estimar el espacio e infraestructura requeridos para los rellenos sanitarios.

En estudios realizadas en Chile y en Costa Rica; se encontró una gran disminución en el contenido porcentual de vidrio y un aumento considerable de plásticos. Otras características que hacen diferentes a los residuos sólidos de los países de América Latina en relación a los de los países desarrollados son el mayor contenido de humedad que varía de 35% a 55% y el mayor peso específico que alcanza valores de 125 a 250 kg/m³ cuando se mide suelta⁽⁵⁾.

De este análisis de información sobre generación y características de los residuos sólidos se puede concluir que existe una correlación entre la calidad de los residuos sólidos generados y las condiciones económicas de los países. Los países con menores ingresos generan menos residuos y sus componentes son más reciclables.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5. Paredes Angeles Ignacio, Administración de la disposición óptima de los Desechos Sólidos en Acapulco, Tesis de Maestría, UAC, 1998, p. 46.

II.3. PROBLEMÁTICA A NIVEL MUNDIAL

La influencia del hombre sobre el equilibrio ecológico data desde su aparición sobre la Tierra, y durante miles de años, éste sólo ejerció una reducida influencia sobre el medio ambiente. Al igual que los demás animales, el hombre actuaba como depredador y se veía sometido a las consecuencias derivadas de los cambios ambientales y ecológicos que lo obligaban a adaptarse y a buscar en otro lugar los elementos para su sobrevivencia. Siglos después se empezaron a cultivar praderas y la productividad aumentó notablemente; la población creció se formaron las ciudades, surgieron diversos tipos de industria, comercio, navegación, etc. El impacto sobre el ambiente de este tipo de sociedad fue mucho mayor y las cantidades generadas de desechos de origen doméstico e industrial aumentaron notablemente.

A partir de la revolución industrial fue generándose un cambio radical a consecuencia de la producción incesante de más satisfactores en la sociedad de consumo. En este tipo de sociedad la gente hace uso irrestricto de cosas, algunas útiles, muchas otras completamente superfluas, pero que son explotadas de modo exagerado por la publicidad a través de los medios de comunicación masivo.⁽⁶⁾

No obstante el hombre del siglo XX se ha convertido en un gran productor de desechos y cualquier satisfactor que consume o utiliza genera un desperdicio que llamamos basura; hoy en día se produce en cantidades excesivas sobre todo en las más importantes urbes.

El problema del manejo y tratamiento de la basura varía mucho de un país a otro, aún entre regiones o ciudades de un mismo país. Las principales diferencias que conducen a soluciones distintas, varían en relación a los volúmenes y composición de los residuos sólidos, en las cantidades y tipos de desechos generados por habitante, en las opciones de disposición adoptadas, en la disponibilidad de espacio para rellenos sanitarios, en las características demográficas de las zonas urbanas, en los patrones culturales de la población, en el nivel socioeconómico de los consumidores y en la existencia y fuerza política de grupos con intereses propios.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6. Subsecretaría de Mejoramiento Ambiental, Proyecto para el manejo de Desechos Sólidos en la Ciudad de Acapulco, Guerrero, 1974, p.2



En general en todos los países industrializados, el bienestar social propicia que sus habitantes generen volúmenes de desechos sólidos que son entre dos y tres veces mayores a los correspondientes a los países en vías de desarrollo; en cambio, en los países en desarrollo, la problemática es sensiblemente distinta ya que si bien algunos estratos de la población tiene niveles de bienestar social equiparables a los países industrializados, una gran proporción de la población esta marginada y presenta elevados niveles de desnutrición; además, en estos países se desperdicia un volumen considerable de alimentos, por carecer de un nivel tecnológico adecuado de empaque. Las basuras del hombre desarrollado son más ricas en materias imputrescibles, e incluso en muchas ocasiones tóxicas, generando problemas de eliminación más graves que en los países del Tercer Mundo.

En los países industrializados la política general para el tratamiento de los desechos sólidos se basa en la reducción, reutilización y reciclaje de los envases, en reglamentos y normas que legalizan los lugares de confinamiento final; en cambio, en los países en desarrollo, la preocupación sobre el manejo de los desechos sólidos está enfocada solamente a reglamentar la limpieza urbana. El objetivo básico, con estas políticas es tratar de evitar problemas de salud y de formación de focos de infección.⁽⁷⁾

Las sociedades industrializadas generan más basura menos reciclable, consumiendo en forma irracional nuestros recursos naturales en forma de materia prima y energía. Las cantidades de desechos sólidos producidos por persona al día han aumentado como consecuencia de la desarrollo social, económica y técnico de las zonas urbanas, en parte por la concentración y desarrollo de industrias, al uso excesivo de papel y plástico de desecho, etc. Por ello, se ha insistido y difundido en las estrategias de recolección, pero estas difieren en cada país según los problemas propios, como la escases de materias primas, la abundancia de residuos contaminantes y la dificultad en su eliminación convencional y, sobre todo, por las presiones para solucionarlos, ejercidas por los ciudadanos ante la situación de su entorno.

En Francia, por ejemplo, la recolección de la basura se fomenta siempre desde la perspectiva del beneficio público: ahorro de materias primas, energía, protección del medio y el evitar la contaminación, además la iniciativa privada debe adaptarse a ello. De hecho existe una serie de acuerdos entre la administración central y los industriales de ese país, para dar continuidad a fomentar los beneficios que implica el ahorro de materias y por ende la protección del medio ambiente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

7. Padilla Massieu Carlos, La Basura ¿Contaminante sin solución?, México, 1995, p.25



La Agencia Nacional para la recuperación y eliminación de los desechos en Francia "Los Transformeurs", se dedica al fomento de la recuperación, asesora técnicamente en la elaboración de compost, coordina a los ayuntamientos y consigue acuerdos con los fabricantes.

En Holanda la tradición de recolección es antigua y la recuperación del papel y vidrio son modélicas. Probablemente cuenta con el mejor conjunto de acciones encaminadas a fomentar la recolección y el suministro de papel viejo a la industria. Se ha experimentado 3 sistemas de recolección de papel y cartón: municipal, mediante camiones, aportación periódica voluntaria, de contenedores. Se tiene una cuota semestral y una cantidad mínima en cada recolección. El sistema de recolección más extendido es el de los contenedores.⁽⁸⁾

Ningeo, China, es la tercera ciudad de ese país que utiliza la basura para generar electricidad. La planta de Ningeo con una inversión de 48.2 millones de dólares, es una central eléctrica que funciona a base de la incineración de basuras. Las estadísticas oficiales señalan que las 670 ciudades grandes meridionales de China producen cada año unas 100 millones de toneladas de basura y la mayor parte es quemada en los suburbios.⁽⁹⁾

En Suiza, la República Federal de Alemania y Francia, la técnica de tratamiento, que últimamente cuenta con más éxito, ha sido la incineración de los residuos. Este sistema consiste en un proceso de combustión controlada que transforma las basuras en cenizas y gases⁽¹⁰⁾.

Por su parte, en Bélgica la estrategia se centro en la recolección y reciclaje de vidrio, papel, plástico y la separación mecánica del resto de la basura en una planta de tratamiento para su posterior aprovechamiento. En el desarrollo del plan se involucran numerosos organismos, como grupos ecologistas, contactos entre organizaciones industriales. El esfuerzo de este país se centra en la tarea de la utilización de papel recuperado.

En casi todos los países de Europa han comenzado programas de reciclaje de diversos materiales y proyectos para la recuperación integral de la basura. En Dinamarca la política de prevención de residuos va más lejos que la del reciclaje, y medidas como la obligación del uso de envases retornables evita en gran medida la producción de aquellos y por tanto sus residuos.⁽⁸⁾

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

8. Barrios Cutierrez Ma. Del Pilar, Planta Industrializadora de Basura, México., UNAM, 1994, p.p.71-78.

9. El Sol de Acapulco, periódico, sección sociales, 28 enero 2002, p.2C.

10. <http://www.geocities.com/camp.pro.ambi/Basura.htm>



Estos son tan solo unos ejemplos de lo que algunos países hacen para mejorar el problema de los desechos sólidos, Holanda logra reciclar el 53% de lo que recupera en centros de acopio, Japón el 50%, Alemania 41% , Suecia 40% y España 19% ⁽¹¹⁾ y como ellos, existen más de 10 países que ya aplican técnicas para resolver este problema; si bien, es necesario concientizar a las sociedades del problema que se esta viviendo con la generación de desechos y lo difícil que puede ser resolverlo, sino se empieza a pensar y actuar en ello.

No obstante, con la difusión adecuada de los medios de comunicación, la concientización de las sociedades podría ser mayormente favorable al igual que los resultados en el tratamiento de los desechos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



II.4. PROBLEMÁTICA A NIVEL NACIONAL

En México, desde hace siglos preocupaba a los habitantes de las ciudades el manejo de la basura, pero el proceso de eliminación no acaba cuando el ciudadano se deshace de ella, esto es apenas el inicio de una gran cadena de procesos.

Durante la época prehispánica, el problema de la basura en la Gran Tenochtitlán, era responsabilidad que los nobles y los monarcas asumían, prohibiendo vender y comprar fuera de los mercados establecidos, razón por la cual nadie tiraba basura en las calles. El sistema de limpia entre los aztecas era atendido por más de mil hombres.

En la época Colonial el Virrey Revillagigedo estableció el primer grupo de carros tirados por caballos, que recogían la basura y la depositaban en los tiraderos. En los inicios de México independiente, se estableció en el Distrito Federal un sistema de limpia de carretones de tracción animal, para entonces se impusieron multas de 2 pesos a quienes tiraban basura en la calle por primera vez.⁽¹²⁾

En 1824 las medidas establecidas por el Coronel Melchor Múzquiz ofrecieron el servicio de carros recolectores⁽¹³⁾, en 1970 se crea la Dirección General

de Servicios Urbanos de D.F., de la que depende la oficina de Recolección de Desechos Sólidos.

El manejo de los desechos sólidos ha sido un reflejo de las características del proceso de urbanización del país, su generación y manejo han crecido en relación directa al tamaño de la población, usos de suelo, nivel de ingresos y patrones de consumo.

La basura ha significado un grave problema para todo nuestro país y la explosión demográfica ha provocado que los volúmenes aumenten. En la ciudad de México, se producen 19 000 toneladas diarias de basura, que irónicamente se dice que se llenarían tres veces el Estadio Azteca. Tan solo en 1950 se producían diariamente 370 gramos de residuos, en 1998 853 gramos de los cuales fundamentalmente predominaban los biodegradables y en la actualidad se genera 1 kilo por habitante.⁽¹⁴⁾

Sin embargo, durante estos 40 años (a partir de 1950), no solo se ha incrementado de manera considerable el volumen, sino también se ha modificado su composición pasando de un 5% de desechos no degradables, en la década de los cincuenta, a un 50%.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

12. de Valle Artemio Ariape, Historia de la Ciudad de México, Antología, México, 1939, Ed. Pedro Robnedo, p.424.

13. Proyecto para el manejo de Desechos Sólidos en la Ciudad de Acapulco, Subsecretaría de Mejoramiento de Ambiente, 1974, p.5.

14. Andrade Victoria, Homero Sánchez, Educación Ambiental Ecología, Editorial Trillas, México, 1997.



En México, cada año la industria es responsable de emitir a la atmósfera cerca de 17 millones de toneladas de carbono y generar entre 8 y 11 millones de toneladas de residuos, que por sus características son considerados como peligrosos, y una descarga de más de 13 millones de metros cúbicos diarios de aguas residuales. Por el tamaño de su producción y su dinámico crecimiento, la industria se perfila como uno de los principales consumidores de materias primas y recursos naturales.

Empresas como el Consejo Coordinador Empresarial (CCE) y la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (PROFEPA) han intervenido para mejorar el desarrollo ambiental de las empresas mexicanas y la globalización económica plantea presiones para las empresas y exigencias más estrictas de desempeño ambiental, las cuales se derivan de preferencias más intensas por parte de los consumidores a favor del medio ambiente.⁽¹⁵⁾

En la actualidad, el manejo de los desechos sólidos conforma un sistema en el que se encuentran estrechamente vinculados las diversas etapas que se presentan a partir de la producción de los artículos de consumo, se inicia la generación de residuos para pasar a la recolección, tratamiento y disposición final.

A la fecha se han desarrollado y ejecutado programas, como el Programa integral de residuos sólidos que apoya la Cruzada Nacional por un México Limpio, en los que se pretende dar solución al problema que enfrenta México; ya que diariamente se generan 19 mil toneladas de desechos. De esta cantidad el 23% no es recolectado y se deposita en lotes baldíos, basureros clandestinos, canales de riego, etc. El 50% de la producción diaria es recolectada pero no se dispone en forma adecuada.⁽¹⁶⁾

Actualmente, existen varios sistemas para la disposición final de los desechos sólidos; uno de ellos es el tiradero a cielo abierto, otros son los rellenos sanitarios, incineración, etc. En nuestro país el método más frecuente es el tiradero a cielo abierto; por otra parte, en varias ciudades del país se está empleando el sistema de relleno sanitario como es el caso de Guadalajara, no debemos perder de vista, que la basura es un recurso que puede ser aprovechado. En el D.F. hay 1500 familias⁽¹⁷⁾ que viven de lo que todavía es comercialmente aprovechable de la basura.


TESTES CON
FALLA DE ORIGEN

15. El Sol de Acapulco, sección Nacional e Internacional, 7 febrero 2002, p.5B

16. El Sol de Acapulco, sección Economía, 19 julio 2001, p.1E

17. Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, Proyecto para el Manejo de Desechos Sólidos en la Ciudad de Acapulco, Guerrero, 1974





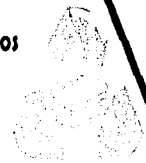
La basura es un absurdo de la civilización de nuestros días, pero no obstante, ésta pueda transformarse en fuente de riqueza ya que encierra gran cantidad de recursos naturales renovables y no renovables, susceptibles de reciclarse, así como ciertos elementos útiles para el mejoramiento de los suelos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO III
EL PROBLEMA SOCIAL DE LA
BASURA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGANICOS



24-17

III. EL PROBLEMA SOCIAL DE LA BASURA

Hasta ahora el común de la gente no ha hecho conciencia que la basura forma parte de un ciclo, y la preocupación fundamental estriba únicamente en desaparecerla de nuestra vista sin preocuparnos de lo que pueda ocurrir con ella en adelante.

Antes de considerarse basura, los materiales que la componen fueron útiles, y cuando dejan de serlo los desechamos. Esta generación de desperdicios ha provocado la necesidad de almacenarlos momentáneamente y para ello se utilizan diferentes tipos de recipientes, desde el común bote de la basura hasta cajas de cartón, bolsas de plástico, cubetas, costales de yute y mil cosas más. Este almacenamiento momentáneo de los residuos presenta problemas como mal olor después de 12 horas, criaderos de insectos y atracción de roedores; debiéndose eliminar esta basura de cualquier manera.

Lo anterior aunado a una falta de conciencia ante un servicio de recolección oportuno y regular, hacen que se agudice el problema de eliminación de basura y ante ello se opte por sistemas muy tradicionales como la quema, tiradero expuesto a cielo abierto y rellenos sanitarios.

III.1. LA RIQUEZA DE LA BASURA Y SU ALTO COSTO DE ELIMINACION

Entre los pepenadores existe la creencia muy arraigada de que ellos son los únicos dueños de la basura y por ello no permiten que gente ajena al gremio se las quite, puesto que entonces ¿en qué iban a trabajar? ¿de qué podrían mantenerse? ¿cómo podrían vivir?

Efectivamente, los pepenadores a lo largo de las últimas décadas han adquirido los derechos sobre la basura en virtud de que nadie los ha controlado. Esta es una de las múltiples dificultades para entrar libremente a los tiraderos y obtener datos fidedignos sobre el manejo de los residuos, como es el caso de la ciudad de México.

Hay que señalar que los pepenadores no son un grupo social segregado, aunque así se les catalogue, ya que si la basura en una determinada cantidad deja de ser desecho, los pepenadores al emplear su fuerza de trabajo en la recuperación de esa cantidad de subproductos de la basura para reciclarlos, dejan de estar al margen de la sociedad, en virtud de que se integran directamente con el trabajo de la pepena, al proceso de producción, transformando los desechos de esa sociedad que los margina en bienes útiles que tienen un nuevo valor de uso para la misma sociedad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



La basura constituye una enorme riqueza material, pero también paradójicamente representa un alto costo su eliminación. Por ejemplo en la ciudad de México se producen 19 mil toneladas diarias de basura de las cuales 10 mil, el 65%⁽¹⁸⁾, aproximadamente pertenecen a la basura doméstica. El manejo y disposición final de la basura representa una erogación muy alta para el gobierno capitalino; puesto que se contempla en esa erogación los más de 20 mil empleados administrativos y operativos, así como los costos de maquinaria y equipo, y el mantenimiento del mismo; aunado a ello los costos por enterrar la basura ya sea en clausuras de tiraderos o en rellenos sanitarios .

En 1989, el servicio de recolección del gobierno de México costaba alrededor de 15 mil millones de pesos mensuales, es decir, un millón de pesos por tonelada, o sea mil pesos por habitante al mes⁽¹⁹⁾, y este gasto sólo sirve para favorecer a unos cuantos que se aprovechan de la falta de interés de las autoridades superiores por resolver este problema. De esas 19 mil toneladas diarias lo máximo que se recupera en inorgánicos es el 15% del total, o sea, 2250 toneladas diarias. Los precios a los que se venden estos subproductos recuperados de la basura siempre son variables, pero en promedio son 150 pesos por kilogramo⁽²⁰⁾; por lo que se supone que el dinero que se mueve diariamente dentro del negocio

de los residuos es una cantidad muy cercana a los 340 millones de pesos.

El primer problema económico relativo a los desechos es el de la economía, ilegal o subterránea que genera, ya que en la cadena del reciclaje de los subproductos hay enormes sumas de impuestos que se evaden. Otro problema consiste en que las condiciones actuales y debido a los vicios y mafias existentes alrededor de la basura, no se puede recuperar una mayor cantidad de subproductos inorgánicos, que son los que más fácilmente se comercializan, puesto que los que no se alcanzan a pepear se entierran. Un tercer aspecto de incidencia económica radica en que al ser un medio de riqueza muy importante la recuperación de desechos sólidos y representar el medio de subsistencia de los pepenadores, esto oponen resistencia en ocasiones hasta por medios violentos cuando enfrentan obstáculos para la comercialización del producto.

Estos son algunos de los problemas económicos que giran en torno a la basura. Otro consiste en la venta subterránea de los subproductos de la basura a las industrias que los demandan como materia prima para reciclarlo. Esta economía no paga impuestos, ya que los pepenadores para vender los subproductos no necesitan facturas o notas de remisión.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

18. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Basura.htm

19. DeJis Caro Amando, La Basura es la solución, 1989, p.p. 69,70

20. A:Recicladora Cachamilla, S_A de C_V.htm
cachamilla@tij.celcys.mx



En cuanto a cuestiones ecológicas, existen dos razones fundamentales para considerar el problema ecológico de los residuos sólidos.

1. Su efecto contaminante cuando simplemente se tiran o entierran en las orillas de las ciudades.

2. De los residuos sólidos se obtienen materias primas para reciclaje industrial que evitan seguir agotando los recursos naturales además del ahorro de agua y energía que se requiere en los procesos de fabricación.

Las materias principales que se recuperan de los residuos se dividen en 5 grandes rubros: papel, plástico, vidrio, metal y materia orgánica.

Como se sabe, el papel en su gran mayoría proviene de los árboles, y el 20% del total de la basura es papel que puede reciclarse hasta 10 veces⁽²¹⁾. Así, por cada tonelada de papel y cartón reciclados se dejan de cortar 10 árboles o de usar dos toneladas y media de madera; por otra parte se usa para su fabricación aproximadamente 450 mil litros, y puede ahorrarse el 60% de la energía necesaria para su producción.

Respecto al plástico, casi el 100% del contenido en los residuos sólidos es reciclable, y es el tipo termoplástico; además son materiales combustibles de un alto valor energético, su composición aproximada es

62% de polietileno, 25% de policloruro de vinilo y 13% de poliestireno⁽²²⁾. Dadas las características de termoplásticos permiten fundirlos nuevamente, reutilizarlos como materia prima para fabricar nuevos productos. El reciclado del plástico representa una alternativa para ahorrar materiales y energía, además de divisas que por concepto de importaciones de materia prima ahorraría muchos miles de millones de pesos anuales.

El vidrio contenido en la basura representa el 5% del total y para producir una tonelada de vidrio se requieren 600 kg de arena sílica, 200 kg de cloruro de potasio, 200 kg de caliza, 70 kg de feldespato y 4,500 kw/hora de energía⁽²³⁾, y en su fabricación se generan 200 kg de desechos, productos de la extracción, y 15 kilogramos de partículas y contaminantes en el aire. El reciclaje del vidrio evita los gastos para obtención de los componentes y ahorra un 40% de energía.

En el caso de los metales como el acero y el aluminio el ahorro o aprovechamiento de los recursos es similar. Para fabricar una tonelada de aluminio hay que extraer de una mina 4 toneladas de hidróxido de aluminio o bauxita. El tratamiento de estas 4 toneladas producirá 2 toneladas de los llamados barrojos que presentan graves problemas de contaminación todavía sin resolver; por otra parte se habrán obtenido 2 toneladas de óxido de aluminio o alúmina, que

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

21. Cervantes Pavón Marcos Antonio, Los Desechos Sólidos Urbanos, Tesis Maestría en Arquitectura, 1986, p.21.

22. <http://www.geocities.com/camp.pro.amb/plástico.htm>

23. <http://www.geocities.com/camp.pro.amb/vidrio.htm>



requieren 16,000 kw/hora de energía eléctrica – que son suficientes para dar servicio a una población de 400mil habitantes- para finalmente obtener una tonelada de aluminio. Es decir, el reciclamiento del aluminio reduce en un 95% el gasto de energía y de desechos contaminantes.

La materia orgánica es algo que de alguna manera la tierra nos ha brindado y no le regresamos nada a cambio; la naturaleza se convierte en una especie de despensa de la que sólo extraemos, con lo que se rompe el ciclo ecológico. Tratar de devolver, en la medida de lo posible, las sustancias y la energía contenidas en los residuos sólidos y tender a que el hombre tome de la naturaleza solamente la cantidad de materia prima que necesiten para su consumo, es la forma más eficaz de preservar el medio ambiente; por otro lado, el romper con el ciclo ecológico o ecosistema es una de las formas más conocidas de ecosidio masivo, que conduce a la especie humana a la destrucción del medio ambiente indispensable para la existencia del hombre.

Históricamente el primer problema planteado por los residuos sólidos ha sido el de su eliminación. Con la concentración de casi el 90% de los habitantes del mundo en ciudades o en sus proximidades, los residuos sólidos urbanos no reciben la debida atención que merecen y son, sin embargo, aquellos cuya

preferencia resulta más aparente y su proximidad más molesta.

La solución principal que la sociedad ha dado a este problema ha sido bastante primitiva; quitárselos de la vista, arrojándolos en las afueras de las ciudades, u ocultar el problema, enterrándolos.

Debido a la concentración de la población y el aumento de los residuos, día a día, resulta más inconveniente, difícil y costoso arrojar los residuos en tiraderos al aire libre, así que es necesario pensar en otras posibilidades, principalmente el aprovechamiento mediante recuperación y transformación

Por ejemplo uno de los métodos mas efectivos y radicales para disponer de la basura es la incineración, pero es el más costoso. Sin embargo en los últimos años sen han perfeccionados los hornos y se ha logrado hacer una depuración casi perfecta de los humos, producto de la combustión.

Uno de los principales inconvenientes que tenía este sistema, era la gran cantidad de polvo y ceniza que salían por las chimeneas, y que provocaban un alto grado de contaminación atmosférica. Esta es la razón por la que muchas ciudades se resistían a implantar la incineración de basura, como método para solucionar los problemas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



El proceso general consiste en secar la basura dentro de los hornos (elevar la temperatura de la misma hasta el grado de incineración), introducir el aire necesario para la combustión y, por último, evacuar los residuos.

El proceso de incineración de la basura es mucho más complicado que prender fuego simplemente a un montón de desechos. Para ello, hay que considerar varios factores : primero, la combustión del material debe llevarse a cabo en un horno especial para tal efecto ; segundo, comprender la eliminación de los residuos, las cenizas o escoria ; tercero, es el de control de los contaminantes que resultan del proceso de la combustión. Finalmente, la energía que representa quemar los desechos, deberá ser recuperada para algún propósito útil.

A su vez, el proceso de incineración presenta ciertas ventajas : elimina el problema de la salud, originado por la acumulación de desperdicios; reduce el volumen de desechos sólidos en un 85% y consecuentemente requiere menos tierra para su eliminación⁽²⁴⁾; para la incineración puede utilizarse equipo de diversos tamaños, desde equipos caseros hasta incineradores municipales con capacidad de hasta 1,000 toneladas diarias; los residuos son inertes, inodoros y fáciles de manejar. Sin embargo, la gran desventaja de la incineración consiste en desperdiciar

la enorme cantidad de materias primas que constituyen la basura.

Una opción más que se toma para la eliminación de los desechos sólidos es el relleno sanitario, es un método de eliminación de residuos sólidos en tierra, a través del cual se disminuyen los riesgos para la salud y la seguridad públicas⁽²⁵⁾. Su método se basa en seguir ciertos principios de ingeniería para depositar los residuos, ocupando menores dimensiones, reduciéndolos al mínimo mediante compactación y recubriéndolos con una capa de tierra al término de cada jornada o en los intervalos más frecuentes que resultaran necesarios.

En la Ciudad de México, a principios de la década de los ochenta, existían cerca de 25 mil tiraderos clandestinos y numerosos tiraderos a cielo abierto como el de Santa Cruz Meyehualco⁽²⁶⁾. Este se somete a la pepena por miles de "voluntarios" que han encontrado en la selección de subproductos de los residuos sólidos una forma de vida. Al final del día, los restos se extienden sobre el piso, y se cubren con una capa de tierra que se compacta con maquinaria pesada durante la noche para repetir la operación al día siguiente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

24. Ing. Padilla Masieu Carlos, La Basura ¿Contaminante sin solución?, p.13.

25. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Rellenosmitari.htm

26. Delfis Caso Armando, La Basura es La Solución,1989,p.99



La realización de un relleno sanitario requiere de estudios tales como investigación del subsuelo para conocer la permeabilidad del terreno, colocación de una central de filtración de aguas para recibir la filtraciones de los lixiviados y evitar la contaminación de aguas subterráneas. Para ello, es preciso verificar sistemáticamente los mantos acuíferos próximos a los rellenos sanitarios con objeto de evitar la contaminación del subsuelo.

Es, por decirlo de algún modo la forma menos inadecuada de enterrar la basura; pero no deja de ser finalmente el milenario sistema de "enterrar y olvidar".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

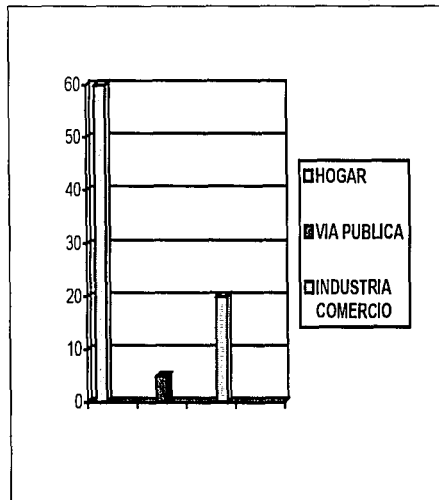


III.2. PRODUCCIÓN, ORIGEN Y TIPO DE BASURA

Los desechos sólidos se caracterizan, como se ha mencionado, por ser materiales que han perdido valor o utilidad para sus propietarios y se convierten en un estorbo.

El proceso de los desechos sólidos tiene su punto de partida en la generación de estos materiales orgánicos e inorgánicos, que una vez utilizados por el hombre pierden su utilidad o su valor y son tirados " al bote de la basura ", es decir, son almacenados temporalmente en espera de ser recolectados. De esta forma se clasifican en tres las fuentes de generación de los desechos sólidos: domiciliarios, comerciales e industriales y de vía pública, siendo la fuente domiciliaria la que mayor basura genera, gráfica 1.

GRAFICA 1



Porcentajes de basura producidos por los hogares, la vía pública y la industria⁽²⁷⁾

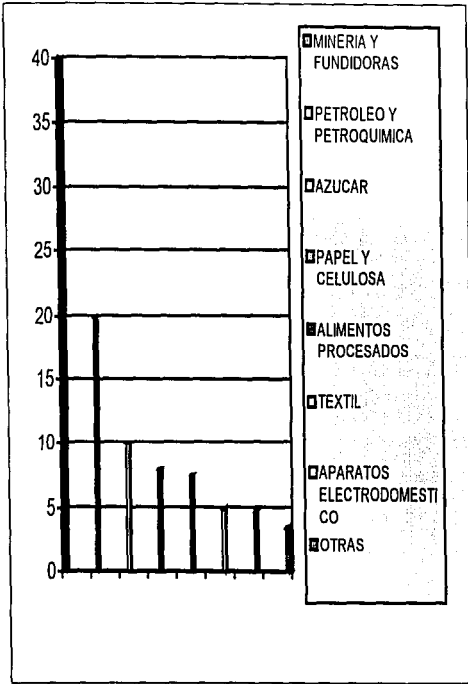
Si bien, la basura generada en el hogar es mucho mayor que los otros, es importante hacer notar que la generada en las industrias es de una gran variedad, siendo la industria minera y fundidoras de metal la que mayores volúmenes genera, gráfica 2.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

27. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Basura.htm



GRAFICA 2



Basura generada por industrias en México⁽²⁸⁾, representando mayores porcentajes de generación de basura la industria minera y fundidoras.

El incremento que ha experimentado la generación de los desechos sólidos en los últimos años se caracteriza por una actividad económica concentrada en la producción y en la comercialización diversificada de bienes de consumo y un excesivo empleo de empaque y envases. De hecho, la utilización de numerosos envases desechable es uno de los aspectos que ha influido directamente en el incremento del volumen de los desechos sólidos; estos de algún modo son un atractivo en las perspectivas del mercado buscadas por los industriales, ya que en la disyuntiva de utilizar envases retornables, el cual debe soportar los manejos bruscos, prefieren el no retornable que tiene peso o resistencia mínima necesaria para un viaje seguro y es cómodo para el consumidor. Esta es justamente una de las trampas de la sociedad de consumo y del progreso malentendido, pues lo que ahora no es cómodo mañana puede ser mortal.

La generación de los desechos sólidos, es muy difícil de controlar, debido a que para ello, tendrían que modificarse conductas generalizadas de consumo que son reforzadas cotidianamente por las características de vida de la ciudad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

28. Ibidem.



III.2.1. RECICLAJE

Se denomina reciclaje al proceso en el que la basura es separada en sus diferentes componentes, los cuales son reutilizados sin deteriorar al medio ambiente. En este proceso, tanto el productor de la basura como el que la procesa, obtienen beneficios económicos, además de que contribuyen a la disminución de la contaminación⁽²⁹⁾.

Esta medida, en el futuro irá en ascenso al ser más estrictos en tratar de mejorar el medio ambiente. Además también influye el cada vez más limitado espacio disponible en las grandes ciudades para el depósito de los desechos sólidos. Este proceso disminuye las dificultades y costos de eliminación de los desechos, mejora el medio ambiente y conserva los recursos naturales.

En principio, la basura doméstica puede ser recuperada desde su origen en los hogares, por selección mecánica, física o química. Se necesita evaluar cual de estos métodos es conveniente para cada caso con el fin de obtener subproductos, de tal forma que sea más fácil su reciclaje. A partir de la basura doméstica es posible recuperar papel, cartón, vidrio, botes de hojalata, trapos, metales férricos, etc.

La selección en los hogares en cierto modo se viene haciendo desde hace años, con las botellas de vidrio recuperables y el papel periódico.

La separación de los residuos significa una operación con mayor dificultad que la de no mezclar los desperdicios generados en un solo recipiente, evitando el gasto de selección, limpieza y lavado de los subproductos en una planta de tratamiento, además de contribuir a tener una mejor calidad de la materia recuperada. La simple separación de residuos orgánicos e inorgánicos representará un gran avance.

Las condiciones primordiales para que un material sea apto para recuperación consiste en⁽³⁰⁾:

- a) Que la selección en los hogares se pueda hacer sencillamente y que sea fácil su identificación.
- b) Que sea rentable como materia prima nueva
- c) Que sea vendible, es decir, que haya compradores y a precios de mercado.

La adopción de cualquier medida para el reciclaje, deberá ir precedida de un cuidadoso inventario de los distintos tipos de residuos sólidos, así como de sus problemas y posibilidades de eliminación y recuperación; asimismo esto depende de un análisis de las tendencias y proyecciones futuras de consumo de materiales; del estudio de los efectos que cualquiera de las acciones mencionadas pueden producir en otros

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

29. Periódico Reforma, 15 de abril del 2001, México, sección Ciudad y Metrópoli, Ramos Alejandro, p. 8B.

30. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Tretamiento.htm



campos y actividades; de una campaña de información pública sobre los costos del actual despilfarro y de sus efectos adversos sobre el medio ambiente.

Tenemos el caso de la Cd. De México, donde la reutilización de los desechos es muy baja, no obstante la gran riqueza de productos y, en algunos casos, su bajo costo, en comparación con algunas materias primas⁽³¹⁾, así como la cantidad de recursos naturales renovables y no renovables que se pueden ahorrar a la naturaleza. Este último aspecto es responsabilidad del ser humano, el cual ya ha desequilibrado seriamente el ámbito ecológico. El éxito del reciclaje en nuestro país, depende cada vez más de la participación solidaria y comprometida de todos los sectores de la población.

III.2.2. TRANSFERENCIA

Dentro del ciclo de los residuos sólidos se puede ubicar el transporte de los mismos, para lo cual se utilizan vehículos especializados y de grandes dimensiones (trailers). A esta etapa se le conoce como transferencia, la cual se inicia en México a partir de los años setentas, época en la que se construyeron gran parte de las estaciones que actualmente están operando.

El rápido crecimiento urbano registrado en años pasados ha provocado una expansión acelerada que hace cada vez más difícil localizar sitios adecuados para la disposición final, tanto por la oposición de grupos vecinos al terreno destinado, como por el costo de los terrenos. Las grandes distancias a los nuevos rellenos sanitarios a obligado el uso creciente de estaciones de transferencia que permiten el acarreo de la basura en unidades de 40 a 60 m3 con costos unitarios más bajos. Se conoce la existencia de este tipo de estaciones en Bolivia, Ecuador, Brasil, Argentina, Colombia, México, Perú y Venezuela y hay otras en proyecto en Asunción, San Salvador, San José y otras ciudades⁽³²⁾. En Rio de Janeiro, México, Caracas, Monterrey, Guadalajara y Buenos Aires, más del 50% de la basura recolectada pasa por estaciones.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

31. <http://www.medioambientecantabria.org/limpl.htm>

32. Paredes Angeles Ignacio , Administración de la disposición óptima de los Desechos Sólidos en Acapulco, Tesis de Maestría, UAC, 1998, p.p. 50-51.



Los costos de estos servicios varían de 5.00 a 17.00 dólares por tonelada, según la distancia de acarreo. Los costos en los Estados Unidos fluctúan entre 15 y 25 dólares⁽³³⁾.

El sistema de transferencia tiene un segundo impulso con la construcción de estaciones, por así llamarlo, de la 2ª generación en la cuál podemos tener como ejemplo las estaciones Central de Abasto, Coyoacán y Xochimilco, que fueron puestas en operación por la Dirección General de Servicios Urbanos de la Cd. De México en 1985⁽³⁴⁾, como apoyo a la problemática del cierre de los diversos tiraderos a cielo abierto. Después se abre una nueva forma de operación a la cual se le denomina "Operación Regional", con esto la captación de desechos se logró incrementar notablemente y se detuvo la alternativa para la descarga de los recolectores que acudían a esos tiraderos a cielo abierto.

En lo correspondiente a transferencia de residuos sólidos no se ha quedado atrás en cuanto a modernización y para ello se ha trabajado fuertemente hasta llegar a desarrollar el modelo a seguir que es la estación Tlalpan a la cual se le han incorporado grandes avances, muchos de ellos se están propagando y con esto se logrará mejorar sustancialmente las estaciones existentes⁽³⁵⁾.

Estas mejoras van desde el diseño de las instalaciones y la incorporación de nuevos equipos hasta la búsqueda de la calidad en la operación.

Las estaciones de transferencia se han construido en sitios estratégicos de ciudad para recibir y transporta a los sitios de disposición final los residuos domiciliarios que se generan en las diferentes delegaciones de la ciudad. A través de este sistema los camiones colectores depositan los residuos en cajas de mayor capacidad (40 a 70 m3) con lo que se evita que estas unidades recolectoras tengan que hacer grandes recorridos a los sitios de disposición final y en consecuencia atender la prestación de este servicio con mayor eficiencia.

Las estaciones son variables en forma, pero en esencia es un edificio en el cual, a base de rampas, se logra que los camiones recolectores queden en un nivel superior al de los trailers. El tamaño de la estación, el número de trailers que puedan ser cargados simultáneamente y la cantidad de recolectores que pueden descargar, van de acuerdo a las necesidades y soluciones del proyecto de cada estación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

33. Paredes Angeles Ignacio, Administración de la disposición óptima de los Desechos Sólidos en Acapulco, Tesis de Maestría, UAG, 1998, p.p. 50-51.

34. Delfis Caso Armando, La Basura es la solución, Edit. Concepto, p.89.

35. Barrios Gutierrez Ma. Del Pilar, Planta Industrializadora de Basura, UNAM, 1994, p.p. 93-94.



Un equipo de transferencia consta de dos partes principales: el tractocamión que es el que da la fuerza motriz para moverse de un sitio a otro y la caja que es el lugar donde se depositan los desechos y que cuenta con un sistema para la descarga de los mismo. Las cajas comúnmente denominadas trailers están fabricadas de estructura metálica y pueden tener 2 ó 3 ejes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



**CAPITULO IV
INDUSTRIALIZACIÓN DE LOS
DESECHOS SÓLIDOS**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS



36-A

IV. INDUSTRIALIZACION DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

IV.1. TRATAMIENTOS

El único tratamiento que recibe actualmente la basura es el entierro sanitario y el trabajo de selección que realizan los pepenadores. Durante años, las autoridades de ciudades como las de México y Guadalajara no han modernizado el sistema de reaprovechamiento de los desechos.

Es un hecho que dentro de los camiones de limpia y recolección, viajan siempre tres o cuatro "voluntarios", seleccionando materiales aprovechables en el interior de la caja. Estos materiales siempre se venden en sitios clandestinos dedicados a esta actividad antes de llegar a la estación de transbordo o a disposición final.

En la Cd. De México, y también en las principales ciudades del país el dinero se reparte entre todos, con mayor porcentaje para el chofer. Esta práctica es la punta de la madeja de toda una estructura de la economía subterránea o ilegal. Esto quiere decir que la implantación de un nuevo sistema para la utilización productiva de los desechos debe estar precedida de un estudio cuidadoso de los costos político, sociales y económicos⁽³⁶⁾.

IV.2. COMPOSTA

La composta es un producto negro, homogéneo y, por regla general, de forma granulada, sin restos gruesos. Al mismo tiempo, es un producto húmico y cálcico; un fertilizante químico. Por su aportación de oligoelementos al suelo, su valor es muy apreciado.

Se obtiene a partir de la fermentación de basura orgánica; también se le conoce como humus. Como fertilizante, la composta es comparable a un buen estiércol; ligeramente más rico en fosfatos que éste, pero menos en potasa⁽³⁷⁾. La composición de la composta depende fundamentalmente del contenido de la basura fresca.

La composta contiene también celulosa en un proporción del 8 al 12%⁽³⁸⁾. Junto con estos elementos, también se encuentran indicios de oligoelementos : hierro, cobre, manganeso y magnesio. La composta actúa sobre el suelo física, química y biológicamente⁽³⁹⁾.

La actividad física da cuerpo a las tierras ligeras, evita la formación de costras, mejora la creación de las raíces, incrementa la capacidad de retención del agua y regula la permeabilidad de los suelos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

36. Defiú Caro Amando, La Basura es la solución, 1989, p.107.

37. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Tratamiento.htm

38. Defiú Caro Amando, La Casa Ecológica Autosuficiente para climas templado y frío, Edit. Árbol, 1994, p.p. 193-201.

39. Barrios Gutiérrez Ma. Del Pilar, Planta Industrializadora de Basura, México., UNAM, 1994, p.102.

Por su parte, la actividad química con la arcilla, el humus forma un complejo arcilloso-húmico que funciona como regulador de la nutrición vegetal; hace más asimilables los abonos minerales; aminora la retrogradación del potasio; mantiene el fósforo en estado asimilable; cura y previene la clorosis férrica.

Finalmente la actividad biológica revitaliza el suelo, aumenta la resistencia de las plantas a todo tipo de enfermedades, ya que la composta está exenta de semillas y malas hierbas, por las altas temperaturas que soporta durante la fermentación, con lo que se elimina cualquier posibilidad de contaminación.

Los lixiviados o líquidos que suelta la composta deben ser evacuados con cuidado y tratados para evitar la polución atmosférica, la contaminación de la tierra o de los mantos acuíferos.

CUADRO 1

Materia orgánica	36.00 %
Materia orgánica oxidable	8.00 %
Nitrógeno total	0.55 %
Fosfórico total	0.33 %
Potasa	0.24 %

Cal	7.00 %
Magnesio	0.015 %
Oligoelementos diversos	
Húmedad máxima:	30.0 %
P H:	6.8 %

COMPOSICIÓN DE LA COMPOSTA⁽⁴⁰⁾

Para la obtención de abonos, conviene conocer los porcentajes que contengan basura de materias fermentables, materias minerales y agua. El análisis elemental debe determinar el porcentaje de carbono orgánico y nitrógeno. El contenido en sales, magnesio, ácido fosfórico y potasa es importante en la medida en que tienen una acción directa como abonos.

Desde el punto de vista de la obtención de humus (materia orgánica presente en el suelo, procedente de la descomposición de los restos vegetales y animales, mineralizados por acción de hongos y bacterias), convendría distinguir, por una parte, las materias orgánicas que se descomponen rápidamente sin proporcionar humus, pero liberando nitrógeno; las materias de origen animal o calor; los azúcares y almidones y por otra, las materias orgánicas de origen exclusivamente vegetal,

TESIS CCN
FALLA DE ORIGEN

40. Barrios Cutierrez Ma. Del Pilar, Planta Industrializadora de Baura, México, UNAM, 1994, p.p. 104.

celulosas, lignina y otras, que utilizan este nitrógeno y esta energía, anteriormente liberados, para descomponerse lentamente, siendo el estado de síntesis lo que da origen al humus.

PRODUCCIÓN DE COMPOSTA CON ADICIÓN DE LODOS, consiste en la adición de lodos provenientes de la cloaca, mezclados con la basura orgánica antes de su fermentación. Los residuos orgánicos, las aguas de las cloacas y el excremento, contienen gran cantidad de bacterias que son destruidas durante el proceso de descomposición, al elevarse la temperatura de la mezcla, que da como resultado composta de buena calidad.

Debido a la falta de terrenos, su alto costo o por la cada vez más exigente legislación para la preservación del medio ambiente, muchos países desarrollados adoptaron la incineración y el compostaje de sus residuos sólidos como métodos de tratamiento, procesos que pueden llegar a ser parcialmente competitivos aún cuando utilicen una tecnología avanzada. Estos procesos tratan de aprovechar la basura o sus características, lo que dio origen a proyectos de incineración con aprovechamiento de energía, de bioconversión en composta y de biogás de los rellenos sanitarios.

Estas tecnologías han sido adoptadas por varias ciudades de los países de América Latina y del Caribe (ALC) con resultados casi siempre desalentadores, a excepción de algunos proyectos de recuperación de biogás. Actualmente solo en algunas ciudades de ALC y en circunstancias muy especiales se justificarían las tecnologías de incineración y compostaje, tratamientos que según informes de la Organización Panamericana de Salud (OPS) tienen costos hasta 20 veces más altos que el de los rellenos sanitarios.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



IV.3. PROCESO BULHER, PLANTA DE COMPOSTEO

Uno de los problemas más importantes que la humanidad se plantea actualmente, es el de conseguir un incremento de las cosechas que permita atender a la cada vez más creciente demandas mundiales, no solo de alimentos, sino también de materias agrícolas. Ahora bien, para conseguir el indispensable crecimiento de la producción agrícola mundial una de las premisas fundamentales es la de la fertilización racional del suelo, mediante el adecuado empleo de abonos.

En consecuencia se deriva la necesidad de una potente industria para la producción de abonos orgánicos que impida se desaprovechen los residuos sólidos biodegradables. Por ello, se describirá el siguiente proceso para generar composta; la información descrita en el deriva de la fuente anotada en pie de pagina⁽⁴¹⁾, en caso de hacer consulta de otro autor se hará la respectiva anotación de su fuente.

ACCESO. El proceso de industrialización de los desechos sólidos, se inicia con la entrada de los camiones recolectores a las instalaciones de la planta.

PESAJE. Se cuenta con dos báscula, situadas en ambos lados de la caseta, que permite llevar un control del tonelaje de desechos que llegan a la plantan en vehículos de recolección (volteo, carga frontal).

AREA DE PRODUCCION

FOSAS DE RECEPCION. Una vez pesados los camiones, suben a través de una rampa y descargan en dos fosas de recepción, con capacidad de 255 ton. De basura. En la parte superior de la estructura que se encuentra sobre las fosas de recepción, se desplaza longitudinalmente sobre rieles metálicos un carro puente, formado por un carro de carga con movimiento lateral y una grúa de almeja con movimiento vertical. Este carro puente es operado a control remoto en la propia zona de producción.

TOLVAS DE ALIMENTACION. Están situadas en la parte central de la estructura de las fosas de recepción. Consta de un fondo metálico móvil, denominado transportador de tablillas, en el cual se depositan los desechos sólidos para ser conducidos a las bandas de clasificación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

41. Barrios Cutierrez Ma. Del Pilar, Planta Industrializadora de Baura, México., UNAM, 1994, p.p. 105.



BANDAS DE CLASIFICACION. Situadas en ambos lados de las bandas ahuladas de clasificación, se encuentra situado el personal que recupera y separa los subproductos (papel, trapo, vidrio, plástico, hueso, chatarra, etc.), los cuales son depositados en tolvas para ser transportados por medio de bandas a recipientes apropiados para su concentración y empaque, los subproductos son llevados posteriormente al lugar establecido para su venta .

TRANSPORTADOR DE CADENA BKT. Una vez triturados los desechos los transportadores de cadena los llevan a la parte superior del edificio de cribado grueso.

EDIFICIO DE CRIBADO GRUESO ⁽⁴²⁾

VIBRADOR. La materia transportada por BKT es traída a este vibrador, cuya función principal es desmenuzarla y extenderla.

ELECTROIMAN. La materia desmenuzada pasa por un tambor magnético, el cual separa el material ferroso que cae a una tolva.

CRIBA VIBRATORIA. La materia orgánica que pasó por el tambor magnético cae a una criba vibratoria con malla, en donde se separa el material que no es aceptable.

BANDA DE MATERIAL ORGÁNICO. El material cae sobre esta banda, que desemboca en una tolva, que conduce el material por medio de un transportador de cadena hasta una banda aérea en cuyo extremo se sitúa un puente, que lo distribuye formando pilas, en el campo de prefermentación.

BANDA DE RECHAZO. El material de rechazo proveniente de la criba vibratorio, cae a través de una tolva y a una banda que lo transporta a la parte exterior del edificio.

CAMPO DE PREFERMENTACIÓN. Se inicia el proceso de fermentación aeróbica, generándose temperaturas en las pilas de materia orgánica de 70°C. Estas temperaturas aceleran la fermentación y elimina el peligro que representan los organismos patógenos a demás de la temperatura, es importante controlar la relación carbono-nitrógeno, la humedad, oxígeno y el PH para el resultado óptimo del procedimiento. El tiempo promedio de permanencia de la pila de desechos en este campo es de seis días.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

42. Idem, p.106.



CAMPO DE FERMENTACIÓN. Por medio de un trascabo, la materia orgánica se traslada del campo de prefermentación al de fermentación con el objeto de oxigenarla. En esta etapa, es de suma importancia el control de la humedad, agregando agua y controlando la temperatura; la duración de la pila de desechos en este campo es de veinte a treinta días.

CAMPO DE MADURACIÓN. Después de fermentada la basura, es trasladada por medio de un trascabo a los campos de maduración, en donde, después de dos meses, completa su ciclo de degradación total. Durante este tiempo, a cada pila se le controla regularmente temperatura, humedad, PH, oxígeno y relación carbono-nitrógeno. Una vez degradada la materia orgánica técnicamente recibe el nombre de composta.

MOLIENDA FINA. La composta será tan fina como la requiera su aplicación; para ello, se pasa a través de un molino bi-rotor y luego de criba en una malla hasta de 3cm. de diámetro.

La composta se utiliza principalmente como regenerador de suelos y se investigan nuevas aplicaciones.

La planta industrializadora de San Juan de Aragón empleó este sistema, funcionando con una capacidad máxima de 750 toneladas por día produciendo cerca de 500 ton/día de composta.

Un ejemplo más, es el de Río de Janeiro, donde se instalaron dos plantas con capacidad conjunta de 1800 ton/día y un costo total de US\$ 40 millones que han tenido dificultad de arrancar. Según datos de un estudio del Instituto de Pesquisas Tecnológicas de Sao Paulo (IPT), en 1990 existían 57 instalaciones de compostaje con reciclaje incorporado, de ese total 18 estaban operando, 15 en construcción y 24 desactivadas⁽⁴³⁾.

La producción de composta mediante procesos simplificados, como son el apilado y los digestores rotatorios se han ido abandonando por sus costos y porque sus promotores no han obtenido las utilidades planeadas. Se estima que en los últimos 20 años se han comprado no menos de 30 plantas de composta de las cuales algunas nunca se llegaron a instalar, abandonándose la maquinaria⁽⁴⁴⁾, otras 15 han cerrado a los pocos años porque las municipalidades no continuaron la subvención.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

43. Paredes Angeles Ignacio, Administración de la disposición óptima de los Desechos Sólidos en Acapulco, Teis de Maestría, UAC, 1998, p.p. 52-53.

44. Ibidem

La falta de estudios de factibilidad y el reducido mercado local para comercializar el producto fueron los principales causas de fracaso de estas instalaciones. Las municipalidades no podían seguir subsidiando los altos costos operacionales de las plantas, aunque ecológicamente eran aceptables sobre todo si tenían alternativas menos costosas de disposición final.

IV.4. SEPARACIÓN Y TRITURACIÓN DE LA BASURA

En esta etapa se seleccionan algunos materiales como trapo, metales, vidrios, hojalatas, huesos, maderas, piedras o sea todo lo que pueda perjudicar el proceso.

El papel y el vidrio, son separados, pues se obtiene un rendimiento económico. Los papeles pueden ser quitados mediante fusión neumática, el fierro y otros metales, por electroimanes, las botellas, vidrios y objetos de cerámica son eliminados por tamizado mecánico o retirados manualmente en una banda transportadora.

La trituración de la basura previa a la fermentación, proporciona una serie de ventajas en su proceso de estabilización. El triturado conduce a un material más homogéneo y hace más fácil el control de la humedad, aereación, movimiento y manipulación, además el material triturado se calienta más uniformemente.

Para una buena fermentación bacteriana conviene que el tamaño de la partículas sea menor de 5 cm, aunque también particular de mayor tamaño son digeridas satisfactoriamente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

IV.5. FERMENTACIÓN

Actualmente se emplea la técnica de clasificar las fermentaciones en dos grandes tipos : las fermentaciones lentas o naturales (aerobias) y las aceleradas (anaerobias)⁽⁴⁵⁾.

En el primer caso, los productos triturados se colocan en pilas en un campo de fermentación con una duración total de tres meses. Necesita mayor espacio pero tiene la ventaja de requerir inversiones de menor importancia en comparación a los procesos anteriores.

Por otro lado, la fermentación controlada y dirigida, se realiza en aparatos concebidos especialmente: permite dominar la fermentación para obtener óptimos resultados. Estos aparatos llamados "digestores", tienen capacidades unitarias de 25, 30 ó 40 toneladas diarias⁽⁴⁶⁾.

La transformación de materia orgánica se efectúa debido a la actividad de ciertos microorganismos, tales como ACTINOMICETOS, bacterias y hongos, siendo las bacterias las que desempeñan el papel principal, la transformación puede realizarse en medio aerobio, es decir en presencia de oxígeno. "Las condiciones aerobias son las más aconsejables, ya que el tiempo

requerido para el proceso se reduce de varios meses a días, de cinco a veinte días, dependiendo de las características de la materia a procesar.

Todo el método de fermentación bacteriana debe tener o reunir los requisitos para que el proceso se haga más rápido, completo y sanitario posible, con base en los siguientes fundamentos :

- Posibilidad de extracción de algunos materiales no digeribles tales como metales, vidrio, loza, principalmente.

-Mezcla uniforme de basura y elementos orgánicos.

El proceso de fermentación es uno de los más viables, ya que es un método que se vale de elementos naturales, como el oxígeno, para poder procesar el desecho orgánico; aunque en espacio no lo sea, puesto que en ambas alternativas (fermentación natural y acelerada) se requiere de espacios muy generosos para poder realizarlos, solo que en el primero no se requiere de mucha inversión para el proceso ya que únicamente se hacen montículos del desecho y se expone al aire libre.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

45. Barrios Gutiérrez Ma. Del Pilar, Planta Industrializadora de Basura, UNAM, 1994, p.109.

46. Ibid



El aprovechamiento del desecho en base a un proceso natural es el más óptimo y más fácil de llevar a cabo y por ende es un proceso que no genera más desecho y/o contaminación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



IV.6. RECICLAJE DE LOS MATERIALES

El reciclaje ha sido practicado por industrias estadounidenses, alemanas, japonesas, canadienses, danesas, francesas y de otros países desde hace más de 20 años⁽⁴⁷⁾. En Alemania, el país productor de mayor cantidad de basura en Europa, las leyes obligan a las industrias a reciclar parte de sus desechos y como el proceso es muy costoso las industrias están luchando por conseguir que parte de ese costo sea pagado por el consumidor.

El reciclaje también se practica ampliamente en los países de America Latina y el Caribe (ALC), dado el bajo contenido de materiales reciclables que producen los hogares de esas regiones, comparado con los de los países desarrollados, los métodos de recuperación y reciclaje también deben ser diferentes. Esto es un factor importante en el mercado de materiales recuperados ya que si en las cercanías no hay fábricas que los reprocesen, el reciclaje quedara limitado al reuso o venta a intermediarios que los comercializan en plantas procesadoras más lejanas.

El reciclaje se logra de dos maneras, la primera es mediante la separación de acopio en las industrias, comercios y grandes generadores y

productores de materiales reciclables homogéneos (papel, cartón, botellas, plásticos y materiales ferrosos y no ferrosos) para venderlos a recolectores privados especializados. Generalmente este tipo de reciclaje es lucrativo y ecológicamente positivo porque puede realizarse bajo condiciones que protegen la salud del trabajador⁽⁴⁸⁾. Existen programas de reciclaje de este tipo en Colombia, México y Venezuela, sobre todo de vidrio, que han alcanzado gran éxito. El Distrito Federal cuenta con 3 plantas de separación de residuos municipales con capacidad de 1,500 ton/día cada una, recuperándose del 10% al 15% del material⁽⁴⁹⁾.

El segundo tipo de segregación es el practicado en la basura y generalmente consta de tres posibles tipos de intervención, la primera por los segregadores callejeros en las bolsas o recipientes colocados para su recolección; la segunda en el camión recolector por los trabajadores del servicio; y la tercera en el relleno por los segregadores informales. Esta forma de recuperación obviamente no es recomendable porque generalmente pone en riesgo la salud de los segregadores y causa problemas de estética en la ciudad e ineficiencia en los servicios municipales. En general, los mayores beneficiarios son los intermediarios y los líderes de los segregadores y sus sindicatos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

47. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Reciclaje.htm
48. Paredes Angeles Ignacio, Administración de la disposición óptima de los Desechos Sólidos en Acapulco, Tesis de Maestría, UAG, 1998, p. 56.
49. Departamento del Distrito Federal



En un estudio en siete ciudades de México, se comprobó que las cantidades recicladas conjuntamente por estos tres tipos de intervención era menor de 2% de toda la basura en peso.

En Lima metropolitana se estima que cerca de 5000 personas están involucradas en operaciones de segregación informal y que recuperan 290 ton diariamente (7% del generado), que son llevado a 350 depósitos minoristas y 28 depósitos mayoristas donde son comercializados a 1500 empresas de reciclaje, en su mayoría pequeñas industrias informales⁽⁵⁰⁾.

El método de reciclaje más promocionado en los países desarrollados es el de la recolección separada en la fuente domiciliaria con la participación de la comunidad. En países con tradición de participación de la sociedad civil y donde el nivel educativo es alto, los resultados han sido positivos, aunque algunos críticos sostienen que el costo real del material recuperado es alto y que las compañías recicladoras pagan precios subsidiados. En los países de America Latina y el Caribe, este método se aplica parcialmente y solo en algunas ciudades de Argentina, Colombia, Brasil y México en 1994 había 84 programas de recuperación selectiva).

La diferencia se debe a la desocupación y pobreza de ALC que genera la existencia de segregadores, grupo social que no existe en los países desarrollados donde la separación la hace directamente la comunidad en la fuente generadora.

Los residuos sólidos pueden aprovecharse recuperando selectivamente los materiales en ellos contenidos y transformando otros, como una solución que contribuye a aliviar los problemas de contaminación, disminuyendo las dificultades y costos de eliminación y ayudando a la conservación de los recursos naturales. La basura está compuesta por material orgánico e inorgánico, representado la primera el 50% del total y el material inorgánico representa el resto del porcentaje, ocupando el papel dentro de esta clasificación el mayor porcentaje de volumen, seguido del vidrio, aluminio, plástico y trapos, los cuales tienen porcentajes mayores comparado con los de la madera, fierro, fibras y otros (cuadro 3).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

50. Ibid p. 57. Fuente 48



CUADRO 3

MATERIAL ORGÁNICO	50.0%
PAPEL	15.3%
VIDRIO BLANCO	5.6%
TRAPO Y ALGODON	4.2%
LATAS	2.8%
PLÁSTICO PELÍCULA	2.7%
HUESO	1.3%
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	1.3%
CARTÓN	1.2%
PLÁSTICO RÍGIDO	1.1%
CUERO	1.0%
MADERA	0.8%
HIJERO	0.4%
FIBRAS	0.3%
PAPEL ESTAÑO	0.1%
POLIETILENO	0.03%
OTROS	11.87%

Tabla de composición en porcentajes de los desechos según el Departamento del Distrito Federal.

El papel es uno de los materiales con mayor porcentaje de composición de los desechos inorgánicos. Por lo tanto, conviene analizar sus características dentro del proceso de producción.

ADQUISICIÓN DE MATERIAS PRIMAS. En su origen, el papel y cartón proviene de los árboles que han sido talados. Mediante una administración adecuada, los árboles pueden llegar a ser un

recurso renovable y permitir su tala indefinida. El transporte de la madera al aserradero utiliza energía de origen petrolero, principalmente⁽⁵¹⁾.

Es importante considerar que también puede producirse papel y cartón a partir de cartón y papel reciclados.

PROCESAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS. La madera con procesos mecánicos químicos se convierte primero en pulpa celulósica y después en papel y cartón. Estos requieren usar energía eléctrica con la cual operan sus procesos. Algunas plantas convierten los desperdicios de madera en energía eléctrica. La contaminación de las aguas residuales es un grave problema. Los desechos orgánicos que consumen oxígeno al descomponerse por medio de bacterias pueden contribuir con una disminución importante del oxígeno que requiere la vida acuática, más aún el cloro puede dar lugar a la formación de dioxinas⁽⁵²⁾.

Sin embargo las empresas celulosas y papel del mundo entero están invirtiendo enormes cantidades de dinero en investigación y modificaciones a plantas antiguas tendientes a reducir el impacto ambiental de la producción de pulpa y papel.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

51. Deffis, Caso Armando, La Basura es la Solución, Edt. Concepto, 1989, p. 167.

52. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Basura.html

Muchas plantas han dejado de usar los procedimientos de blanqueado con cloro, con lo cual se ha reducido significativamente la contaminación del agua. En el país existe una planta ubicada en El Salto perteneciente al estado de Durango que está provocando una fuerte contaminación en el río cercano llamado del mismo nombre llegando a deteriorar la flora y fauna que lo rodean, provocando una grave contaminación.

LA MANUFACTURA. Para el aprovechamiento de los envases de papel, éste se modifica o se combina con otros materiales como parafina, plásticos (polietileno) u hojas metálicas. El papel puede ser procesado de manera que sea impermeable a los gases, la grasa, el agua o la humedad⁽⁵³⁾. También puede dársele tratamientos para que resista el ataque de los insectos, la corrosión y los hongos. El tipo de papel usado para propósitos de envasado es inodoro, insaboro y no tóxico. Otra de sus ventajas es su ligereza y maleabilidad, tomando diferente formas con facilidad.

EN EL PROCESO DE ENVASADO O LLENADO, el consumo de energía y la velocidad del proceso puede variar grandemente, dependiendo de la forma, el tamaño y el peso tanto del envase como de la combinación de materiales usados.

PARA LA DISTRIBUCIÓN Y VENTA, el papel es muy ligero, lo cual favorece al ahorro de energía y la reducción de emisiones de gases contaminantes durante el transporte del producto.

REDUCCIÓN DE ORIGEN. La madera es un recurso renovable, pero la tala y el procesamiento de los árboles deben ser cuidadosamente planeados y los programas de reforestación adecuadamente implantados para garantizar la supervivencia y el vigor de los bosques. En Suecia y Finlandia se plantan tantos árboles y cada año crece más madera de la que se corta, existiendo ganancias netas de áreas boscosas⁽⁵⁴⁾.

RECICLAJE. El papel y el cartón son productos reciclables que pueden ser usados una y otra vez por la industria del envase. Los residuos de papel periódico, de cartón corrugado, papel de oficina (como el de impresora de computadora, copiadora) y papeles mixtos, son todos reciclables. El reciclaje de estos materiales contribuye a disminuir la cantidad de desechos que acaban su vida en un tiradero o relleno sanitario. Cada vez que se recicla una tonelada de periódicos viejos se dejan de cortar entre 15 y 17 árboles, además al usar residuos de papel en lugar de fibra de madera virgen para fabricar nuevo papel se reduce el consumo de energía en 58%⁽⁵⁵⁾.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

53. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Reciclajepapel.com

54. <http://www.louisianaPaper.com>

INCINERACIÓN CON RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. El papel es muy combustible y tiene un alto valor calorífico para propósitos de incineración tendente a recuperar la energía contenida en el residuo.

DISPOSICIÓN EN RELLENO SANITARIO. El papel y los productos de madera importante a producir metano cuando se degradan anaeróticamente, tal como sucede generalmente en los rellenos sanitarios. La degradación del papel libera las tintas de impresión, que puede estar hecha con metales pesados, los cuales podrían contaminar las aguas freáticas.

DEGRADABILIDAD. El papel es biodegradable, sin embargo, la rapidez de degradación varía dependiendo de la composición química del papel, de la cubierta del mismo y de las condiciones del medio en que se encuentre. Durante la degradación de tipo aeróbico se produce dióxido de carbono y agua. La degradación anaeróbica genera dióxido de carbono y metano, así como otros compuestos orgánicos menores. El dióxido de carbono es un importante "gas de invernadero" que contribuye al calentamiento global.

Con respecto al **acero** tenemos el siguiente proceso de producción:

ADQUISICIÓN DE MATERIAS PRIMAS. En peso, 5% de la corteza terrestre es hierro⁽⁵⁶⁾. Por lo tanto, aún cuando se trata de un material no renovable, este elemento existe en abundancia. El mineral de hierro es la fuente más económica y concentrada para obtener este elemento. La extracción de este mineral requiere energía y produce daños a la naturaleza.

PROCESAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS. El mineral de hierro se funde en un alto horno con carbón y piedra caliza para producir hierro fundido (hierro libre). A medida que el carbón consume el oxígeno del mineral y la piedra caliza reacciona con las impurezas, se produce una escoria que debe ser separada. El hierro fundido se refina en un horno de hogar abierto, de oxígeno básico o eléctrico para producir el acero. La extracción del mineral de hierro, del carbón y de la caliza, así como la producción de hierro fundido y acero contribuyen a la contaminación tanto del aire como del agua. Más aún, todos ellos son procesos intensivos en el uso de la energía.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

55. Delfis Casa Armando, La Casa Ecológica Autosuficiente, p.180.

56. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Metales.htm



LA MANUFACTURA. La lámina de acero utilizada en la manufactura de envases (latas, botes, cubetas, tambores, etc.) debe ser recubierta para evitar la corrosión producida por el oxígeno y la humedad. Pueden usarse diferentes tipos de recubrimientos. Originalmente se utilizó estaño. La lámina de acero con estaño se conoce con el nombre de hojalata. Los contenedores hechos de acero se presentan en una gran variedad de formas y tamaños. Son impermeables a la luz y a los gases y protegen los alimentos que contienen de manera muy eficiente. Los envases de acero son muy resistentes al impacto y a la ruptura.

EN EL PROCESO DE ENVASADO O LLENADO, las latas de acero se llenan y sellan fácilmente. Existe maquinaria que puede cerrar hasta 600 latas por minuto⁽⁵⁷⁾. La esterilización de las latas en autoclave es un proceso que consume energía.

PARA LA DISTRIBUCIÓN Y VENTA, los envases de acero son fuertes e inviolables, por lo cual no es posible contaminarlos. Sin embargo, debido a su elevado peso, el transporte de envases y contenedores de acero presentan altos consumos de energía. Además, los envases de acero cilíndricos desperdician aproximadamente el 25 % del espacio en los embarques y en los anaqueles de venta⁽⁵⁸⁾.

REDUCCIÓN DE ORIGEN. La cantidad de materias primas utilizadas para producir envases de acero ha ido reduciéndose con el paso de los años, lo que se ha traducido en ahorro de energía al producirse contracciones en los procesos de extracción, transporte y transformación⁽⁵⁹⁾. Por las mismas razones, los costos también han disminuido.

REUTILIZACIÓN. Los envases de acero no son reutilizables.

RECICLAJE. Los contenedores de acero son totalmente reciclables y las materias primas que los contribuyen pueden ser rehusadas indefinidamente, aunque es necesario separarla previamente. Los procesos de desestañado usan energía de modo intensivo. Los materiales de recubrimiento y el acero libre de ellos se vende como productos nuevos de alta calidad para ser reconvertidos en nuevas materias primas para envase.

Cuando se fabrican a partir de acero reciclado, en lugar de mineral de hierro virgen, se consiguen ahorros de entre 60% y 70% en el consumo de energía. El reciclaje también reduce la contaminación del agua y del aire hasta en 86 %⁽⁶⁰⁾

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

57. <http://www.loviraMetal y Chatarra.htm>

58. Ibidem

59. Delfis Caro Armando, La Casa Ecológica Autosuficiente, p.169.

60. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Metales.htm

INCINERACIÓN CON RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. El acero no es combustible, por lo que la incineración no lo destruye. Consecuentemente, este metal puede ser recuperado por medio de electroimanes, en el fondo de la ceniza generada en las plantas de incineración. Sin embargo, la alta temperatura genera una aleación indisoluble entre el acero y el estaño.

DISPOSICIÓN EN RELLENO SANITARIO. El acero, siendo un metal, así como su recubrimiento (estaño, aluminio, cromo, materiales cerámicos) permanecen inertes en el interior de los rellenos sanitarios. Con el transcurso del tiempo, la presencia de ciertos productos químicos pueden atacar los envases desechados e incorporar algunos metales pesados a los lixiviados, los cuales pueden contaminar las aguas subterráneas. Este es el caso del plomo usado en la soldadura con estaño de algunos botes no sanitarios de hojalata.

DEGRADABILIDAD. El acero no es biodegradable, sin embargo, se degrada mediante corrosión (reacción química en lugar de biológica). El acero se oxida en presencia de agua y oxígeno, produciendo escamas que se desprenden y exponen la masa interna a los agentes oxidantes. La velocidad de degradación varía mucho, dependiendo del material que se haya usado para el recubrimiento.

En el aluminio también se presentan formas particulares en su procesamiento y eliminación:

ADQUISICIÓN DE MATERIAS PRIMAS. El aluminio representa más de 8% en peso de la corteza terrestre⁽⁶¹⁾. Generalmente se encuentra bajo la forma de silicato o de una mezcla de silicatos metálicos. Todo el aluminio producido comercialmente proviene de un mineral llamado bauxita. Para extraer la bauxita hay que hacer un uso intensivo de energía. El aluminio puede ser reciclado.

PROCESAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS. Los procesos industriales para transformar la bauxita en aluminio son muy complejos; utilizan gran cantidad de energía eléctrica y son costosos. La primera etapa, conversión de bauxita en alúmina (proceso Bayer), es uno de los procesos que más contaminan el agua y el suelo, pues se genera un residuo llamado "lodo rojo" que contiene óxido y silicatos, así como hidróxido de sodio y todos los residuos alcalinos del proceso⁽⁶²⁾. La siguiente etapa –transformación de la alúmina en aluminio– es un proceso que consume enormes cantidades de energía eléctrica.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

61. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Basura.htm

62. Ing. Padilla Masieu Carlos, La Basura
(Contaminante sin solución), 1995, p. 19.



LA MANUFACTURA. Los envases hechos de aluminio son muy ligeros. Permiten al producto tener una larga vida de anaquel y no afectan el sabor o la calidad del líquido que contienen. Las latas de aluminio son compactas y pueden manejarse con facilidad. Los recipientes de aluminio tienen la ventaja de ser impermeables a la humedad, a los gases, a la luz y a los olores.

EN EL PROCESO DE ENVASADO O LLENADO, los envases de aluminio se llenan muy fácilmente, a velocidades que van desde 800 hasta 1 500 latas por minuto⁽⁶³⁾.

PARA SU DISTRIBUCIÓN Y VENTA, las latas de aluminio son ligeras, lo cual se traduce en bajo costo de distribución y de emisiones residuales de los combustibles usados en el transporte.

REDUCCIÓN DE ORIGEN. Al presente, es difícil reducir la cantidad de aluminio utilizada en las latas, habiéndose llegado a un límite técnico.

REUTILIZACIÓN. Las latas de aluminio normalmente se utilizan una sola vez, para ser después recicladas en los rellenos sanitarios.

RECICLAJE. Las latas de aluminio son reciclables. Una vez usadas se recolectan y son enviadas a una fundición para ser convertidas en lingotes; estos a su vez en envases para bebidas. El reciclaje del aluminio proporciona grandes ahorros de energía y costo. Cuando se utiliza el aluminio recuperado para fabricar las latas, en lugar de materias vírgenes, se logra un ahorro de 95% en la cantidad de energía requerida en el proceso. De una manera general, cuando se consideran los costos de recolección, transporte y transformación el desecho de aluminio por reciclar, el ahorro general total es de aproximadamente 40%⁽⁶⁴⁾.

INCINERACIÓN CON RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. Actualmente, los sistemas de incineración utilizados en el mundo no destruyen el aluminio que llega a ellos, pero es muy complicado recuperar el residuo producido por la incineración, puesto que se ubica en el fondo del horno, enterrado en la ceniza⁽⁶⁵⁾. Están llevándose a cabo investigaciones sobre este tema, con el propósito de recuperar el recurso.

DISPOSICIÓN EN RELLENO SANITARIO. El aluminio y sus óxidos permanecen inertes en los tiraderos y rellenos sanitarios; por lo tanto, no ofrecen peligro alguno para el medio ambiente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

63. *Ibidem*, p.19.

64. Delfín Caro Armando, *La Casa Ecológica*
Autosuficiente para climas templado y frío, Editorial
Árbol, 1994, p.171.

65. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Metales.htm



DEGRADABILIDAD. El aluminio no es biodegradable. Sin embargo, se degrada lentamente en presencia de agua y oxígeno (reacción química en lugar de reacción biológica). El proceso es sumamente largo y si el aluminio ha sido recubierto, más largo aún. La razón de ello es que el óxido de aluminio tiende a adherirse fuertemente a la superficie del metal, creando una barrera que protege la masa metálica contra mayor oxidación. El envase de aluminio representa focos de infección por ser almacenado sin higiene.

En lo tocante al **vidrio**, tenemos lo siguiente:

ADQUISICIÓN DE MATERIAS PRIMAS. Las materias primas requeridas en la manufactura del vidrio son arena sílica (bióxido de silicio), sosa calcina (carbonato de sodio y piedra caliza, carbonato de calcio)⁽⁶⁶⁾. La arena, al igual que la piedra caliza, es poco costosa y se encuentra en abundancia en el mundo entero. Sin embargo, la sosa calcina no abunda, lo que eleva su costo, aunque también puede ser producida a partir de sal. De manera general, puede afirmarse que el vidrio es una materia prima común y barata. La manufactura del vidrio puede también llevarse a cabo mediante vidrio de desecho (reciclado).

PROCESAMIENTO DE LA MATERIAS PRIMAS. La manufactura del vidrio consume grandes cantidades de energía. El vidrio es un metal inerte que no afecta el sabor o la calidad de los productos que contiene. Generalmente se produce transparente, de color verde o ámbar (café) y puede presentarse decorado o liso. Ciertos tipos especiales de vidrio pueden usarse a altas temperaturas para cocinar o procesar alimentos. Es impermeable e inodoro.

LA MANUFACTURA. El vidrio es un material pesado. El peso y muchas de las formas ineficientes de los envases de vidrio contribuyen a aumentar los costos de transportación y combustible. Además, las botellas y frascos de vidrio son frágiles y se rompen con facilidad.

EN EL PROCESO DE ENVASADO LLENADO, en la limpieza y esterilización de las botellas rellenables es necesario utilizar detergentes poderosos y grandes cantidades de agua potable. Este proceso de limpieza contamina el agua y también usa grandes cantidades importantes de energía. El llenado de envases pequeños de vidrio puede lograrse a velocidades de hasta 250 botellas por minuto.

TIENE CON
FALLA DE ORIGEN

66. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Vidrio.htm



PARA LA DISTRIBUCIÓN Y VENTA. Los costos de transporte son elevados debido al peso elevado del vidrio. El mayor uso de combustible conduce también a mayor contaminación atmosférica debido a los gases emitidos.

REDUCCIÓN DE ORIGEN. Desde la década de los años 60, el peso elevado de los envases de vidrio han venido disminuyendo de manera considerable.

REUTILIZACIÓN. A menos que las botellas de vidrio se reutilicen muchas veces, se convierten en una gran cantidad de desperdicio en los rellenos sanitarios. Actualmente, se estima que las botellas de refresco, de 500 ml., se rellenan entre 20 y 25 veces promedio⁽⁶⁷⁾, antes de romperse o ser descartadas.

RECICLAJE. El vidrio es 100% reciclable. Las compañías que fabrican botellas y frascos adquieren cualquier cantidad de envases usados, así como la pedacería preseleccionada que se le ofrezca, con el propósito de reutilizarla en producción de nuevos envases. La mezcla de pedacería con materias primas vírgenes, en proporción de 30% a 70%, se funde en hornos a temperaturas considerablemente inferiores a las requeridas para el 100% de materia prima virgen⁽⁶⁸⁾.

El vidrio fundido se transforma enseguida en nuevos envases. El uso de vidrio desechado conduce pues, a importantes ahorros de energía en la operación de los hornos. Las emisiones de gases contaminantes también se reducen y la vida de los rellenos sanitarios se incrementan significativamente cuando el vidrio se recicla en lugar de enterrarlo. El principal problema asociado con el reciclaje del vidrio es la contaminación de la pedacería con materiales extraños, como taponetes, excesiva cantidad de etiquetas, piedras, loza y materiales cerámicos, y vidrio de color diferente⁽⁶⁹⁾.

INCINERACIÓN CON RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. El vidrio no es combustible, por lo que la incineración no lo destruye. El vidrio que entra a estos sistemas se deposita con la ceniza en el fondo y es muy difícil de recuperar.

DISPOSICIÓN EN RELLENO SANITARIO. A pesar de que los contenedores de vidrio contribuyen a ocupar un volumen importante en los rellenos sanitarios, permanecen químicamente estables por larguísimos periodos de tiempo, por lo que no contribuye a la formación de lixiviados tóxicos ni de gas metano.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

67. Ing. Padilla Masieu Carlos, La Basura

¿Contaminante sin solución?, 1999, p. 21.

68. Delfis Caso Armando, La Basura es la Solución,

Edit. Concepto, junio 1989, p.166.

69. Ibid p.166, Delfis Caso Armando.



DEGRADABILIDAD. Debido a que el vidrio es sumamente inerte, su velocidad de degradación es excesivamente lenta. Se considera que se trata de un material ni biodegradable, ni químicamente degradable. Los microorganismos, el oxígeno y los ácidos no reaccionan con el vidrio. Solamente el agua, después de periodos extremadamente largos, es capaz de degradar el vidrio.

Finalmente el **plástico** presenta los siguientes procesos:

ADQUISICIÓN DE MATERIAS PRIMAS. Las resinas poliméricas que dan origen a los plásticos provienen de productos derivados del petróleo o del gas natural, los cuales son también fuentes de energía. En la manufactura de los plásticos se utilizan también esterilizadores, pigmentos y otros aditivos. Algunos nuevos tipos de compuestos plásticos pueden también obtener a través del reciclaje de productos plásticos. Los reglamentos sanitarios prohíben el uso de plásticos reciclados en contacto directo con alimentos y bebidas.

PROCESAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS. Los plásticos son fáciles de procesar y conducen a productos ligeros. Esas dos características resultan en ahorros tanto de manufactura como de transporte, los cuales generalmente se compensan con el contenido energético propio (petróleo y gas natural).

LA MANUFACTURA. Los contenedores de plástico, como por ejemplo las botellas y los frascos de polietilentereftalato (PET), tienen la ventaja de ser duraderos, ligeros y fáciles de reciclar. Los envases de plástico protegen bien a los productos en contra de los efectos del medio ambiente, sin alterar sus cualidades.

EN EL PROCESO DE ENVASADO O LLENADO. La velocidad de llenado y el consumo de energía varían grandemente, dependiendo de la forma, tamaño y peso de los envases. Por ejemplo, las botellas de refrescos de 375 ml pueden ser procesadas a velocidades aproximadamente de 1000 por minuto⁽⁷⁰⁾.

PARA LA DISTRIBUCIÓN Y VENTA, la ligereza de las botellas de plástico reduce la cantidad de energía usada para la transportación, así como la contaminación resultante del aire.

TEST
FALLA DE ORIGEN



REDUCCIÓN DE ORIGEN. La energía requerida para producir envases de plástico es menor que para la mayoría de los otros tipos de envase. La cantidad de plástico usada en la manufactura de productos como bolsas, puede reducirse usando tipos de plástico más resistentes. Los envases flexibles (bolsas esterilizables) usan 70% menos plásticos que los contenedores usuales de plástico rígido.

REUTILIZACIÓN. En México, las grandes empresas refresqueras están experimentando actualmente con botellas retornables y no retornables de PET, con capacidad de 1.5. litros. Es la primera vez que utilizan los envases de plástico con este tipo de aplicación⁽⁷¹⁾.

RECICLAJE. Los plásticos son difíciles de reciclar, debido a los problemas que existen para separarlos por resinas. Una vez separados, algunos tipos de plástico se adaptan mejor al reciclaje que otros. En EU y Canadá el reciclaje del PET y del polietileno de alta densidad alcanza cantidades significativas, superiores a 50 por ciento.

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

INCINERACIÓN CON RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. La energía contenida en los plásticos puede ser recuperada a través de la incineración. Los plásticos, siendo materiales basados en materias primas combustibles fósiles, tienen el más elevado contenido de energía por unidad de masa que cualquier otro material de envase. Cuando se queman, generan muy pocas cenizas. Para reducir la producción y emisión de dioxinas y furanos, los plásticos deben ser incinerados a altas temperaturas. El PET tiene un valor calorífico semejante al del carbón y el polietileno de alta densidad semejante al del aceite combustible.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

71. http://www.geocities.com/camp_pro_amb/Plástico.htm



DISPOSICIÓN EN RELLENO SANITARIO. Los plásticos son materiales que no se descomponen ni producen gas metano en los tiraderos. Son ligeros, y si las botellas están prensadas, ocupan poco espacio en un relleno sanitario. Con el paso del tiempo, los aditivos estabilizadores que contienen pueden pasar a formar parte de los lixiviados, creando un peligro potencial para los mantos acuíferos subterráneos.

DEGRADABILIDAD. Normalmente, los plásticos son estables en el medio ambiente. Sin embargo, pueden volverse un poco más degradables si se incrementa su sensibilidad a diferentes elementos del medio, tales como la temperatura, tierra, oxígeno, agua, microorganismos y luz ultravioleta. Existen muchas dudas respecto a la conveniencia de estos procesos de degradación, que por otra parte pueden conducir a elevar costos de reciclaje. Actualmente se llevan a cabo una gran cantidad de investigaciones para precisar las ventajas y desventajas de volver degradable a los plásticos.

En suma podemos sostener que, para alcanzar un desarrollo sustentable, además de disminuir la cantidad de residuos generados, se requiere incrementar la recuperación, reuso y reciclaje. En este sentido hay algún avance en el país.

Los mayores logros se dan en el campo social, constatándose el mejoramiento de las condiciones de vida de los segregadores en varias ciudades, quienes se organizan empresarialmente o en otras formas de asociaciones como en la ciudad de México. La asistencia técnica, y en menor grado financiera, de Organizaciones no gubernamentales (ONG) y de los propios municipios ha sido eficaz, si bien, las cantidades recuperadas aún no pasan de 3% y 8% en peso del total de residuos generados (entre 10% y 30% del material que es posible recuperar)⁽⁷²⁾, los ingresos de los segregadores se han incrementado debido a lo mejor y más justa comercialización del material recuperado.

Otros logros han sido la instalación de plantas de recuperación, el impulso de la industria privada, la creación de Bolsas de Residuos para trueque y comercialización de desechos y la concientización y cooperación (aún lentas) de la colectividad para la separación de los residuos en los domicilios.

TEXICO CON
FALLA DE ORIGEN

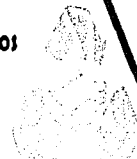
72. Paredes Angeles Ignacio, Administración de la disposición óptima de los Desechos Sólidos en Acapulco, Tesis de Maestría, UAC, 1998, p. 93.



**CAPITULO V
DIAGNOSTICO DEL MUNICIPIO
DE ACAPULCO**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS



58-A

V. DIAGNOSTICO EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO

V.1. ASPECTOS FISICOS NATURALES

La ciudad de Acapulco esta conformada por una cuenca sobre el Océano Pacífico rodeada por montañas con una altura que va desde los 200 m hasta los 900m, tiene pendientes variadas entre el 35% y 60% que lo vuelven de superficie inestable al desaparecer la vegetación⁽⁷³⁾, con la erosión y la disposición de la basura en las barrancas que provoca el azolvamiento de la cuenca de la bahía, estos suelos son pocos aptos para los asentamientos humanos y para uso agrícola pero adecuados para mantener el equilibrio ecológico y la calidad del paisaje, por lo cual es considerado como reserva ecológica "El Veladero".

El clima es cálido subhúmedo propiciando que la acumulación de la basura en puntos negros sobre la ciudad entren en estado de descomposición muy rápidamente. La temperatura promedio anual es de 27.5°C marcado por la influencia del mar y las lluvias que se desarrollan en verano principalmente con 1412.9 mm anualmente⁽⁷⁴⁾, arrastrando a la bahía la basura que se acumula en barrancas propiciando azolvamiento de los canales pluviales y drenajes para ir a contaminar finalmente la bahía.

Los vientos dominantes provienen del suroeste con una velocidad entre 2.2 y 4.6 m/seg, provocando que los tiraderos de basura contaminen el ambiente limitado por la cuenca girando el aire dentro de la misma.

La vegetación existente en Acapulco está conformada principalmente por cocoteros, amates, parotas ; frutales como el limón, mango, almendro, guayaba, melón, papaya, etc. El clima incluso hace que este tipo de frutas tengan una vigencia muy corta al entrar en descomposición rápidamente, convirtiéndose en posibles causantes de focos de infección.

Ubicada en el sur del estado, el municipio de Acapulco está en el litoral del Océano Pacífico cuenta con una superficie de 1, 882.6 km² con 168 localidades siendo este municipio el de más densidad poblacional y de contrastes sociales.

Acapulco se encuentra drenado por los ríos Coyuca, Sabana y Papagayo. El río Coyuca desemboca en la laguna que lleva el mismo nombre y el río Sabana desemboca en la laguna de Tres Palos y en múltiples ramificaciones, siendo altamente contaminado porque en su cauce pasa por basureros, drenajes y la disposición de los desechos del Rastro Municipal que son arrojados en él y el río Papagayo de mayor importancia por su producción de energía

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

73. Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la zona de Icaros, H. Ayuntamiento de Acapulco, Gro, 1997, p.25.

74. Ibid



eléctrica para la ciudad, desemboca en el litoral del Océano Pacífico en la zona conocida como Barra Vieja.

El sistema hidrológico en el interior del anfiteatro integrado por 7 subcuencas: Aguas Blancas, Palma Sola, Camarón, Magallanes, La Garita, Deportivo, Costa Azul e Icacos drenando las partes altas en temporadas de lluvias y arrastrando a la bahía basura y terreno natural (erosión)⁽⁷⁵⁾.

V.2. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Como ya se ha mencionado, en los años 30's Acapulco contaba con una población aproximada de 5000 habitantes, que en las actividades que desarrollaban (pesca, comercio y turismo) generaban basura que era controlada recolectándola en carretas tiradas por mulas para ir a depositarlas al primer tiradero municipal que existió en Acapulco en la zona de las Hamacas donde la quemaban y desaparecía, otra solución que le daban a la basura era acumularla en "lanchones" y llevarlas a mar abierto muy lejos ahí la tiraban directamente al océano pacífico⁽⁷⁶⁾. Existen antecedentes de que existió un incinerador de basura en lo que ahora se conoce como el mercado del Parazal en la calle Velásquez de León en los años 40's que estuvo funcionando por varias décadas, pero fue eliminado por el crecimiento de la población.

En ese entonces no representaba un grave problema la basura, pero al paso de los años al incrementarse la población y la infraestructura de la ciudad los problemas se magnificarán.

El aumento de la población urbanizada, obedece, por una parte a la reducción de la mortalidad resultante de la generación de la atención médica básica, de los progresos de la higiene y del crecimiento de la natalidad; y por otra al crecimiento derivado de la migración campo-ciudad, producto de su propio dinamismo económico, con la creación de fuentes de trabajo y desarrollo de inversiones en los diferentes sectores de la actividad humana; producción, transporte y distribución-administración.

Es evidente el explosivo crecimiento de la población en casi 40 años, dado que tuvo más de 12 veces el tamaño de 1950, más la población flotante que representan las corrientes turísticas en el puerto, con las consabidas presiones en cuanto a la recolección y disposición de los residuos sólidos que se incrementan al mismo ritmo del crecimiento de la población.

Tan solo en 1950 se registran 55, 862 habitantes en 1995 687,292 habitantes, ya en 2000 se registran 721,011 residentes, eso aunado a la población flotante que en 1996 se cuantificaba en 2,017,093 y en 1999 de 2,417,528, con un promedio de crecimiento en tres

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

75. Ibid p.27.

76. Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Icacos, H. Ayuntamiento de Acapulco, Gro., 1997, p.p. 25-30



años de 400, 435 turistas⁽⁷⁷⁾, todo ello trae como consecuencia un crecimiento constante en la demanda de recolección de residuos sólidos.

En 1998, se tiene una zona urbana compuesta por 410 colonias, producto de un crecimiento anárquico y como lindero el casco urbano ubicado en el anfiteatro, la Jardín, La Venta, hoy en día este crecimiento se expande hacia las lagunas y el kilómetro 30. En el caso particular de la zona diamante, a pesar de la vocación turística de la misma, se han establecido grandes desarrollos habitacionales de interés social, los cuales aunque planificados, generan presión en la recolección de los residuos sólidos. Por su parte los asentamientos irregulares no son considerados, siendo estos de un volumen estimado del 40%⁽⁷⁸⁾, y por consiguiente, importantes generadores de residuos sólidos, y dadas las características de este tipo de asentamientos humanos irregulares, carecen de todo tipo de servicios urbanos, siendo los principales generadores de desechos sólidos sin recoger, limitándose a quemar la basura.

V.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La zona de Acapulco históricamente ha ocupado el lugar de enlace de México con la cuenca del Pacífico lo cual le ha permitido ser un centro de actividad económica y social de importancia para el estado y el país y que en los últimos 50 años ha destacado como centro turístico de gran importancia.

Acapulco se integra con el centro de su región y el país por medio de carreteras federales, asimismo se enlaza por vía aérea con las principales ciudades de México y Estados Unidos, que es su principal mercado turístico y por vía marítima con el resto de los centros turísticos de las Costa del Pacífico. Se cuenta con un excelente enlace con el resto de la República Mexicana y otros países que serían muy convenientes para comercialización de los residuos reciclable en un centro de acopio.

Debido al proceso de conurbación que se presenta en Acapulco con una tendencia creciente a absorber las pequeñas localidades que lo rodean, especialmente hacia el norte, este y noroeste, a pesar de su escasa población, estas localidades tienen características netamente urbanas además de que la gran mayoría de su población económicamente activa se dedica a actividades no agrícolas, como consecuencia del impacto que tiene Acapulco sobre

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

77. INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Resultados Preliminares, p.p. 25, 147

78. Paredes Angeles Ignacio, Administración de la disposición optima de los Desechos Sólidos en Acapulco, Tesis de Maestría, UAG, 1998, p. 29.



ellas y antes de integrarlas a su estructura urbana las integra funcionalmente, debido a que muchos de sus habitantes laboran en la ciudad o prestan sus servicios a su población.

Este desmesurado crecimiento y la declinación económica de la actividad turística del puerto ha traído el desempleo en algunos sectores además de que la automatización de muchas actividades disminuye la oferta de empleos. El sector adherido a la ciudad se establece en la periferia de la ciudad, en zonas difíciles para otros servicios básicos de infraestructura, sin condiciones de habitabilidad, generando focos de infección y contaminando, además de destruir las defensas naturales del suelo por la contaminación.

Acapulco es un centro turístico internacional captador de divisas y principal destino turístico nacional, el mayor centro urbano del estado, que articula la costa chica y la costa grande. Esta ciudad proporciona servicios especializados a toda la población de su región, por lo que genera expectativas para los inversionistas y la población que atrae en busca de trabajo y servicios que le puedan ofrecer un mejor nivel de la vida en relación a la que tienen en sus lugares de origen. Pero desafortunadamente la grave contaminación que sufre y otros factores se ha ido magnificando y por ende deteriorando la imagen del puerto, ocasionando el bajo nivel de afluencia turística,

y a pesar de que se continua desarrollando infraestructura para un desarrollo posterior en las zonas menos explotadas, pretendiéndose una recuperación que a pesar de la infraestructura vial (Autopista del Sol) no han logrado aumentar en la proporción esperada la afluencia del turismo, esta situación ha llevado a considerar el desarrollo de nuevas opciones en la actividad económica.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



**CAPITULO VI
PROBLEMA DE LA BASURA EN
EL MUNICIPIO DE ACAPULCO**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGANICOS

62-17

VI. PROBLEMA DE LA BASURA EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO.

VI.1. ANTECEDENTES

La ciudad y puerto de Acapulco ha experimentado un crecimiento vertiginoso tanto en su población fija, como en la considerada flotante o turística, atraída esta última por las bellezas naturales que se prodigan en sus bahías. Su relativa cercanía y excelente comunicación con la capital del país, ha favorecido notablemente el aporte turístico nacional.

Indudablemente que el crecimiento anual de su población fija, guarda una correspondencia directa con el crecimiento anual de la corriente turística, ya que la primera subsiste en forma casi total del aporte de la segunda; de la misma manera con la generación de fuentes de trabajo y demanda de servicios a que da lugar, con el desarrollo simultáneo de actividades comerciales bajo un patrón típico de sociedad de consumo, se requiere de complicados aportes de insumos en una zona predominantemente carente hasta la fecha, de posibilidades de autoabastecimiento para la mayoría de sus demandas y necesidades de consumo.

La situación descrita, al estar estrechamente relacionada con la calidad y la cantidad de basuras que se generan, debe necesariamente vincularse no solo con determinantes socio-económicos sino con la existencia o carencia de servicios públicos que los soporten. Así, se tiene que la basura de procedencia comercial y hotelera se le asigna una natural y marcada prioridad en los servicios actuales de recolección y transporte cuyo aporte diario es muy superior a la basura que se recoge de las diversas zonas habitacionales.

Para la población fija actual que debería ser normalmente mayoritaria con respecto a cualquier otro grupo, lo que determina un muy deficiente servicios de recolección de basuras propiamente domésticas, las cuales al ser inevitablemente producidas crean en primer término una abundante presencia de microbasureros por muy diversas zonas habitadas de la ciudad y además, la necesidad de atención por la que el Departamento de Limpia llama viajes especiales para recoger basura a muy altos costos unitarios esos basureros en lotes baldíos, en la vía pública o en caso extremo en zonas tan difíciles como las abundantes cañadas y canales, que además por servir de drenes naturales a las aguas pluviales de los múltiples cuencas que la propia topografía accidentada determina, favorece la posibilidad de arrastre hasta su

TESTS CCN
FALLA DE ORIGEN



descarga o intercepción hacia la bahía y zonas adyacentes.

Esta recolección de basuras, agrupada a la que aportan los mercados de zona y el central, también sobrepasa cuantitativamente a la recogida en los domicilios.

El sistema de alcantarillado de la ciudad proporciona servicio a lo que conservadoramente se estima entre un 20% y 25% de la población fija⁽⁷⁹⁾. En algunos sectores de la ciudad, las aguas negras se captan en tanques sépticos y en el resto de la parte habitada existen pozos negros y letrinas o el fecalismo es a la interperie. Esta situación unida al hábito generalizado de enviar a la basura el papel sanitario usado, determina que al mar y a los actuales basureros lleguen importantes cantidades de lodos de tanques sépticos y de papeles de las características señaladas, que en alguna proporción integran las placas de papel comprimido que la numerosa población de pepenadores rescata para su venta y reuso.

También es importante el aporte de envases desechados de cartón plástificado que contuvieron leche, junto con otros envases y artículos de materiales plásticos diversos que al no ser reutilizables, también se someten a la acción de quema continua en todo el frente de los basureros.

Las basuras de Acapulco contienen materiales predominantemente combustibles, con un mínimo de 80%⁽⁸⁰⁾. Por otra parte, si bien los contaminantes gaseosos ocasionados por la quema de basuras, son de otra calidad, contribuyen también, por reacciones químicas y fotosintéticas ya incorporadas a la atmósfera, a graves molestias y daños a la salud y a la propiedad. No es posible apartar el hecho de que a la corriente tan heterogénea de basuras que se depositan en Acapulco se incorporan todo tipo de desechos proveniente de edificios para la asistencia de la salud, de mercados y aquellos de graves implicaciones sanitarias y que en conjunto, ya acumulados en el basurero, se sujetan a una espera paulatina de descomposición y de transporte aéreo o superficial, por arrastre hidráulico, o para una permanencia prolongada.

La investigación presente tiene como principal objetivo aportar una solución radical, realista, eficiente y económica, que al evitar la contaminación ambiental, sustente racionalmente el crecimiento de la ciudad y su aportación de basuras con la operación de centros de acopio y reciclaje, no como una solución improvisada sino determinante que redunde en una obra arquitectónica, que permita a la vez el uso y la incorporación a la urbe de las zonas de operación, como polos de desarrollo y de disfrute social, mental y físico.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

79. Proyecto de Construcción de Relleno Sanitario, Acapulco, 1997.

80. Ibidem



VI. 2. ORIGEN Y TIPO DE DESECHOS SOLIDOS.

La generación de los desechos sólidos, tiene como principal fuente de generación los hogares, si bien es en su mayoría el concepto que más aporta basura, sin descartar los hoteles, restaurantes, etc. La generación promedio de estos residuos en la región varía de 0.3 a 0.8 kg/hab/día; cuando a estos desechos domiciliarios se les agrega otros residuos como los de comercios, mercados, instituciones, pequeña industria, barrido y otros, esta cantidad se incrementa de 25% a 50%, es decir que la generación diaria es de 0.5 a 1.2 kg/hab/día, siendo el promedio regional de 0.856 kg/hab/día⁽⁸¹⁾ (cuadro 4).

CUADRO 4

Índice de generación de basura	0.858	kg/hab/día
Generación total de residuos	800	ton/día
Generación domiciliaria	757	gr/hab/día
Generación comercial / otros	200	gr/hab/día

Volúmenes de Generación de basura en Acapulco.

En las áreas metropolitanas y ciudades de más de 2 millones de habitantes, el promedio es de 0.97 kg/hab/día ; en otras 16 ciudades grandes de 500,000

a 2 millones de habitantes ese promedio llega a 0.74 kg/hab/día y en una muestra de 24 ciudades intermedias y pequeñas de menos de 500,000 habitantes el promedio es de 0.55 kg/hab/día⁽⁸²⁾.

Lo anterior confirma que el tamaño de las ciudades y el ingreso per cápita son factores determinantes para que la generación por habitante se incremente (cuadro 5).

CUADRO 5

Países de bajos ingresos	0.4-0.6 kg/hab/día
Países de ingresos medios	0.5-0.9 kg/hab/día
Países de altos ingresos	0.7-1.8 kg/hab/día

Generación de basura, de acuerdo a ingresos.

Por otro lado , la aplicación de políticas para reducir la generación de desechos sólidos municipales es aún débil, ya que estos valores siguen incrementándose. Estudios realizados por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) en la ciudad de Guatemala y Asunción efectuados entre 1992 y 1993, indicaban un incremento anual de generación de residuos de 1% a 3% ligado al aumento del ingreso per cápita⁽⁸³⁾.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

81. Ing. Larequi Radilla Francisco Javier, Entrevista, Coordinador de Servicios Públicos Municipales, H. Ayuntamiento Acapulco, Gro., 1999

82. Organización Panamericana de la Salud, OPS

83. Agencia de Cooperación Internacional de Japón, JICA



En el municipio de Acapulco, actualmente, se generan 800 ton/día de la cuales solo el 45%⁽⁸⁴⁾ son aprovechables. De estas 800 ton el promedio por habitante es de 0.858 kg//hab-día considerando una población de 687 292 hab, sumando a ello la generación por población flotante de una población de 133,478 turistas/anual el promedio de 1.73 kg//hab-día⁽⁸⁵⁾.

La generación de basura en el municipio de Acapulco se clasifica en los siguientes rubros⁽⁸⁶⁾. Dentro de esta clasificación se apreciará que los niveles de generación más altos son los producidos a nivel doméstico (cuadro 6).

- 1) Doméstica
- 2) Mercado
- 3) Hoteles
- 4) Restaurantes

DOMÉSTICA

CUADRO 6

NIVEL	GENERACION/PROMEDIO gr/hab-día
alto	962.13
medio	703.56
bajo	605.37
general	757.02

MERCADOS. Los mercados que se tomaron de parámetro para esta medida fueron, el mercado de Constituyentes, mercado Central, 20 de Noviembre, calle Durango, Puerto Marques y el de Colonia La Laja (cuadro 7).

CUADRO 7

	GENERACION/PROMEDIO kg/m2-día
mediana	0.844
promedio	0.865

HOTELES. Pece a ser Acapulco un centro turístico, de sus más de 240 hoteles solamente dos: El Princess y Las Brisas, cuentan con un gerente de ecología, cada hotel genera entre una tonelada y tonelada y media de basura al mes, de la cual el 80% podría reciclarse⁽⁸⁷⁾. (cuadro 8)

CUADRO 8

NIVEL	GENERACION/PROMEDIO kg/hab-día
5 estrellas	32.00
4 estrellas	8.41
3 estrellas	12.015
2 estrellas	11.60

RESTAURANTES

GENERACION/PROMEDIO
135.2 kg//hab-día

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

84. Ing. Larequi Radilla Francisco Javier, Entrevista, Coordinador de Servicios Públicos Municipales, H. Ayuntamiento Acapulco, C. ro., 1999

85. INEGI, XI Censo General de Población y Vivienda 1995, p.25

86. Recolección, Manejo y Disposición Final de los Desecho Sólidos Generados en el Puerto de Acapulco, C. ro., Instituto Tecnológico de Acapulco, 1985, p.p. 8-14

87. López Ochoa Jesús, El Sol de Acapulco, 27 agosto 2002, I. r. a. p.

VI.3. MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN ACAPULCO.

En el municipio de Acapulco el sistema de recolección de basuras se realiza mecánica y manualmente; las compañías encargadas de ello son el H. Ayuntamiento y la empresa de Servicios de Tecnología Ambiental S.A de C.V (SETASA).

Setasa es una corporación que comenzó a laborar desde 1993, surgiendo esta de un contrato de Prestación de servicios que promovió el H. Ayuntamiento⁽⁸⁸⁾.

El H. Ayuntamiento sometió el Municipio a un programa y/o concurso de recolección de basuras en 1993 ante el problema de la eficiencia de sus operaciones ya que al año 2000 se generaban un total de 800 ton/día de las cuales la autoridad municipal solo era capaz de recolectar 280 ton/día, con un personal de 900 operativos de saneamiento básico entre recolectores, barredores y 300 administrativos; es decir, con ello no era posible cubrir todas las zonas de Acapulco, apenas logrando recolectar en los puntos de mayor generación como son el Centro, Colosio, Las Cruces, Anfiteatro y Mozimba; además la topografía actual del municipio y la falta de trazo de rutas estratégicas dificultaba mayormente las operaciones y aceleraba el desgaste de las unidades.

SETASA comenzó a operar de manera informal en 1993 fuera del Municipio, y hasta 1997 a raíz de los estragos del huracán Paulina, inicia operaciones en Acapulco en respuesta a un Plan Federal de apoyo para los afectados por dicho huracán. Este plan fue promovido por el H. Ayuntamiento y junto con ello se dieron concesiones también a ACAVERDE, ICA-SISA Y OHMSA, sin embargo ya en 1998-1999 se retiran concesiones a ACAVERDE por intervención del Gobierno del Estado y solo que operando SETASA⁽⁸⁹⁾.

La empresa SETASA en conjunto con la Dirección de Saneamiento Básico del H. Ayuntamiento prestan servicios al Municipio de Acapulco, efectuando la recolección en el anfiteatro, Pie de la Cuesta y partes altas como La Laja, Vicente Guerrero, y otros puntos de la ciudad.

De acuerdo a estimaciones del área de Saneamiento Básico del H. Ayuntamiento el total de residuos sólidos solo se recolecta un 70%; la diferencia la tiran los vecinos en los cauces pluviales, barrancas, ríos, lagunas, mar, terrenos baldíos, calles, jardines o en el mejor de los casos, la queman. La frecuencia de cobertura de las rutas se da de manera empírica, no se tiene ningún tipo de medición o rendimiento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

88. Ing. Palma Martín, Entrevista, Gerente Operativo SETASA, 1999.

89. Ibidem



La generación diaria de residuos sólidos en el municipio de Acapulco es de 800 ton/día, de las cuales se recolecta un 70% del total de toneladas aproximadamente y los responsables de su recolección son la empresa SETASA y el H. Ayuntamiento, siendo este último el que mayor porcentaje recupera; ya que durante el año 2001 SETASA recolectó 106, 443 ton y el Departamento de Saneamiento Básico del H. Ayuntamiento recolectó 161,376 ton⁽⁹⁰⁾. (Ver referencias de las labores de recolección por SETASA y el H. Ayuntamiento en cuadro 9 y 10). Con el barrido manual se recolecta basura como el producto de los arrastres pluviales, recolectándose durante el año 2001 2,200 ton. Este servicio cubre la distancia de 201 km en tres turnos de 8 hrs cada uno. El área cubierta por la barredora mecánica es de 54 km en dos turnos recolectando en un periodo de seis meses, 810 ton⁽⁹¹⁾.

CUADRO 9

CONCEPTO	UNIDAD	2000	2001
DOMICILIARIA	TON	64,068	73,630
SERV. ESPECIALES	TON	10,250	15,204
CONTENEDORES	TON	26,500	28,250
TOTAL	TON	100,818	117,084

Basura recolecta por el Departamento de Saneamiento Básico del H. Ayuntamiento⁽⁹²⁾.

Destaca el caso particular de los lanchones recolectores de residuos sólidos flotantes en el mar, la Promotora y Administradora de los Servicios de Playa (PASP), empresa paraestatal opera ese servicio, el cual se satura en épocas de lluvias, cuando las corrientes arrastran la basura de las alturas del anfiteatro a las playas y al mar.

Se considera que en temporada de lluvias se recolectan 350 ton/día de basura en la playa y en los canales, como el de Aguas Blancas, El Camarón, Farallón, se recolectan de 40 a 50 ton/día⁽⁹³⁾. También se dispone de un servicio de limpieza de playas, lo cual se hace con rastras y cribas adaptadas para ser transportadas por tractores, los cuales entregan la basura a los camiones que las llevan a los tiraderos.

CUADRO 10

CONCEPTO	UNIDAD	2000	2001
DOMICILIARIA	TON	69,030	68,677
SERV. ESPECIALES	TON	35,720	11,278
CONTENEDORES	TON	10,341	16,713
TOTAL	TON	115,091	96,668

Basura recolecta por el Servicio Concesionario⁽⁹⁴⁾.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

90. 2do. Informe de Gobierno, Presidente Zeferino Torreblanca Calindo, 1999 -2002, p. 49.

91. Ibidem

92. Coordinación de Servicios Públicos, Dirección de Saneamiento Básico, 2001.

93. Nava García Enrique, Titular de la Promotora y Administradora de Servicios de Playa (PASP).

94. Ibid. Coordinación de Servicios Públicos, Dirección de Saneamiento Básico, 2001.

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS

El servicio de recolección esta estructurado en 4 sectores, en los cuales el control de rutas se realiza por tres jefes de sector y una delegación. Se programan 62 rutas mayores de recolección, para ser atendidas por 64 unidades del parque vehicular durante el turno matutino (cuadro 7).

CUADRO 11

CONCEPTO	2000	2001
SERVICIO PÚBLICO:		
ÁREA URBANA Y SUBURBANA	88	88
ÁREA RURAL	16	16
TOTAL	104	104
SERVICIO CONCESIONADO		
ÁREA URBANA	39	39
CAMIONES RECOLECTORES	66	66

Número de rutas de recolección y vehículos del Servicio Público y Concesionado⁽⁹⁵⁾.

Se programan aparte el levantamiento de puntos negros y contenedores diseminados en calles y unidades habitacionales. Asimismo se realizan operaciones especiales de limpieza en escuelas, mercados, canales, arroyos y barrancas, durante los turnos vespertinos y nocturno, así como los fines de semana. El barrido manual permanente se lleva a cabo

en 123 calles de la ciudad durante los turnos matutino y vespertino, implementando barrido emergente en turno nocturno en temporadas vacacionales. Por último, se realizan contratos especiales en aproximadamente 200 comercios establecidos.

Como se desprende de lo anterior, el personal asignado a saneamiento básico municipal puede ser el de menos mano de obra calificada; se agrega a ello, el escaso personal asignado a estas labores, tan solo el personal de Saneamiento Básico cuenta con 58 administrativos y 1084 operativos (cuadro 12), así entonces en Acapulco, se tiene una relación de 1 empleado de limpia por cada 1,000 habitantes, lo cual no es un porcentaje optimo de número de operarios en función de los habitantes, lo que resulta en insuficiencia para llevar a cabo las tareas de limpieza de la ciudad; lo cual es uno de los factores fundamentales en la calidad de servicio.

CUADRO 12

PERSONAL DE SANEAMIENTO BÁSICO	
Administrativos	58
Operativos	1064

Personal que elabora el en Departamento de Saneamiento Básico del H. Ayuntamiento⁽⁹⁶⁾.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

95. Coordinación de Servicios Públicos, Dirección de Saneamiento Básico, H. Ayuntamiento, 2001.

96. Coordinación de Servicios Públicos Municipales, Dirección de Saneamiento Básico, H. Ayuntamiento, 1998.



Aun con apoyos la deficiencia en la recolección sigue presente. El H. Ayuntamiento solo es capaz de recolectar 280 ton/día y SETASA 330 ton/día, marcando un déficit de 190 ton/día, teniendo un porcentaje de recolección del 70%, ese déficit existente son basuras que los productores de las mismas la almacenan, la tiran en puntos negros y principalmente por las dificultades que presentan estos servicios de limpia ya que las características topográficas de la bahía, al estar rodeada de montañas presenta pendientes que van del 2.2% al 37% ⁽⁹⁷⁾ dificultando el paso de las unidades. Estas empresas son apoyadas por la Promotora y Administradora de los Servicios de Playa (PASP).

Por ello la tendencia actual es hacia la mayor participación del sector privado en el manejo de los desechos sólidos. La opinión pública asume que el sector privado es una salida para los municipio que no tienen recursos disponible para inversiones.

El H. Ayuntamiento gasta en nómina, mantenimiento reparación de unidades alrededor de 96 millones de pesos anuales y la situación se agrava porque antes de temporadas de lluvia hay que hacer el desasolve y limpieza de canales que vienen del anfiteatro a descargar a la bahía. Por ese concepto tan solo en el 2001 se gastaron 22 millones de pesos,

teniendo un total de 120 millones de pesos anuales ⁽⁹⁸⁾ por concepto de saneamiento básico.

En virtud que la recolección y disposición final de los residuos sólidos municipales y de limpia en general representa el tercer presupuesto más importante del gobierno municipal, después del de obras públicas, el de seguridad y protección civil. Se ha diseñado e instrumentado un programa integral en el que por primera vez están colaborando dependencias federales, estatales y todas las municipales que directamente tienen atribuciones relacionadas con este aspecto.

El programa se denominó la Basura a la Basura, contiene un sinnúmero de actividades que van desde impartición de conferencias, foros de consulta. Cursos de capacitación y concientización, campañas de concientización en medios masivos, hasta el equipamiento, la aplicación de sanciones y el involucramiento de los sectores privado y social. En suma, es un programa que busca que la sociedad en su conjunto se involucre, se potencie la inversión y se modifiquen actitudes y conductas de la ciudadanía.

No obstante el apoyo que presenta la comunidad no es de gran escala. En primera instancia la gente no demuestra cultura de recolección de desechos sólidos, puesto que la tiran en lugares no adecuados originando

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

97. Recolección, Manejo y Disposición Final de los Desecho

Sólidos Generados en el Puerto de Acapulco, Gro.,
Instituto Tecnológico de Acapulco, 1985, p.p.8-14.

98. La Voz de la Comunidad, Entrevista al Secretario

General del Ayuntamiento, Ramírez Guillermo, No. 17, 2002.



puntos negros y tiraderos clandestinos; aun existiendo área de contenedores, pero ante la falta de mayores rutas y tiempos de recolección, la basura en estos se acumula propiciando focos de infección. En segundo plano la comunidad no tiene cultura de pago por servicios, simplemente el rezago de pagos por concepto de servicio de agua potable de un 100% de la población existe un 40% de rezago en pagos por ese servicio, de los rezagados el 60% son deudores domésticos, el 25% servicio comercial y el 15% servicio público⁹⁹, y dentro de éste se encuentra el sector educativo (1005 planteles) con el mayor consumo agua y morosidad de pago.

No obstante si la comunidad no demuestra cumplimiento de pago en un servicio tan básico como lo es el agua potable, menos se puede esperar para un servicio de limpia, sin embargo, dentro de la actual administración municipal se están haciendo mejoras en los servicios públicos. Por ejemplo, el H. Ayuntamiento paga consumo de agua y la empresa CAPAMA paga predial, importes que anteriormente se les exoneraban, de igual forma, en otro particular, con el programa antes mencionado de "La Basura a La Basura" se están aplicando multas y sanciones a la ciudadanía, multas que van de 1 a 10 ó de 10 a 200 salarios mínimos, si se sorprende tirando basura en vía pública.

Es un hecho, que los problemas cuando se resuelven en equipo tienen generalmente resultados satisfactorios. El problema de los desechos sólidos es un problema global, que incluye a todo un municipio y cualquier propuesta que se realice para resolverlo sería obligada la participación de la ciudadanía, porque aunque se realicen grandes inversiones, si uno como ente generador de basura no participa, simplemente tales propuestas podrían no ser eficaces.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

99. Ing. Millán Sánchez Juan Manuel, Entrevista,
Coordinador de Comunicación Social, CAPAMA, Octubre
2002.



VI.4. ESTUDIOS DE TRATAMIENTO DE LA BASURA EN EL MUNICIPIO

El manejo de los residuos sólidos no ha sido prioridad en el municipio de Acapulco, a pesar de ser un problema de salud y ambiental. Ello se refleja en la falta de un sistema nacional, estatal y municipal encargado de ofrecer soluciones: la municipalidad aduce falta de recursos financieros y busca donaciones para su establecimiento, a fin de no asumir el costo político de cobrar un tarifa; la iniciativa privada es débil empresarialmente, pues la actividad se realiza por microempresarios que trabajan ineficientemente (descontando los grandes intentos de privatización de los últimos años, Acalimpia, Acaverde, Setasa); por su parte, la comunidad no tiene cultura de pago por el servicio y gran parte de la misma no cuenta con capacidad de pago. Asimismo, la ausencia de coordinación interinstitucional, la falta de planificación y el incumplimiento de las leyes y normas que definen las funciones de cada institución, impiden conocer las necesidades de recursos humanos, técnicos, físicos y financieros, dificultan la prestación de asistencia técnica y otorgamiento de crédito a los municipios, y entorpecen el control de impactos causados por los residuos sólidos al ambiente y a la salud.

Al no existir manejo técnico de residuos sólidos en ninguna localidad del municipio, la porción recolectada oscila entre 40% y 70%, incluyendo el área

metropolitana que, además de residuos peligrosos, genera desechos semindustriales y hospitalarios. La producción per cápita de residuos sólidos en el municipio, se estimó en 0.856 kg/hab/día⁽¹⁰⁰⁾.

Existen problemas por baja prioridad otorgada al manejo de desechos, desconocimiento técnico, baja cobertura del servicio municipal y privado traducido en tiraderos ilegales, ausencia de reciclaje o recuperación eficiente, reglamentación y normatividad técnica deficiente y desconocida, pocos estudios de investigación y con visiones tradicionales, vehículos y equipo obsoleto o inadecuado en su mayoría y sitios no aptos para la disposición final.

Sin embargo, contrario a la realidad, en el municipio de Acapulco sí se han presentado estudios que van desde proponer rutas de recolección para ser más eficaz dicha labor, hasta propuestas de rellenos sanitarios.

TESIS CON
PALLA DE ORIGEN

100. Paredes Angeles Ignacio, Administración de la disposición óptima de los Desechos Sólidos en Acapulco, Tesis de Maestría, UAG, 1998, p. 22.

Existen registros de estudios, presentados para el municipio en relación al tratamiento de los desechos sólidos, desde 1974⁽¹⁰¹⁾. En 1974 se presenta un proyecto para el Manejo de los Desechos Sólidos de Acapulco, por la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente en respuesta al Programa de Mejoramiento Ambiental, este proyecto se justificó para funcionar como Relleno Sanitario.

El proyecto fue ubicado en lo que conocemos como el antiguo tiradero municipal de Carabalí ubicado en el Camino Carabalí sobre Av. Ruíz Cortínez. Este proyecto suponía la clausura del tiradero a cielo abierto en la colonia 1ro. de Mayo y aunque este sí se ejecutó no fue precisamente con los tintes iniciales y acabó siendo otro tiradero municipal a cielo abierto. En 1997, en respuesta a los graves problemas de contaminación y a la creciente mancha urbana que ya cubría dicha área, este basurero fue clausurado.

En 1977, la Constructora Tello S.A. presenta al Gobierno del Estado, el Proyecto de Construcción de Rellenos Sanitarios en Acapulco, fue otra propuesta de relleno sanitario en el área del tiradero de Carabalí con una proyección hacia el año 2000, la inversión que se requería era de \$2,850,913.00⁽¹⁰²⁾. Esta propuesta tampoco se realizó.

En 1985, El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), La Dirección de Institutos Tecnológicos y el Gobierno del Estado, patrocinaron el proyecto denominado "Recolección, Manejo y Disposición Final de los Desechos Sólidos Generados en el Puerto de Acapulco", ejecutado por el Instituto Tecnológico de Acapulco⁽¹⁰³⁾. El estudio presentaba propuestas de rutas de recolección de basura en el puerto de Acapulco, rutas que agilizarían la labor de recolección; este fue un proyecto más que quedó sólo en escritorio.

En el 2001, el Presidente Municipal de Acapulco, Zeferino Torreblanca Galindo, bajo la responsabilidad de la Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ecología y con la asistencia técnica de SETASA, iniciaron la construcción de el Relleno Sanitario ubicado en Paso Texca inhabilitando el antiguo tiradero de Paso Texca⁽¹⁰⁴⁾.

Dicha infraestructura cumple con las especificaciones de las distintas autoridades normativas y trabaja con la más moderna tecnología en materia ambiental y que se espera que finalmente solucione en determinada proporción el problema de la contaminación causada por el mal manejo de la basura municipal.

TIENE CON
FALLA DE ORIGEN

101. Proyecto para el Manejo de Desechos Sólidos en la Ciudad de Acapulco, Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, Junio 1974.
102. Proyecto de Construcción de Rellenos Sanitarios en Acapulco, Constructora Tello, 1977.
103. "Recolección, Manejo y Disposición Final de los Desechos Sólidos Generados en el Puerto de Acapulco, CONACYT, TEC, Gobierno del Estado, 1985.
104. 2da. Informe de Gobierno, Presidente Zeferino Torreblanca Galindo, 1999-2002, p. 49

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS



El proyecto del Relleno Sanitario se inició en octubre del año 2001 y se terminó en abril año siguiente, con una inversión de \$17,600,000.00 y una población beneficiada de 1,000,000.00 habitantes. Se contempló como superficie construida 44,904.00 m², con una capacidad de más de 704 m³ y que tendrá vida operativa de dos años sin necesidad de ampliación⁽¹⁰⁵⁾.

El proyecto de Relleno Sanitario se asentó en el Ejido de Texca en un predio de 100 hectáreas. En dicho lugar se ha instalado una primera celda en una superficie de 50,000 metros cuadrados, donde se excavaron en promedio unos 250,000 metros cúbicos de terreno natural; esta celda se está recubriendo con dos capas de material protector, una de ellas es un geotextil, membrana que funciona como bajo alfombra y la membrana de polietileno de alta densidad que funciona como impermeable⁽¹⁰⁶⁾. Se estima que el tiempo de vida útil de este relleno sea de dos años.

Pocos estados y menos municipios han formulado programas a corto, mediano y largo plazo; se han preparado algunos planes maestros de áreas metropolitanas y ciudades grandes, pero son escasos los implementados. La mayoría de los proyectos piloto antes mencionados tienen solo valor académico y técnico pero son raros los que han permanecido, principalmente por falta de autosostenibilidad

económica y financiera. Con excepción de algunas ciudades grandes, los gobiernos de los estados no han identificado los beneficios económicos que traen consigo el adecuado manejo de los residuos sólidos. Al no poder cuantificarlos, las evaluaciones se reducen a valorizar el material recuperado y reciclado, la venta de composta, gas metano o energía proveniente de la incineración, el aumento del valor de los terrenos recuperados por rellenos sanitarios y otros beneficios marginales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

105. Luviano De Labra Teresa, El Sol de Acapulco, 3 de mayo 2002.

106. Torres Madrid Guillermo, Secretario de Obras Públicas y Ecología, Entrevista, 2002



VI. 5. CONCLUSIONES

En México se han empezado a evaluar los mecanismos y acciones de protección del ambiente, así como las medidas tomadas para la prevención de la contaminación, lo que determina en conjunto con otros sectores, el mantenimiento de la calidad ambiental.

En el desarrollo de la investigación, se detectó que los aspectos del manejo de los residuos sólidos en relación al ambiente solo son tratados secundariamente o no son tratados. En el municipio de Acapulco poco se esta haciendo para prevenir, mitigar o corregir los posibles impactos negativos al ambiente, se tiene que mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos, y específicamente la disposición final y el tratamiento de estos.

Así mismo, la aplicación de políticas para reducir la generación de desechos sólidos municipales es aún débil, ya que estos valores siguen incrementándose. Tan solo en el 2002 la generación de desechos sólidos en el municipio de Acapulco es de 800 T / día recolectándose solo un 70% de las mismas, siendo los responsables de su recolección la empresa SETASA el H. Ayuntamiento, apoyadas estas dos por la Promotora y Administradora de los Servicios de Playa (PASP), siendo la primera la que mayores volúmenes

recolectaba, marcando así una tendencia hacia la mayor participación del sector privado.

Por otra parte, las autoridades municipales poco hacen por priorizar los aspectos ambientales en el manejo de los residuos sólidos, se detecta recientemente ciertas iniciativas por intentar dar un control o regular el manejo de estos residuos municipales, en la presidencia del C. Zeferino Torreblanca, se implementaron programas de mejoramiento de imagen urbana incluyendo en ellos las mejoras al manejo de los residuos sólidos municipales e implementando multas para quines no acataran lo reglamentado, también se detectó la creación de un Relleno Sanitario, que marca una pauta para priorizar el tratamiento de los residuos.

Existen pocos proyectos dirigidos a prevenir los posibles impactos negativos o a potencializar los impactos positivos del manejo de los residuos sólidos, en Acapulco, el último intento fue con SETASA.

Algunos proyectos han sido exitosos, pero desafortunadamente otros sólo han sido experiencias de valor académico o técnico, que no se han mantenido ni han sido replicados debido a que no adoptaron mecanismo de planificación, jurídicos, institucionales, administrativos ni de autosostenibilidad financiera.

TESTS CON
FALLA DE ORIGEN



Así mismo, la participación de la población en el manejo de los residuos sólidos es débil pues todavía este concepto no ha echado raíces en el ámbito institucional ni en la población. Como se estima que el manejo de los residuos es un problema que compete a las municipalidades, no existe representatividad de la población en la toma de decisiones sobre alternativas de solución. Su participación se limita, en la mayoría de los casos, a entregar los residuos al sistema de recolección y la tarifa correspondiente, si la hay.

Por parte de la población, especialmente en áreas marginadas urbanas, existen demandas para obtener servicios de agua potable, alcantarillado, luz eléctrica, pavimentación e incluso teléfonos, pero hay poca demanda por los servicios de aseo urbano porque por un lado se piensa que la municipalidad es la responsable de solucionar el problema y, por otra parte, la comunidad considera que el manejo público de la basura no tiene trascendencia ni prioridad. En cuanto a la conducta relacionada con el pago del servicio, la actitud de la comunidad es negativa, pues la mayoría considera que es obligación municipal.

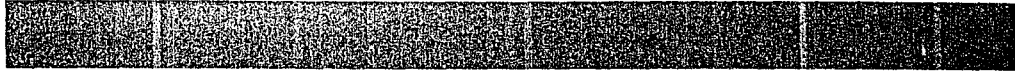
No obstante el apoyo que demuestra la comunidad no es de gran escala, la comunidad del municipio de Acapulco todavía no toma conciencia sobre las ventajas de la recuperación de materiales y

menos aún de la separación domiciliar de los residuos sólidos para facilitar la recuperación.

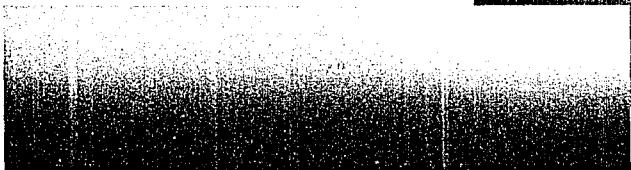
En resumen, en Acapulco poco se está haciendo para corregir los posibles impactos negativos al ambiente se tiene que mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos, y específicamente la disposición final y el tratamiento de estos. Por ello el principal objetivo se plantea en la posibilidad de recuperar la habitabilidad del entorno urbano en Acapulco, se presenta un proceso de reciclado y uso de los desechos sólidos que como consecuencia generara más empleos y la creación de un espacio adecuado para el acopio y reciclaje de residuos inorgánicos.

Así mismo el Centro de Acopio y Reciclaje de Desechos Inorgánicos, puede servir de detonador en el Municipio, para proyectos con el mismo fin de conservar el entorno natural. Por otro lado, creemos firmemente en el potencial del Centro de Acopio y Reciclaje de Desechos Inorgánicos, porque es el espacio adecuado para difundir la preservación de los recursos naturales y para involucrar a la sociedad en la preservación del medio ambiente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

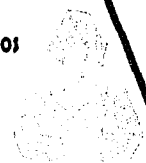


**CAPITULO VII
ANALISIS DEL TERRENO**



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGANICOS



76-A

VII. ANÁLISIS DEL TERRENO

VII. 1. UBICACIÓN DEL TERRENO

El terreno propuesto se localiza en el entronque de la carretera federal México Acapulco y el lineamiento a Zihuatanejo - Paso Texca, sobre la carretera 95; los poblados más próximos a dicha área son, El Quemado, Los Organos, Kilómetro 21, Paso Texca y Kilometro 30.

VII.2. RAZONES PARA ELECCIÓN DEL TERRENO

Se tomó la decisión de elegir este terreno por las proximidades de entrada y salida al puerto de Acapulco, además de la directa comunicación que se tendría con México, Ixtapa, etc; que si bien se pretende que el comercio a granel o venta del producto sea a empresas foráneas, por lo que los camiones pesados o el transporte recolector circularán por esas vialidades federales; por otro lado se pensó en ubicar el proyecto en dicho terreno con la finalidad de lograr una propuesta necesaria para la población del municipio, que no estuviera en la ya conflictiva área urbana.

VII.3. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

La topografía del terreno es relativamente plana, con un declive al noroeste de aproximadamente 3.50mts. Se encuentra delimitado al norte por una elevación de 4.00 mts con respecto al nivel de carretera, al este por la carretera federal Zihuatanejo - Acapulco, al oeste y este, colinda con ejidos. El terreno esta dentro de un ejido que a su vez esta sobre una meseta que esta referida entre la curva 100 y 300.

VII.4. TIPO DE SUELO

El terreno propuesto esta dentro de un ejido de 24 hectáreas de las cuales solo se proyecta utilizar 6 hec, el ejido pertenece al kilómetro 30, limitado solo 75 mts del frente. Por tanto es un área ejidal y el uso de suelo se puede deducir que es industrial o comercial, ya que próximos al ejido se encuentra una gasolinera PEMEX y unas gaseras, antes del Paso Texca.

VII.5. INFRAESTRUCTURA

Los servicios con los que se cuentan en la zona son los siguientes:

Energía eléctrica

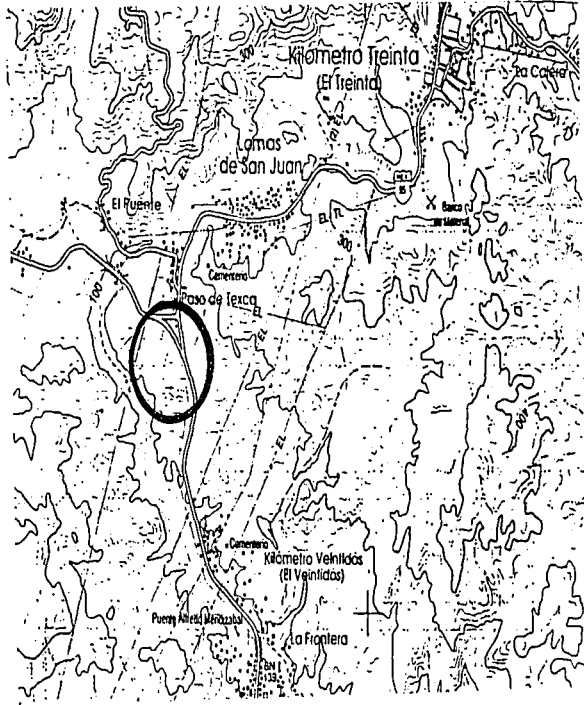
Agua potable

Para el servicio de drenaje se utilizarán fosas sépticas.

TECNO CON
FALLA DE ORIGEN



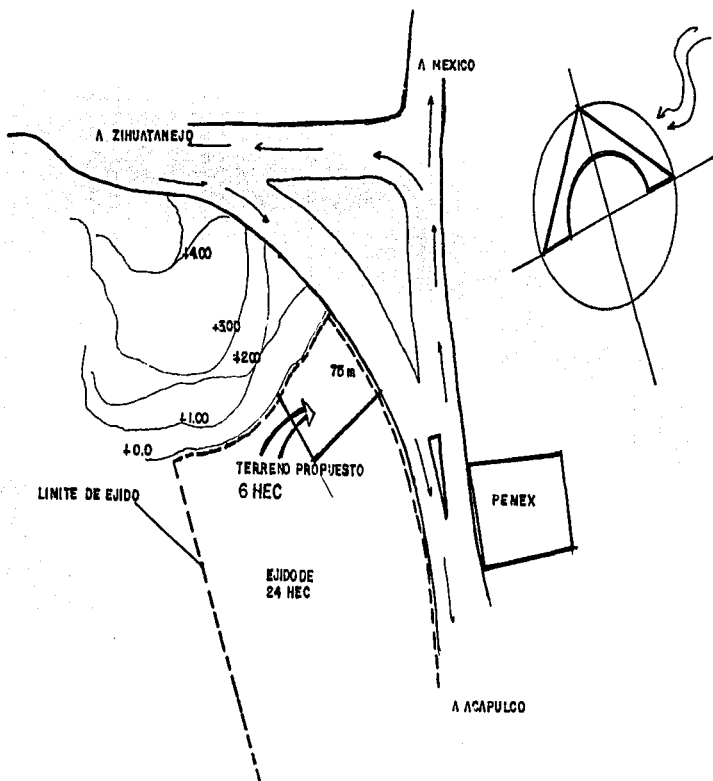
UBICACIÓN DEL TERRENO PROPUESTO
(ENTRONQUE SALIDA A MÉXICO CARRETERA 95)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



PROPUESTA DEL TERRENO



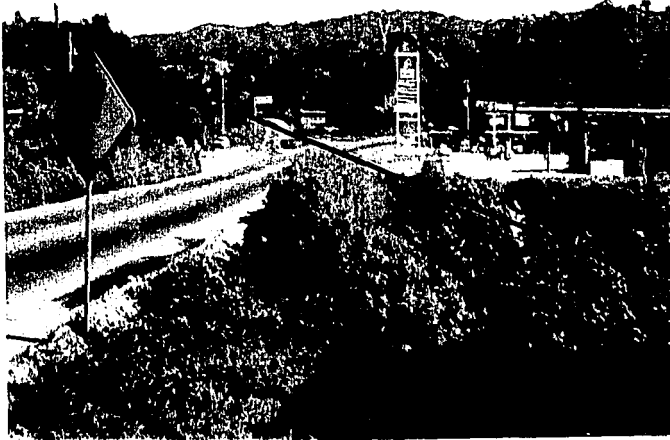
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS



PROPUESTA DEL TERRENO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PERSPECTIVA DEL ENTRONQUE SALIDA ACAPULCO MÉXICO Y SALIDA ZIHUATANEJO - ACAPULCO, EN EL LADO IZQUIERDO SE APRECIA LA CONCESIÓN DE PEMEX



PROPUESTA DEL TERRENO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VISTA FRONTAL DEL ENTRONQUE, SALIDA ACAPULCO - MÉXICO Y SALIDA ZIHUATANEJO - ACAPULCO



PROPUESTA DEL TERRENO



TIENES CON
FALLA DE ORIGEN

VISTA INTERIOR DEL TERRENO PROPUESTO, EL CUAL ES UN EJIDO DE 24 HECTAREAS, CON UN DESNIVEL DE 3.50 MTS AL FONDO, COMO SE APRECIA EL TERRENO EN SU MAYORIA ES PLANO.

82

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS



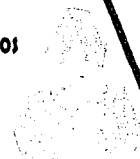
CAPITULO VIII
PROYECTO ARQUITECTÓNICO

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE
DESECHOS INORGANICOS

82-A

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS



VIII. PROYECTO ARQUITECTONICO

VIII. 1. PROGRAMA ARQUITECTONICO

1. AREA ADMINISTRATIVA

- OFICINA GERENTE
- OFICINA CONTADOR
- AREA SECRETARIAL
- SALA DE ESPERA
- RECEPCION
- ARCHIVO
- DEPTO. DE VENTAS
- SALON DE USOS MULTIPLES
- SALA DE JUNTAS
- BAÑOS
- BODEGA

2. AREA DE ACCESO

- CONTROL GENERAL
- TRANSPORTE / BASCULA
- PATIO DE MANIOBRAS
- ESTACIONAMIENTO

3. AREA DE SERVICIOS

- SANITARIOS (HOMBRES-MUJERES)
- VESTIDORES (HOMBRES-MUJERES)
- AREA DE REGADERAS (HOMBRES-MUJERES)
- JEFE DE PERSONAL
- CUBICULO MEDICO (REVISIÓN, CURACIÓN)
- COCINA
- BODEGA

- AREA DE COMEDOR
- AREA DE DESACANSO

4. AREA DE MAQUINAS

- CUARTO DE MAQUINAS
- TALLER MECANICO
- CISTERNA
- AREA DE MANTENIMIENTO GENERAL

5. AREA DE ACOPIO

5.1. RECEPCIÓN

- CONTROL
- TOLVAS
- BANDAS TRANSPORTADORAS
- RECEPCIÓN PAPEL Y CARTÓN
- RECEPCIÓN PLÁSTICO
- RECEPCIÓN VIDRIO
- RECEPCIÓN METAL
- TRITURACIÓN
- PRENSADO
- BODEGA
- CUARTO DE HERRAMIENTAS

5.2. AREA DE EMBALAJE

- PAPEL
- CARTÓN
- PLASTICO
- VIDRIO
- METAL

TESIS CON
TALLA DE ORIGEN



5.3.AREA DE ALMACENAMIENTO

- CONTENEDORES
- ALMACENAMIENTO
- SALIDA DE PRODUCTO

6.AREAS VERDES

6.1.AREAS RECREATIVAS

- CANCHA DE BASQUETBOL O VOLEIBOL
- AREAS DE CONVIVENCIA

6.2.AREAS VERDES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



VIII.1.1. ESTUDIO DE ÁREAS

1.ÁREA ADMINISTRATIVA

	M ²
• OFICINA GERENTE	25.00
• OFICINA CONTADOR	18.00
• AREA SECRETARIAL	14.63
• SALA DE ESPERA	18.00
• RECEPCIÓN	6.50
• ARCHIVO	19.50
• DEPTO. DE VENTAS	18.00
• SALON DE USOS MULTIPLES	40.00
• SALA DE JUNTAS	40.00
• BAÑOS	14.00
• BODEGA	27.00
SUB TOTAL	241.00

3.ÁREA DE SERVICIOS

• BAÑOS - VESTIDORES HOMBRES	68.40
• BAÑOS - VESTIDORES MUJERES	68.40
• JEFE DE PERSONAL	40.00
• CUBICULO MEDICO	64.00
• COCINA	27.50
• BODEGA	9.00
• AREA DE DESACANSO	98.00
SUBTOTAL	380.00

4. ÁREA DE MÁQUINAS

• CUARTO DE MAQUINAS	
• TALLER MECANICO	
• CISTERNA	
• AREA DE MANTENIMIENTO	
SUBTOTAL	900.00

5.ÁREA DE NAVES DE PROCESO

• PAPEL	900.00
• PLÁSTICO	900.00
• ALUMINIO	900.00
• VIDRIO	900.00
SUBTOTAL	3600.00

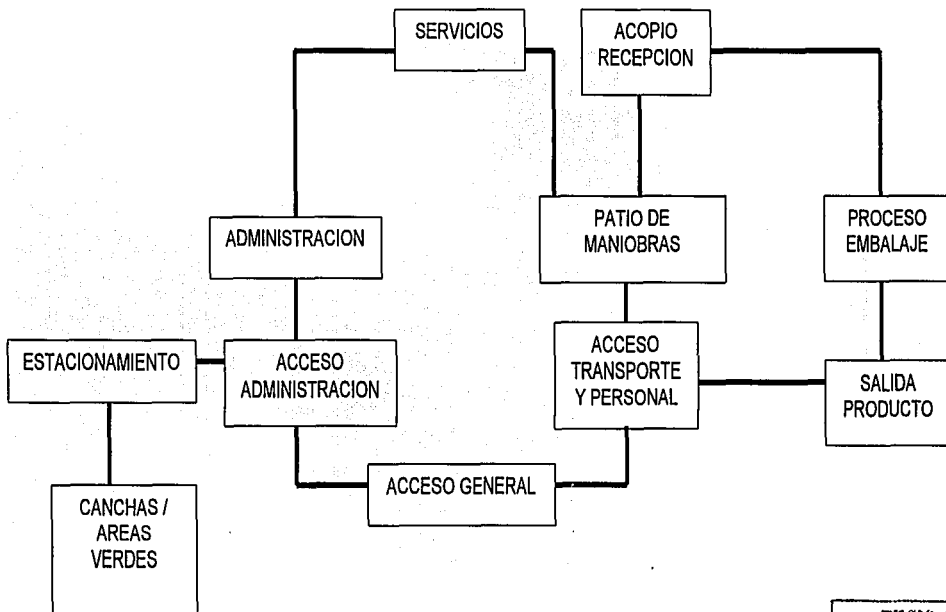
6.ÁREAS ABIERTAS

• ÁREA DE EXPOSICIÓN MATERIAL	3000.00
• ÁREAS DE RECREACIÓN	4000.00
• ÁREA DE ESTACIONAMIENTO	271.00
• CIRCULACIÓN Y APARCADO DE CAMIONES	29860.00
SUBTOTAL	37131.00
TOTAL	42252.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



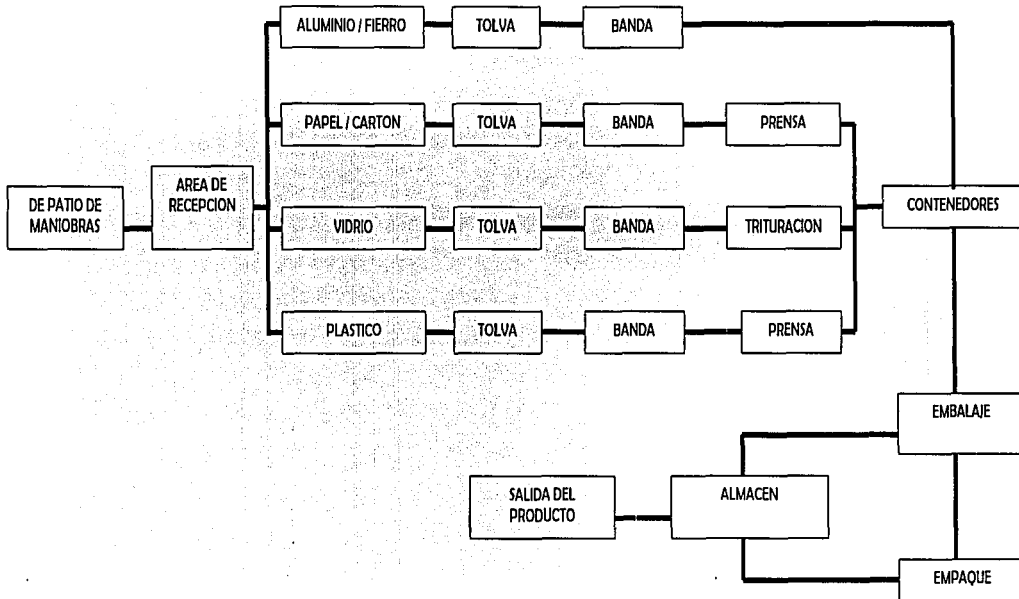
VIII.1.1. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



VIII.1.2. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO LINEA DE PRODUCCIÓN



TESIS CON
VALLA DE ORIGEN



VIII.2. TIPOLOGIA CONSTRUCTIVA

La tipología constructiva para el desarrollo del Centro de Acopio y Reciclaje de Residuos Inorgánicos se basa en las intenciones del proyecto, tanto la estructura, las formas y materiales y los acabados se supeditan a la idea reatora del proyecto.

Los materiales a emplear serán aquellos que por su naturaleza, color y textura, se integren al concepto del proyecto.

Tabique
Loseta de barro
Madera
Acero
Concreto

En áreas como las naves de proceso, se aplicara estructuralmente el acero, por las ventajas que tendrá en el manejo, por la facilidad y sobre todo por la rapidez del forjado y montaje de este tipo de estructuras en armadura y laminas de acero. En área de servicios y administración se aplicara tabique, loseta de barro y madera, en respuesta a la necesidad del espacio que se pretende crear, ya que serán áreas destinadas al descanso y organización de los trabajadores de la empresa pretendiendo crear un espacio fresco y acogedor para el usuario.

La disposición de los espacios sera tal que el proyecto conserve su horizontalidad y en el cual la naturaleza mantenga la jerarquía en escala y en proporción. Se buscará desarrollar todos los espacios con un máximo de dos niveles.

La cimentación será a base de zapatas corridas y aisladas, y la superestructura será en la medida de lo posible a base de materiales industriales como el acero. Los volúmenes de tierra extraídos de la cimentación serán aprovechados para conformar niveles según las necesidades del proyecto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



VIII.3. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.

El Centro de Acopio y Reciclaje de Desechos Inorgánicos se localiza en el entronque de la salida a México por carretera Federal, sobre la carretera 59.

El conjunto se compone de tres elementos fundamentales: la primera es el desarrollo de la administración como remate general del proyecto, el segundo el área de servicios y por último el elemento del área de naves de proceso.

El área administrativa se compone en dos niveles y consta de un área de recepción, área de espera, vestíbulo general, oficinas generales, sanitarios y sala de juntas.

El elemento de servicios consta de baños vestidores, cubículo medico, jefe de personal, comedor y área de descanso.

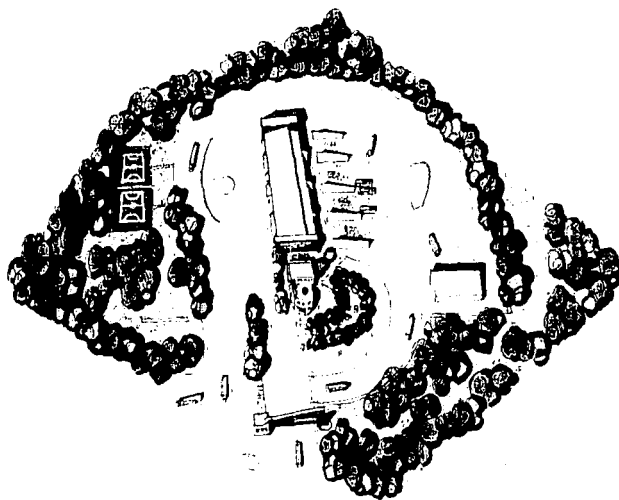
El área de naves de proceso, consta de cuatro naves, destinados al procesamiento del papel-cartón, plástico, vidrio y metal-aluminio. Cada uno de estos naves tiene su respectiva área de recepción del material a base de tolvas, área de selección, área de proceso, empaque y embalaje; y por último el área de exposición del material, que es un espacio limitado en

sus extremos por muros y sin cubiertas. El cuerpo de las naves de proceso se dispone en amplitud y altura; proporcionando una correcta circulación de aire con la disposición de las cubiertas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



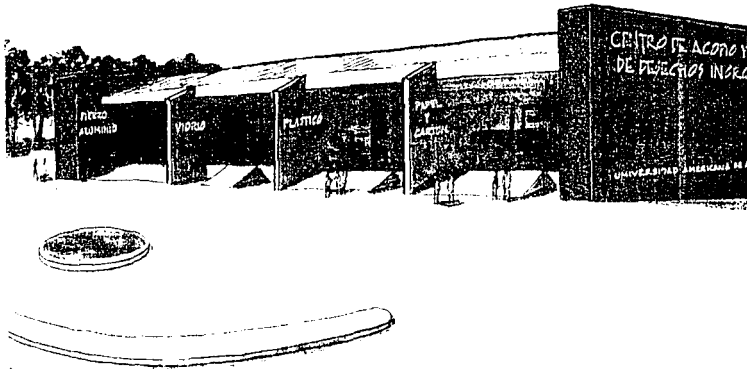
PERSPECTIVA DEL CONJUNTO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



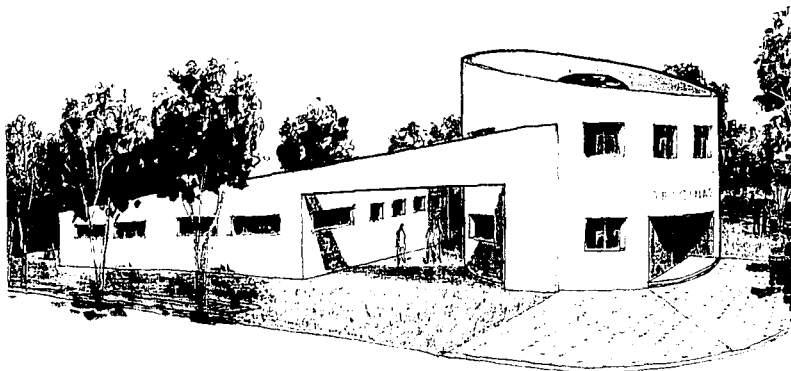
PERSPECTIVA DE ÁREA DE NAVES DE PROCESO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



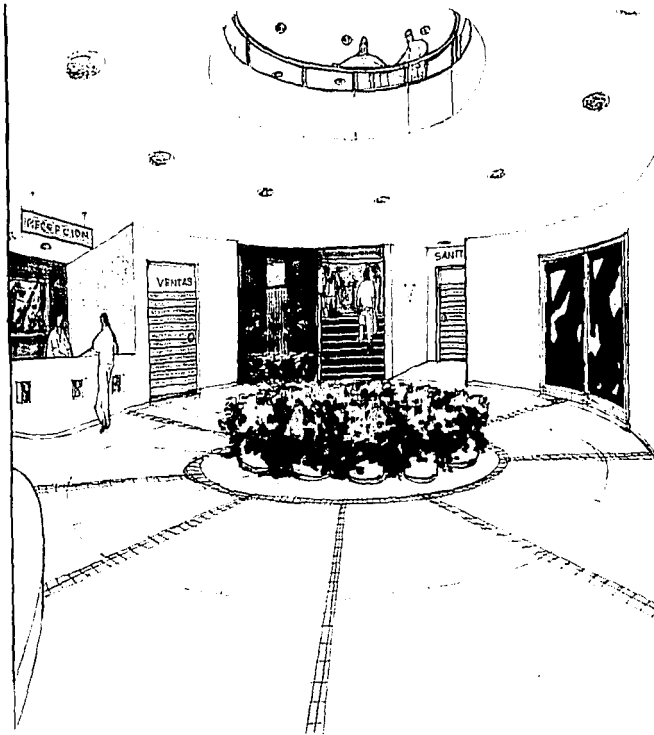
PERSPECTIVA DE ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS



TESIS CON
VILLA DE ORIGEN



PERSPECTIVA INTERIOR ÁREA DE ADMINISTRACIÓN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



VIII.4. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ACABADOS

En el área de administración y servicios los acabados a emplear son:

PISOS

Loseta de barro recocido prensado, en secciones de 30 X 30 cms, juntas con mezcla de cemento blanco y color para cemento (amarillo -rojo). Acabado utilizado solamente en áreas comunes de administración y servicios, como los son oficinas, áreas de estar, vestíbulos.

Loseta de barro recocido prensado de 30 x 30 cms, con cenefas de piedra bola. La aplicación de este acabado será en áreas exteriores de terrazas o áreas comunes.

Loseta interceramic color barro antiderrapante de 20 x 20. Aplicando este acabado en áreas húmedas de baños-vestidores.

Laja de piedra de granito, juntas con concreto lavado. Acabado utilizado solamente en área de acceso a servicios en accesos.

ZOCLOS

Zoclos de loseta de barro recocido prensado, en secciones de 10 cms x 30 cms.

MUROS

Muros de tabique rojo recocido, terminado aplanado rústico, con mezcla cemento - arena, acabado final en pintura vinilica color caoba, terminado para acabados muros de acceso.

Muro de tabique rojo recocido, terminado aplanado rústico con mezcla cemento arena, acabado final en pintura vinilica color malvabisco, terminado para acabados muros interiores.

Muro aplanado rústico, terminado en pintura vinilica color malvabisco deslavado, con lambrin de loseta de barro de 15 x 15, loseta pulida o con sellador, asentada sobre mortero cemento - arena.

PLAFON

Aplanado a fina con mortero cemento y arena cernida, terminado en pintura vinilica color malvabisco.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En el área de naves de proceso los acabados a emplear son:

PISOS

Losa de 15 cms de concreto armado, con doble armado, colada en piedras de 5.00 x 5.00 mts, juntas tratadas con plaste, para piso en el área de proceso de la nave.

Losas de base para maquinaria, de 25 cms de espesor, con doble armado, juntas tratadas con cold rold.

Carpeta de concreto asfáltico tipo PA-5 de 10cms de espesor compacto, concreto asfáltico en planta. Para áreas de tráfico pesado así como vialidades.

MUROS

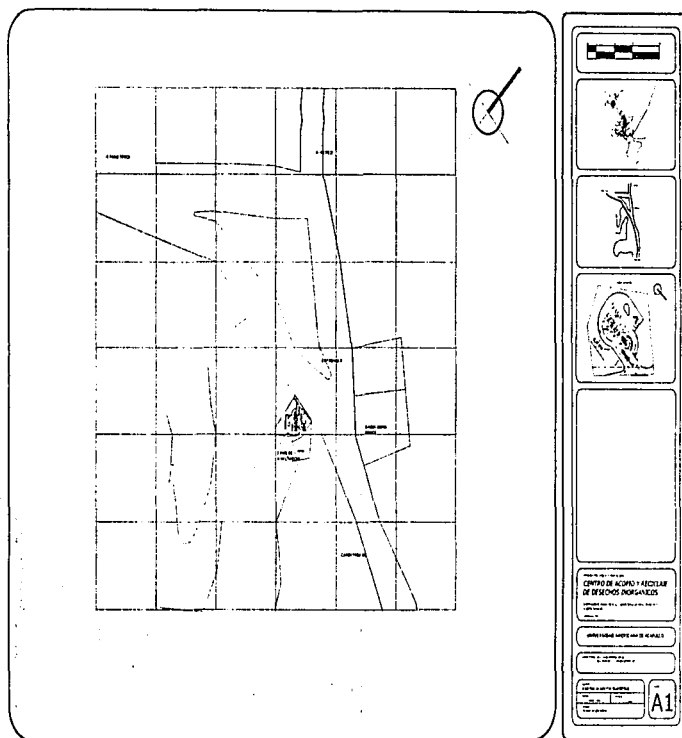
Muro de tabique rojo recocido, terminado aplanado rústico, con mezcla cemento-arena, acabado final en pintura vinílica color malvabisco deslavado.

CUBIERTA

Terminado con lámina de acero galvanizada acanalada tipo pinto, acabado pintura anticorrosiva y/o de exteriores color natural.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

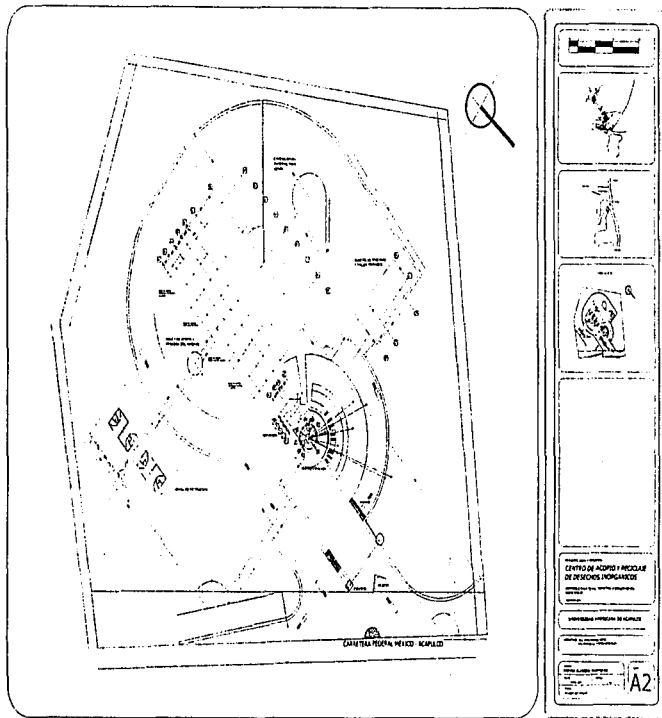
VIII.5.1. VIALIDDAES Y UBICACIÓN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

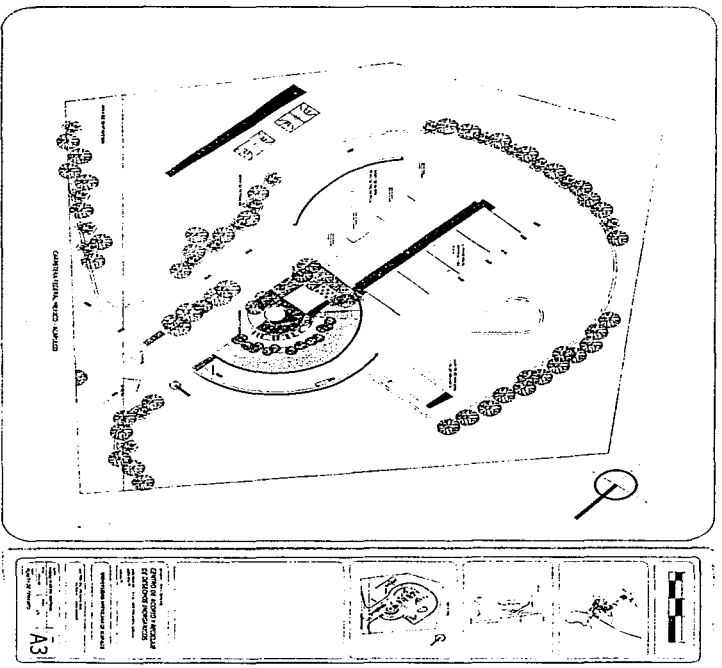


VIII.5.2. PLANO DE TRAZO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

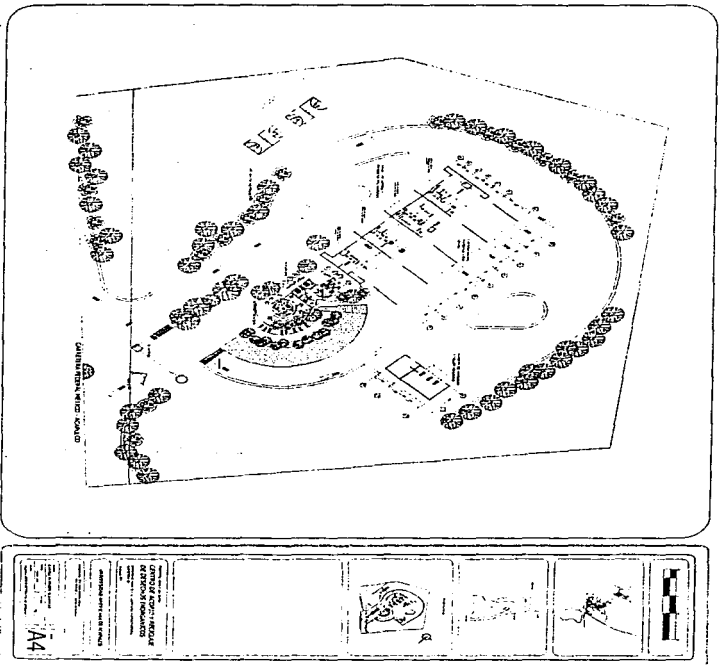
VIII.5.3. PLANO DE CONJUNTO



TESIS CON
PALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGANICOS

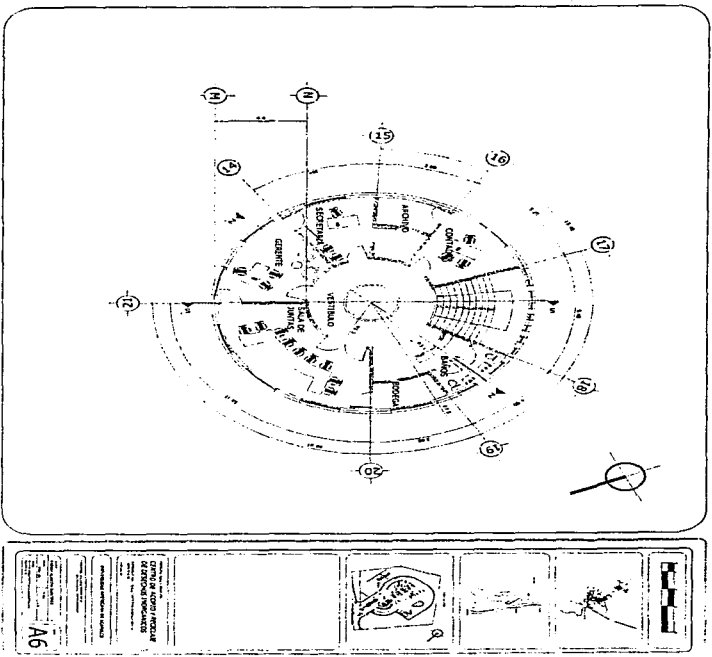
VIII.5.4. PLANO ARQUITECTÓNICO DE
CONJUNTO



TESS (ON)
PALA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE RESIDUOS INORGÁNICOS

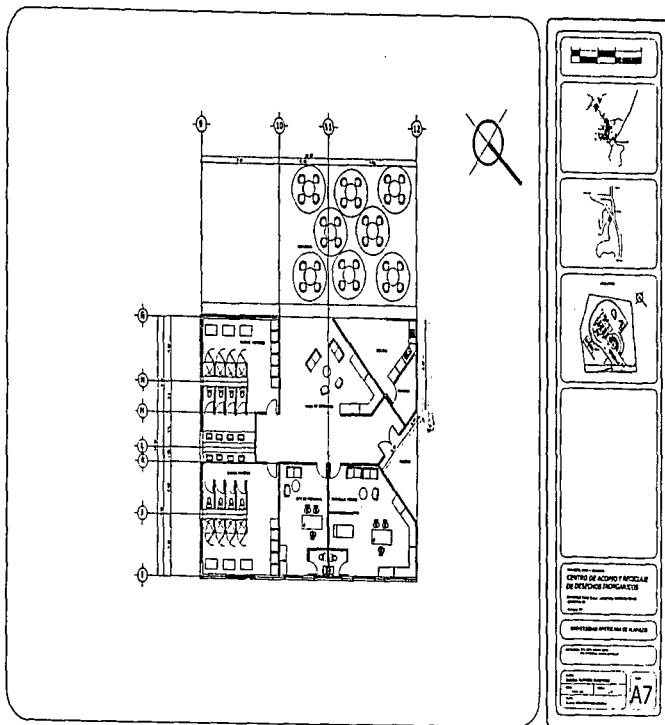
VIII.5.6. PLANTA ALTA
ÁREA DE ADMINISTRACIÓN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

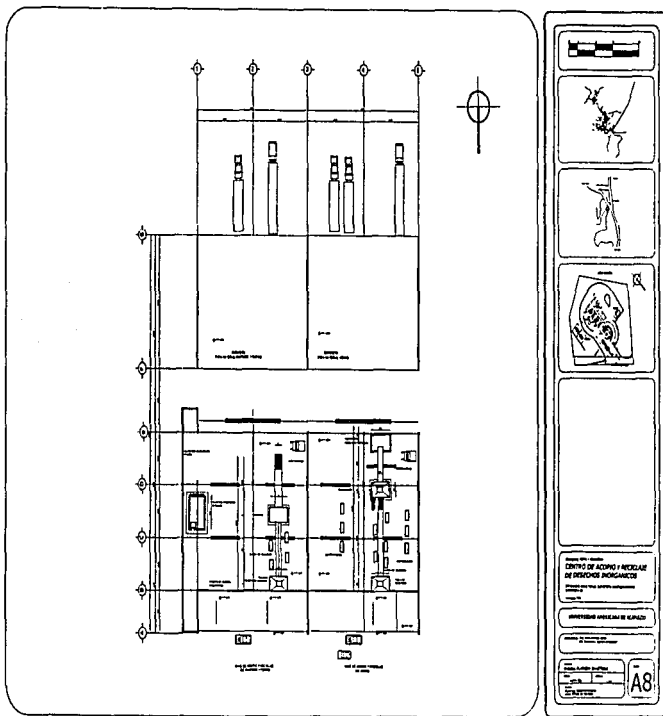
CENTRO DE ACOPPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGANICOS

VIII.5.7. PLANO ARQUITECTÓNICO ÁREA DE SERVICIOS



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

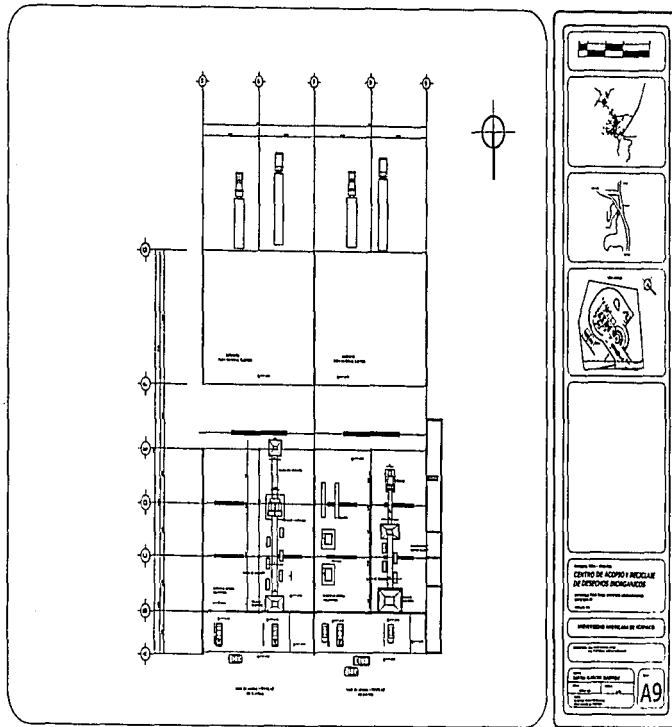
VIII.5.8. PLANO ARQUITECTÓNICO
 ÁREA DE NAVES DE PROCESO



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



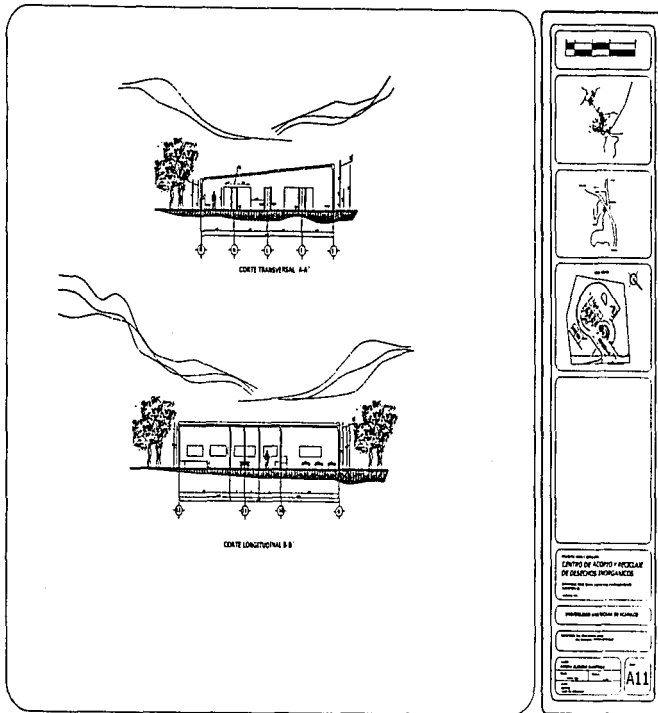
VIII.5.9. PLANO ARQUITECTÓNICO
 ÁREA DE NAVES DE PROCESO



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



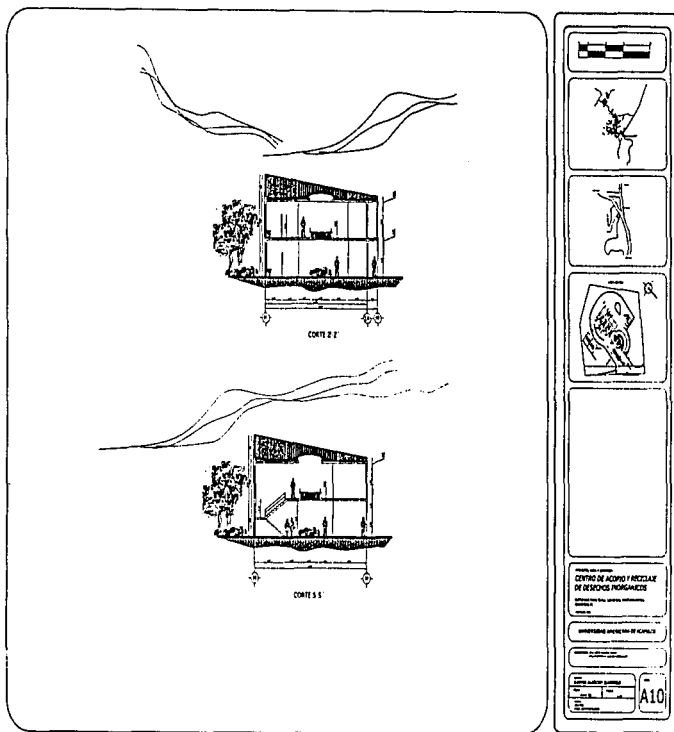
VIII.5.10. CORTES
ÁREA DE SERVICIOS



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



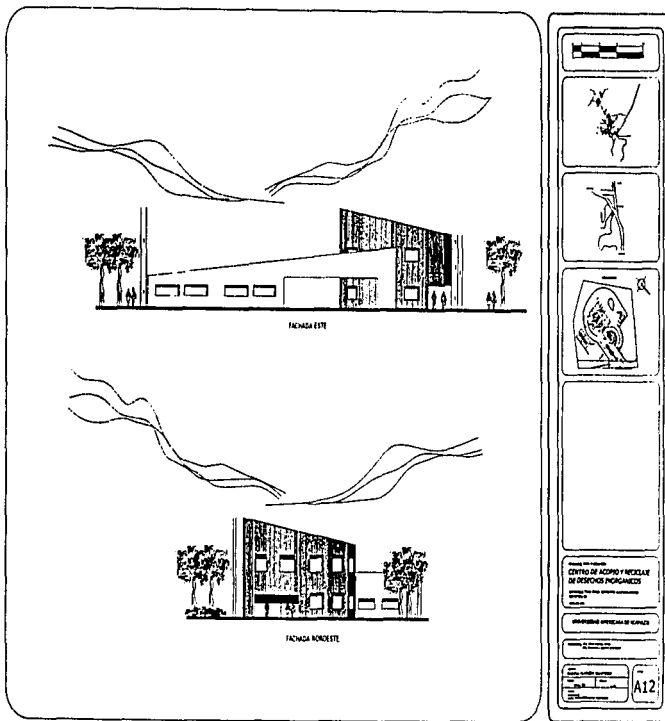
VIII.5.11. CORTES
 ÁREA DE ADMINISTRACIÓN



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



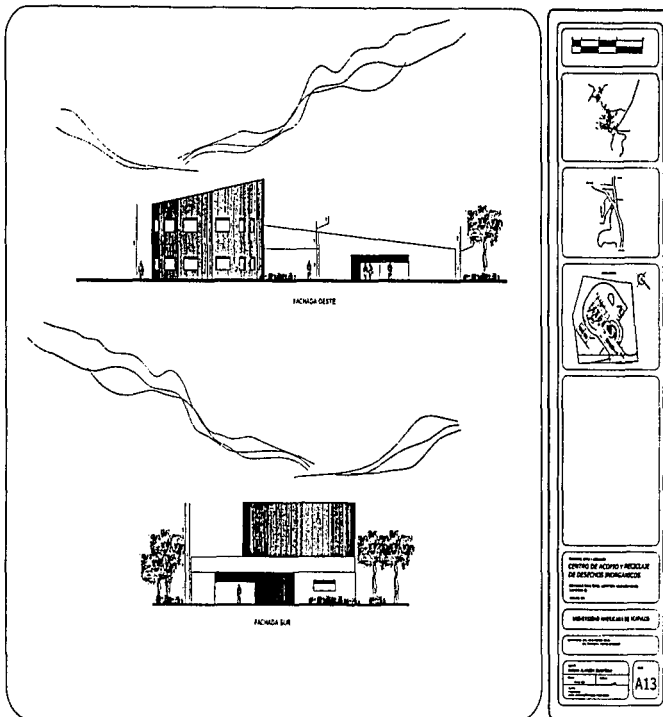
VIII.5.12. FACHADAS



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



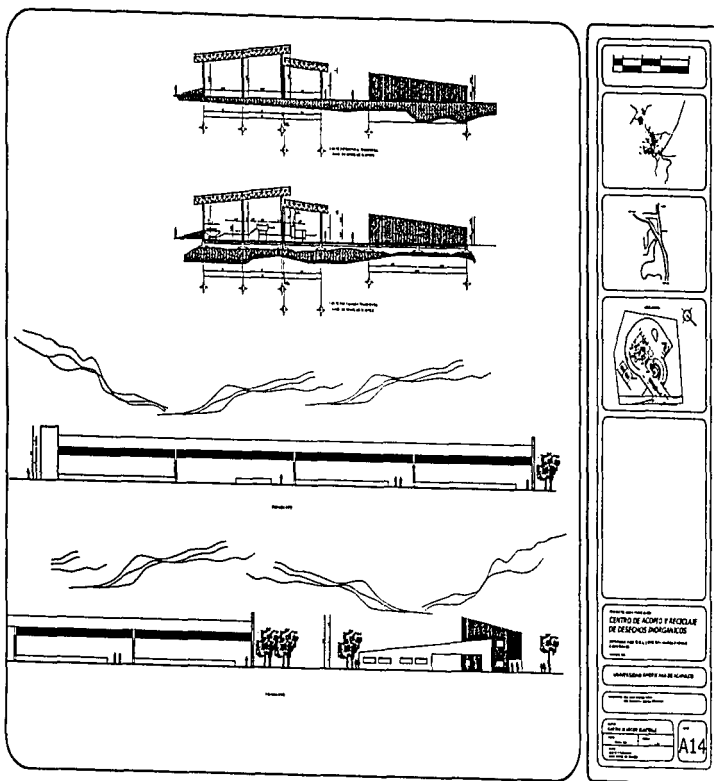
VIII.5.13. FACHADAS



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



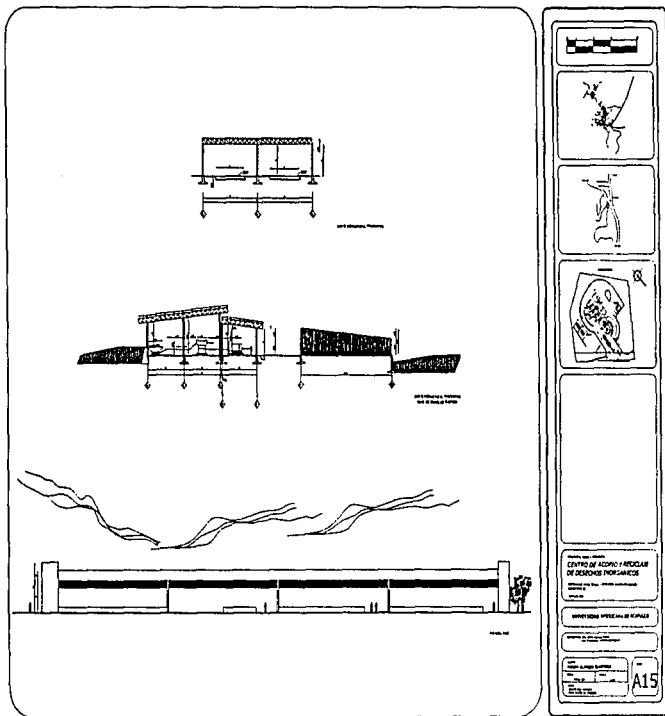
VIII.5.14. FACHADAS Y CORTES
 ÁREA DE NAVES DE PROCESO



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



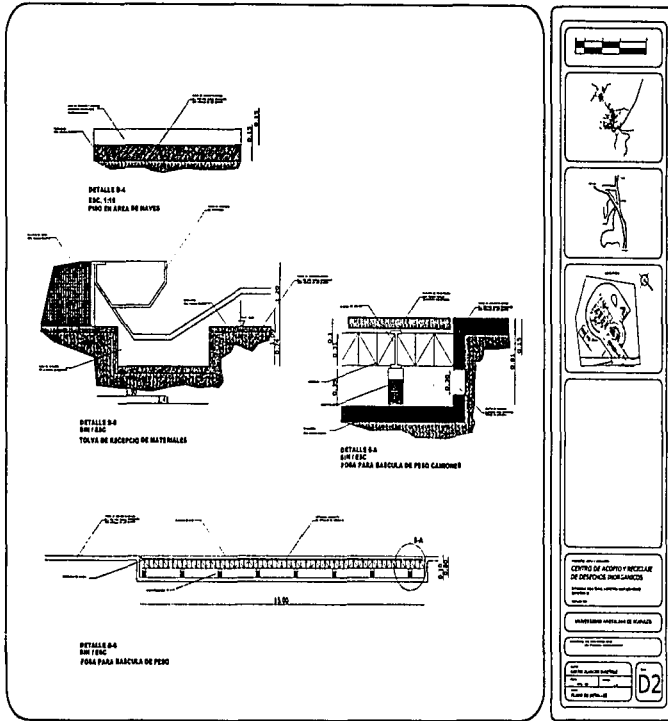
VIII.5.15. FACHADAS Y CORTES ÁREA DE NAVES DE PROCESO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



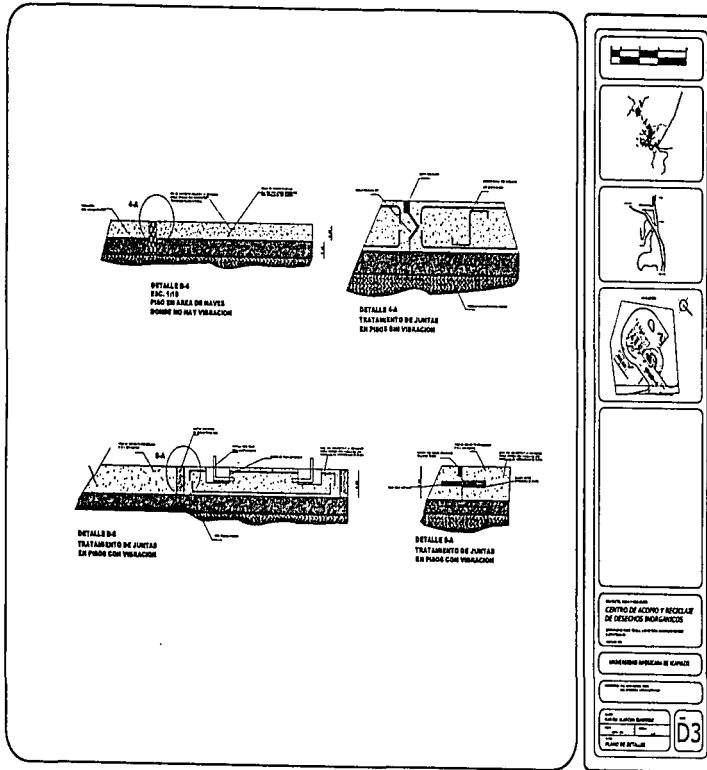
VIII.5.17. PLANO DE DETALLES



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



VIII.5.18. PLANO DE DETALLES



**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**



VIII. 6. CALCULO ESTRUCTURAL Y DE CIMENTACIÓN

de tabique, se pretende lograr amplitud en altura y logra una correcta circulación de aire.

VIII.6.1. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL CONJUNTO

El conjunto se compone de tres elementos fundamentales: el primero es el desarrollo de la administración como remate general del proyecto, el segundo el área de servicios y por último el elemento del área de naves de proceso.

El área administrativa se compone en dos niveles y consta de un área de recepción, área de espera, vestíbulo general, oficinas generales, sanitarios y sala de juntas.

El elemento de servicios, consta de baños-vestidores, cubículo médico, jefe de personal, comedor y área de descanso.

Las cubiertas de estos dos elementos son losas de concreto armados que terminan con remates visuales, haciendo contrastes de vanos macizos, todo ello en armonía con la vegetación.

El área de naves de proceso, las techumbres son de lámina de acero acanalada y muros de remate

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



VIII.6.2. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

Área Administrativa	241.00m ²
Área de servicios	380.00m ²
Área de máquinas	900.00m ²
Edificio Naves Proceso	3600.00m ²
Área Exposición Material	3000.00m ²
Áreas de recreación	4000.00m ²
Estacionamiento	271.00m ²
Área Circulación Camiones	<u>29860.00m²</u>
Total de construcción	42252.00m ²

Superficie total del terreno 60,000.00 m² (100 %)
Área Total de Construcción 42,252.00 m² (71 %)

VIII.6.3. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL ELEMENTO

El elemento de naves de proceso se compone de dos partes fundamentales: del área de proceso y del área de exposición.

En las cubiertas se utiliza lámina de acero galvanizado acanalada montada sobre montenes con su respectiva sección, esta estructura apoyo sobre armaduras forjadas con ángulos.

Los apoyos son columnas de concreto armado con un f'c de 200 kg / cm².

Los muros son divisorios, se forman con tabique rojo recocido de 7x14x28, tendrán una altura de 5.00 mts, terminándolos con un acabado rústico.

Toda la estructura descansará sobre cimentaciones o zapatas aisladas de base de 2.50 mts, con concreto de f'c= 200kg / cm².

TECIS CON
FALLA DE ORIGEN



MEMORIA DESCRIPTIVA DEL ELEMENTO

El área de naves de proceso consta de:

Área de proceso

Cuarto de Máquinas

Área de Exposición de Materia

Área de Circulaciones

Área de montacargas

VIII.6.4. MEMORIA DESCRIPTIVA MATERIALES

ESTRUCTURA

Las cubiertas son de lámina de acero acanalada diseñada para exteriores y alta resistencia a la intemperie, con un peralte de 3.81 cm, cal 22, peso por metro 3.75 Kg. / m².

Los montenes, de sección industrial, cal 14 de 9" x 3 1/4" con peso 6.20 Kg. / ml.

COLUMNAS

Sección de 40x40, armadas con varilla del No. 6 y concreto de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, el terminado será aplanado fino con mortero prop. 1:6.

MUROS

Muros divisorios, forjados con tabique rojo recocido de 7x14x28 con peso volumétrico de 1800 kg/m², a una altura de 6 mts, terminado rústico.

ZAPATAS

Zapatas aisladas de concreto armado con un $f'c$ de 200 kg/cm², armadas con varilla del No. 6 y No 4, sección de zapata de 2.50 x 2.50 peralte de 15cms.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



VIII.6.5. CALCULO ESTRUCTURAL
 AREA DE NAVES DE PROCESO

$$\therefore 15.00\text{ m} \times 4.46 \text{ kg/mt} = 66.9 \approx 67.00 \text{ kgs} \quad 67.00$$

$$\text{Q. Viva} \quad \frac{100.00}{317.00 \text{ Kgs}}$$

VII.6.5.1. ANÁLISIS MONTEN PRINCIPAL

PESO LAMINA

Cal. #22

Sep. Max. Apoyos 2.50 m.

Peso 9.35 kg/m²

Peso p/metro 3.75 Kg /m²

$$\therefore 2.50 \text{ m} \times 15.00 \text{ m} \times 3.75 \text{ kg/m}^2 = 140.62 \text{ kg} \approx 150.00$$

MONTEN CALCULO PREVIO

M = wl /8

$$M = \frac{150.00 \text{ kgs} \times 15.00\text{m}}{8} = 281.25 \text{ kg-m}$$

$$Sx = \frac{28125 \text{ kg-cm}}{2000 \text{ kg /cm}^2 \times 0.60} = 23.42 \approx 24 \text{ cm}^3$$

PROPIEDADES MONTEN

6" X 2¹/₂"

Cal 14

Peso = 4.46 kg/ml

Área = 5.55 cm²

Sx = 25.77 cm³

MONTEN

$$M = \frac{317.00 \text{ kgs} \times 15.00 \text{ m}}{8} = 594.37 \approx 595.00 \text{ kg-m}$$

$$Sx = \frac{59500 \text{ kgs-cm}}{2000 \text{ kgs/cm}^3 \times 0.60} = 49.58 \text{ cm}^3 \approx 50.00 \text{ cm}^3$$

PROPIEDADES MONTEN

9" x 3¹/₂"

Cal. 14

Peso 6.29 kgs/ml

Área 7.72 cm²

Sx 51.81 cm³

$$\therefore 15.00 \text{ ml} \times 6.20 \text{ kg/ml} = 93 \text{ kgs} \quad 93.00$$

$$\text{Peso Lámina} \quad 150.00$$

$$\text{Q. Viva} \quad \frac{100.00}{343.00 \text{ kgs}}$$

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



VIII.6.5.2. ANALISIS ARMADURA PRINCIPAL

PESO SOBRE ARMADURA

LAMINA

$$2.50\text{m} \times 15.00\text{m} \times 3.75 \text{ kg/m} = 150.00 \text{ kgs} \quad \underline{\text{Kgs}}$$
$$150.00 \text{ kgs} \times 4 \text{ láminas} = 600.00 \text{ kgs} \quad 600.00$$

MONTEN

$$6.20 \text{ kg/ml} \times 15.00 \text{ ml} = 93.00 \text{ kg}$$
$$93.00 \text{ kgs} \times 4 \text{ montenes} = 372.00 \text{ kgs} \quad \underline{372.00}$$
$$972.00$$

ARMADURA

CUERDA INFERIOR

$$M = \frac{972.00 \text{ kgs} \times 10.00 \text{ m}}{8} = 1215 \text{ kgs-m} \approx 1.215 \text{ T-m}$$

Tensión= M / h promedio

$$T = \frac{1215.00 \text{ kgs-m}}{1.00\text{m}} = 1215.00 \text{ kgs}$$

$$A = P / fa$$

$$A = \frac{1215.00 \text{ kgs}}{1520.00 \text{ kgs/cm}^2} = 0.79 \approx 0.80 \text{ cm}^2$$

PROPIEDADES ANGULO

$$L \quad \frac{3}{4}'' \times \frac{1}{2}''$$

$$\text{Area } 1.11 \text{ cm}^2 > 0.80 \text{ cm}^2$$

$$\Gamma = 0.58$$

$$\text{Peso} = 0.88 \text{ kg/ml}$$

$$\therefore 0.88 \text{ kg/ml} \times 10.00\text{m} \times 2L = 17.6 \approx 18 \text{ kgs} \quad 18.00\text{kgs}$$

CUERDA SUPERIOR

$$fb = 1336 - 0.0439 (l/r)^2$$

$$fb = 1336 - 0.0439 (100/0.79)^2$$

$$fb = 632.587 \text{ kg/cm}^2$$

$$CR = fb As$$

$$CR = 632.587 \text{ kg/cm}^2 \times 2L = 1923.06 \text{ kgs}$$

$$1.92 \text{ Ton} > 1.215 \text{ Ton}$$

PROPIEDADES ANGULO

$$L \quad 1'' \times \frac{1}{2}''$$

$$\text{Peso } 1.19 \text{ kg/ml}$$

$$\Gamma = 0.79$$

$$As = 1.52 \text{ cm}^2$$

$$\therefore 1.19 \text{ kg/ml} \times 10.00\text{m} \times 2L = 23.8 \approx 24.00 \text{ kgs}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



DIAGONAL

Reacción

$$R = WL/2$$

$$R = \frac{972.00 \text{ kgs/m} \times 10.00 \text{ m}}{2} = 4860.00 \text{ kgs} \approx 4.86 \text{ Ton}$$

$$D = \frac{4.86 \text{ Ton}}{2} = 6.873 \text{ Ton}$$

Cos 45°

$$A = \frac{6873.00 \text{ kgs}}{1520.00 \text{ kg/cm}^2} = 4.521 \text{ cm}^2/2 \quad \Gamma = 2.26 \text{ cm}^2$$

PROPIEDADES ANGULO

Γ 1" x 1/4"

Peso 2.22 kgs /m

Area 2.80 cm²

Γ = 0.74 cm

$$\therefore 2.22 \text{ kgs/m} \times 12.80 \text{ ml} = 28.416 \approx 28.50 \text{ kgs}$$

MONTEN

$$Fb = 1336 - 0.0439 (1/r)^2$$

$$Fb = 1336 - 0.0439 (100/1.60)^2$$

$$Fb = 1164.515 \text{ kg/cm}^2$$

CR = fbAs

$$CR = 1164.515 \text{ kg/cm}^2 \times 3.10 \text{ cm}^2 \times 2 \quad \Gamma = 7219.99 \text{ kgs}$$

$$7.219 \text{ Ton} > 4.86$$

PROPIEDADES ANGULO

Γ 2" x 1/8"

Peso 2.46 kg/ml

Area 3.10 kgcm²

Γ 1.60

$$\therefore 2.46 \text{ kg/ml} \times 9.00 \text{ ml} = 22.14 \approx 23.00 \text{ kgs}$$

RESUMEN DE CARGAS

ARMADURA:	Cuerda inferior	18.00 kgs
	Cuerda superior	24.00 kgs
	Diagonales	28.50 kgs
	Monten	<u>23.00 kgs</u>
		93.50

Peso propio láminas 600.00

Peso monten 372.00

Q. viva 100.00

1165.50 kgs

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



VIII.6.5.3. ANÁLISIS ARMADURA SECUNDARIA

$$\therefore 0.88 \text{ kg/ml} \times 15.00 \text{ m} \times 2 \lfloor = 26.4 \approx 27.00 \text{ kgs}$$

PESO SOBRE ARMADURA

LAMINA

$$2.50\text{m} \times 15.00\text{m} \times 3.75 \text{ kgs/m} = 150.00 \text{ kg/m}$$

$$150.00 \text{ kgs/m} \times 4 \text{ láminas} = 600.00 \text{ kgs/m}$$

600.00kg

ARMADURA

CUERDA INFERIOR

$$M = \frac{600.00 \text{ kgs} \times 15.00\text{m}}{1.125} = 1125.00 \text{ kgs-m}$$

$$\text{Tension} = \frac{1125.00 \text{ kgs-m}}{1.50\text{m}} = 750.00 \text{ kgs}$$

$$A = P/fa$$

$$A = \frac{750 \text{ kgs}}{1520 \text{ kg/m}^2} = 0.493 \text{ cm}^2 \approx 0.50 \text{ cm}^2$$

PROPIEDADES ANGULO

$$\lfloor 3/4" \times 1/2"$$

$$\text{Area } 1.11 \text{ cm}^2 > 0.50 \text{ cm}^2$$

$$\Gamma = 0.58$$

$$\text{Peso } 0.88 \text{ kg /ml}$$

CUERDA SUPERIOR

$$Fb = 1336 - 0.0439 (\Gamma)^2$$

$$Fb = 1336 - 0.0439 (100/0.79)^2$$

$$Fb = 632.587 \text{ kg/cm}^2$$

$$CR = fbAs$$

$$CR = 632.587\text{kg/cm}^2 \times 1.52 \text{ cm} \times 2 \lfloor = 1923.06 \text{ kgs}$$

$$1.923 \text{ Ton} > 1.215 \text{ Ton}$$

PROPIEDADES ANGULO

$$\lfloor 1" \times 1/2"$$

$$\text{Peso } 1.19 \text{ kg/ml}$$

$$As \text{ } 1.52 \text{ cm}^2$$

$$\Gamma = 0.79$$

$$\therefore 1.19 \text{ kg/m} \times 15.00\text{m} \times 2 \lfloor = 35.7 \text{ kg/m} \approx 36.00 \text{ kgs}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



DIAGONAL

Reacción

$$R = \frac{600 \text{ kgs/m} \times 15.00\text{m}}{2} = 4500.00 \text{ kgs} \approx 4.50 \text{ Ton}$$

$$D = \frac{4.50 \text{ Ton}}{\cos 45^\circ} = 6.364 \text{ Ton}$$

$$A = \frac{63.64 \text{ kgs}}{1520 \text{ kg/cm}^2} = 4.186 \text{ cm}^2 / 2 = 2.093 \text{ cm}^2$$

PROPIEDADES ANGULO

L 1" x 1/4"

Peso = 2.22 kg/m

Area 2.80 cm² > 2.09 cm²

Γ = 0.74 cm

$$\therefore 2.22 \text{ kg/m} \times 19.20 \text{ ml} = 42.62 \text{ kgs} \approx 43.00 \text{ kgs}$$

MONTEN

$$F_b = 1336 - 0.0439 (1/\Gamma)^2$$

$$F_b = 1336 - 0.0439 (100/1.60)^2$$

$$F_b = 1164.515 \text{ kg/cm}^2$$

Cr = fbAs

$$Cr = 1164.51 \text{ kg/cm}^2 \times 3.10 \text{ cm}^2 \times 2 = 7219.99 \text{ kgs}$$

$$7.219 \text{ Ton} > 4.86 \text{ Ton}$$

PROPIEDADES ANGULO

L 2" X 1/8"

Peso 2.46 kg/m

Area 3.10 cm²

Γ 1.60

$$\therefore 2.46 \text{ kg/m} \times 13.50 \text{ ml} = 33.21 \approx 34.00 \text{ kgs}$$

RESUMEN CARGAS

	Kgs
ARMADURA: Cuerda Inferior	27.00
Cuerda Superior	36.00
Diagonales	43.00
Montenes	34.00
	140.00
Peso láminas	600.00
Q. viva	100.00
	840.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



VIII.6.5.4. ANÁLISIS COLUMNA

PESO SOBRE COLUMNA	kgs
Montenes	1268.00
Armadura Principal	1165.00
Armadura secundaria	<u>840.00</u>
	3273.00

PROPORCION DE ESBELTEZ

Columna larga
 $25 \geq h/t > 12$
 $25 \geq 700/400 > 12$
 $25 \geq 17.5 > 12$

REVISIÓN PESO ADMISIBLE

COLUMNA CORTA

$Padm = 0.24 F_c A_c + 0.8 A_s f_s \times 0.40$
 $Padm = 0.24 \times 200 \times 160 + 0.8 \times 4000 \times 0.40$
 $Padm = 7680 + 1280$
 $Padm = 8960.00$ kgs

COLUMNA CORTA

$Padm = P \left(1.376 - \frac{0.03h}{T} \right)$

$Padm = 8960 \left(1.36 - \frac{0.03 \times 700}{T} \right)$

$$Padm = 8960 \left(1.36 - \frac{0.03 \times 700}{40} \right)$$

$$Padm = 7481.60 \text{ kgs}$$

$\therefore 7.5 \text{ Ton} > 3.3$ es aceptable

$$P_u = P \times 1.4$$

$$P_u = 3.273 \text{ Ton} \times 1.4$$

$$P_u = 4.5822$$

$$P_u \text{ max} = 4.5822 \text{ Ton}$$

$$P_u \text{ max} = 4.5822 \text{ Ton} - 10\% A_c$$

$$A_c = 0.458 - 45.8 \text{ cm}^2 \approx 46.00 \text{ cm}^2$$

\therefore SECCION PROPUESTA

$$40 \times 40 \text{ cm} = 1600 \text{ cm}^2 > 46.00 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin} = 0.01 \times 40 \times 40$$

$$A_{smin} = 16.0 \text{ cm}^2$$

$$8\#6 \times 2.87 = 22.96 \text{ cm}^2$$

$$4\#5 \times 1.99 = \frac{7.96 \text{ cm}^2}{30.92 \text{ cm}^2} > 16.0 \text{ cm}^2$$

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



VIII.6.5.5. CALCULO DE CIMENTACION

PESO SOBRE CIMIENTO	<u>Kgs</u>
Estructura	3273.00
Peso propio columna	<u>2688.00</u>
Peso sobre cimientto	5961.00
Peso propio cimientto	<u>1193.00</u>
Peso sobre terreno	7154.00

Resistencia del Terreno 20 Ton/m²

AREA DEL CIMIENTO COMO ZAPATA AISLADA

$$\text{Area} = \frac{7154.00 \text{ kgs}}{20,000.00 \text{ kgs/m}^2 \times 0.60} = 5.9616$$

$$\text{Base} = \sqrt{5.9616} = 2.44 \text{ cm} \rightarrow 2.50 \text{ m} \times 2.50 \text{ m}$$

DISEÑO ZAPATA

Resistencia Terreno

$$20000.00 \text{ kgs/m}^2 \times 0.04 \text{ m} = 800 \text{ kgs}$$

$$M = \frac{w l^2}{2} = \frac{800 \text{ kgs} (1.00)}{2} = 400 \text{ kgs-m}$$

2

PERALTE EFECTIVO

Nueva Reacción Neta

$$\frac{7154 \text{ kgs}}{2.50 \text{ m}} = 2860.4$$

Porcentaje Mínimo Acero

$$P_{\text{min}} = \frac{14}{F_y} = \frac{14}{4200} = 0.003 \approx 0.005$$

$$P = 0.005$$

PERALTE EFECTIVO POR FLEXIÓN

$$\gamma = p \frac{f_y}{f'_c}$$

$$\gamma = 0.005 \frac{4200}{200} = 0.105$$

$$d^2 = \frac{Mu}{FR b f'_c (1 - 0.59\gamma)}$$

$$d^2 = \frac{2860.40 \text{ kg-cm}}{0.90 \times 100 \times 200 \times 0.105 (1 - 0.59 \times 0.105)}$$

$$d^2 = 161.33 \approx 162.00 \text{ cm}^2$$

$$d = \sqrt{162.00} = 12.72 \text{ cm} \approx 13.00 \text{ cm}$$

$$d = 15.00 \text{ cm}$$

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Cálculo Area de Acero

As = Pbd

$$As = 0.005 \times 100 \times 15 \text{ cm} = 7.5 \text{ cm}^2$$

$$\text{Varilla No. 4} = \frac{7.5 \text{ cm}}{1.27} = 5.90 \approx 6\#4$$

$$\text{Separación } \frac{100}{6} = 17 \text{ cm} \approx 20 \text{ cms}$$

∴ 6 var #4 @ 20cms

Acero por temperatura

$$Ast = Pad = 0.002 \times 250 \times 15 = 7.5$$

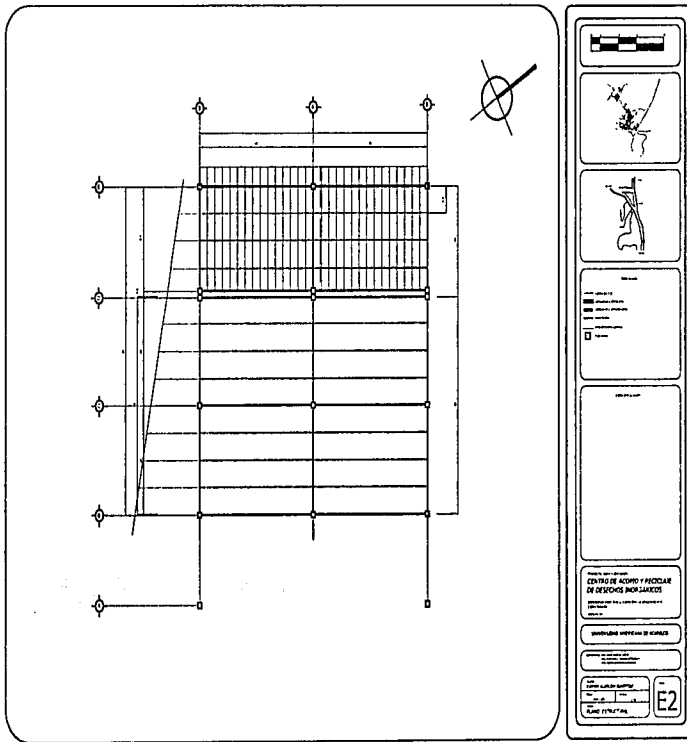
$$\# 4 = \frac{7.5}{1.27} = 5.90 \approx 6\#4$$

$$\text{Separación } \frac{250}{6} = 41.0 \approx 40 \text{ cm}$$

∴ 6 var #4 @ 40cm



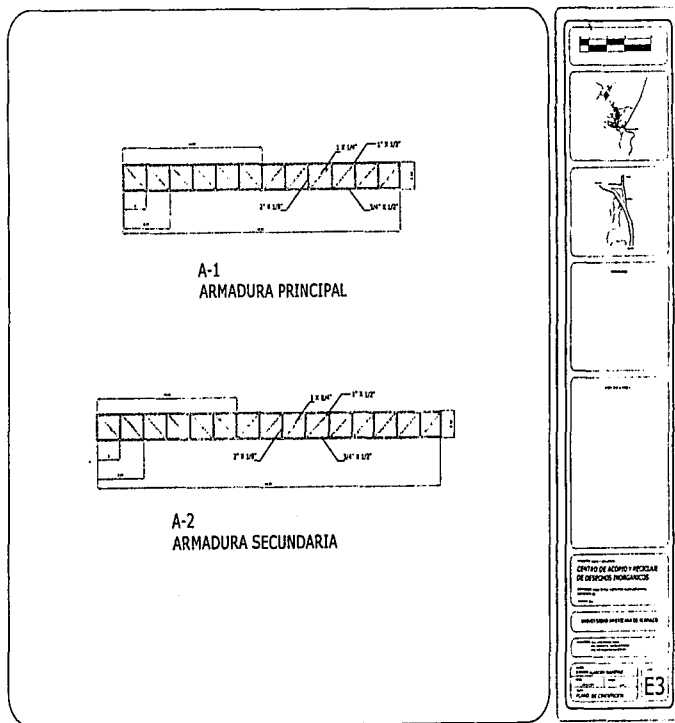
VIII.6.5.6. PLANO ESTRUCTURAL
 ÁREA DE NAVES DE PROCESO



TÉCNICO COM
 FALGÁN - CAJEN



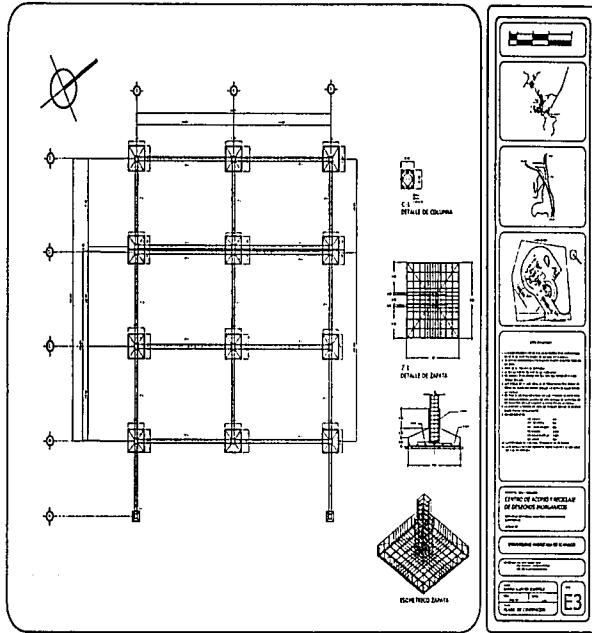
VIII.6.5.7. DETALLE DE ARMADURAS
 ÁREA DE NAVES DE PROCESO



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



VIII.6.5.8. PLANO DE CIMENTACIÓN
 ÁREA DE NAVES DE PROCESO



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



VIII.6.6. CALCULO ESTRUCTURAL
PLANTA DE ADMINISTRACIÓN

VIII.6.6.1. DISEÑO DE ZAPATA

ANALISIS DE CARGAS

LOSA DE AZOTEA

Petatillo $0.025 \times 1600 \text{ kg/m}^2 =$	40 kg/m
Mortero $0.02 \times 2000 \text{ kg/m}^2 =$	40 kg/m
Relleno $0.05 \times 1600 \text{ kg/m}^2 =$	80 kg/m
Entortado $0.08 \times 2000 \text{ kg/m}^2 =$	60 kg/m
Losa $0.10 \times 2480 \text{ kg/m}^2 =$	<u>240 kg/m</u>
Carga muerta	460 kg/m
Carga viva	<u>100 Kg/m</u>
WT	560 kg/m

ENTREPISO

Loseta de Barro	50 kg/m
Entrepiso $0.03 \times 2000 \text{ kg/m}^2 =$	60 kg/m
Losa $0.10 \times 2400 \text{ kg/m}^2 =$	240 kg/m
Plafond $0.02 \times 2000 \text{ kg/m}^2 =$	<u>40 kg/m</u>
Carga muerta	390 kg/m
Carga viva	<u>250 kg/m</u>
WT	640 kg/m

MURO DE TABIQUE

Trabe $0.30 \times 0.15 \times 2400 =$	108.00 kg/m
Tabique $3.05 \times 0.14 \times 1600 =$	685.20 kg/m
Cadena $0.15 \times 0.15 \times 2400 =$	54.00 kg/m
Peso recubrimiento $0.03 \times 3.50 \times 2000 =$	<u>210.00 kg/m</u>
WT	1055.00 kg/m

RESUMEN DE CARGAS

AZOTEA	Losa A 6.155 m^2
	Losa B <u>5.215 m^2</u>
	11.370 m^2
	WT = 560 kg/m
	$\therefore 560 \text{ kg/m} \times 11.370 \text{ m}^2 = 5367.20 \text{ kg/m}$

MURO $3.50 \text{ m} \times 4.50 \text{ m} \times 1055 \text{ kg/m} = 16616.25 \text{ kg/m}$

ENTREPISO	Losa A 6.155 m^2
	Losa B <u>5.215 m^2</u>
	11.370 m^2
	WT = 640 kg/m
	$\therefore 640 \text{ kg/m} \times 11370 \text{ m}^2 = 7276.80 \text{ kg/m}$

MURO $3.50 \text{ m} \times 4.50 \text{ m} \times 1055 \text{ kg/m} = 16616.25 \text{ kg/m}$
46876.50 kg/m

TERCER CON
FALLA DE ORIGEN



46876.50 kg/m
 PESO PROPIO DE LA TRABE 20% 9375.30 kg/m
 PESO SOBRE TERRENO 56251.80 kg/m

Porcentaje Mínimo Acero
 $P_{min} = \frac{14}{F_y} = \frac{14}{4200} = 0.003 \approx 0.005$
 $P = 0.005$

DISEÑO BASE CIMIENTO

Peso sobre terreno 56251.80 kg/m

$$B = \frac{56251.80 \text{ kg/m}}{20000.00 \text{ kg/m} \times 4.50 \text{ m}} = 0.625$$

∴ Base Cimiento Corrido 0.625m ≈ 0.70 m

CALCULO PERALTE Y AREA DE ACERO

Resistencia Terreno

$$20000.00 \text{ kgs/m}^2 \times 0.175 \text{ m} = 3500$$

$$M = \frac{w l^2}{2} = \frac{3500 \times 0.25^2}{2} = 109.375 \text{ kgs-m}$$

PERALTE EFECTIVO

Nueva Reacción Neta

$$\frac{56251.80 \text{ kgs}}{0.25 \text{ m}} = 225007.2 \text{ kgs-m}$$

PERALTE EFECTIVO POR FLEXION

$$\gamma = \frac{p l y}{f'c}$$

$$\gamma = 0.005 \frac{4200}{200} = 0.105$$

$$d^2 = \frac{M_u}{f_r b f'c y (1 - 0.59 \gamma)}$$

$$d^2 = \frac{22500720 \text{ kgs-cm}}{0.90 \times 100 \times 200 \times 1.05 (1 - 0.59 \times 0.105)}$$

$$d^2 = \frac{22500720 \text{ kgs-cm}}{1772.9145}$$

$$d^2 = 126.91137 \approx 127.0$$

$$d = \sqrt{127.0}$$

$$d = 11.269 \text{ cm} \approx 12 \text{ cms}$$

$$d = 12 \text{ cms}$$

TERCER COM
 FALLA DE ORIGEN



CALCULO AREA DE ACERO

$$As = Pbd$$

$$As = 0.005 \times 100 \times 12\text{cm} = 6\text{cm}$$

$$\text{Varilla No. 4} = \frac{6.0\text{ cm}}{1.27} = 4.72 \approx 5 \#4$$

$$\text{Separación} \frac{70}{5} = 14\text{cm} \approx 15\text{cms}$$

∴ 5 var #4 @ 15 cms

VIII.6.6.2. DISEÑO LOSA DE CONCRETO ARMADO

LOSA APOYADA EN DOS LADOS

$$L / l > 1.50$$

$$6.00/4.00 > 1.50$$

CALCULO MOMENTO FLEXIONANTE

$$M = \frac{Wl^2}{8}$$

$$M = \frac{6367.20 \text{ kg/m} \times 1.00\text{m}}{8}$$

$$M = 795.9 \text{ kg/m} \approx 796.00 \text{ kg-m}$$

CALCULO DE PERALTE

$$d = \sqrt{\frac{M}{K}}$$

$$K \times 1.00$$

$$d = \sqrt{\frac{796.00 \text{ kg-m}}{12 \times 1.00}}$$

$$d = 8.144 + 2\text{cms} = 10 \text{ cms}$$

CALCULO AREA DE ACERO

$$As = \frac{M}{fs \times V \times d}$$

$$As = \frac{796.00 \text{ kg-m}}{2000 \times 0.89 \times 0.10} = 4.47$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



No. varillas = $4.47 / \varnothing 3/8"$

No. Varillas = $4.47 / 0.557 = 8.0$ varillas

Espaciamento = $100 / \text{No. Varillas}$

$100 / 8 = 12.5 \approx 15$ cms

$\therefore 8$ var # $3/8"$ @ 15 cms

VIII.6.6.3. DISEÑO DE TRABES

PROPORCION APROXIMADA

$h = L / 10$

$h = 4.5 / 10 = 0.45$

$b = h/2$

$b = 0.45/2 = 0.225$

$RB = \frac{2.25 \text{ mx } 4.50\text{m} \times 1.414 \text{ Ton}}{4.50 \text{ m}} = 3.1815 \text{ Ton}$

$m \times 1.414 \text{ Ton} = 3.1815$

$RA = 1.414 \text{ Ton/m} \times 4.50 = 3.1815 = 3.1815 \text{ Ton}$

$3.1815 \pm 3.1815 = 6.363$

$X_1 = \frac{6.363}{1.414} = 4.5$

1.414 Ton

$X_1 = \frac{3.1815}{1.414} = 2.25$

1.414 Ton

$M_{max} = 6.363 \times 4.50/2 = 14.3167 - 3.1815 = 11.135$

$M_{vmax} = 11.135 \times 1.4 = 15.589 \text{ T-m} \approx 1558900 \text{ kg-cm}$

$M_{uAc} = 14.325 \times 1.4 = 20.055 \text{ T-m} \approx 2005500 \text{ kg-cm}$

$V_{va} = 6.363 \times 1.4 = 8.9082 \text{ Ton}$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CALCULO DE PERALTE

$$d = \sqrt{M_v} = \sqrt{1558900} = \sqrt{1917.536} = 43.789 \approx 44$$
$$\text{Kub } 36.132 \times 22.5$$
$$44 + 4\text{rec} = 48 \text{ cms}$$

AREA DE ACERO

$$A_{s(t)} = \frac{M_v}{R_{vb}} = \frac{1558900}{2952(44)} = \frac{1558900}{129888} = 12.00$$

$$N^\circ \# \frac{1}{2} \text{ ó } 4 = \frac{12.00}{1.27} = 9.449 \approx 10 \text{ var } \#4$$

$$A_{s(t)} = \frac{M_v}{R_{vb}} = \frac{2005500}{2452(44)} = \frac{2005500}{129888} = 15.44$$

$$N^\circ \# \frac{1}{2} \text{ ó } 4 = \frac{15.440}{1.27} = 12.15 \approx 12 \text{ var } \#4$$

ESTRIBOS

$$V'c = 6.32 \text{ kg/cm}^2$$

$$Vc = 0.225 \times 48 (6.32)$$

$$Vc = 6825.6 \approx 6.673$$

$$Vc = 22 \times 44 (6.32) = 6117.76 \text{ kg} \approx 6.117 \text{ Ton}$$

$$V' = V_v - V_c = 8.9082 - 6.117 = 2.7912 \text{ Ton}$$

SEPARACION

$$S = \frac{F1R_{fy} A_{vd}}{V'}$$

$$S = \frac{0.80 \times 2300 \times 0.32 \times 44}{2791.2} = 18.56 \approx 20$$

$$E\#2 @ 20$$

$$S_{max} = 44/2 = 22$$

$$X = \frac{V'_x}{V_v}$$

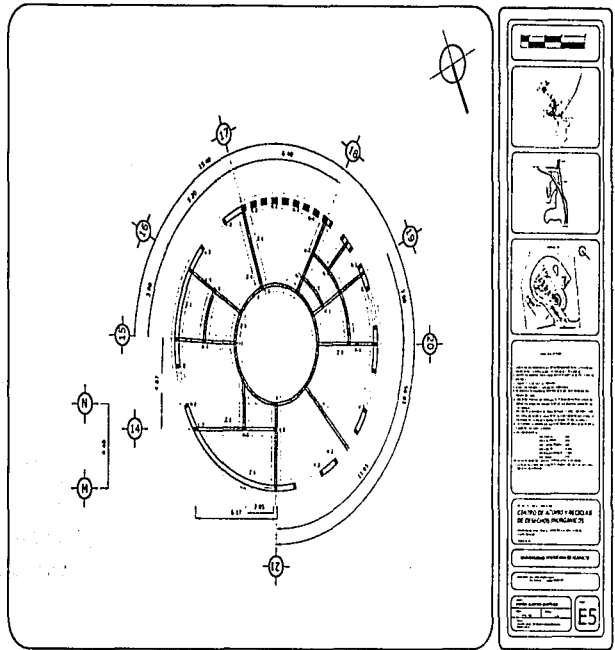
$$X_1 = \frac{2791 \text{ Ton}}{8.9082} (4.50)$$

$$X_1 = 1.4098$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



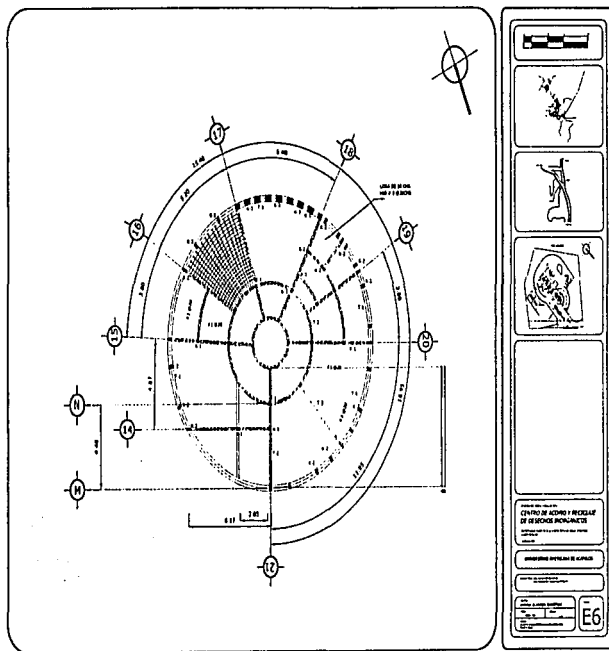
VIII.6.6.4. PLANO DE CIMENTACIÓN
 ÁREA DE ADMINISTRACIÓN



TESIS CON
 FALLA DE CUBIEN



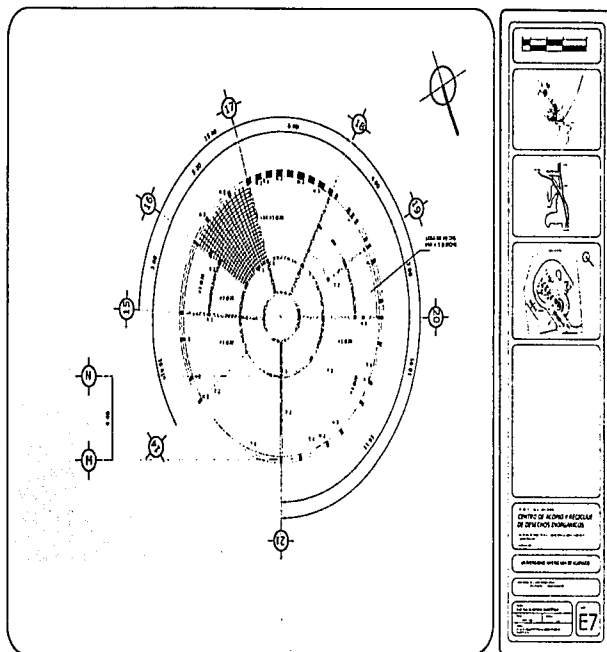
VIII.6.6.5. PLANO ESTRUCTURAL
 PLANTA BAJA - ÁREA DE
 ADMINISTRACIÓN



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



VIII.6.6.6. PLANO ESTRUCTURAL
 PLANTA ALTA - ÁREA DE
 ADMINISTRACIÓN

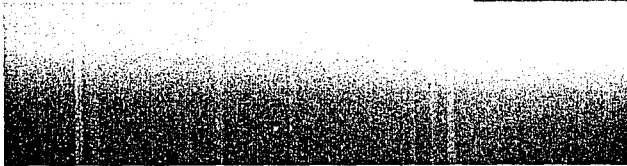


TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN





**CAPITULO IX
MEMORIA DESCRIPTIVA DE
INSTALACIONES**



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

138-A

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS



IX. INSTALACIONES

IX.1. INSTALACIÓN HIDRAULICA MEMORIA DESCRIPTIVA

El suministro de agua potable será contratado de la red municipal que se ubica sobre la Carretera 59, entronque a paso Texca.

Toma domiciliaria de 13 mm. El agua se almacenará en una cisterna localizada a un costado del área de cuarto de máquinas y mantenimiento y dicha cisterna tiene capacidad para almacenar el agua que necesita el conjunto únicamente utilizándose esta como cisterna para el sistema contra incendio.

La cisterna tiene capacidad de 18.00 m³ mas tres días de reserva, los muros y pisos de cisterna son de concreto armado y aplanado fino con aristas en su interior redondeadas.

El agua contenida en la cisterna será suministrada a los diversos muebles por presión, por medio de un equipo hidroneumático, utilizando tuberías de cobre para la distribución del agua con diámetros y circuitos con válvulas de compuerta predeterminadas para su fácil mantenimiento.

La cisterna cuenta con un sistema automatizado para controlar el encendido y apagado de las bombas en caso de niveles bajos de agua.

En las líneas exteriores las cepas para las tuberías deberán alinearse cuidadosamente y serán lo suficiente anchas para permitir la correcta instalación de la tubería.

La profundidad de la cepas será suficiente para dar protección contra cargas pesadas o tránsito de vehículos nunca menor de 0.80 cm abajo del piso terminado.

El tipo de tubería que se utilizara es de cobre tipo M de la marca Anaconda Nacional.

En tuberías que conduzcan agua fría, ventilación y drenajes para tubería y conexiones de cobre; se usará soldadura de carrete de alambre de 3mm de diámetro del No. 50 y de la marca Steelmline, Hercules, Lav-o-Mex



TESTS CON
FALLA DE ORIGEN

IX.1.1. CALCULO CAPACIDAD DE LA
CISTERNA

CALCULO CAPACIDAD CISTERNA

POR REGLAMENTO SE CONSIDERA ESTE EDIFICIO
DENTRO DE LA CLASIFICACION DE INDUSTRIA LIGERA
POR TANTO, EL CALCULO SE HARA POR NUMERO DE
TRABAJADORES: 100 LTS/TRABAJADOR

100 LTS (60 TRABAJADORES) = 6000 LTS

6000 LTS (3DIAS RESERVA) = 18 000 LTS

CAPACIDAD CISTERNA: 18 M3

DIMENSION: 3.00 x 3.00 X 2.00 ALTURA

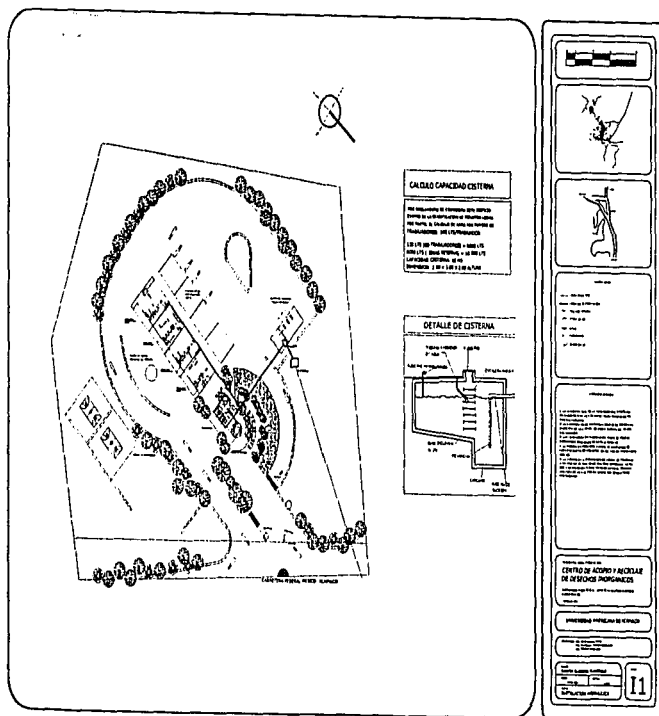
140

TEST CONT
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS

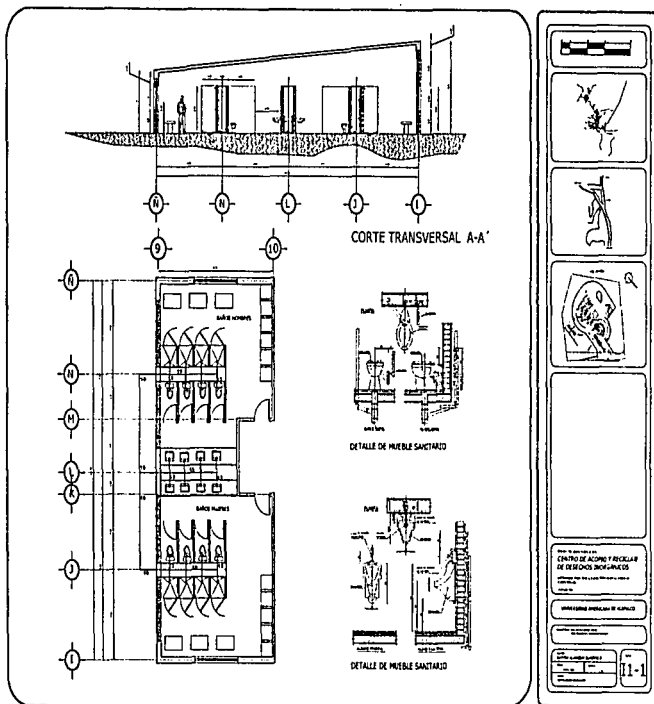


IX.1.2. PLANO DE INSTALACIÓN HIDRAULICA



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

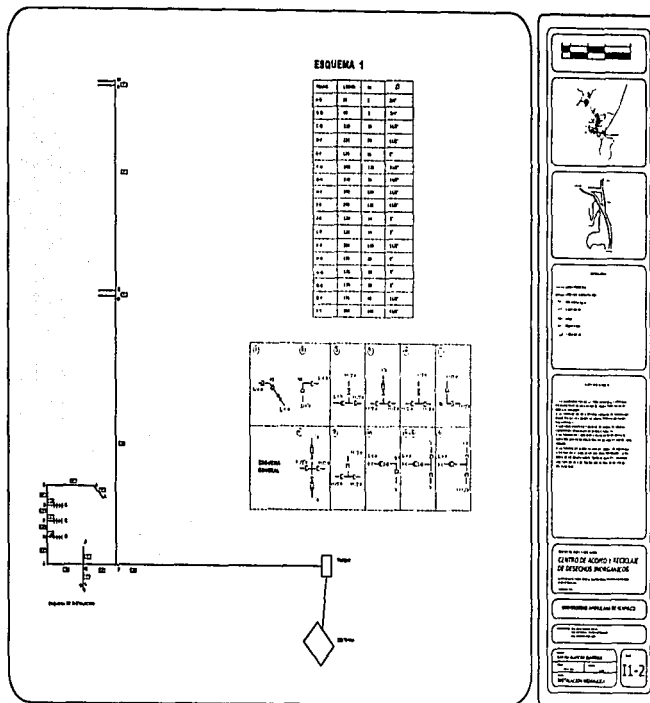
IX.1.3. PLANO DE INSTALACIÓN HIDRAULICA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



IX.1.4. PLANO DE INSTALACIÓN HIDRAULICA



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



IX.2. INSTALACIÓN SANITARIA MEMORIA DESCRIPTIVA

La pendiente para tubos de albañal es del 1% considerando que el terreno no es de topografía accidentada.

Los registros sanitarios tienen una distancia máxima entre ellos de 10 mts o en su defecto en cada cambio de dirección de la tubería, dependiendo de la profundidad. Los registros son de 60 x 60 cms, forjados con tabique rojo terminado pulido.

En las bajadas de aguas negras existe un registro en el fondo, que es conectado al registro inmediato exterior.

Los pozos de visitas se forjarán cuando los niveles de arrastre de los registros sea mayor a 1.20 mts, esto son de 1.00 mts de profundos con una boca de 60 cm de diámetro, forjado con tabique recocido, terminado pulido.

La tubería exterior es de albañal de cemento arena de 0.20m de diámetro.

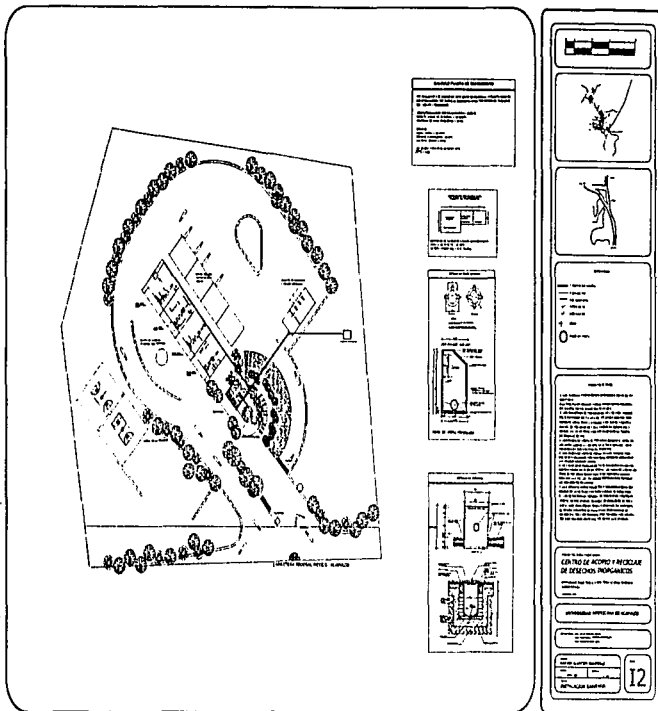
Los diámetros de salidas de muebles, así como de recorridos de tuberías están indicados en planos.

Las aguas negras recolectadas por tubería son captadas en una planta de tratamiento anexa al área de cisternas, esta agua será reciclada para utilizarse en el sistema de riego.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



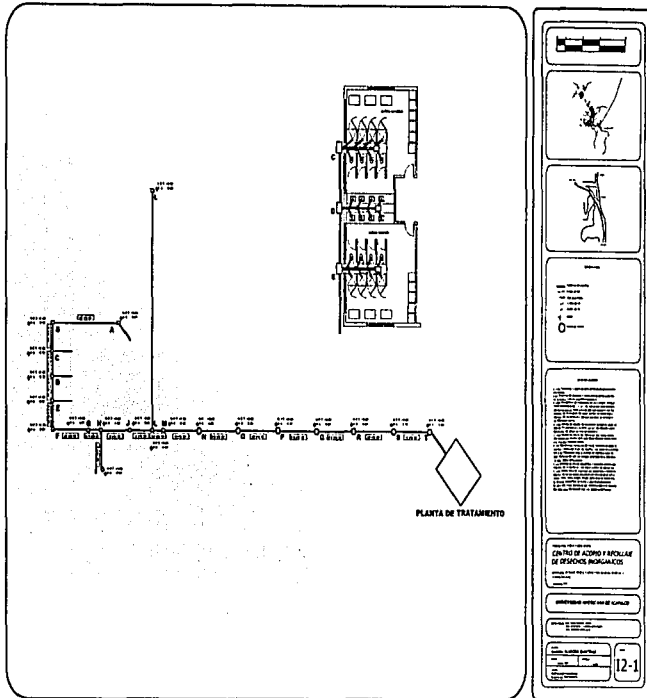
IX.2.1. PLANO DE INSTALACIÓN SANITARIA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



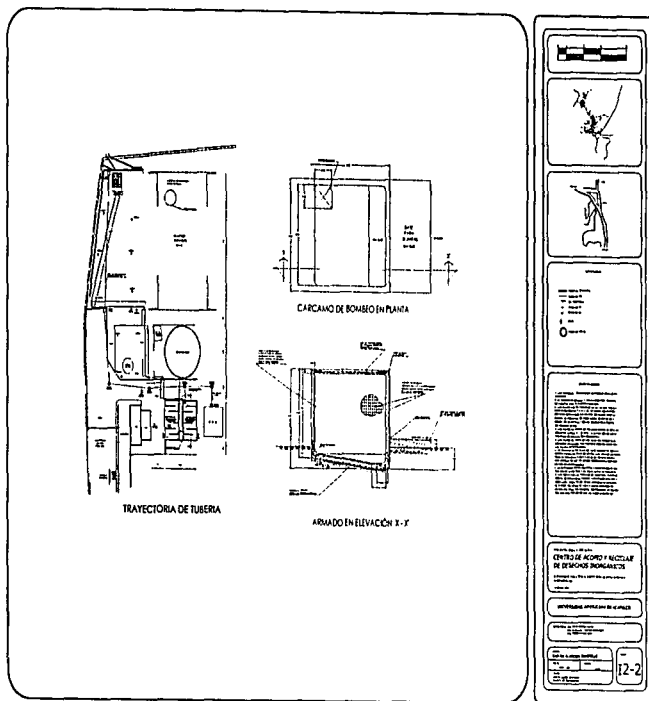
IX.2.2. PLANO DE INSTALACIÓN SANITARIA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



IX.2.3. PLANO DE INSTALACIÓN
SANITARIA
PLANTA DE TRATAMIENTO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



IX.3. INSTALACIÓN ELECTRICA E ILUMINACION

MEMORIA DESCRIPTIVA

Para el diseño de la instalación eléctrica y proyecto de iluminación para el Centro de Acopio y Reciclaje de Residuos Inorgánicos, se considera el criterio fundamental de iluminación indirecta.

La subestación del Centro de Acopio se localiza en los jardines del acceso principal, donde se ubica también el transformador y una planta de emergencia automática en caso de tener una emergencia, iluminando áreas de proceso.

El cálculo de la capacidad del transformador se consideró para edificios del tipo industrial del reglamento del municipio de Acapulco, el transformador por especificación debe tener un registro de paso para la línea de alta tensión. La acometida aérea en alta tensión proviene de la planta de luz de Ciudad Renacimiento.

En las áreas exteriores todas las canalizaciones de instalación eléctrica están hechas con tubo conduit de PVC de 19mm, para la tubería general y 13mm para la secundaria.

Estas mismas serán registrable a cada 12 m de distancia aproximadamente entre cada una, dichos registros son de tabique rojo aplanados en su interior y una tapa metálica de 60 x 60 cms.

El tubo conduit a utilizar, será rígido de primera calidad, pared gruesa, manufactura nacional, en tramos de tres metros de longitud con cople en el extremo, en ningún caso se aceptará pedacería.

Los coples serán de primera calidad, para tubo conduit de pared gruesa, de manufactura nacional y de igual marca que los tubos.

Tubo flexible, este material se utilizará en las juntas constructivas y será de manufactura norteamericana o nacional, de primera calidad.

Las cajas de conexiones serán cuadradas de 25 mm y de 19 mm, las cajas redondas, chalupas, tapas ciegas cuadradas, redondas, sencillas y dobles serán de fabricación nacional, de lámina reforzada y galvanizada. Las cajas de conexión para calibres mayores de 25mm serán de fabricación especial manufacturadas con lámina del num.18.

Codos conduit, se utilizarán para tuberías de calibre de 25mm o más, serán de pared gruesa y de las mismas marcas que la tubería.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los conductores serán de cobre electrolítico, con forro termoplástico resistente a la humedad tipo TW de la marca Condumex o Pycsa, con aislamiento para 600 voltios.

Contactos, apagadores, tapones de relleno y placas del tipo intercambiable serán de manufactura nacional.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

IX.3.1. CALCULO CAPACIDAD DEL
TRANSFORMADOR

CALCULO CAPACIDAD
DE TRANSFORMADOR

TOTAL M2: 5300.00

TOTAL CARGA POR M2, PARA EDIFICIOS
INDUSTRIALES 20 WATTS/M2

(MANUAL DE INST.ELECTRICA - BECERRIL-PAG 162)

ENTONCES: (5300.00M2) (20WATTS/M2) =

106 000 WATTS + 3400 WATSS ILUMINACION EXTERIOR=

109 400.00 WATTS / 1000 = 109.40 KVA

CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR

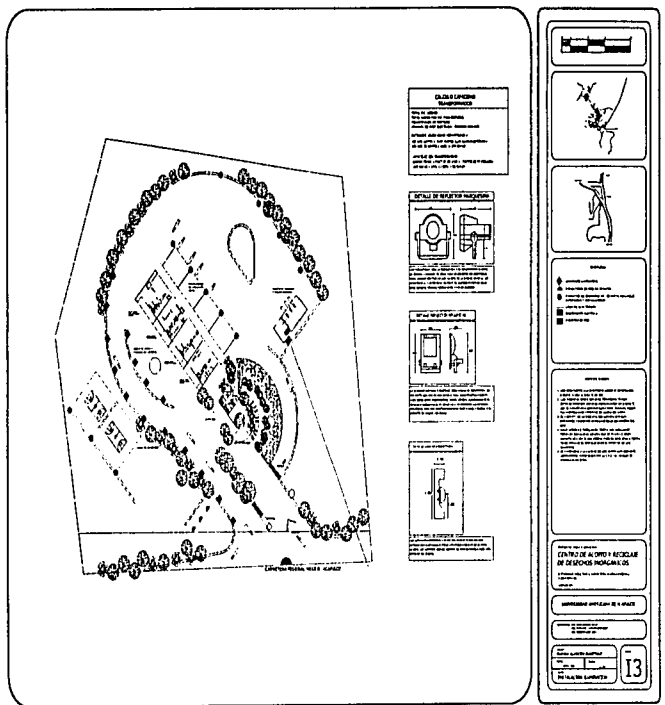
(CARGA TOTAL x FACTOR DE USO) / FACTOR DE PROTECCION

(109.40KVA x 65%) / 80% = 88.88KVA

TRABAJA CON
FALLA DE ORIGEN



IX.3.2. PLANO DE INSTALACIÓN ILUMINACIÓN



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



IX.4. INSTALACIÓN DE RIEGO

MEMORIA DESCRIPTIVA

El sistema de riego funcionará con el agua tratada en la planta de tratamiento.

El sistema de riego será por medio de aspersores con un diámetro máximo de cobertura de 5.00 metros, para las áreas arboladas se utilizará sistema de válvulas de acoplamiento rápido.

El agua tratada será entubada con tubería de PVC de 2" de diámetro.

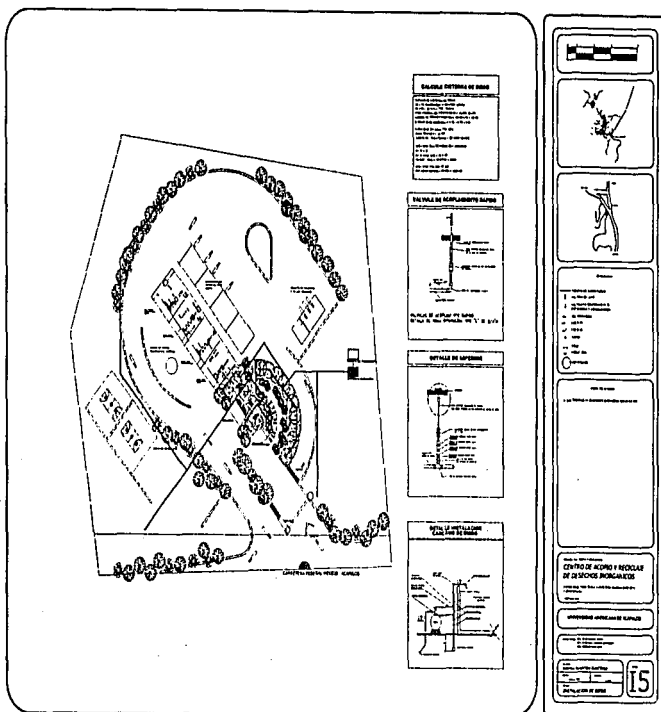
Se utilizarán válvulas de compuerta que impidan el retorno del agua tratada a la planta de tratamiento, de igual forma en el sistema de riego se utilizan válvulas de seccionamiento para realizar el riego por secciones.

Los diámetros de las tuberías se especifican en planos, considerando un consumo por aspersor de 25 lts, la tubería que alimentará a los aspersores directamente es de 3/4".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



IX.4.1. PLANO DE INSTALACIÓN DE RIEGO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



IX.5. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO MEMORIA DESCRIPTIVA

El sistema contra incendio se compone por hidrante con mangueras de 30 metros de longitud con rociadores tipo niebla, que alcanzan 10 metros aproximadamente, y extinguidores de bióxido y polvo químico seco colocados en puntos estratégicos, al igual que los gabinetes que contienen las mangueras, generalmente estos se colocan en vestíbulos, accesos, remates u escaleras.

El sistema contra incendio es alimentado por medio de bombeo duplex y toma siamesa de 64 mm de diámetro, las cuales están equipadas con válvulas de no retorno, para evitar que el agua que sea inyectada no regrese a la cisterna de agua contra incendio.

El agua para el sistema contra incendio es almacenada en la misma cisterna de agua potable en un nivel inferior y controlada por válvulas de flotador para manejar niveles de agua.

Tubería de asbesto cemento clase A-7 para tubería exterior.

Tubería de fierro fundido, para el cuarto de máquinas.

Tubería de cobre tipo M.

En las tuberías de cople se usarán válvulas de compuerta para soldar para presión de 9.0 cm^2 de 60 mm y menores de la marca Nibro o similar.

Para tuberías y conexiones mayores de 50m de diámetro se usarán válvulas para bridas con una presión de trabajo de 9.0 kg/cm^2 de las marcas Walworth o Stockham.

Los gabinetes contra incendio tendrán una manguera de lino 100% flax de 38mm de diámetro por 30 metros de largo en dos tramos de 15 m interconectados, con coples giratorios, un soporte giratorio con niple.

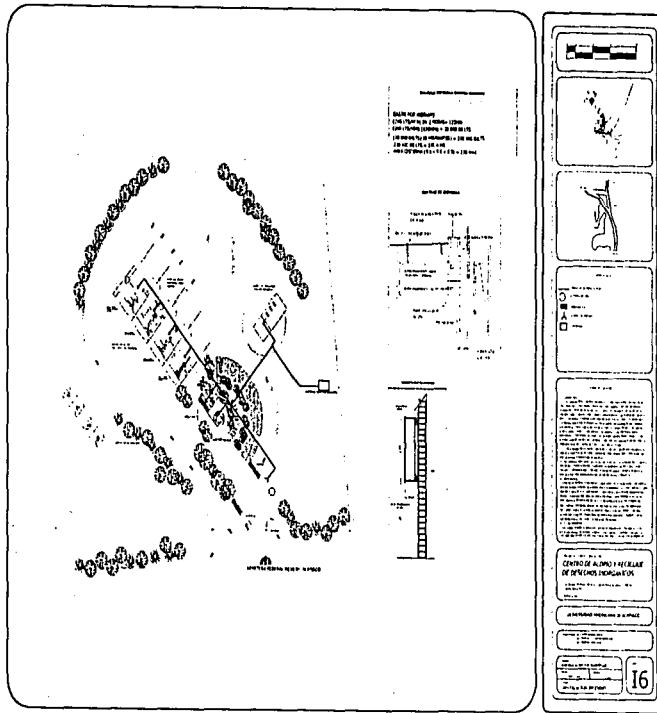
La toma siamesa será de latón totalmente cromada, con dos salidas de 64mm, ambas con tapón y cadena con salida de 100mm.

La tubería para protección contra incendio se probará a una presión de 10 kg/cm^2 .

TECNO COM
FALLA DE ORIGEN



IX.5.1. PLANO INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO



TRABAJO CON FALLA DE ORIGEN



IX.6. INSTALACIÓN TELEFONÍA MEMORIA DESCRIPTIVA

Según norma TELMEX se requerirá canalizar un tubo de 25mm de diámetro.

10 a 30	diámetro de 25mm
40 a 60	diámetro de 30mm
70 a 100	diámetro de 50mm

El registro de banqueta será de 0.80 x 0.80 x 0.80 cms, de tabique rojo recocido, junteado y asentado con mortero cemento arena por. 1:4

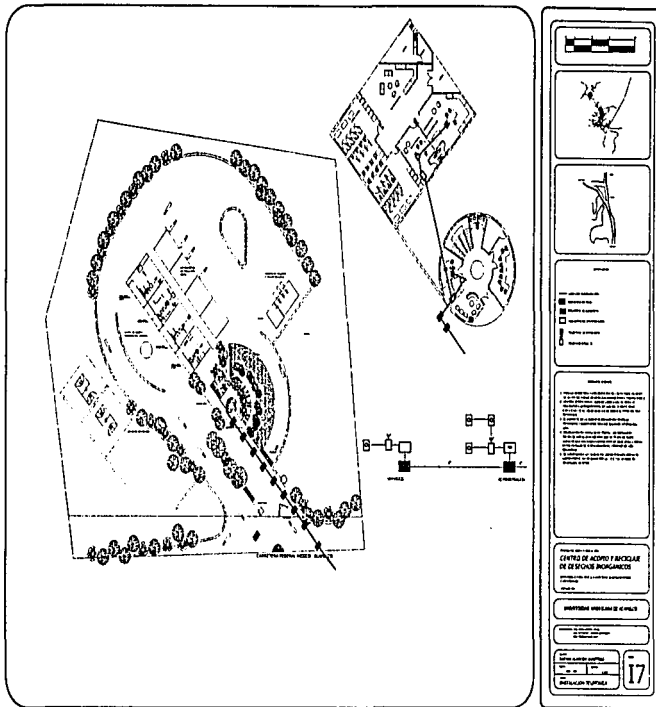
Se dispondrá de una sola línea con dos cajas de registros ubicadas cada una de ellas, en el área de administración y área de servicios.

Para la acometida a los edificios se usara tubo conduit de 50mm de pared gruesa, y galvanizado para tubería visible

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



IX.6.1. PLANO INSTALACIÓN TELEFONÍA

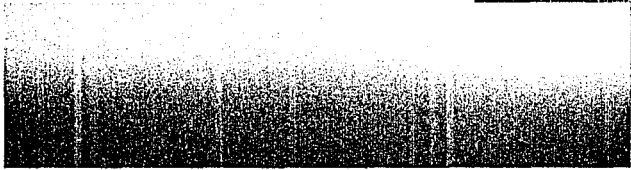


FALLA DE ORIGEN





CAPITULO X
ADMINISTRACIÓN DE OBRA

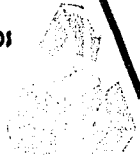


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



159-A

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS



X. ADMINISTRACIÓN DE OBRA

X.1. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO					
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL
INVERSION APROXIMADA					
	COSTO TOTAL NAVE DE PROCESO	LOTE	1.000	1,486,113.560	1,486,113.560
	COSTO POR M2 (\$1,486,113.56 / 900M ²)	M2	1.000	1,651.237	1,651.237
TOTAL M ² CONSTRUIDOS					
	NAVES	M2	3,600.000		
	AREA DE SERVICIOS	M2	380.00		
	AREA DE ADMINISTRACION	M2	241.00		
	CTO.MAQUINA Y TALLERES	M2	900.000		
	SUB TOTAL	M2	5,121.00	1,651.230	8,455,948.830
	OBRA EXTRIOR - PAVIMENTO	M2	29,860.00	59.630	1,780,551.800
TOTAL					10,236,500.630

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

CONCENTRADO DE PARTIDAS

CLAVE	DESCRIPCION	TOTAL
01	PRELIMINARES	483,215.610
02	CIMENTACION	506,211.610
03	ESTRUCTURA	234,398.210
04	ALBAÑILERIA	156,833.900
05	ACABADOS	74,401.910
06	INTALACION HIDRAULICA	6,615.380
07	INSTALACION SANITARIA - DRENAJE	1,318.200
08	INSTALACION ELECTRICA	1,657.160
09	INSTALACION CONTRA INCENDIO	12,312.000
10	HERRERIA	945.920
11	LIMPIEZA	8,203.660
	SUB TOTAL	1,486,113.560
12	OBRA EXTERIOR - PAVIMENTO	1,780,551.000
	SUB TOTAL	3,266,664.560

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





PRESUPUESTO					
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL
01 PRELIMINARES					
01001	PROYECTO ARQUITECTONICO	LOTE	1.00	50,000.00	50,000.00
01002	CALCULO ESTRUCTURAL	LOTE	1.00	15,000.00	15,000.00
01003	IMPRESIÓN DE PLANOS	PLANO	40.00	40.00	1,600.00
01004	COPIAS	PLANO	72.00	25.00	1,800.00
01005	ALINEAMIENTO	LOTE	1.00	880.23	880.23
01006	PERMISO DE ECOLOGIA	LOTE	1.00	814.35	814.35
01007	LICENCIA DE CONSTRUCCION	LOTE	1.00	405,771.10	405,771.10
01008	CONTRATO CAPAMA	LOTE	1.00	6,939.93	6,939.93
01010	CONTRATO CFE	LOTE	1.00	410.00	410.00
				SUBTOTAL	483,215.61

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



PRESUPUESTO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL
02	CIMENTACION				
02001	LIMPIEZA Y DESPALME DEL TERRENO CON MAQUINA HASTA 30 CMS EN MATERIAL II TODAS LAS ZONAS	M2	750.00	1.73	1,297.50
02002	TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS ESTABLECIENDO EJES Y REFERENCIA PARA SUPERFICIES DE 300-900 M2	M2	750.00	2.33	1,747.50
02003	EXCAVACION CON DRAGA DE ARRAS TRE DE 1 1/4 YD3 MATERIAL COMPACTO DESCARGA LIBRE, MATERIAL SECO, TIPO II, ZONA A, PROFUNDIDAD DE 0.00 A 2.00 M	M3	296.64	7.20	2,135.81
02004	HABILITADO Y ARMADO DE ACERO EN ZAPATAS CON ACERO DEL No.4 Y No.3	KG	2,887.89	8.67	25,038.01
02005	CIMBRA EN ZAPATAS CON MADERA DE PINO DE 3RA. CON TRIPLAY DE 19MM 4'x 8'	M2	212.60	370.90	78,853.34
02006	CIMBRA EN ZAPATAS CON MADERA DE PINO DE 3RA FAJILLA DE 3/4" x 2" x 8 1/4"	M2	154.56	92.82	14,346.26

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

02007	VACIADO DE CONCRETO PREMEZCLA DO CON BOMBA ESTACIONARIA EN ZAPATAS	M3	100.68	1,738.03	174,985.15
02008	HABILITADO Y ARMADO DE ACERO EN TRABES DE LIGA CON ACERO DEL No.3	KG	701.82	8.14	5,712.81
02009	HABILITADO Y ARMADO DE ACERO EN TRABES DE LIGA CON ACERO DEL No.4	KG	1,434.24	11.87	17,024.43
02010	CIMBRA EN TRABES DE LIGA CON MADERA DE PINO DE 3RA. TRIPLAY DE 19MM 4'x 8'	M2	240.00	370.90	89,016.00
02011	VACIADO DE CONCRETO PREMEZCLA DO CON BOMBA ESTACIONARIA EN ZAPATAS	M3	48.00	1,692.16	81,223.89
02012	RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION COMPACTADO CON COMPACTADORA NEUMATICA EN CAPAS DE 30 CMS	M3	109.87	134.99	14,830.91
				SUBTOTAL	506,211.61

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



PRESUPUESTO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL
03	ESTRUCTURA				
03001	HABILITADO Y ARMADO DE ACERO EN COLUMNAS CON ACERO DEL No.6	KG	1,713.42	9.10	15,592.12
03002	HABILITADO Y ARMADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS CON ACERO DEL No.2	KG	426.64	7.80	3,327.80
03003	CIMBRA EN COLUMNAS DE LIGA CON MADERA DE PINO DE 3RA. TRIPLAY DE 19MM 4'x 8'	M2	152.30	352.85	53,740.47
03004	VACIADO DE CONCRETO PREMEZCLADO CON BOMBA ESTACIONARIA EN COLUMNAS	M3	15.23	1,692.16	25,771.83
03005	ESTRUCTURAS METALICAS CON ACERO ESTRUCTURAL A-36, ANGULO, MONTENES CANAL, HASTA 13.7 KG/M (PERFILES LIGEROS) INCLUYE FACBRICACION Y MONTAJE HASTA 20 MTS DE ALTURA	KG	3,494.25	23.41	81,600.39
03006	LAMINA DE ACERO GALV. ACANALADA CON PERALTE DE 3.82 CMS, CAL 22, INCLUYEY TRASLAPES, UNIONES Y MONTAJE	M2	720.00	75.23	54,165.60
				SUB TOTAL	234,398.21

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



PRESUPUESTO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL
04	ALBAÑILERIA				
04001	HABILITADO Y ARMADO DE CADENAS INTERMEDIAS CON ACERO DEL No.3	KG	169.996	8.14	1,383.77
04002	HABILITADO Y ARMADO DE CADENAS INTERMEDIAS CON ACERO DEL No.4	KG	208.985	11.87	2,480.65
04003	CIMBRA EN CADENAS INTERMEDIAS CON MADERA DE PINO DE 3RA. TRIPLAY DE 19MM 4'x 8'	M2	45.78	370.90	16,979.80
04004	VACIADO DE CONCRETO PREMEZCLA DO SIN BOMBA ESTACIONARIA EN CADENAS INTERMEDIAS, INCLYE VIBRADO	M3	3.43	1,713.46	5,882.31
04005	HABILITADO Y ARMADO DE CASTILLOS DE 15 x 15 CM, CONCRETO F'c = 200KG/CM2 NORMAL AGRAGADO 3/4" CON VARILLAS DEL No.3 Y No.2, INCLUYE CIMBRA COMUN 2 CARAS Y VACIADO DE CONCRETO	ML	119.00	83.25	9,906.75
04006	HABILITADO Y ARMADO DE CADENAS DE CERRAMIENTO 15 x 15 CM, CONCRETO F'c = 200KG/CM2 NORMAL AGRAGADO 3/4" CON VARILLAS DEL No.3 Y No.2, INCLUYE CIMBRA COMUN	ML	76.30	67.83	5,175.43

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

2 CARAS Y VACIADO DE CONCRETO

04007	MURO DETABIQUE EN BARRO ROJO RECOCIDO DE 7 x 14 x 28 CM EN 14 CMS DE ESPESOR, ASENTADO CON MORTERO PROP. 1:6 JUNTAS DE 1.5 CMS.	M2	270.00	102.11	27,569.70
04008	PISO DE CONCRETO PREMEZCLADO CON F'c= 200 KG/CM2, ARMADO CON ACERO DEL No.4, PULIDO INTEGRAL	M2	750.00	109.91	82,432.50
04009	BASES PARA MAQUINARIA DE CONCRETO ARMADO F'c=300 KG/CM2, ARMADAS CON ACERO DE 1/2" O No.4	M2	36.75	136.68	5,022.99
				SUB TOTAL	156,833.90

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



PRESUPUESTO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL
05	ACABADOS				
05001	APLANADO RUSTICO EN MUROS A PLOMO Y REGLA 1.5 CMS DE ESPESOR PROMEDIO CON MORTERO YESO-AGUA	M2	540.000	31.89	17,220.60
05002	APLANADO RUSTICO EN COLUMNAS A PLOMO Y REGLA 1.5 CMS DE ESPESOR PROMEDIO CON MORTERO YESO-AGUA	M2	152.304	31.89	4,856.97
05003	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINILICA SHERWIN WILLIAMS KEM-TONE SOBRE MUROS Y COLUMNAS, INCLUYE UNA MANO DE SELLADOR Y DOS MANOS DE PINTURA	M2	692.30	29.02	20,090.66
05004	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ESPECIAL PARA ESTRUCTURAS DE ACERO EXPUESTAS A LA INTERPERIE	M2	692.30	46.56	32,233.67
				SUB TOTAL	74,401.91

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



PRESUPUESTO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL
06	INSTALACION HIDRAULICA				
034	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE COBRE TIPO M DE 51 MM	ML	35.500	162.19	5,757.75
035	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE COBRE TIPO M DE 75 MM	ML	3.200	182.45	583.84
042	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE COBRE A COBRE DE 90 GRADOS DE 51 MM	PZA	1.000	91.68	91.68
043	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE COBRE A COBRE DE 90 GRADOS DE 75 MM	PZA	1.000	182.11	182.11
				SUB TOTAL	6,615.38

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





PRESUPUESTO					
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL
07	INSTALACION SANITARIA - DRENAJE				
034	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE ALBAÑAL DE 20 CMS	ML	3.250	37.50	121.88
045	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE PVC SANITARIO DE 75 MM	ML	6.557	182.45	1,196.32
				SUB TOTAL	1,318.20

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



PRESUPUESTO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL
08	INSTALACION ELECTRICA				
056	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO CONDUIT DE 19MM	M	89.560	2.93	262.80
051	SUMINISTRO Y COLOCACION CABLE DEL No.10	ML	123.450	4.17	514.79
052	SUMINISTRO Y COLOCACION CABLE DEL No.8	ML	123.450	7.13	879.58
				SUB TOTAL	1,657.16

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





PRESUPUESTO					
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL

09 INSTALACION CONTRA INCENDIO

056 SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA

M

38.000

324.00

12,312.00

DE 64 MM

SUB TOTAL

12,312.00

TEJES CON
FALLA DE ORIGEN





PRESUPUESTO					
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL

10	HERRERIA				
1001	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REJILLA DE ACERO GALVANIZADO RANURADA DE 1.31 x 0.23M	M2	16.100	58.75	945.92
				SUB TOTAL	945.92

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



PRESUPUESTO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL
11	LIMPIEZA				
11001	LIMPIEZA MECANICA DE ESTRUCTURA METALICA Y PLACA DE HASTA 10MM DE ESPESOR, RETIRANDOLE ESTRUCTURAS Y SOLDADURAS DEJADAS EN SU DESMANTE LAMIENTO	KG	2,125.300	3.86	8,203.66
				SUB TOTAL	8,203.66

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



PRESUPUESTO

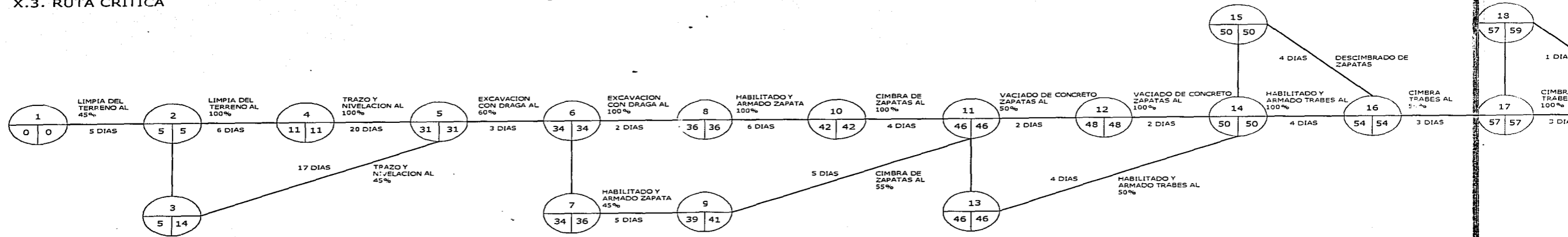
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL
12 OBRA EXTERIOR					
12001	CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO TIPO PA-5 DE 10 CM DE ESPESOR COMPACTO (NO INCLUYE RIEGO) INCLUYE 1ER. KM DE ACARREO.	M2	29,860.000	59.63	1,780,551.80
				SUB TOTAL	1,780,551.80

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

X.3. RUTA CRITICA

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

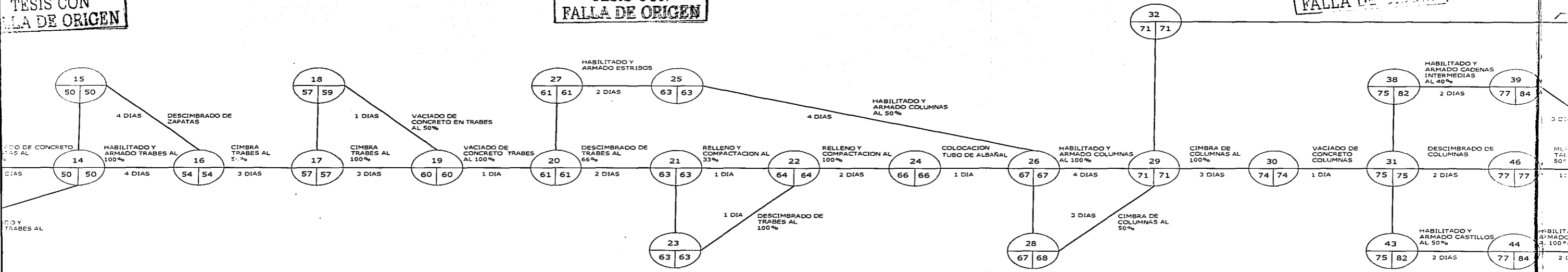
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

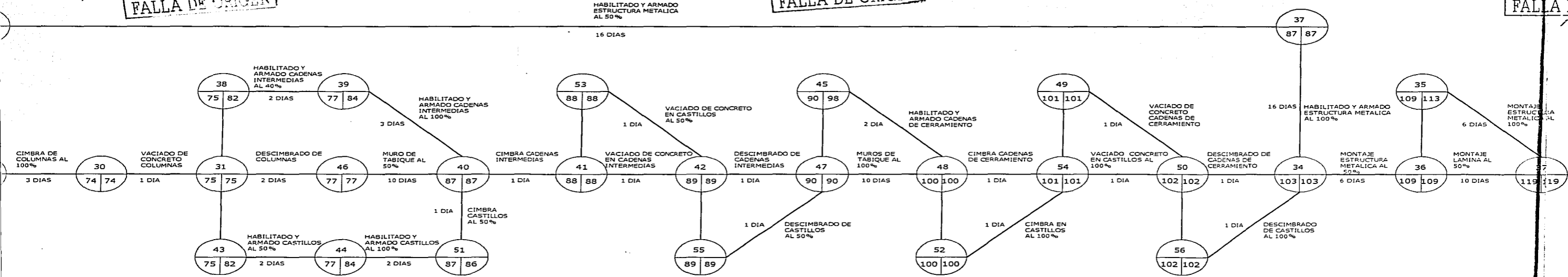


177-A

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

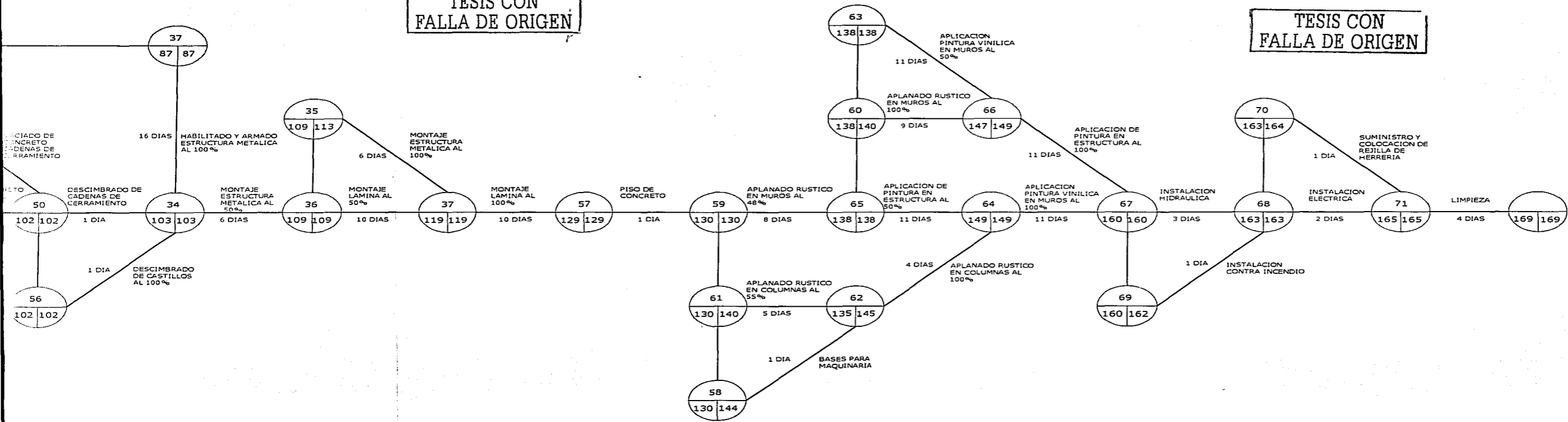
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



177-B

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



177-C

X.4. VIABILIDAD FINANCIERA

PRESUPUESTO PROYECTO

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P. U	IMPORTE (\$)
INVERSION CONSTRUCCION				
AREA ADMINISTRACION	241.00	M ²		
AREA DE SERVICIOS	380.00	M ²		
AREA DE TALLER Y MAQUINAS	900.00	M ²		
AREA DE NAVES DE PROCESO	3,600.00	M ²		
	5,121.00	M ²	1,651.23	8,455,948.83
OBRA EXTERIOR - PAVIMENTO	29,860.00	M ²	59.63	1,780,551.80
SUBTOTAL				10,236,500.63
INVERSION TERRENO				
	60,000.00	M ²	15.00	900,000.00
SUBTOTAL				900,000.00
INVERSION MAQUINARIA				
	4.00	LOTE	1,289,366.13	5,157,464.52
SUBTOTAL				5,157,464.52
GRAN SUBTOTAL				16,293,965.15

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PRESUPUESTO COMPRA Y VENTA DEL MATERIAL

	100% DEL 50%		80% DEL 100%	ENTRADA PRODUCTO		SALIDA PRODUCTO	
	TON/DIA	KG/DIA	KG/DIA	P.U / KG	IMPORTE	P.U / KG	IMPORTE
PAPEL	61.20	61,200.00	48,960.00	0.40	19,584.00	1.50	73,440.00
CARTON	24.80	24,800.00	19,840.00	0.50	9,920.00	2.00	39,680.00
VIDRIO	33.04	33,040.00	26,432.00	0.30	7,929.60	1.50	39,648.00
ALUMINIO	11.20	11,200.00	8,960.00	7.00	62,720.00	10.00	89,600.00
PLASTICO	4.40	4,400.00	3,520.00	0.20	704.00	1.00	3,520.00
SUBTOTAL	134.64	134,640.00	107,712.00		100,857.60		245,888.00

	CANTIDAD	UNIDAD	P.U	IMPORTE
INVERSION ENTRADA PRODUCTO	1.00	JOR	100,857.60	100,857.60
SUBTOTAL				100,857.60

INVERSION SALIDA PRODUCTO	1.00	JOR	245,888.00	245,888.00
SUBTOTAL				245,888.00

PRESUPUESTO MANO DE OBRA

	CANTIDAD	UNIDAD	P.U	IMPORTE	TOTAL	
					ELEMETOS	IMPORTE
PERSONAL ESPECIALIZADO	1.00	JOR	360.00	360.00	40.00	14,400.00
PERSONAL P/ SELECCIÓN	1.00	JOR	200.00	200.00	20.00	4,000.00
SUBTOTAL						18,400.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

RESUMEN DE GANANCIAS

	POR DIA (\$)	POR MES (\$)
VENTAS SALIDA DEL PRODUCTO	245,888.00	7,376,640.00
MENOS COSTO DE ENTRADA DE PRODUCTO	100,857.60	3,025,728.00
	145,030.40	4,350,912.00
MENOS PAGOS A MANO DE OBRA	18,400.00	552,000.00
	126,630.40	3,798,912.00
MENOS DEPRESIACIONES	2,856.36	85,690.80
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	123,774.04	3,713,221.20
IMPUESTO SOBRE LA RENTA I.S.R 32%		1,183,892.00
PARTICIPACION DE UTILIDADES A TRABAJADORES P.U.T		371,322.12
UTILIDAD NETA		2,158,007.08

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



ESTADO DE RESULTADOS

MENSUAL Y ACUMULADOS DEL EJERCICIO DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2003

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
INGRESOS						
VENTAS	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00
(-) COSTO DE VENTAS	3,025,728.00	3,025,728.00	3,025,728.00	3,025,728.00	3,025,728.00	3,025,728.00
	4,350,912.00	4,350,912.00	4,350,912.00	4,350,912.00	4,350,912.00	4,350,912.00
(-) MANO DE OBRA	552,000.00	552,000.00	552,000.00	552,000.00	552,000.00	552,000.00
(-) DEPRESIACIONES	85,690.80	85,690.80	85,690.80	85,690.80	85,690.80	85,690.80
	3,713,221.20	3,713,221.20	3,713,221.20	3,713,221.20	3,713,221.20	3,713,221.20
(-) I.S.R.Y P.U.T	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12
(-) UTILIDAD MENSUAL	2,158,007.08	2,158,007.08	2,158,007.08	2,158,007.08	2,158,007.08	2,158,007.08
(+) UTILIDAD ANTERIOR		2,158,007.08	4,316,014.16	6,474,021.24	8,632,028.32	10,790,035.40
UTILIDAD MENSUAL		4,316,014.16	6,474,021.24	8,632,028.32	10,790,035.40	12,948,042.48

TESTS CON
FALLA DE ORIGEN



ESTADO DE RESULTADOS

MENSUAL Y ACUMULADOS DEL EJERCICIO DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2003

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
INGRESOS						
VENTAS	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00
(-) COSTO DE VENTAS	3,025,728.00	3,025,728.00	3,025,728.00	3,025,728.00	3,025,728.00	3,025,728.00
	4,350,912.00	4,350,912.00	4,350,912.00	4,350,912.00	4,350,912.00	4,350,912.00
(-) MANO DE OBRA	552,000.00	552,000.00	552,000.00	552,000.00	552,000.00	552,000.00
(-) DEPRECIACIONES	85,690.80	85,690.80	85,690.80	85,690.80	85,690.80	85,690.80
	3,713,221.20	3,713,221.20	3,713,221.20	3,713,221.20	3,713,221.20	3,713,221.20
(-) I.S.R Y P.U.T	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12
(-) UTILIDAD MENSUAL	2,158,007.08	2,158,007.08	2,158,007.08	2,158,007.08	2,158,007.08	2,158,007.08
(+) UTILIDAD ANTERIOR	12,948,042.48	15,106,049.56	17,264,056.64	19,422,063.72	21,580,070.80	23,738,077.88
UTILIDAD MENSUAL	15,106,049.56	17,264,056.64	19,422,063.72	21,580,070.80	23,738,077.88	25,896,084.96

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

ESTADO DE RESULTADOS
POR EL PERIODO DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2003

		IMPORTE
VENTAS		88,519,680.00
(-) COSTO DE VENTAS	36,308,736.00	
(-) MANO DE OBRA	6,624,000.00	
(-) DEPRECIACIONES	1,028,289.60	
	<u>43,961,025.60</u>	<u>43,961,025.60</u>
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		44,558,654.40
(-) I.S.R	14,206,704.00	
P.U.T	4,455,865.44	
	<u>18,662,569.44</u>	<u>18,662,569.44</u>
UTILIDAD NETA		25,896,084.96
PAGO PRESTAMO (*)		16,500,000.00
UTILIDAD		9,396,084.96

(*) Este concepto de pago préstamo de \$16,500,00.00., se pretende se solicite a una persona física o empresa privada, es el importe requerido para solventar los gastos de construcción e inicio de operación del Centro de Acopio y Reciclaje de Desechos Inorgánicos.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



FLUJO DE CAJA

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
CAJA (*)	206,034.85	2,449,732.73	2,693,430.61	2,937,128.49	3,180,826.37	3,424,524.25
(+) VENTAS	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00
(-) COSTOS Y GASTOS	3,577,728.00	3,577,728.00	3,577,728.00	3,577,728.00	3,577,728.00	3,577,728.00
(-) I.S.R Y P.U.T	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12
(-) ABONOS AL PRESTAMO	0.00	2,000,000.00	2,000,000.00	2,000,000.00	2,000,000.00	2,000,000.00
SALDO	2,449,732.73	2,693,430.61	2,937,128.49	3,180,826.37	3,424,524.25	3,668,222.13

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE
CAJA	3,668,222.13	3,911,920.01	4,155,617.89	4,399,315.77	6,143,013.65	8,386,711.53
(+) VENTAS	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00	7,376,640.00
(-) COSTOS Y GASTOS	3,577,728.00	3,577,728.00	3,577,728.00	3,577,728.00	3,577,728.00	3,577,728.00
(-) I.S.R Y P.U.T	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12	1,555,214.12
(-) ABONOS AL PRESTAMO	2,000,000.00	2,000,000.00	2,000,000.00	500,000.00	0.00	0.00
SALDO	3,911,920.01	4,155,617.89	4,399,315.77	6,143,013.65	8,386,711.53	10,630,409.41

(*) El importe con el que inicia la caja, se deduce de la diferencia del total de prestamo y el costo total del proyecto (\$16,500,000.00 – \$16,293,965.15).

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

BALANCE GENERAL

PROYECTADO DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2003

ACTIVO CIRCULANTE

CAJA Y BANCOS 10,630,409.41

FIJOS

TERRENO 900,000.00

EDIFICIO 10,236,500.63

MAQUINARIA Y EQUIPO 5,157,464.52

(-) DEPRESIACIONES 1,028,289.60

14,365,675.55 14,365,675.55

DIFERIDO 0.00

UTILIDAD NETA \$25,896,084.96

PASIVO 0.00

CAPITAL 16,500,000.00

UTILIDAD DEL EJERCICIO 9,396,084.96

\$25,896,084.96

CONCLUSIONES

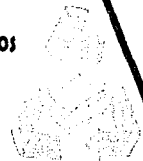
Considerando las anteriores proyecciones financieras, se infiere que la inversión para la construcción del Centro de Acopio y Reciclaje de Desechos Inorgánicos, es recuperada en el 10mo. Mes; obteniendo utilidades netas a partir del 11vo. mes y acumulando en 1 año la ganancia de \$25,896,084.96; concluyendo de esta forma que la recuperación es rápida y por tanto el resultado es un proyecto viable.

TESIS CON
FUENTE DE ORIGEN

**CAPITULO XI
BIBLIOGRAFÍA**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE DESECHOS INORGÁNICOS



IBSA

XI. BIBLIOGRAFÍA

Carl G. Smiley, Planeamiento de un Relleno Sanitario, Edit 1976, p.65.

Padilla Carlos Massieu, La Basura ¿Contaminante sin solución?, 1995.

Deffis Caso Armando, La Casa Ecológica Autosuficiente, para climas templados y frío, Edit. Árbol, 1994.

Deffis Caso Armando, La Basura es la Solución, Edit. Concepto, junio 1993.

<http://www.Jovisa.Papel y Cartón. htm>

<http://www.Jovisa.Materiales Textiles. htm>

<http://www.Metal y chatarra. htm>

<http://www.geocities.com/camp-pro-amb/Basura.htm>

<http://www.geocities.com/camp-pro-amb/ReciclaJepapel.htm>

<http://www.geocities.com/camp-pro-amb/vidrio.htm>

<http://www.geocities.com/camp-pro-amb/plásticoa.htm>

<http://www.geocities.com/camp-pro-amb/metales.htm>

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

Romero Valenzuela Trinidad, La Viabilidad Económica del aprovechamiento integral de la basura en la Cd. De Chihuahua, 1963, UNAM, Lic. Economía.

Moyeda Quintanilla, Proyecto de Inversión Planta Seleccionadora de Basura reprocesable en el D.F., 1978, UNAM, Lic. Economía.

Gaytan, McGregor Salvador, Aspectos Económicos de la Industrialización de la Basura, 1978, UNAM, Lic. Economía.

Barrios Gutierrez María, Planta Industrializadora de Basura, 1994, UNAM, Facultad Arquitectura.

Morales Buendía Octavio, Proyecto de Inversión de una Planta Seleccionadora, 1994, UNAM, Facultad de Economía.



Ramón Cerdeño Mario, Proyecto de Inversión de una Planta Recicladora de Papel y Cartón contenido en la basura, 1997, UNAM, Facultad Economía

Proyecto para el manejo de los Desechos Sólidos en la Ciudad de Acapulco, Gro. Subsecretaría de Mejoramiento Ambiental México (PNUD), Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente S.S.A, Subsecretaría de S.P.N, junio 1977.

Proyecto de Construcción de Rellenos Sanitarios en Acapulco, Gro, 1977, Constructora Tello S.A.

Recolección, Manejo y Disposición final de los Desechos sólidos Generados en el puerto de Acapulco, Gro. Por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Gobierno del Estado y el Instituto Tecnológico de Acapulco, 1985.

Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la zona de Icacos, Acapulco, , El Ayuntamiento de Acapulco, Guerrero, 1997

INEGI, Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Resultados Preliminares.

Segundo Informe de Gobierno: Presidente Zeferino Torreblanca Galindo, 1999-2002.

Paredes Angeles Ignacio, Administración de la disposición óptima de los Desechos Sólidos en Acapulco, Tesis de Maestría, UAG, 1998.

QUO Revista, No. 50 Diciembre 2001, "Adictos al Consumo"

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN