

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER JUAN O'GORMAN

00121

303

**“PLANTA DE RECUPERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS  
PARA EL DISTRITO FEDERAL”**

TESIS PROFESIONAL

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

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

NOMBRE: Velazquez Ortega

Dalia Beatriz

FECHA: 13- Febrero - 2003

SIGNA: [Signature]

PRESENTA

**VELAZQUEZ ORTEGA DALIA BEATRIZ**

MARZO 2003



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.

**PAGINACION**

**DISCONTINUA**

**TESIS CON  
FALLA DE  
ORIGEN**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**TERNA**  
**Arq. Bertha García Casillas.**  
**Arq. Filemón Fierro Peschard.**  
**Arq. Guillermo Lazos Achirica**

# ÍNDICE

	Pág.
<b>1. SELECCIÓN DEL TEMA</b>	<b>4</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>10</b>
2.1 Ciclo de los desechos sólidos en la Cd. de México	14
2.2 Modelos Análogos	
2.2.1 Planta de Selección y Aprovechamiento de Residuos Sólidos "Santa Catarina" en México	24
2.2.2 Planta de Tratamiento de Residuos en Delft, Holanda	30
<b>3. SELECCIÓN DEL PREDIO Y SUS FACTORES</b>	<b>33</b>
3.1 Estudio de Terrenos Factibles (Conclusión)	34
3.2 Localización del Terreno	45
3.2.1 Vías de comunicación	49
3.3.2 Clima y otros factores	50
<b>4. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</b>	<b>52</b>
4.1 Metodología	
4.1.1 Diagramas de funcionamiento	53
4.1.2 Programa Arquitectónico	56
4.1.3 Lista de necesidades	57
4.1.4 Estudio de áreas	60
<b>5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>	<b>66</b>
5.1 Criterio Estructural	67
5.2 Criterio de Instalaciones	74
<b>6. PRESUPUESTO</b>	<b>76</b>
<b>7. PLANOS</b>	<b>80</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **1. SELECCIÓN DEL TEMA**

---

# 1. SELECCIÓN DEL TEMA

Tomando en cuenta que parte de nuestra formación como arquitectos tiene como objetivo localizar proyectos susceptibles para responder a las necesidades de la población; viendo hacia el futuro y haciendo como la siguiente información encontrada en los periódicos, que habla de la saturación del único relleno sanitario de la ciudad.



OZONO		PM-10			
Máx.	Mín.	Máx.	Mín.		
Norocelte	43	14 00	Norocelte	35	18 00
Huixtla	76	16 00	Huixtla	59	17 00
Coahuac	67	15 00	Coahuac	32	18 00
Sorhuatón	87	16 00	Sorhuatón	50	20 00
Sorhuatón	90	17 00	Sorhuatón	34	07 00

\* 181.346. No. de unidades  
 \* 140.000. No. de unidades  
 \* 140.000. No. de unidades

## ■ En 2004 termina la vida útil del Bordo Poniente, ubicado en territorio del estado de México A punto de agotarse la capacidad del único relleno sanitario de la ciudad

■ La cancelación del acuerdo en Texcoco complica negociaciones con el gobierno mexicano para ampliarlo y que pueda recibir la basura del DF hasta 2006; director de Servicios Urbanos

EL BORDO PONIENTE

El Bordo Poniente es el único relleno sanitario de la ciudad de México. Desde 1982, cuando se inauguró, ha estado recibiendo la basura de la ciudad de México. Y está a punto de agotarse su capacidad. El Bordo Poniente es el único relleno sanitario de la ciudad de México. Desde 1982, cuando se inauguró, ha estado recibiendo la basura de la ciudad de México. Y está a punto de agotarse su capacidad. El Bordo Poniente es el único relleno sanitario de la ciudad de México. Desde 1982, cuando se inauguró, ha estado recibiendo la basura de la ciudad de México. Y está a punto de agotarse su capacidad.



Foto tomada de la base del Bordo Poniente del Bordo Poniente

...se agotará casi al final del año. A la basura producida por los habitantes de la ciudad, que es de 10 mil toneladas al día, se le suma la que produce el comercio, los restaurantes, los hoteles, los edificios públicos y los edificios privados. La basura producida por los habitantes de la ciudad, que es de 10 mil toneladas al día, se le suma la que produce el comercio, los restaurantes, los hoteles, los edificios públicos y los edificios privados. La basura producida por los habitantes de la ciudad, que es de 10 mil toneladas al día, se le suma la que produce el comercio, los restaurantes, los hoteles, los edificios públicos y los edificios privados.

Si bien González admite que no hay un plan total para resolver el tema de los residuos sólidos en la ciudad de México, el problema, como sea, obliga a una solución inmediata. El problema, como sea, obliga a una solución inmediata. El problema, como sea, obliga a una solución inmediata. El problema, como sea, obliga a una solución inmediata.

municipio de Bordo Poniente

La opción de un segundo piso inaugurado en 1995 al Bordo Poniente se extiende en mil hectáreas adyacentes mediante la firma de un convenio que el Bordo Poniente firmó con el Bordo Poniente de Texcoco, que depende de la Comisión Nacional del Agua y que ahora está pendiente de la resolución de la Comisión para decidir si se permite la construcción de un segundo piso para el relleno sanitario. El convenio firmado destaca que el gobierno apudista se ha comprometido con las autoridades en el tema del Bordo Poniente y a su vez con el Bordo Poniente de Texcoco. "Nuestro Bordo Poniente es un relleno sanitario, pero también es una zona de asentamiento que ha sido planeada con un plan de que se autorice".

Por sus dimensiones, este relleno sanitario ha estado operando por etapas. De él, hasta ahora, se han llenado 10 hectáreas y clasificando la basura que se recolecta de 70 hectáreas, la segunda con 10 hectáreas, y la tercera, con 10 hectáreas. La construcción de la planta desde 1995, hasta el día de hoy, se ha dividido en tres etapas. La primera etapa fue para la construcción final de la basura y el resto para las instalaciones de planta. La planta, que opera las 24 horas de las 24 días del año, recibe 12 mil toneladas de basura por promedio al día.

Se que un diagnóstico elaborado por la SEMAR, el Bordo Poniente cuenta en las áreas adyacentes con un gran potencial de expansión. El diagnóstico del Bordo Poniente se refiere a la actual y se prevé que en un futuro se pueda ampliar un área más la vida útil del relleno sanitario, que es de unos meses. Hechos que revelan los operativos en el primer trimestre del presente año.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

La planta del Bordo Poniente es el único relleno sanitario de la ciudad de México. Desde 1982, cuando se inauguró, ha estado recibiendo la basura de la ciudad de México. Y está a punto de agotarse su capacidad. El Bordo Poniente es el único relleno sanitario de la ciudad de México. Desde 1982, cuando se inauguró, ha estado recibiendo la basura de la ciudad de México. Y está a punto de agotarse su capacidad.



Y estudiando este tema; es un hecho que los problemas ambientales están en relación directa con los niveles de educación de la población, por lo que el interés se ha despertado en niños, amas de casa, profesionistas de diversos campos, trabajadores, maestros, etc; y tanto la sociedad como el gobierno tenemos la obligación de resolver esta situación.

El incremento de la población aunado al proceso de urbanización y a la demanda creciente de bienes de consumo y servicios, así como el aumento de la propaganda y publicidad determinan un aumento constante de producción, peso y grandes volúmenes de "la basura", (o en 1er término residuo) convirtiéndose no solo en un problema de contaminación, que sobrepasa la capacidad de asimilación de la naturaleza, o por ser fuente de enfermedades diversas; sino que su *eliminación* plantea graves problemas en numerosos países, provocando la molestia de la población y sobretodo **causando la destrucción del paisaje**.

Por sus características corrosivas, reactivas, tóxicas o infecciosas, diversos tipos de residuos constituyen un peligro para la salud de quienes se exponen a ellos directa o indirectamente, y para el ambiente en general.

La exposición directa ocurre cuando se entra en contacto con los residuos, en cualquiera de las etapas de su ciclo como son: el almacenamiento, recolección, transporte, separación y disposición final (relleno sanitario, antes tiradero). Por otro lado la exposición indirecta puede ser el resultado de las emisiones de gases o de partículas suspendidas que contaminan el aire y la filtración de sustancias tóxicas en el suelo que provocan la contaminación de las aguas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El aprovechamiento de los residuos sólidos a través de la *RECUPERACIÓN SELECTIVA* de ellos, se vislumbra como una solución que puede contribuir a aliviar los problemas planteados, al disminuir dificultades de manejo y costos de eliminación, así la contaminación del ambiente.

Por lo tanto el objetivo, es el compromiso de crear y desarrollar proyectos ecológicos; por ello propongo una "Planta de Recuperación de Residuos Sólidos para el D. F.", la cual además permitirá la creación de nuevas fuentes de trabajo, trayendo beneficios para la sociedad así como para el medio ambiente, de forma económica y ventajosa.

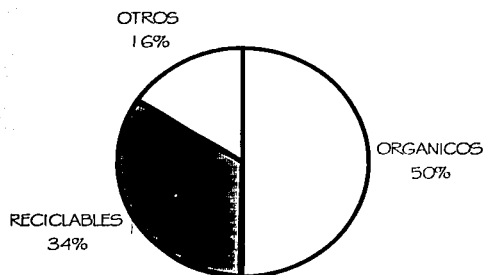
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En la presente tesis propongo una "Planta de Recuperación de Residuos Sólidos"; el término de "residuo sólido" es mas apropiado que el de desechos o basura, pues se considera basura todo objeto que ya no es susceptible a recuperación.

Se realizará una diagnóstico de la situación actual del tratamiento de los residuos en el D.F. en donde una de las etapas mas importantes es la *separación* que se realiza dentro de las **3 Plantas de Selección y Aprovechamiento de residuos sólidos** que existen en el D.F. para la correcta recuperación de estos, reduciendo así los grandes volúmenes que llegan al sitio de disposición final.

En la ciudad de México se generan diariamente alrededor de 11,850 toneladas de residuos sólidos.

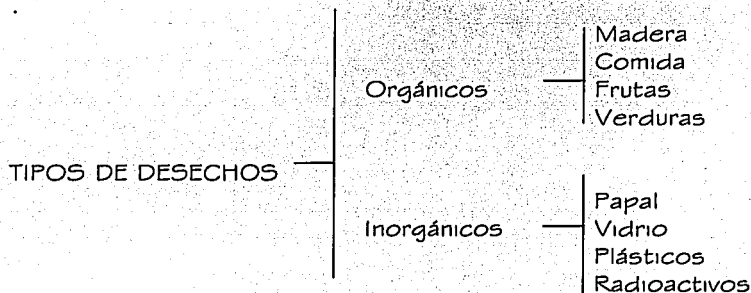
De los cuales el 50% representan los residuos de tipo orgánico, el 34% los residuos factibles de reciclar y el restante lo componen los residuos especiales y de la construcción.



Estas tres plantas integran una capacidad instalada conjunta para procesar 6,500 toneladas al día de residuos sólidos (de 11,850), de las cuales se logra la recuperación promedio de 650 toneladas (el 10%), de materiales compuestas por 18 tipos diferentes de materiales o subproductos, lo cual las constituye dentro de las más diversificadas del mundo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los residuos sólidos domiciliarios se dividen en dos grandes grupos: los residuos orgánicos, de origen biológico; todo aquello que nace, vive se reproduce y muere, generalmente están compuestos de desperdicios de comida y restos de plantas y vegetales; y los residuos inorgánicos que están constituidos por materiales no biodegradables como son el vidrio, papel, plástico, metales etc.



El reciclaje es una de las opciones utilizadas en la reducción del volumen de los residuos sólidos. Este proceso consiste en volver a utilizar materiales que fueron desechados, y que aún son aptos para elaborar otros productos o refabricar los mismos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **2. ANTECEDENTES**

## 2. ANTECEDENTES

En México ya en 1940 se hablaba de reciclar o industrializar la basura, de los problemas de contaminación del suelo, aire y agua, de la necesidad de que los tiraderos quedarán lo más apartado posible de la ciudad.

Sin embargo poco se realizó, los tiraderos a cielo abierto ubicados a las afueras de la ciudad poco a poco fueron consumidos por la mancha urbana, la cual creció desmesuradamente, paulatinamente se fueron modificando las técnicas y sistemas de disposición final, los tiraderos a cielo abierto causantes de una gran contaminación ambiental, no solo contaminaban el aire por los olores despedidos, sino también contaminaban los mantos freáticos, fueron sustituidos por los rellenos sanitarios, los cuales se planeaban para ser trabajados por etapas, además cuentan con sistemas de drenaje para evitar la contaminación de los mantos acuíferos.

En 1980 la entonces Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas a través de su Dirección General de Ecología Urbana, daba a conocer las Normas del Sistema de Manejo y Disposición de Desechos Sólidos, que cuando habla de métodos de disposición final dice: "se estima que el medio mexicano podrá optar por los siguientes métodos de Disposición Final:"

1. Relleno Sanitario
2. Incineración
3. Planta de Recuperación de Subproductos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*Con lo anterior quedo totalmente prohibido los tiraderos a cielo abierto.*

En el periodo 1985 - 1988 la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), dentro de los programas y prioridades de ecología establece:

- o Prevención y control de la contaminación ambiental
- o Prevención y control de la contaminación del agua, aire y suelo
- o Ciencias y tecnologías aplicadas al desarrollo

TESIS CON  
FALLA DE OR.

Dentro de sus objetivos destaca el objetivo del aire - suelo; "proporcionar un ambiente digno y sano para el desarrollo adecuado de los habitantes de las grandes concentraciones urbanas y zonas industriales, mejorando la calidad del aire, estableciendo rellenos sanitarios y/o plantas de tratamiento de desechos sólidos".

Para lograr este objetivo se establecieron dos tipos de acciones, las acciones normativas en las cuales se habla de las necesidades de expedir un reglamento para prevención y control de la contaminación ambiental originada por desechos sólidos; también se hace énfasis en la actualización de los reglamentos municipales de limpieza; acciones operativas, las cuales se refieren a las acciones obras y servicios, de los cuales destaca el establecimiento de rellenos sanitarios y/o plantas de tratamiento de desechos sólidos.

Cabe señalar que se establecieron varios rellenos sanitarios, sin embargo plantas de tratamiento ninguna, salvo la planta industrializadora de San Juan de Aragón la cual ya existía.

No fue sino hasta finales de 1994 cuando la industrialización de la basura, se abordó con seriedad, este año la Dirección de Servicios Urbanos del Departamento del Distrito Federal concesionó la planta procesadora de San Juan de Aragón, e inicio la construcción de dos plantas mas, una de ellas ubicada en Santa Catarina y la otra en Bordo Poniente (ex vaso de Texcoco); estas dos

---

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

plantas también serían concesionadas, con esto se pretende lograr que ya no existan en la ciudad tiraderos en donde se efectuó la pepena.

Con la visión de que los pepenadores formen parte del nuevo sistema de aprovechamiento, el Departamento del Distrito Federal les concesionó las dos plantas que se construyeron además de la de San Juan de Aragón, para obtener la concesión tuvieron que constituirse en dos asociaciones; Frente Único de Pepenadores del Distrito Federal A. C. Y Asociación de Selectores de Desechos Sólidos de la Metrópoli A. C. Dando fin a una oposición por parte de los pepenadores que por décadas obstaculizó la modernización del sistema de recolección y la industrialización de la basura generada en la ciudad de México y zona conurbada.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

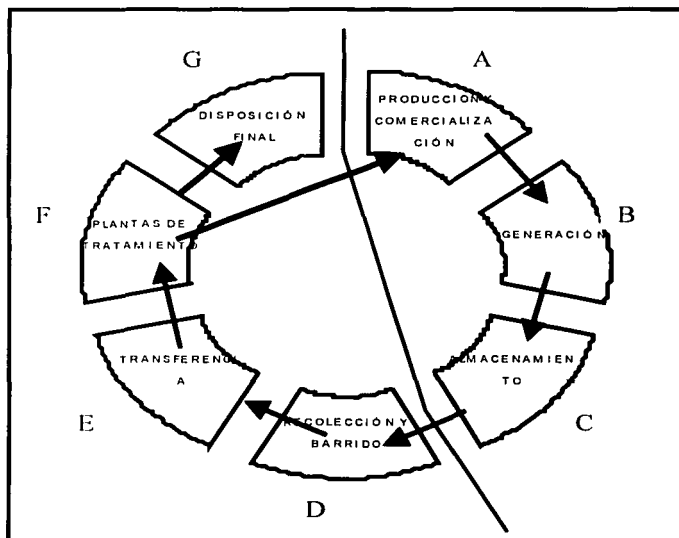


## 2.1 Ciclo de los desechos sólidos en la Cd. de México

Los residuos sólidos tienen un ciclo de actuación, en el cual cualquier actividad que se realice en alguna de sus fases o etapas tendrá una repercusión directa a las demás. Dicho ciclo es el siguiente:

- A. LA PRODUCCIÓN,
- B. LA GENERACIÓN
- C. EL ALMACENAMIENTO
- D. EL BARRIDO Y LA RECOLECCIÓN
- E. EL TRANSPORTE Y LA TRANSFERENCIA
- F. EL TRATAMIENTO (RECUPERACIÓN EN PLANTAS)
- G. LA DISPOSICIÓN FINAL.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



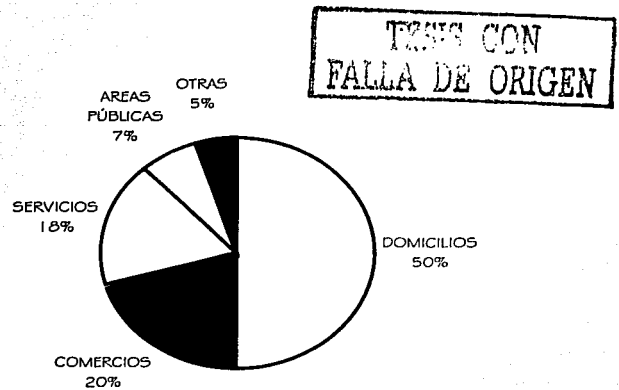
### A. LA PRODUCCIÓN

La etapa de producción se presenta propiamente dentro del proceso industrial, comercial y de servicios manifestada por la utilización de envases, empaques y embalajes para la protección y comercialización de productos.

### B. GENERACIÓN

Una vez que el consumidor adquiere dichos productos, los utiliza o consume generando con ello un material que no le es de utilidad (el envase o empaque), el cual desecha por no representar para él un material con valor o utilidad, por lo que se presenta así la fase de generación.

Los residuos provienen principalmente de los domicilios al contribuir estos con el 50% de la generación; mientras que los comercios participan con el 20%, los servicios con el 18%, las áreas públicas con el 7% y el restante es generado por otras fuentes; nos encontramos actualmente en un rango de 1.350 Kg. por habitante al día.

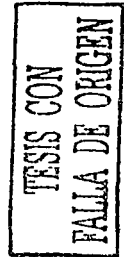
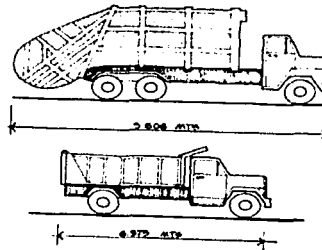
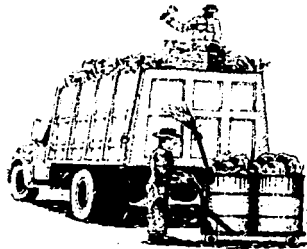


### C. ALMACENAMIENTO

Una vez que se desecha el material o residuo, es depositado en un contenedor (cubetas, botes, bolsas, costales, tambos, etc.) de manera tal que se retenga temporalmente hasta la llegada del camión recolector por la ruta correspondiente a nuestro domicilio y así depositarla en él, con lo que se presenta la fase de almacenamiento.

#### D. RECOLECCIÓN Y BARRIDO

RECOLECCIÓN. Es la acción de recibir los residuos sólidos desde la fuente generadora para depositarlos en el interior del vehículo recolector. En esta etapa, las delegaciones, con la participación de casi 8,000 trabajadores, llevan a cabo la recolección domiciliar ocupando un parque vehicular compuesto por 2,050 unidades recolectoras, equipadas con sistema de compactación y cajas de 20 yardas cúbicas de capacidad ( ó 5 toneladas); los vehículos son de tipo rectangular de carga trasera, lateral y frontal. Las unidades integran características ecológicas al contar con sistemas biocombustibles a base de gas y diesel. La recolección se realiza regularmente mediante los métodos de parada fija, intra domiciliaría y de acera. En la primera, el personal recolector recorre una ruta con paradas fijas: en la segunda, los residuos son sacados del interior de la vivienda, unidad habitacional o comercio, y en la tercera, los generadores depositan los contenedores con basura en la acera en espera del camión recolector.



BARRIDO. Diariamente se barren de manera manual y mecánica los 9,117 Kilómetros de vialidades que conforman la red vial de la ciudad, lo cual arroja una cifra promedio de 17,000 Kilómetros de vialidades de manera integral. En el barrido de las calles delegacionales participan alrededor de 9,000 trabajadores (barrenderos) utilizando escobas de perilla con la cual arrastran los residuos a la cuneta de la vialidad hasta lograr pequeños cúmulos, que se levantan con la ayuda de dos láminas metálicas para depositarlos en cualquiera de los dos tambos de 200 litros que soporta un carro manual.

## E. TRANSPORTE Y TRANSFERENCIA

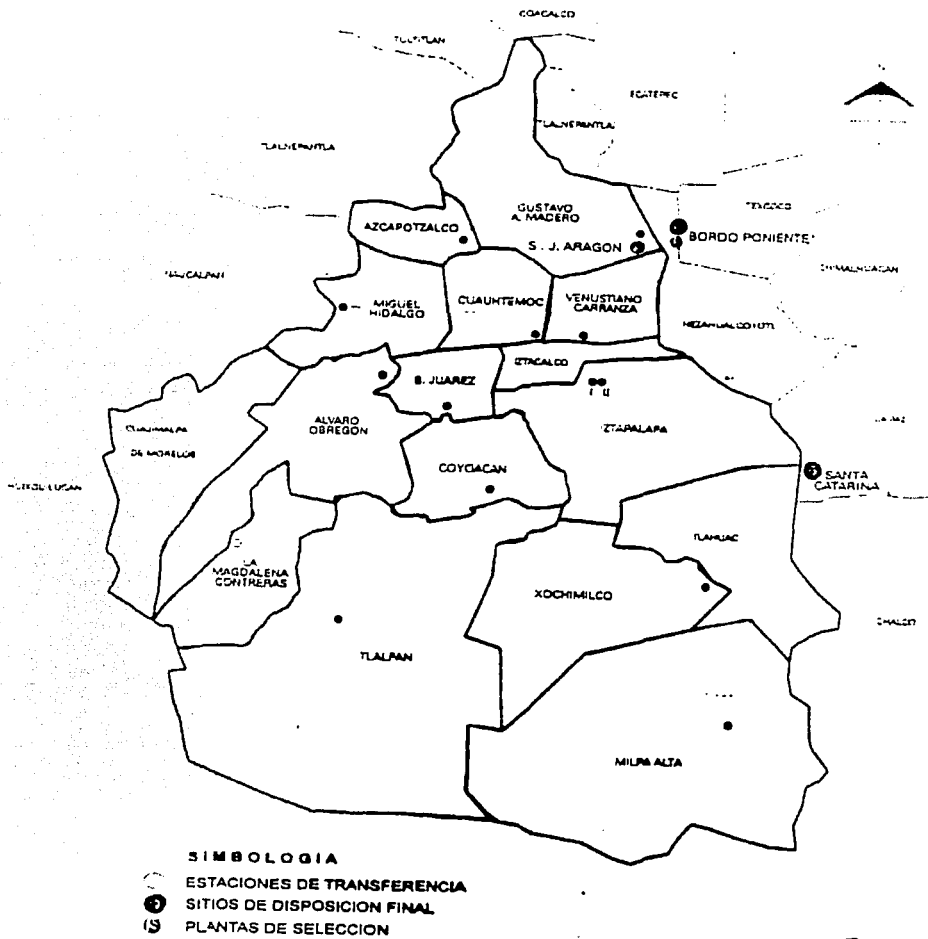
TRANSPORTE. Una vez que las unidades de recolección se han llenado, han concluido su jornada o han atendido sus rutas, se dirigen hacia la estación de transferencia correspondiente para vaciar su carga a unidades de mayor capacidad, procediendo así a la etapa de transporte.

TRANSFERENCIA. La etapa de transferencia constituye la columna vertebral del flujo de los residuos hacia las plantas de selección y/o hacia los sitios de disposición final directamente. Como su nombre lo indica, el camión recolector transfiere los residuos a unos trailers o también llamados "transfer" con capacidad de 20 toneladas (de 5 a 6 camiones recolectores). Por su importancia, operan 13 estaciones de transferencia ubicadas estratégicamente en 12 delegaciones políticas bajo un radio de influencia de 7 kilómetros cada una.

Con la transferencia, se logra la eliminación de los grandes recorridos de cada uno de los camiones recolectores a los sitios de disposición final, ubicados en el oriente de la ciudad, disminuyendo costos y evitando la contaminación atmosférica, al disminuir el número de vehículos que llegan al sitio de disposición final.

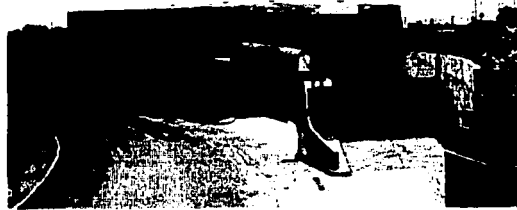
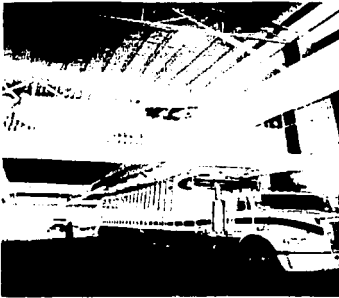
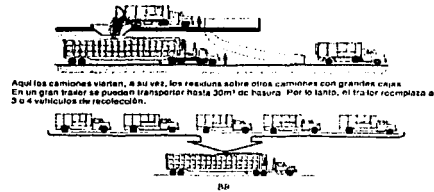
Las estaciones de transferencia son variables en forma, pero en esencia es un edificio en el cual a base de rampas se logra que los camiones recolectores queden a un nivel superior al de los trailers pudiendo de esta manera descargar por gravedad su contenido al interior de los mismos. El tamaño de la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

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Estas estaciones cuentan con sistemas de depuración de aire, aspersión de agua en la zona de tolvas para la precipitación de polvos derivados de la descarga, patio de maniobras completamente techado, lámina pintora y multipanel tipo acústico para el amortiguamiento de ruidos, murales ecológicos, talleres, áreas verdes, entre otras características.



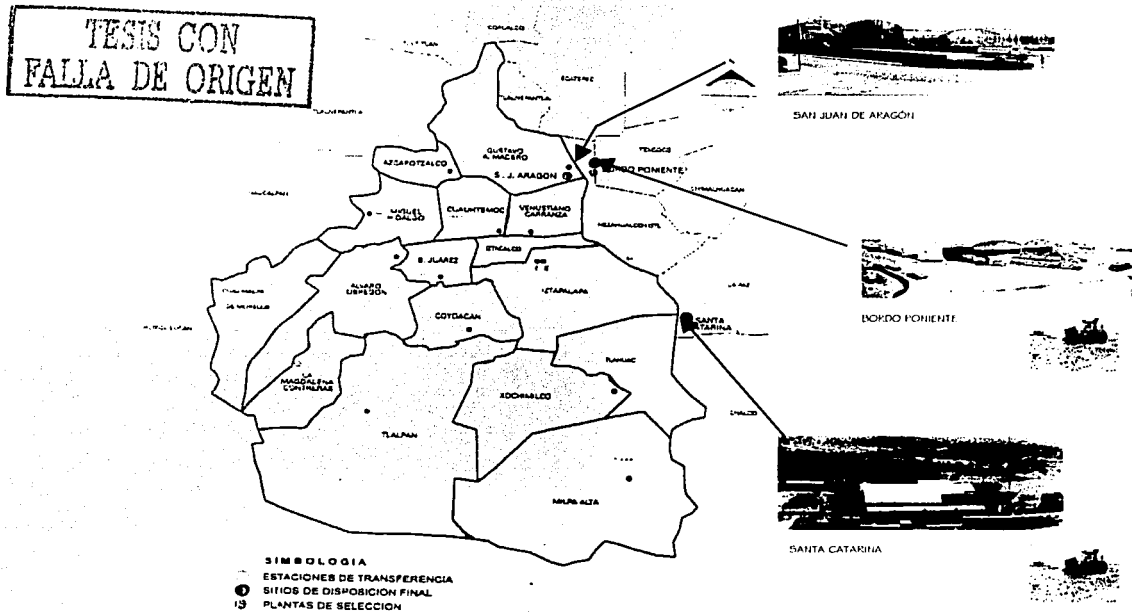
ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA DE ALVARO OBREGÓN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## F. PLANTA DE SELECCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Las plantas de selección y aprovechamiento es un conjunto de instalaciones que tienen como objetivo minimizar la cantidad de residuos sólidos a disponer en el relleno sanitario, conservar los recursos materiales y reintegrar al proceso productivo aquellos materiales susceptibles a ello; procedentes de los residuos sólidos recolectados de una de las 13 estaciones de transferencia que existen en el D. F. ubicadas en diferentes delegaciones de la ciudad, y por medio de la utilización de tecnologías y procesos variables y mediante procedimientos biológicos para la obtención de composta y/o biogas.

Por lo que respecta al proceso de selección y aprovechamiento de residuos sólidos llevado a cabo en la Ciudad de México, se encuentran 3 plantas.



**La primera** "San Juan de Aragón" es inaugurada en 1994, y se localiza en la esquina que forman las avenidas 608 y 412 en la colonia San Juan de Aragón en la Delegación Gustavo A. Madero. **La segunda** "Santa Catarina" se inaugura en febrero de 1996, ubicada junto al sitio de disposición final que fue creado en 1982 y localizados ambos en el kilómetro 22.5 de la autopista México Puebla Delegación Iztapalapa, este acaba de cumplir su vida útil en el año en curso y con ello hace recaer todo el compromiso de satisfacer las necesidades de la Cd. de México en la última **y tercera** llamada: "Bordo Poniente", esta se localiza dentro de la Zona Federal del Lago de Texcoco, a la altura del Kilómetro 2.1 de la autopista Peñón Texcoco (en la intersección que forma la prolongación anillo periférico y la Autopista Peñón Viejo) también ubicada junto al relleno sanitario Bordo Poniente, siendo el primero en incorporar técnicas especializadas de disposición final, en la modalidad de relleno sanitario; este se ha venido operando por etapas y desde 1995 está operando su cuarta etapa, de cinco etapas, acabando de proyectar su vida útil aproximadamente para el año 2004; esto hace la ubicación de las tres plantas a lado oriente de la ciudad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En estas instalaciones se laboran tres turnos de trabajo de 6 horas cada uno de lunes a viernes, aunque en San Juan de Aragón se labora un turno sabatino. Las plantas integran una plantilla de 1,200 selectores de los cuales, en caso de las dos primeras instalaciones integran a los pepenadores provenientes del relleno sanitario Prados de la Montaña (clausurado en 1994 por concluir su vida útil); mientras que en Santa Catarina, trabajan pepenadores procedentes del mismo gremio localizado en el sitio de disposición final del mismo nombre.

Los trabajadores (antes pepenadores) recuperan todo aquel residuo que sea reciclable o aprovechado para su venta. En estas plantas indudablemente se crea una fuente de trabajo para ellos con otro tipo de condiciones muy diferentes de





Cabe destacar que el relleno sanitario puede definirse como una técnica para la disposición final de los residuos sólidos, sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública. Este método es una obra de ingeniería planeada y ejecutada técnicamente para el confinamiento de los residuos en la menor área posible.

El cual consiste en esparcir y compactar los residuos a su tamaño mínimo y cubrirlos con material arcilloso, al final de cada jornada.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

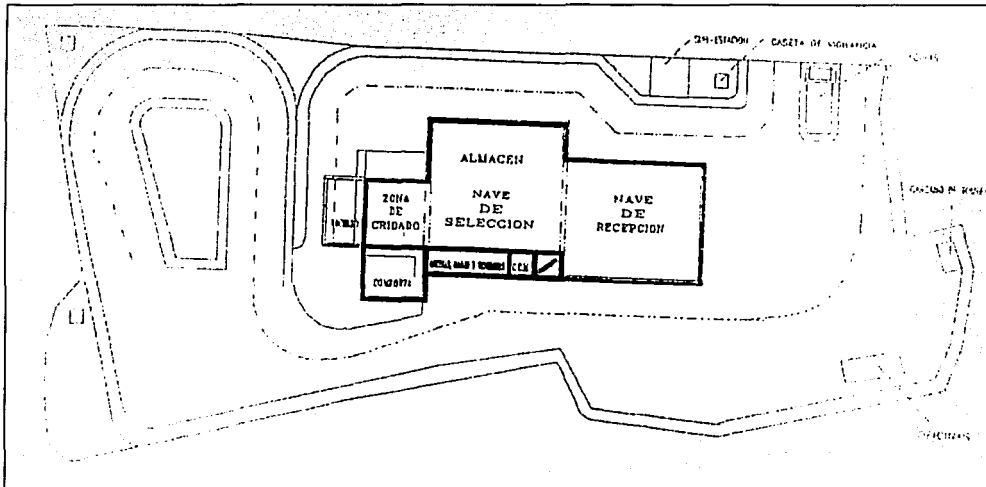
## 2.2 Modelos Análogos

### 2.2.1 Planta de Selección y Aprovechamiento de Residuos Sólidos "Santa Catarina" en México

Se compone de las siguientes áreas:

- 1) Accesos (caseta de vigilancia y básculas)
- 2) Patio de recepción de residuos
- 3) Área de selección
- 4) Área de acondicionamiento y embalaje
- 5) Zona de rechazo
- 6) Patio de maniobras
- 7) Área Administrativa y de servicios

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

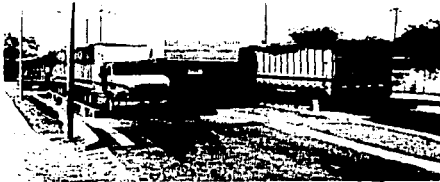


PLANTA DE SELECCIÓN SANTA CATARINA

PROCESO OPERATIVO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- 1) ACCESO. Inicia con el arribo, a la planta de selección de los vehículos de transferencia y recolectores precedentes de las estaciones de transferencia y de los municipios del estado de México respectivamente, que suministra residuos sólidos a dichas plantas. El personal responsable del centro de ingreso de vehículos de transferencia debe tomar en cuenta para la elaboración de los registros de ingreso: las delegaciones de procedencia de los vehículos de transferencia, así como de los municipios del estado de México; de donde proceden los vehículos recolectores



que suministran residuos sólidos, su hora de llegada y salida, así como de la frecuencia de llegada de los mismos.

Dicha información de ingreso de residuos se utiliza para llevar la estadística del proceso de

la planta de selección, en cuanto al número de vehículos de transferencia y recolectores, así como de su origen.

- 2) PATIO DE RECEPCIÓN DE RESIDUOS. Posteriormente al registro de los



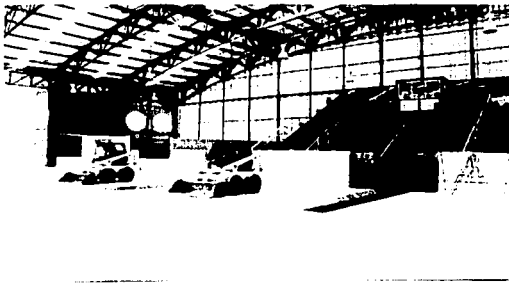
vehículos, estos son enviados al patio de recepción donde realizan las maniobras de acomodo y descarga de los residuos sólidos en coordinación con el personal ubicado en el patio; responsable de dichas actividades.

Durante las maniobras de acomodo y descarga los acomodadores deben

mantenerse en forma permanente, a la vista de los operadores de los vehículos, a fin de evitar accidentes. Una vez descargados los residuos sólidos en el patio de recepción, son empujados y acomodados el cual

debe acercar los residuos sólidos hacia la zona de fosas para su alimentación y, al mismo tiempo, debe mantener constantemente los espacios necesarios dentro del patio de recepción para el ingreso y descarga de vehículos en el mismo.

3) ÁREA DE SELECCIÓN. El proceso de operación de la planta de



selección inicia con la alimentación de los residuos sólidos a las 4 bandas transportadoras de tablillas con una longitud de 55 metros cada una por medio de cargadores frontales compactos, los que dosifican

los residuos sólidos a las mismas, teniendo especial cuidado en que estos, al ser depositados en los transportadores de tablillas conserven una altura uniforme y con una inclinación de aproximadamente 45 grados, de tal manera que se faciliten y optimicen las actividades posteriores.

Después que los residuos sólidos fueran alimentados a los transportadores de tablillas y que se encuentran en su parte inclinada, el personal selector que se ubica en esa zona, procede a retirar con apoyo de los cargadores frontales compactos, todos los objetos voluminosos que por



sus dimensiones pueden afectar o entorpecer la operación continua del proceso. En esa misma zona, a continuación el personal encargado del retiro de objetos voluminosos se ubica el personal del gremio responsable de las

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

actividades del rasgado y vaciado de bolsas, con la finalidad de facilitar y eficientar los trabajos de selección y recuperación de subproductos. Una vez que fueron retirados los objetos voluminosos, rasgadas y vaciadas las bolsas que contenían, los residuos sólidos son depositados en las bandas de selección principal, donde el personal selector recupera los materiales y subproductos susceptibles de reciclar y comercializar, según su tipo y clasificación específicos y los deposita en los contenedores por medio de las tolvas destinadas para tal fin.

Los materiales que por sus diferentes tipos y clasificaciones no pueden ser separados en la banda de selección principal son depositados en tolvas que los conducen a bandas de selección fina donde el personal ubicado en esa zona realiza una segunda selección de dichos materiales separándolos según sus características específicas (papel, cartón, plástico, etc).

4) ÁREA DE ACONDICIONAMIENTO Y EMBALAJE. Ya que fueron depositados en



los contenedores, los materiales que así lo requieren, son transportados a la zona de acondicionamiento donde son empacados con ayuda de equipos de instalación permanente propiedad del GDF (prensas hidráulicas), con la finalidad de facilitar las maniobras de almacenamiento, carga y transporte de los mismos, además de incrementar su valor.

Todos los materiales recuperados, ya sea acondicionados o a granel son almacenados en las áreas destinadas para tal fin donde posteriormente con ayuda del cargador frontal, así como de los montacargas, serán cargados a los vehículos donde se transportarán para su comercialización y venta, estos

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

materiales son cuantificados con la finalidad de dar seguimiento al control y estadística del proceso.

Toda vez que fueron retirados los subproductos de los residuos sólidos procesados en banda de selección principal, son detectados y recuperados todos los residuos o materiales considerados como "especiales", los cuales por sus características al mezclarse o al ser depositados en la atmósfera, suelo, subsuelo, mantos acuíferos o cualquier otro elemento natural afectan negativamente por sus características fisicoquímicas, estos materiales son cuantificados, almacenados y transportados al sitio de disposición final donde son confinados a una celda especial.

Estas actividades se llevan a cabo con la finalidad de que los residuos sólidos sobrantes del proceso de selección se entreguen a otros procesos en las mejores condiciones posibles (ejemplo: elaboración de composta).

5) ZONA DE REHAZO. El material sobrante del proceso (material de rechazo)



es depositado, por medio de bandas inclinadas en vehículos de transferencia donde será transportado a el relleno sanitario para su disposición final.

Estas actividades son coordinadas por el personal ubicado en esa zona el cual, además es responsable de las maniobras de acomodo de entrada a tolva, el tiempo de llenado, la hora de salida de tolva, la hora de salida al sitio de disposición final, la hora de llegada a la planta, etc. Dicha información también es procesada para la generación de la estadística del proceso de operación de la planta de selección.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

6) PATIO DE MANIOBRAS. Se cuenta con vialidades perfectamente estudiadas (en cuanto a radios de giro para los trailers) para el buen funcionamiento del complejo, por las cuales circulan los vehículos adecuados para cada una de las partes integrantes del proyecto.

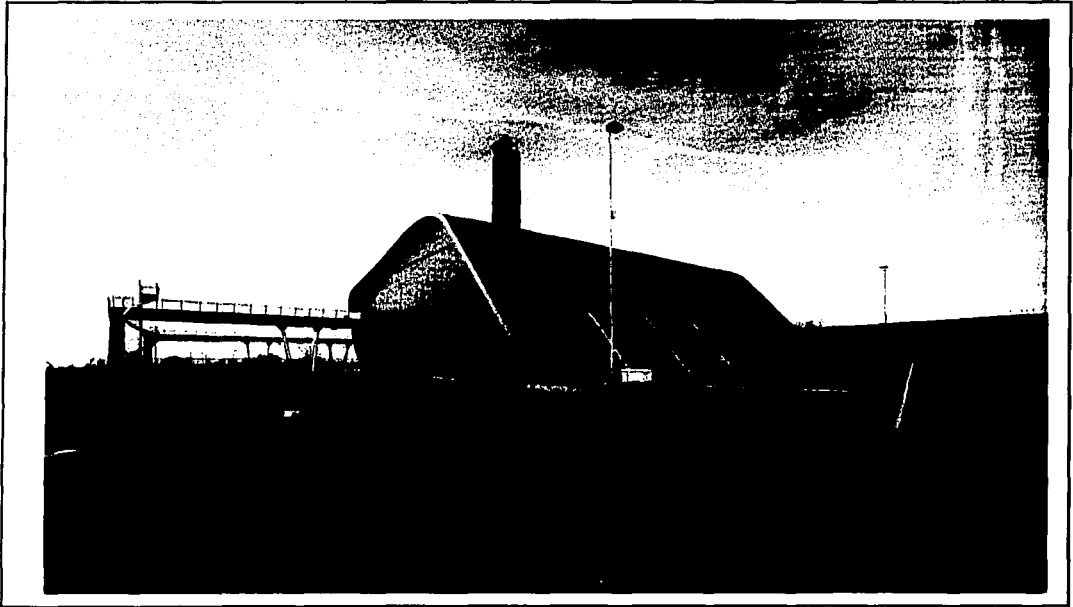
Las obras exteriores, son el conjunto de infraestructura para el buen funcionamiento de la planta, donde se encuentran: bascula, vialidades, patios de maniobras, comedor, áreas verdes, oficinas, caseta de bombas, casetas de control, subestación eléctrica, caseta de vigilancia y planta de tratamiento de aguas.

7) ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS. La zona de servicios que son: baños vestidores, comedor y consultorio medico; el área administrativa esta ubicada en la parte alta del edificio de baños y vestidores, la cual cuenta con un número determinado de oficinas para el personal que trabaja en la administración de la planta.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



2.2.2 Planta de Tratamiento de Residuos  
en Delft, Holanda



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

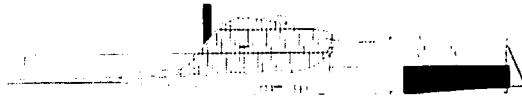
El encargo consistía en una planta de Tratamiento de Residuos que pudiera ser representativa de la política del departamento de ecología y gestión de residuos del ayuntamiento de Delft. El contexto urbano, el margen de un área industrial que es así mismo la entrada a la ciudad para el tráfico lento por la carretera que discurre a lo largo del río schie, exigía un edificio sobrio. El proyecto está enfocado analizando el tratamiento de los residuos desde el punto de vista de la recolección de los materiales de desecho, enfatizando el carácter educativo de la campaña de selección de basura doméstica. Determinada por los recorridos y el transporte de los materiales, la planta se ha concebido como un artefacto mecánico. Se ha proyectado una superficie inclinada, en la que sobresale una plataforma elevada. Esta plataforma conduce a los camiones de la basura al edificio y los

vehículos de los particulares de los habitantes de Delf a la "isla" destinada a depositar los materiales de desecho. Así mismo, separara la entrada de los residuos, que se sitúa arriba, de su salida una vez tratados que se sitúa abajo. La forma del edificio representa los movimientos de transferencia que se dan al final de la plataforma y que se proyectan en el muro de vidrio de la orilla del río. Desde el exterior se pueden ver a los camiones descargando los residuos que son comprimidos en los contenedores. La cinta que transporta a los contenedores a los barcos se ha definido como parte integrante de la fachada del edificio. Todo el terreno esta cerrado por una valla semitransparente. Debido a que la valla posee la misma altura que la plataforma, las actividades de abajo quedan en un segundo término y el público de arriba tiene una vista libre sobre el río. En el edificio, la valla se convierte en una fachada de hormigón que aísla del ruido. La cinta de transporte exterior señalara el acceso a Delf por la carretera que discurre a lo largo del río. Por razones de seguridad se detendrá el tráfico mientras se cargan los barcos. En la entrada el emplazamiento se enfatiza mediante un carril para bicicletas proyectado como un puente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Sección transversal - Círculo norte - Escala - 1/1000



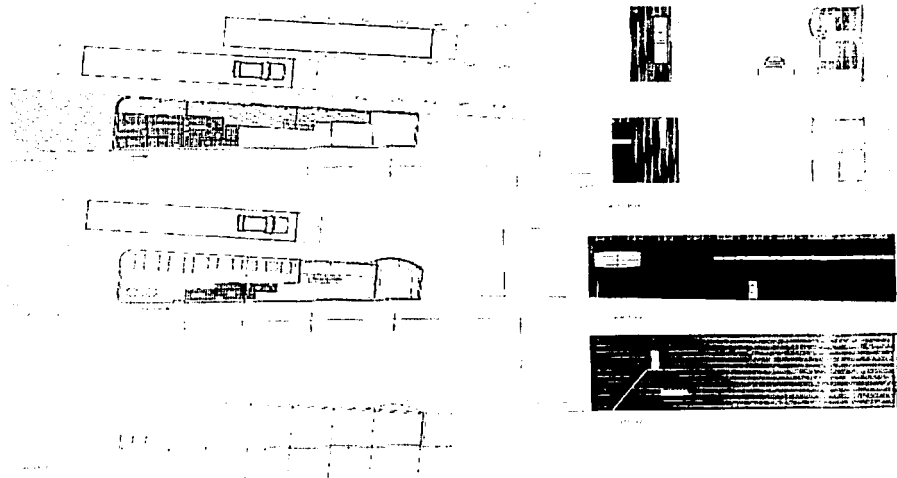
Sección longitudinal - Longitudinal norte - Escala - 1/1000



Alzado noreste - 100% - 1/1000



Alzado sudoeste - 100% - 1/1000



Detalle de la entrada - Detalle del vestíbulo - Escala - 1/1500

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **3. SELECCIÓN DEL PREDIO Y SUS FACTORES**

---

### 3.1 Estudio de Terrenos Factibles

#### (Conclusión)

En la D.F. existen dos rellenos sanitarios que reciben los residuos de la Ciudad de México; uno se encuentra a un lado de la planta de selección de Santa Catarina y el otro se encuentra a un lado de la planta de selección de Bordo Poniente (ambos en territorio del estado de México, pero dentro del área metropolitana), el primero esta por termina su vida útil, que quiere decir que se llena y no se puede llevar mas basura a el; y en el segundo su vida útil termina en el año 2004, pero al recibir la carga de toda la ciudad no va a llegar a tener mucha vida más, por lo que estará próximamente con una sobresaturación.

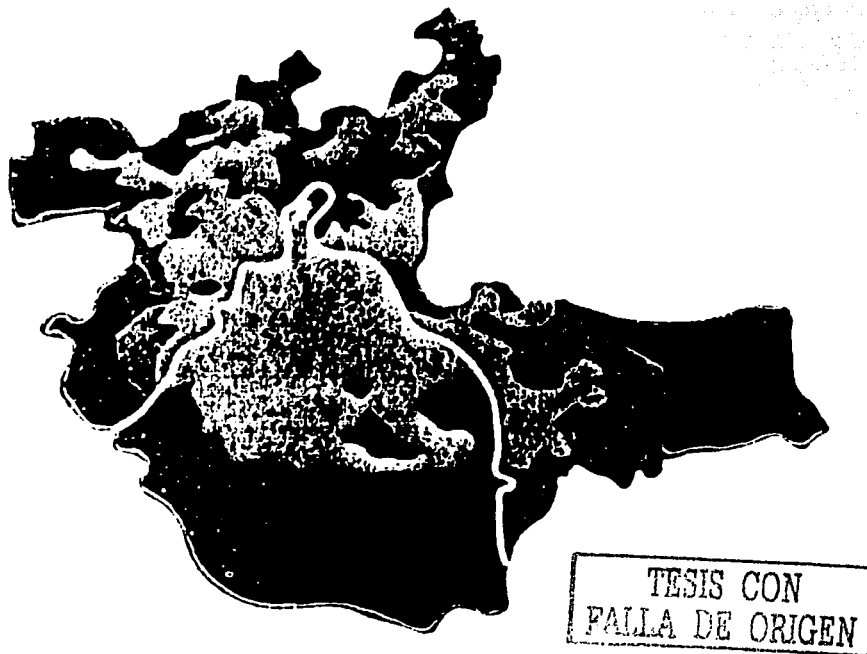
Por ello propongo una nueva planta de selección de los residuos sólidos, para el abasto del D.F., pues estas, siempre se ubican a lado de los rellenos sanitarios, antes de entrar a la disposición final (relleno sanitario).

Bien entonces lo que se tiene que hacer es

encontrar la posible ubicación del nuevo relleno sanitario; para construir cerca la nueva de una planta de selección de residuos sólidos, que por otro lado a pesar de que se tienen 3 actualmente trabajando en la recuperación de residuos está seria mayor con una cuarta ( ya que actualmente el porcentaje de recuperación y selección es del 10% de los residuos de cada una de éstas plantas).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se ha visto como se va emplazando el área o mancha metropolitana, en donde ha rebasado el límite del distrito federal, por ello que los actuales sitios de disposición final se encuentran fuera de el, en el oriente de la ciudad, llevándolos fuera y comprendiendo también un radio, al no ubicarlos dentro de la misma ciudad.



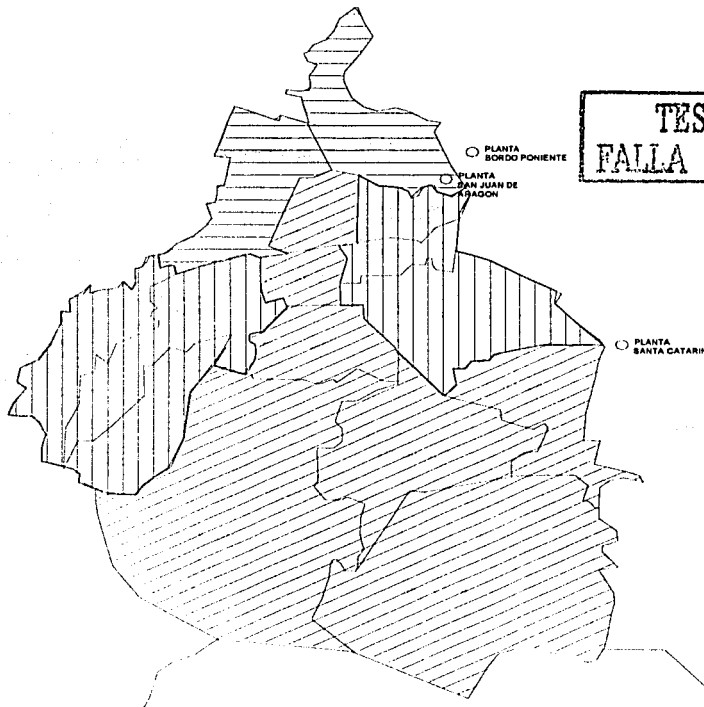
"Prados de la Montaña"

Teniendo en cuenta de que anteriormente existía un tiradero al poniente de la ciudad llamado "prados de la montaña" y la división de las delegaciones eran como se muestran las siguientes graficas; y después contando ya con "bordo poniente" y "San Juan de Aragón".

A continuación se muestra la división de las delegaciones, anteriormente, con el relleno de santa fe, actualmente y la propuesta para la planta de Naulcalpan:

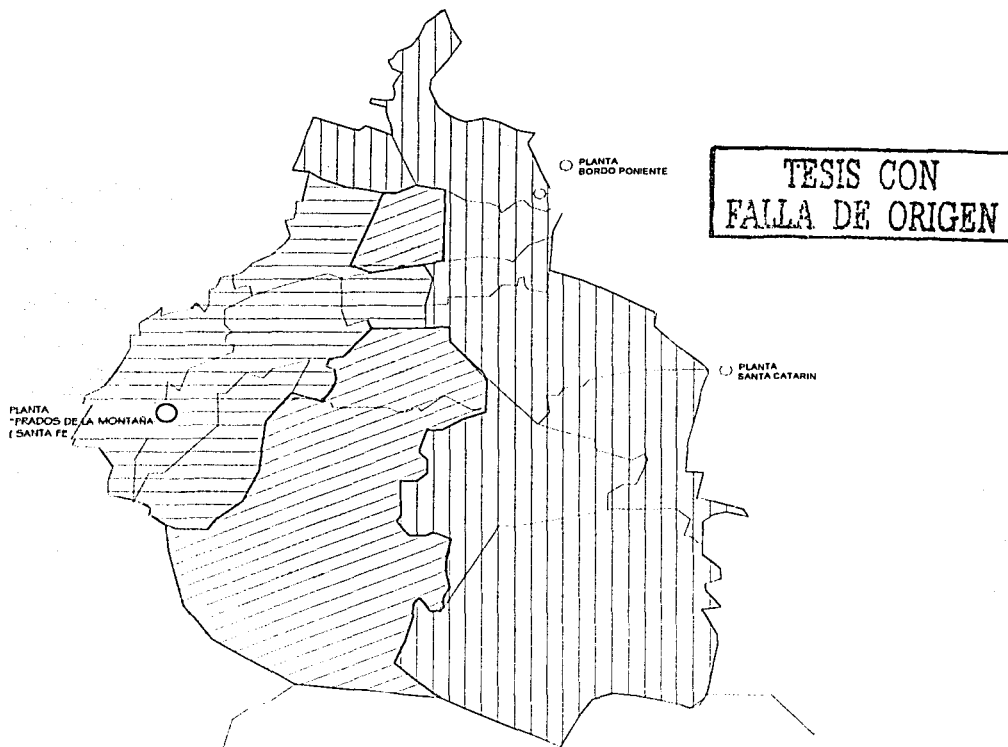
DIVISIÓN DE ESTACIONES DE TRANSFERENCIAS ACTUALMENTE

#	EST. DE TRANSFERENCIA	TON/DIA X EST. DE TRASFERENCIA	PLANTA	
1	1 CUAHTEMOC	452.10 T/ DIA	<p style="text-align: center;"><i>SANTA CATARINA</i></p> <p>69,624.00 TON / MES      3,164.72 TON / DIA                      1664.72 A RELLENO      1,500 A PLANTA</p>	
2	2 BENITO JUAREZ	452.10 T/ DIA		
3	3 COYOACAN	452.10 T/ DIA		
4	4 XOCHIMILCO Y	452.10 T/ DIA		
5	5 TLAHUAC	452.10 T/ DIA		
6	6 MILPA ALTA	452.10 T/ DIA		
7	6 TLALPAN	452.10 T/ DIA		
8	7 G. A. MADERO	891.90 T/ DIA	<p style="text-align: center;"><i>SAN JUAN DE ARAGÓN</i></p> <p>58,866.80 TON / MES      2,675.70 TON / DIA                      675.70 A RELLENO      2,000 A PLANTA</p>	
9	8 AZCAPOTZALCO	891.90 T/ DIA		
10	9 MIGUEL HIDALGO	891.90 T/ DIA		
11	10 V. CARRANZA	1,058.90 T/ DIA		
12	11 IZTAPALAPA I Y II	1,058.90 T/ DIA	<p style="text-align: center;"><i>BORDO PONIENTE</i></p> <p>69,885.00 TON / MES      3,176.60 TON / DIA                      1,176.60 A RELLENO      2,000 A PLANTA</p>	
13	Y	1,058.90 T/ DIA		
14	12 IZTACALCO	1,058.90 T/ DIA		
15	13 CUAJIMALPA	1,058.90 T/ DIA		
16	A. OBREGÓN M. CONTRERAS	1,058.90 T/ DIA		



DIVISIÓN DE ESTACIONES DE TRANSFERENCIAS ANTERIORMENTE

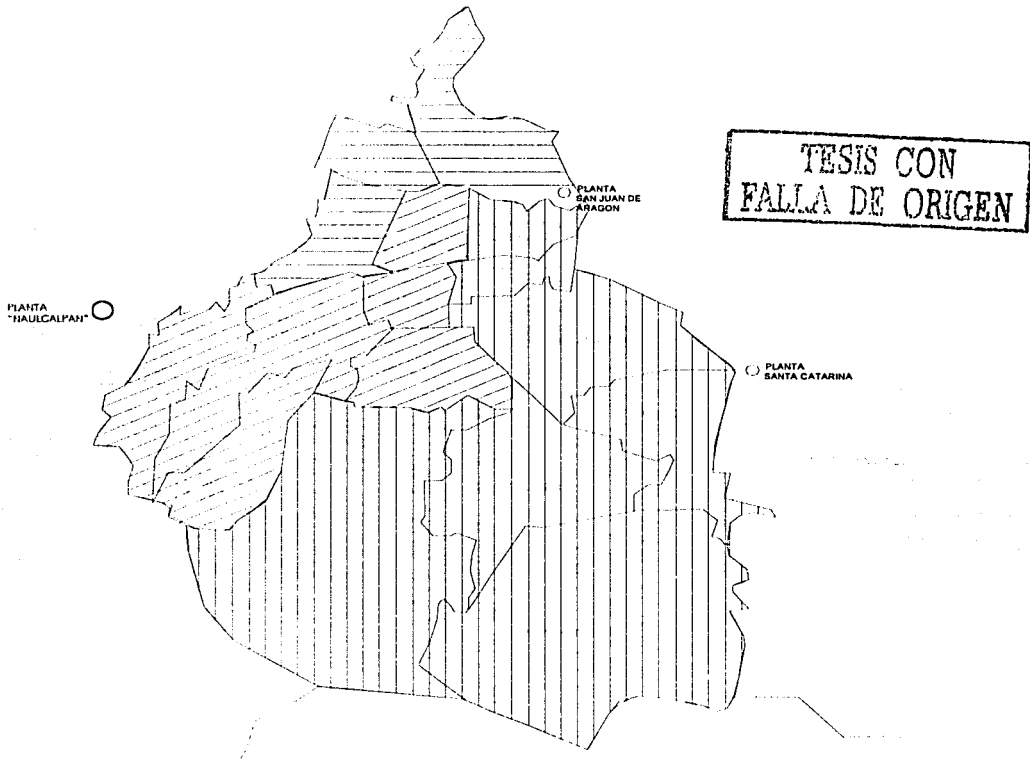
#	EST. DE TRANSFERENCIA	TON/DIA X EST. DE TRASFERENCIA	PLANTA
1	1 CUAHITEMOC	1,053	SANTA CATARINA
2	2 COYOACAN	675	
3	3 TLALPAN	425	
			2,153.00 TON / DIA
4	1 CUAJIMALPA	105	PRADOS DE LA MONTAÑA (STA. FE)
5	A. OBREGÓN	725	
6	M. CONTRERAS	195	
7	2 BENITO JUÁREZ	640	
8	3 MIGUEL HIDALGO	757	
			2,422.00 TON / DIA
9	1 G. A. MADERO	1,674	BORDO PONIENTE
10	2 AZCAPÓTZALCO	808	
11	3 V. CARRANZA	911	
12	4 IZTACALCO	640	
13	5 . ztapalapa I Y II	1,400	
14	6 TLAHUAC	219	
15	XOCHIMILCO	249	
16	7 MILPA ALTA	97	
			5,998.00 TON / DIA





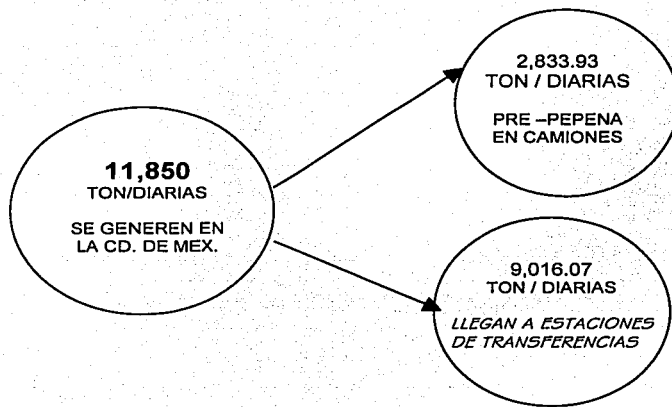
DIVISIÓN DE ESTACIONES DE TRANSFERENCIAS PROPUESTA

#	EST. DE TRANSFERENCIA	TON/DIA X EST. DE TRANSFERENCIA	PLANTA
1	1 CUAJIMALPA	1,058.90	<b>NAULCALPAN</b>  2,415.20 TON / DIA 415.20 A RELLENO      2,000 A PLANTA
2	A. OBREGÓN		
3	M. CONTRERAS		
4	2 BENITO JUÁREZ		
5	3 COYOACÁN	452.10	
6	4 CUAHTEMOC	452.10	
7	1 G. A. MADERO	891.90	<b>SAN JUAN DE ARAGÓN</b>  2,675.70 TON / DIA 675.70 A RELLENO      2,000 A PLANTA
8	2 AZCAPOTZALCO	891.90	
9	3 MIGUEL HIDALGO	891.90	
10	1 V. CARRANZA	1,058.90	<b>BORDO PONIENTE</b>  3,926.20 TON / DIA 1,926.20 A RELLENO      2,000 A PLANTA
11	2 IZTACALCO	1,058.90	
12	3 IZTAPALAPA I Y II		
13	4 TLAHUAC	452.10	
14	XOCHIMILCO	452.10	
15	5 MILPA ALTA	452.10	
16	6 TLALPAN	452.10	

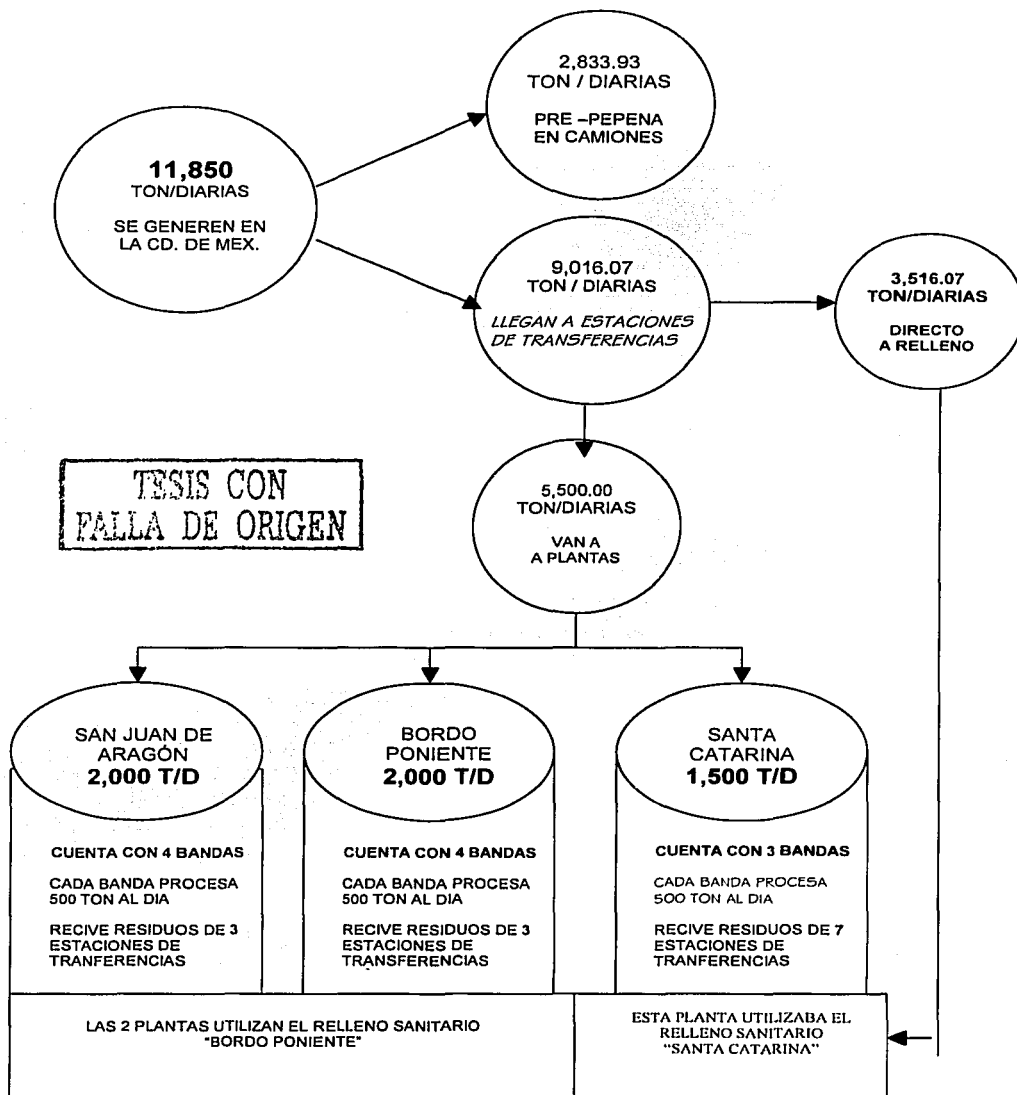


El primero "Prados de la montaña" después se sustituyo por "Santa Catarina", ahora que termina la vida útil de este, la división de las delegaciones, se pueden tomar como estaba antes para implantarlo en Naucalpan que también se encuentra al poniente de la ciudad incluyendo el mismo numero de delegaciones.

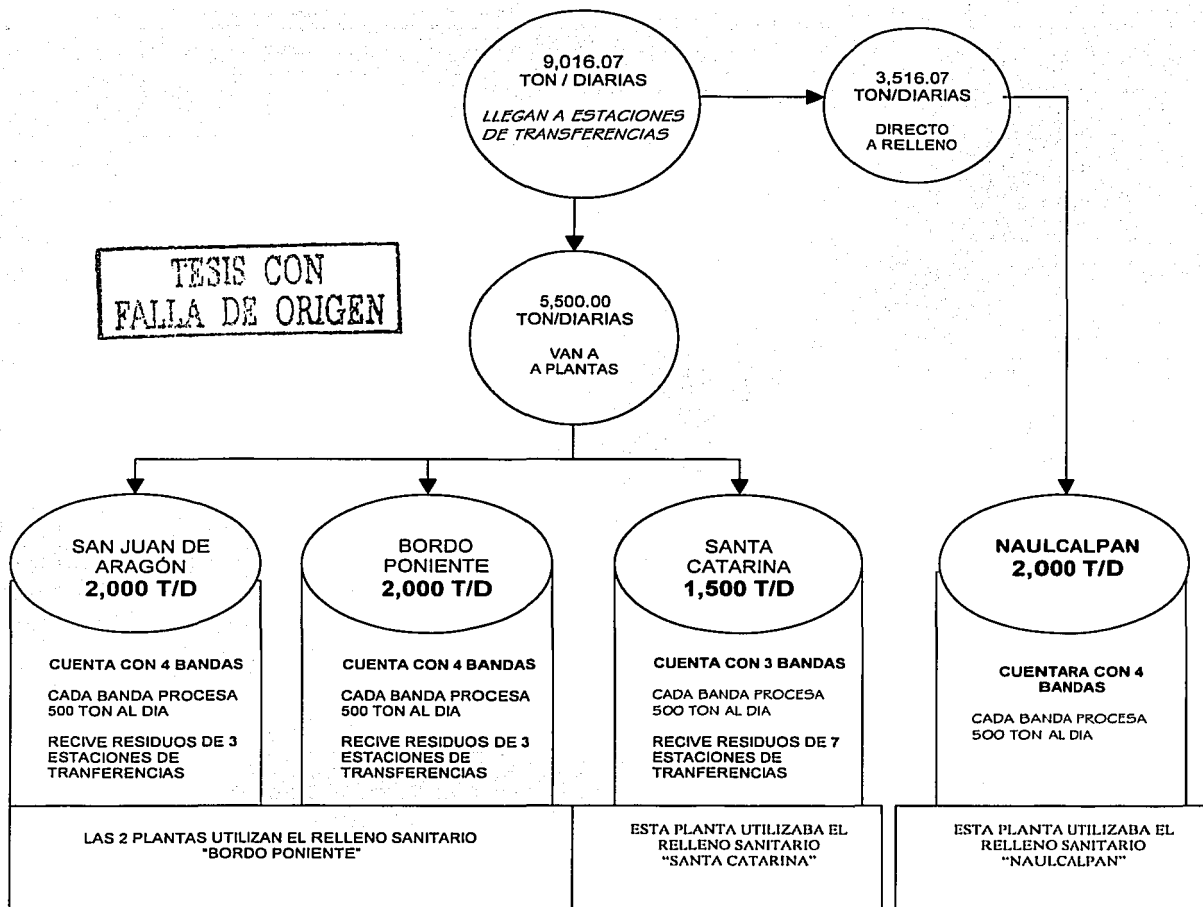
Como ya he mencionado anteriormente en la Cd. de México se general alrededor de 11,850 to/diarias de basura, que se reparten de la siguiente manera:



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

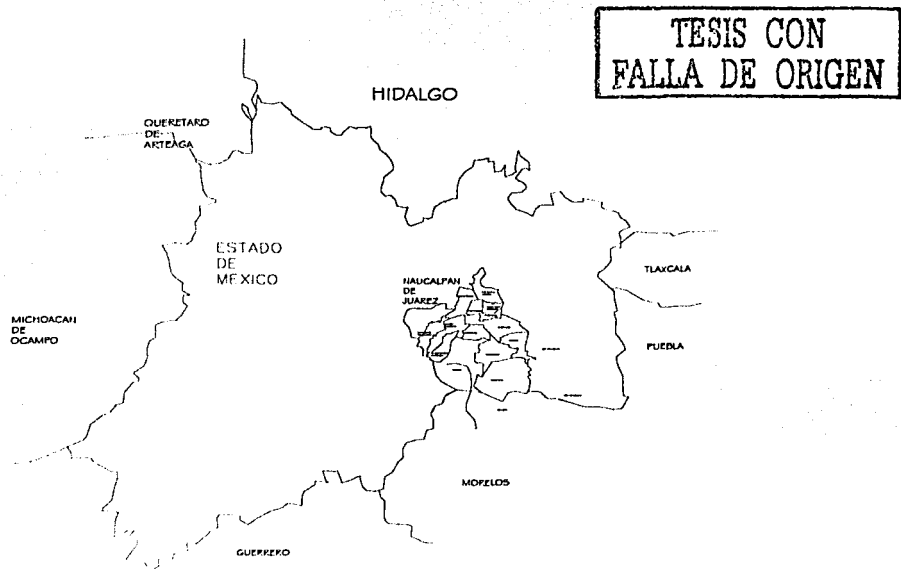


Como vemos 3,516.07 ton/diarias van directamente al relleno, que salen de las estaciones de transferencias, que no tiene un tratamiento por falta de una "Planta de Tratamiento de Residuos":



Tomando en cuenta que se acorten los recorridos de las estaciones que se encuentran mas retiradas del oriente de la ciudad, dividiéndola a la mitad, y por la no-saturación del único relleno sanitario que queda el de Bordo Poniente, propongo la ubicación de la nueva planta de selección al poniente de la ciudad, teniendo como antecedente los tiraderos existentes en el estado de México susceptibles a propuesta por su extensión y vida útil.

Tomando como base el "Estudio Sobre el Manejo de los Residuos Sólidos para la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos" hecho por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), para el Gobierno del Distrito Federal de los Estados Unidos Mexicanos, se observa que Tlalnepantla, Cuautitlán Izcalli, Tultitlán, Coacalco, Ecatepec y Tecamac, se encuentran muy al norte.



Por lo tanto:

1. Huixquilucan

**2. Naulcalpan de Juárez y**

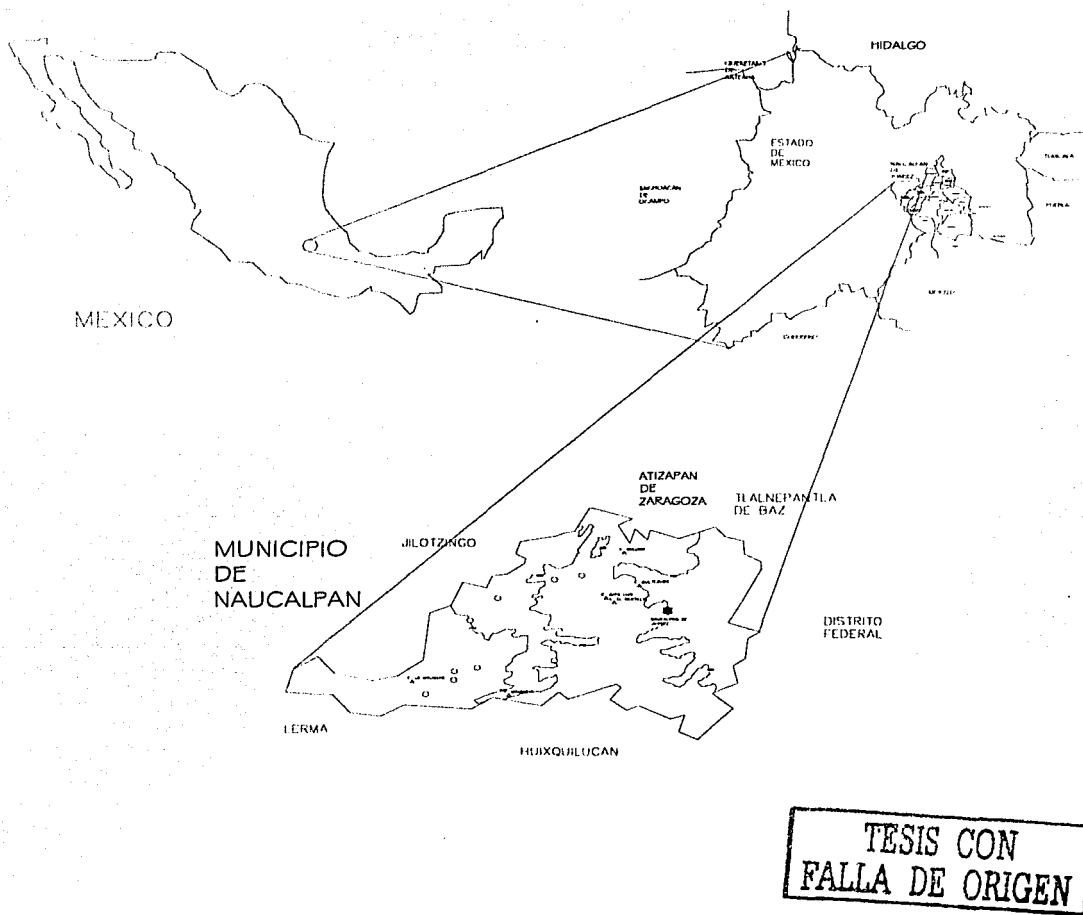
3. Villa Nicolás Romero

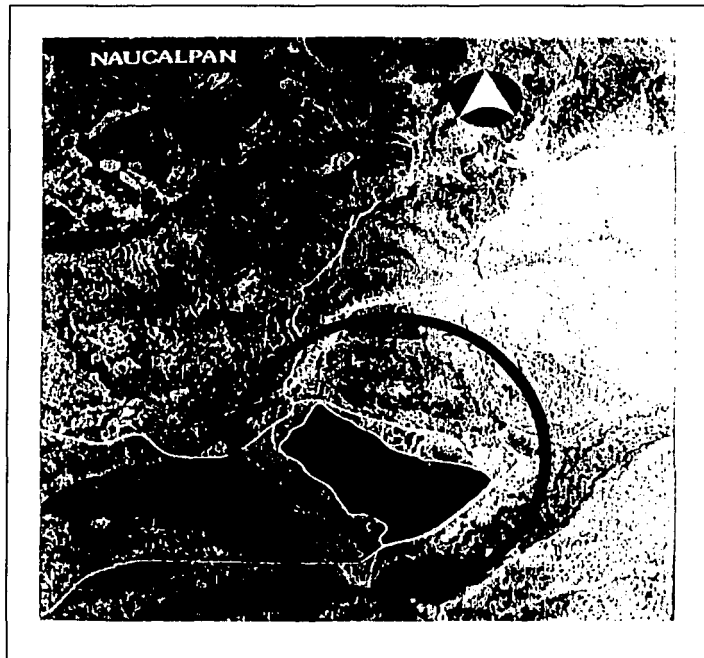
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

serían los mas adecuados, pero en el primero también ya llegó al termino de su vida útil, el tercero se encuentra muy retirando y el fin de la propuesta es acortar los recorrido a las plantas y sitios de disposición final (seria lo mismo que llevarlos al oriente de la ciudad), por lo tanto, Naulcalpan de Juárez, es el sitio para la propuesta de la nueva planta de selección, ubicada a un lado de su relleno sanitario actual, siendo este también el mas grande de ellos, además de tener la extensión territorial y la vida mas larga de todos rellenos del Estado de México.

SITIO	EXTENSIÓN EN HECTÁREAS
Coacalco	4
Cuautitlan Izcalli	7
Chicoloapan	1
Chimalhuacan (I y II)	17
Ecatepec	3
Huixquilucan	1
<b>Naulcalpan</b>	<b>40</b>
Nezahualcoyotl (I, II y III)	30
Nicolas Romero	3
Tecamac	2
Tlalnepantla	9
Tultitlan	7

### 3.2 LOCALIZACIÓN DEL TERRENO





- o Al este de la colonia Rincón Verde,
- o Acceso por la Av. San Mateo / Continuación Plateros
- o Con pendientes pronunciadas
- o Tipo de suelo : arcilloso.
- o Régimen de propiedad : Municipal
- o Distancia de amortiguamiento a mancha urbana : 500 metros
- o Caminos interiores hacia diferentes zonas del sitio.
- o Se encuentra con fallo judicial favorable para la construcción de la obra.
- o También se puede mencionar que el vaso regulador de agua del sitio se encuentra muy retirado de este terreno, por lo que no lo afectaría, como se muestra en el capítulo 3.3 clima y otros factores.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



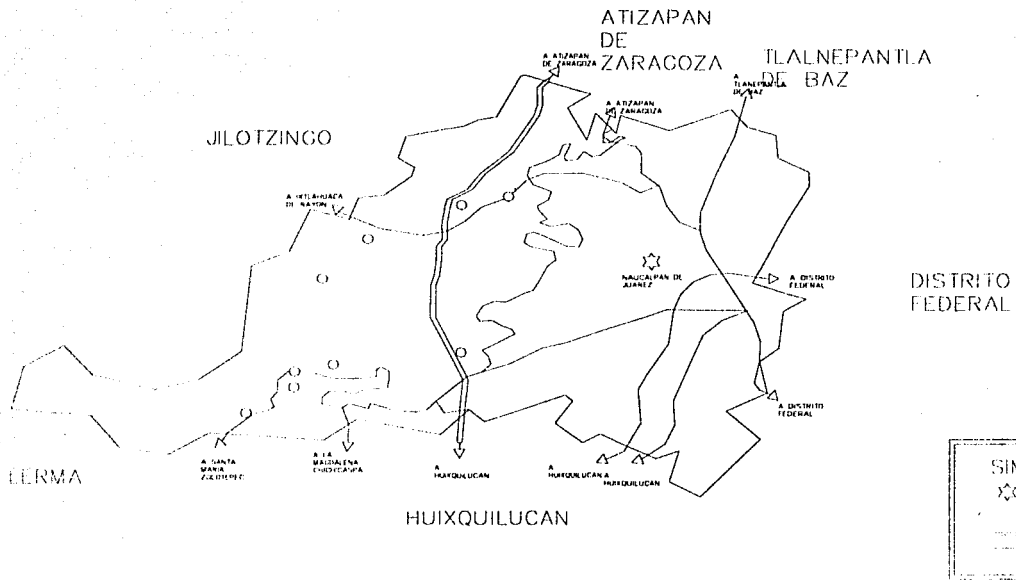


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### 3.2.1 VÍAS DE COMUNICACIÓN

INFRAESTRUCTURA  
PARA EL TRANSPORTE



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.3 CLIMA Y OTROS FACTORES

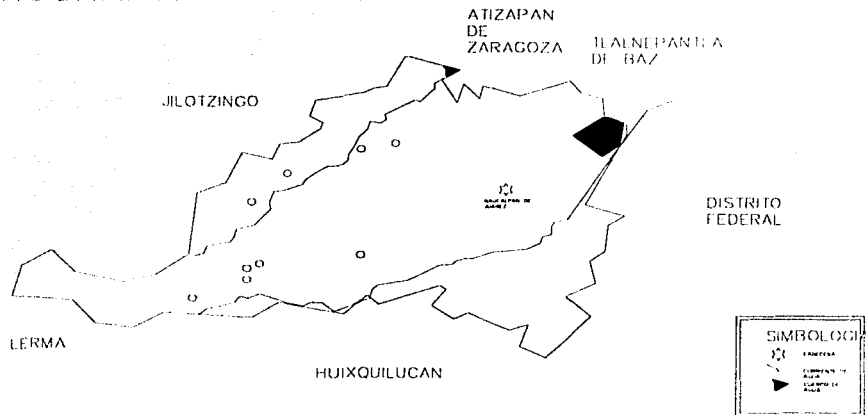
#### CLIMA

Es templado, subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual es de 16.08°C, con una máxima de 34°C y una mínima de -5°C. La precipitación pluvial media anual es de 807.9 milímetros; se registran heladas de noviembre a febrero.

#### HIDROGRAFIA

El sistema hidrológico esta formado por 5 ríos, 2 arroyos, 4 presas y en los limites con el Distrito Federal se encuentran el vaso regulador de la laguna El Cristo.

#### HIDROGRAFIA

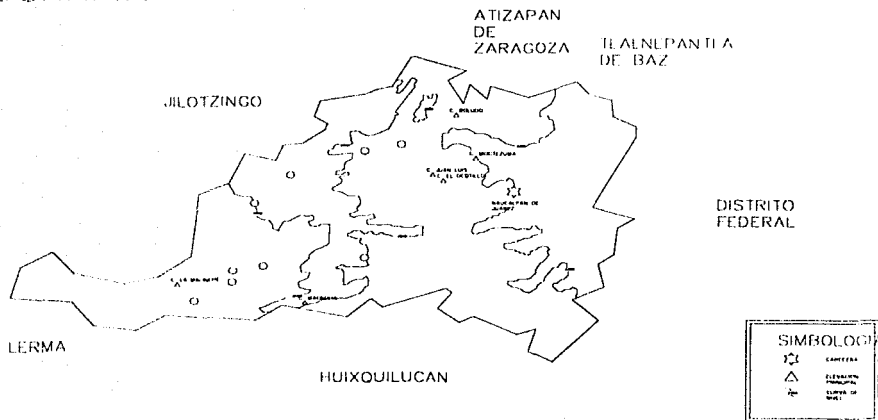


### OROGRAFIA

La parte montañosa esta formada por rocas efusivas de las épocas terciarias y posterciarias. En su parte plana, los terrenos están formados por los deslaves de los montes y cenizas volcánicas, la parte inferior de los terrenos municipales esta constituida por el continuo deslaves de los montes que la circundan. Tiene una superficie total de 1,498.92 Ha, se destinan 1,397.95 a la agricultura, 1,347.17 de temporal, 50.78 de riego. La actividad pecuaria ocupa el 1.837.51, cubren 4,294.90 los bosques; la zona industrial 296.14 y la zona urbana comprende 6,576.45 hectáreas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### OROGRAFIA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

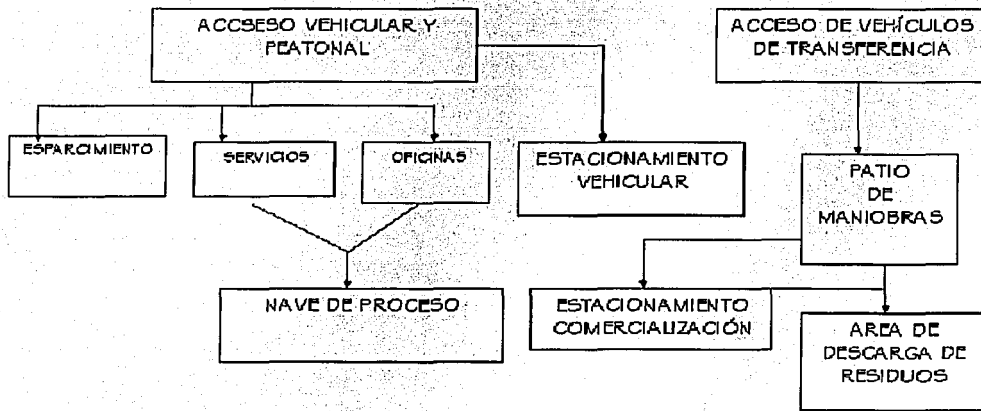
#### **4. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

---

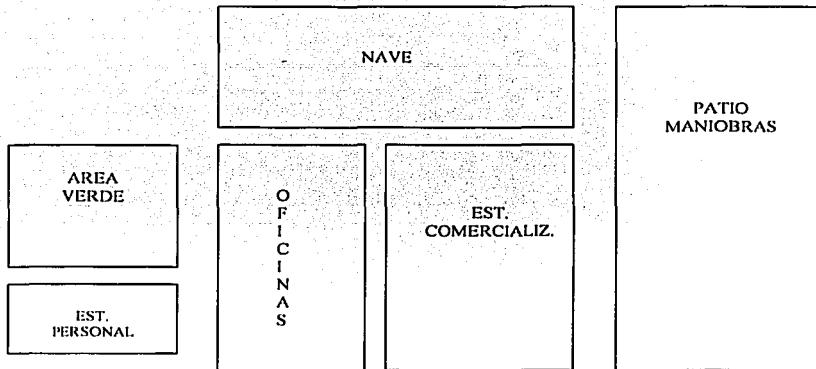
## 4.1 METODOLOGÍA

### 4.1.1 Diagramas de Funcionamiento

#### DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL



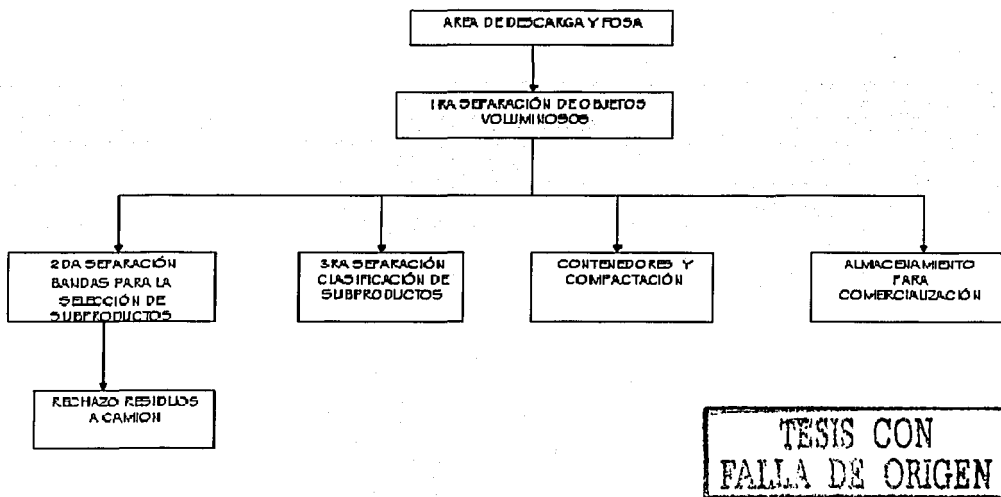
#### ZONIFICACIÓN GENERAL



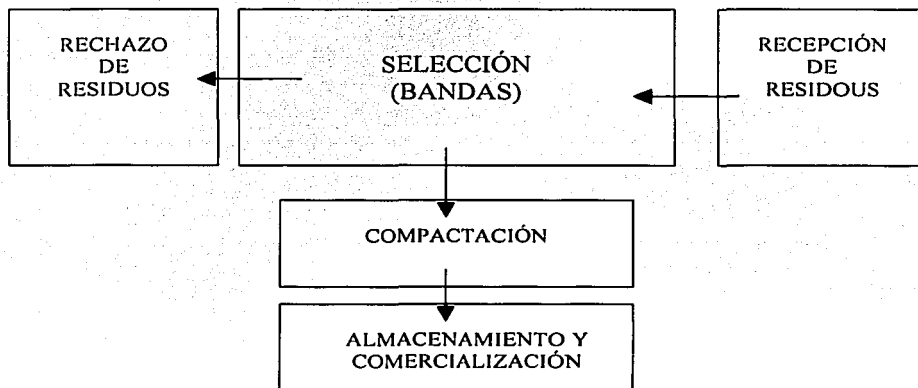
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



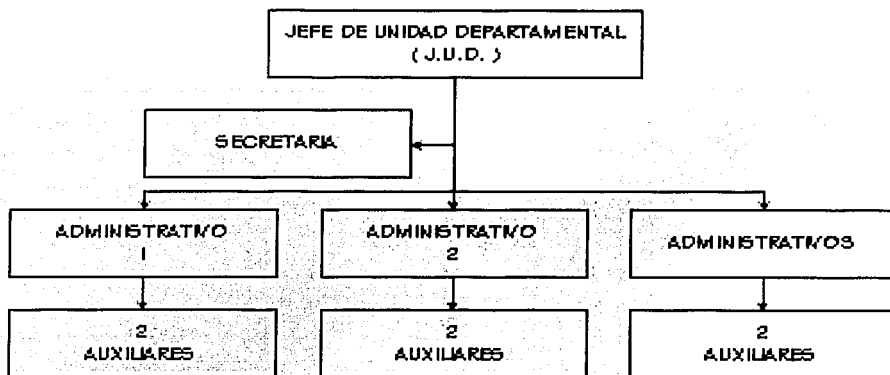
DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO  
PROCESO DE NAVE



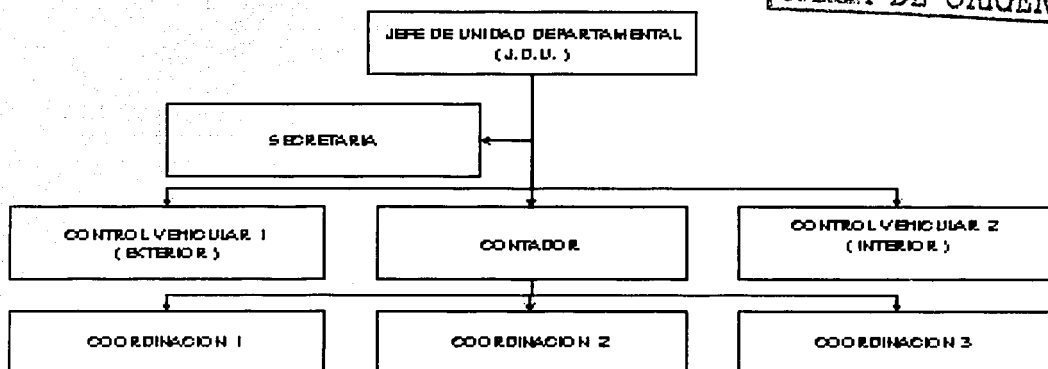
ZONIFICACIÓN NAVE



OFICINAS DE GOBIERNO



OFICINAS DE COMERCIALIZADORA



#### 4.1.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

En el proyecto se observan 4 zonas generales, las cuales son las siguientes:

##### A. *SERVICIOS GENERALES*

- 1.1 Acceso
  - 1.1.1 Caseta vehículos transferencia
  - 1.1.2 Caseta vehículos particulares y acceso peatonal
- 1.2 Comedor
- 1.3 Baños y vestidores
  - 1.3.1 Baños en naves
  - 1.3.2 Baños en oficinas
- 1.4 Servicios médicos
- 1.5 Bodega
- 1.6 Casa máquinas y cisterna

##### B. *GOBIERNO*

- 2.1 Oficinas Dirección
- 2.2 Oficinas Administrativas
- 2.3 Oficinas Comercializadora



##### C. *PROCESO*

- 3.1 Descarga de residuos y fosa
- 3.2 Separación de objetos voluminosos (1ra Separación)
- 3.3 Alimentación a bandas para la selección de productos (2 da separación)
  - 3.3.1 Rechazo de residuos, carga a camión
- 3.4 Clasificación de subproductos (3ra separación)
  - 3.4.1 Depósito a contenedores para compactación
- 3.5 Área de almacenamiento para comercialización

##### D. *AREAS EXTERIORES*

- 4.1 Patios de maniobras
- 4.2 Recepción de residuos
- 4.3 Comercializadora
- 4.4 Estacionamiento vehículos particulares
- 4.5 Áreas verdes
- 4.6 Plaza de acceso

4.1.3 LISTA DE NECESIDADES

No Y CLAVE			NOMBRE DEL LOCAL	DESCRIPCION DE FUNCIONES	USUARIOS				EQUIPO		MOBILIARIO		REQUERIMIENTOS DE SUPERFICIE						INSTALACIONES												
ZONA	SUBZONA	LOCAL			USAN	TRANSITAN	TRABAJAN	TOTAL	TIPO	CANTIDAD	TIPO	CANTIDAD	ALTO	ANCHO	LARGO	M2	SICONSTR.	VASTAS	VENTILACIÓN	ILUMINACIÓN	AGUA	DRENAJE	A. ACOND	ALUMBRADO	CONTACTOS	TRIFASICO	TELEFONO	SONIDO	OTROS		
<b>A. ACCESO</b>																															
A	1	1	CASETA DE VIGILANCIA	CONTROL DE ACCESO A VEHICULOS TRANSFERENCIA	2	2	2	2	BÁSCULA Y PLUMA	2	SILLA BARRA	2	3	2	3	6	X	X	X	X	X	X			X		X				
A	2	2	CASETA DE VIGILANCIA	CONTROL DE ACCESO A PERSONAS Y VEHICULOS	2	2	2	2	PLUMA	2	SILLAS BARRA	2	3	2	3	6	X	X	X					X		X					
A	2	1	COMEDOR	COMER	69	69		69	MICRO TARIJAS	8	SILLAS MESAS	96	2.50	12	9	108	X	X	X	X	X	X		X			X				
A	3	1	BANOS Y VESTIDRES GENERALES	ASEO	69	69		69			REGADERAS, W.C MIGTORIOS LAVABOS	22	2.50	14	9	126		X	X	X	X	X	X	X							
A	3	2	BANOS EN NAVE	ASEO	36	35		35			W.C MIGTORIOS LAVABOS	6	2.50	4	7	28		X	X	X	X	X	X	X							
A	3	3	BANOS EN OFICINA	ASEO	16	16		16			W.C MIGTORIOS LAVABOS	3	2.50	3	3.50	10.5		X	X	X	X	X	X	X							
A	4	1	SERVICIOS MEDICOS	PREVENCIÓN	2	2	2	3			ENFRIADORA GABINETE SILLAS MESA EXFORACION TARGA ESCRITORIO	1	2.50	6.5	9	58.5		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
A	5	1	BODEGA	ALMACENAMIENTO	1		1				ENTREPAÑOS BANCO ESCALERA HERRAMIENTA	X	3	6.00	14	188			X	X				X							

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

No Y CLAVE			NOMBRE DEL LOCAL	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	USUARIOS				EQUIPO	MOBILIARIO	REQUERIMIENTOS DE SUPERFICIE								INSTALACIONES										
ZONA	SUBZONA	LOCAL			USAN	TRANSITAN	TRABAJAN	TOTAL	TIPO	CANTIDAD	TIPO	CANTIDAD	ALTO	ANCHO	LARGO	M2	SICONSTR.	VISTAS	VENTILACIÓN	ILUMINACIÓN	AGUA	DRENAJE	A. ACOND	ALUMBRADO	CONTACTOS	TRIFASICO	TELEFONO	SONIDO	OTROS

### B. GOBIERNO

B	2	1	OF. DIRECCIÓN	DIRIGIR	11	18	6		TELEFONO PC	5 6	SILLAS ESCRITORIO ARCHIVERO CREDENZA	18 6 6 6		2.5	3	4	12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B	2	2	OF. SUPERVISIÓN	CONTROL	4	14	5		TELEFONO PC	5 5	SILLAS ESCRITORIO BARRA ARCHIVERO CREDENZA	14 4 1 4 4		2.5	3	3.3	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B	2	3	OF. COMERCIALIZ.	NEGOCIACIÓN	10	27	9		TELEFONO PC	9 9	SILLAS ESCRITORIOS ARCHIVERO CREDENZA	29 9 9 9		2.5	2	3	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

### C. PROCESO

C	1	1	DESCARGA DE RES Y FOSA	DESCARGAS RESIDUOS	2		2	2	PALA MECANICA	2				9	26	25	636			X	X			X						X
C	1	1	SEPARACIÓN	SEP DE OBJETOS VOLUMINOSOS	16	16	16	16						4	26	60	1,575													
C	1	1	2 A SEPARACIÓN	SELECCIÓN	100	100	100	100	BANDAS	4				4	26	60	1,575													
C	3	2	RECHAZO A CAMIÓN	LLEVAR RES A RELLENO	2		2	2	CAMIÓN					9	26	6	157													
C	4	1	3A SEPARACION	CLASIF. DE SUB PRODUCT	16	16	16	16	BANDAS	4				9	26	60	157													
C	4	2	DEPOSITO P/ COMPACTACIÓN	COMPACTAR	11	11	11	11			TOLVAS	96	6	5	60	300														
C	5	1	ALMACENAMIENTO	ALMACENAR	18	18	18	18	BASADA CARRO CARGA	3 3	ENTREPAÑOS	X	6	12	20	240														



#### 4.1.4 ESTUDIO DE ÁREAS

##### I. ACCESO

-Caseta acceso de transfers

(que vienen de estaciones de transferencia)

2 per

$$3.5 \times 2.85 = 8.225 \text{ m}^2$$

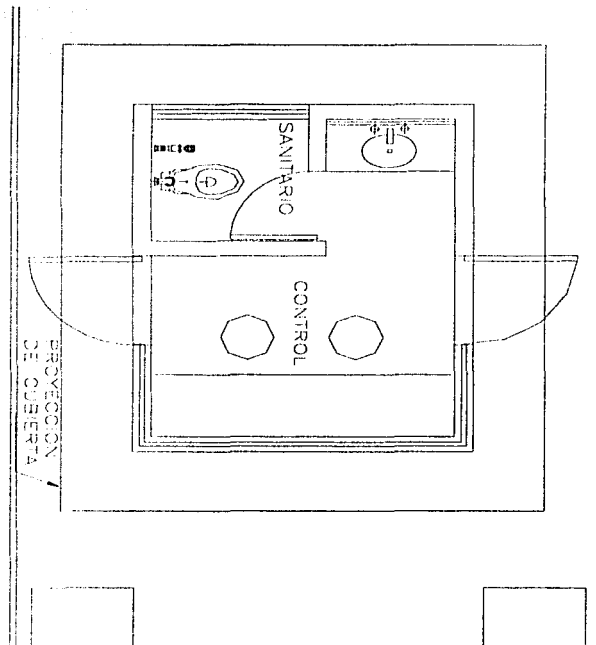
-Caseta acceso peatonal y vehicular:

2 per

vehículos de comercialización

vehículos particulares

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## 2. PATIO DE MANIOBRAS

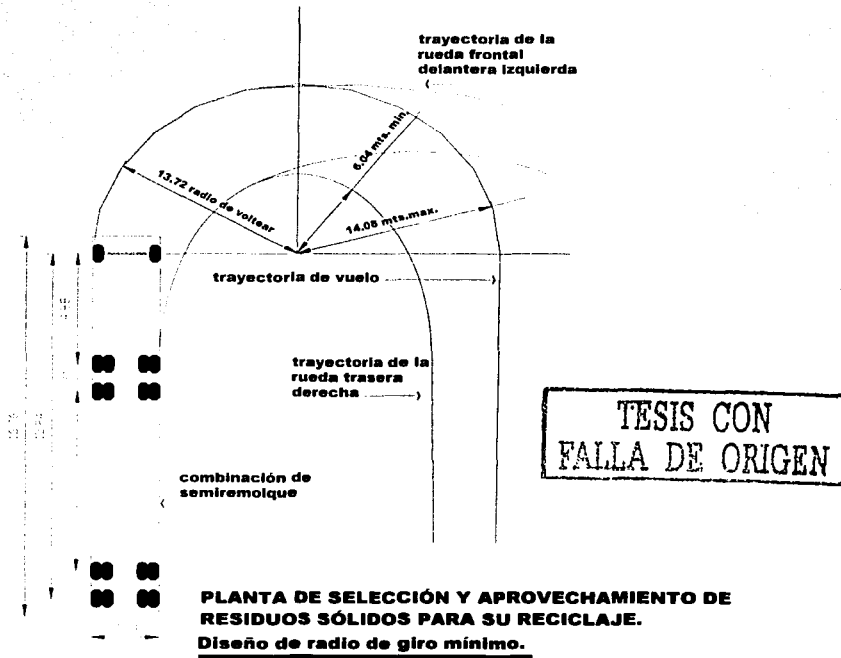
185 viajes diarios a plantas / 3 plantas

=61 camiones

61 camiones a cada planta / 12 horas laborales

=5 camiones x hora

acomodo de vehiculos 2 per



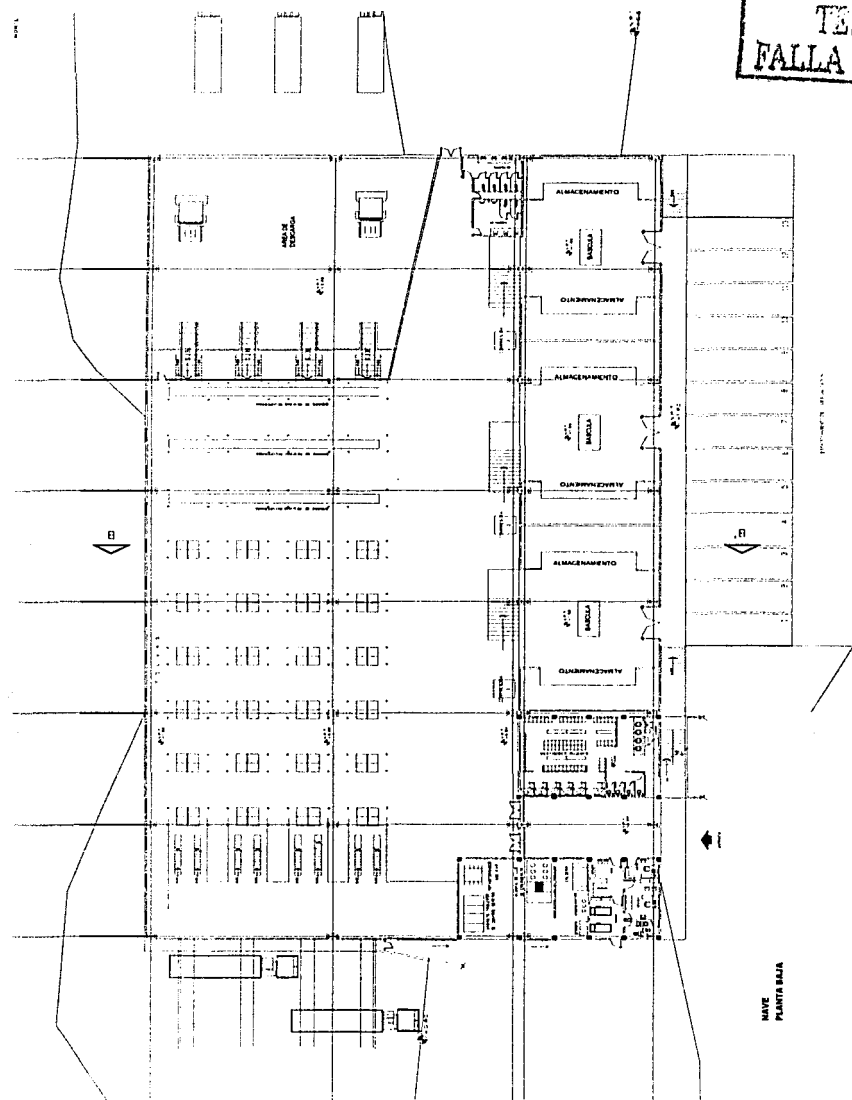


### 3. ÁREA DE SELECCIÓN

- A. 4 Bandas (arriba) =  $50\text{ m} - 17\text{ m}$  (1 er tramo) = 35 m  
1er tramo = 6 personas + 17 personas = 23 personas  
1 persona X 1 m<sup>2</sup> = 17 personas X 2 lados = 23 personas  
23 personas X 8 lados = 184 personas  
Tramo que sube y baja 10 m  
Persona X m<sup>2</sup>v = 3 personas  
1 tolba X 2 m<sup>2</sup> = 3 personas  
3 personas X 8 lados ( tramo que sube ) = 24 personas  
3 personas X 8 lados ( tramo que baja ) = 24 personas
- B. 3 bandas chicas (abajo) = 22m  
10 personas X 6 lados = 60 personas
- C. Zona de contenedores (abajo) = 35 m  
2 personas para mover tolvas X cada lado  
4 bandas = 8 lados X 2 personas = 16 personas
- D. Prensa ( hidráulica)  
3 prensas con 2 personas cada una = 6 personas  
2 montacargas en prensa con 1 personas cada uno = 2 personas  
2 montacargas en comercialización con una persona cada una = 3 personas
- E. Comercialización  
1 responsable X cada tipo de almacén ( 6 almacenés ) = 6 personas  
2 ayudantes por cada almacen = 12 personas  
Almacén vidrio (1), plástico (2), papel y cartón (3), metales (4), latas (5) y otros (6)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



4. GOBIERNO.

A. Dirección

- Personas de gobierno = 6
- Subdirector = 1
- Jefe de unidad departamental = 2
- Coordinador = 3
- Secretaria de subdirección = 1

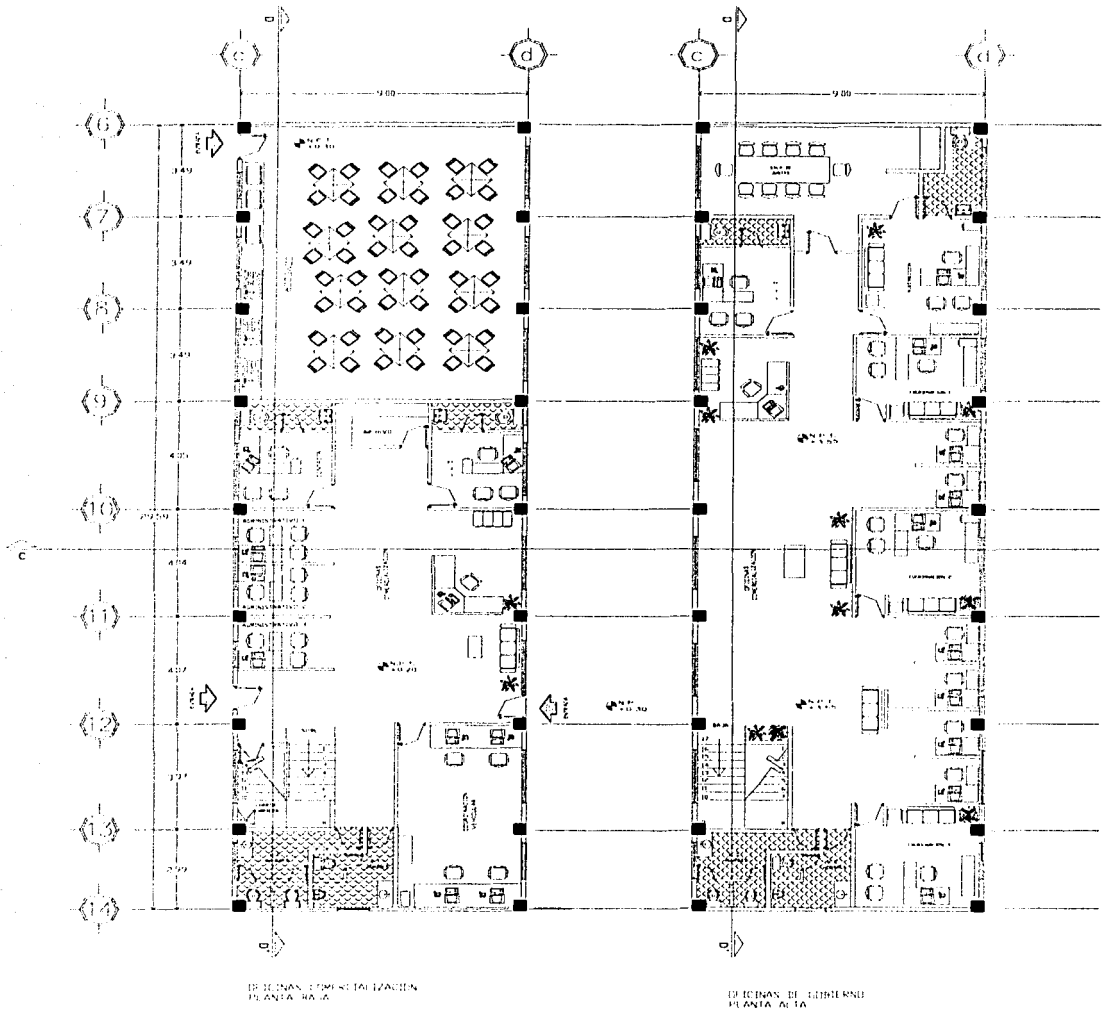
B. Administrativos

- Recepción = 1
- Contador = 1
- Administrativos = 3

C. Técnicos

- Control vehículos de transferencia = 2
- Comercializadora = 6
- Técnico = 1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO**

## 5.1 CRITERIO ESTRUCTURAL

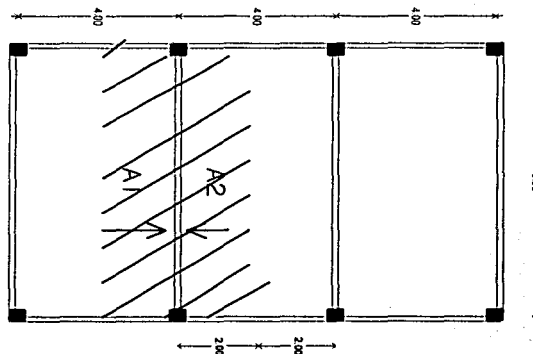
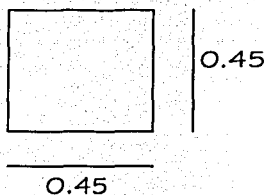
PREDIMENSIONAMIENTO OFICINAS

VIGUETA Y BOVEDILLA

✓ COLUMNA

L/20 (NUNCA MENOR DE 30 CM.)=

9/20=0.45 CM.



✓ ANALISIS DE CARGAS

A1



$$B \times h = 9 \times 2 = 18$$

A2



$$BH/2 = 9 \times 2 = 18$$

$$\text{SUMA DE } A_t = 36$$

$$16 \text{ VIGUETAS } = (30\text{KG} \cdot 4\text{M}) = 120\text{KG} =$$

$$1800$$

$$16 \text{ BOVEDILLAS } = (9\text{KG} \cdot 4\text{M}) = 32\text{KG} =$$

$$480$$

$$5 \text{ CM DE CAPA DE COMPRESIÓN } (200\text{KG} \cdot 18\text{M}) = 3600$$

$$5880 / 18 = 326.7$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ANÁLISIS DE PESO EN LOSA DE AZOTEA

ELEMENTO	VOLUMEN	PESO VOLUM	TOTAL
VIGUETA Y BOVEDILLA		30 KG	326.7
RELLENO DE TEZONTLE	1X1X.0.10	1200	130
ENTORTADO	1X1X.0.20	2000	40
MORTERO	1X1X.0.20	2000	40
ENLADRILLADO	1X1X0.20	1500	30
APLANADO YESO	1X1X0.20	1500	30
ESCOBILLADO	1X1X0.007	2000	15
IMPERMEABILIZANTE	1X1X0.05	1000	5
SUBTOTAL			616.7KG/M2
+PRETEL			20
+ C. V.			100
<b>PESO TOTAL</b>			<b>736.7</b>

ANÁLISIS DE PESO EN LOSA DE ENTREPISO

ELEMENTO	VOLUMEN	PESO VOLUM	TOTAL
VIGUETA Y BOVEDILLA		30 KG	326.7
PLAFON	1X1X.0.02	1500	30
LOSETA	1X1X.0.01	500	5
SUBTOTAL			441.7 G/M2
+MUROS			165
+ C. V.			250
<b>PESO TOTAL</b>			<b>856.7</b>

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

$$M = \frac{(736K/M2) (9M2)}{8}$$

$$= 7452 \text{ KG/M} \times 100 = \mathbf{745,600}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## TRABES

DEACUERDO AL REGLAMENTO NINGUNA TRABE DEBE DE SER MENOR A .15CM

$$b > L / 50 = 400 / 50 = 8 \text{ CM}$$

$$h > l / 20 = 900 \text{ cm} / 20 \text{ cm} = 45$$

PERALTE EFECTIVO

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

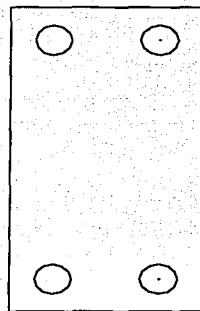
$$d = \frac{\sqrt{745200}}{25.7 \times 45} = 25.5$$

LAS VIGAS DEBEN DE GUARDAR UNA RELACION **1:2** (b : h)  
ENTONCES LAS TRABES DE 25.5 + (LAS 3.5 DE CADA LADO = 7CM)

$$25.5 + 7 \text{ CM} = \mathbf{32.5} \text{ DE ALTO}$$

POR LO TANTO SERA DE

32.5 X 16 CM



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



$$A = 18 \text{ M}^2 \times 736.7 \text{ (carga total azotea)} = 13,260 = \mathbf{13.26 \text{ TON}}$$

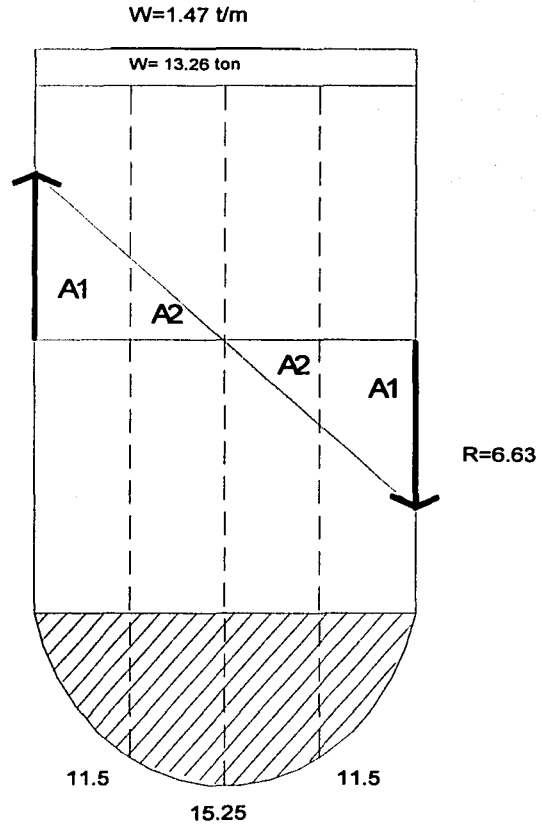
$$A = \frac{13.26 \text{ TON}}{9 \text{ M}} = \mathbf{1.47 \text{ t/m}}$$

$$R = \frac{13.26}{2} = \mathbf{6.63}$$

$$A1 = 11.50$$

$$A2 = 3.75$$

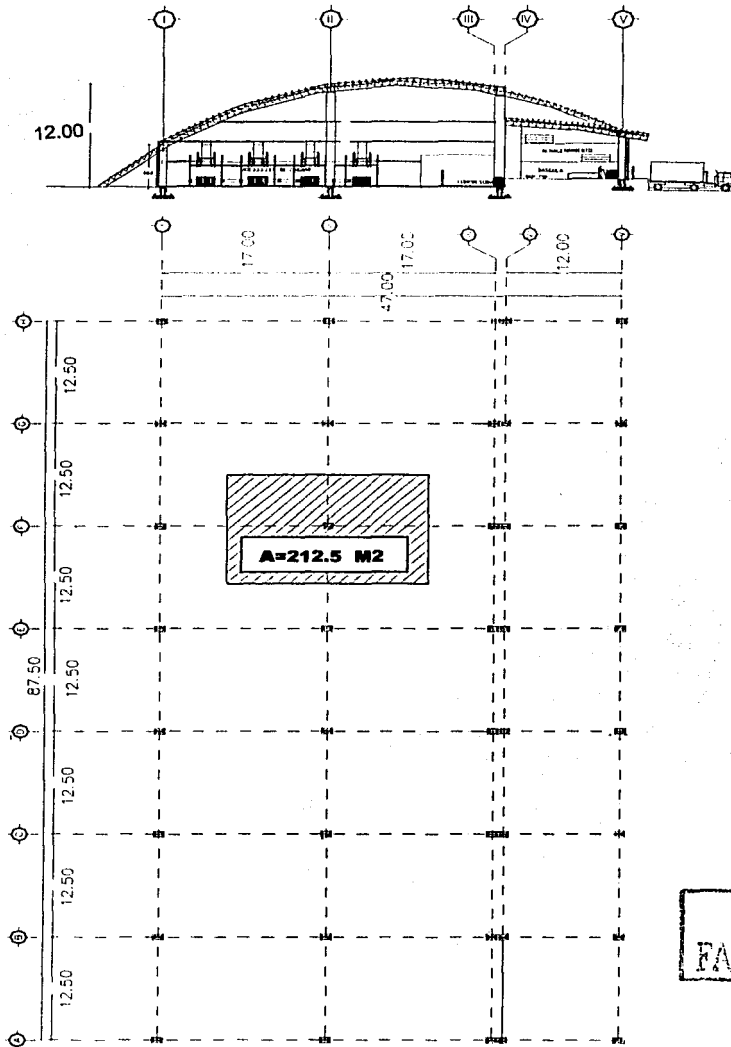
TOTAL	<u>15.25</u>
-------	--------------



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

NAVE

ESTRUCTURA METÁLICA



$$A = 17.00 \times 12.50 = 212.50 \text{ M}^2$$

SE UTILIZARÁ : A - 36

$$F_y = 2530$$

$$F_a = \frac{P}{A} = \leq f_p = 0.6 f_y$$

ANÁLISIS DE CARGAS VIVAS

	DISEÑO ESTRUCTURAL	DISEÑO SISMICO	DISEÑO ASENTAMIENTO
CARGA MUERTA	62 *	62	62
CARGA VIVA	40	20	5
TOTAL	<b>102</b>	82	67

- ❖ MULTIPANEL 12 KG / CM<sup>2</sup>
- INSTALACIONES 20 KG / CM<sup>2</sup>
- PESO ESTRUCT. 30 KG / CM<sup>2</sup>

→  
62 KG / CM<sup>2</sup>

$$P = 212.5 \text{ M}^2 \times 0.102 = 21.68 \text{ ton}$$

1.05 (peso columna)

22.73 TON

$$W = 212.5 \times 0.082 = 17.43 \text{ TON}$$

$$F_s = \frac{C}{G} \quad W = \frac{0.16}{2} \times 17.43 = 1.39 \text{ TON}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

$$M = F \cdot d \text{ (altura)}$$

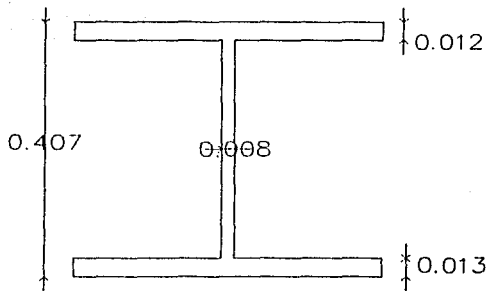
$$M = 1.39 \times 12 = 16.68$$

$$fb = \frac{M}{S_x}$$

$$S_x = \frac{M}{fb}$$

$$S_x = \frac{14.60 \times 100\,000}{1518} = 961.79 \text{ cm}^3$$

$$I_R = 407 \times 59.8$$



TESIS CON  
FUELA DE ORIGEN

## 5.2 CRITERIO DE INSTALACIONES

### Instalaciones Eléctrica

Será visible mediante un tubo conduit galvanizado de pared delgada, el cual conducirá a los conductores de cobre protegidos con plástico de calibre indicado en el plano.

### Tablero de alumbrado

Serán de la marca ISH y de calibre indicado en los planos, la capacidad debe ser suficiente para el manejo de circuitos y con un interruptor de pastillas.

### Lámparas

Se usarán fluorescentes tipo industrias de 2 X 38 y 2 X 76. Se sostendrán de la cubierta con cadenas o brazos dependiendo del caso indicado en planos.

### Contactos

Pueden ser monofásicos o trifásicos, dependiendo del caso que marquen en los planos

### Acometida

Será subterránea en un tubo de asbesto, y pendientes no menor al 5 %. La compañía de luz instalara por su cuenta los aparatos y equipos de medición en el debido cuarto de maquinas.

### Cisterna

Será a las dimensiones localizadas y capacidad indicada en los planos, será de concreto armado con impermeabilizante integral fester aplicado sobre superficie finamente pulida para su fácil aseo. Estará totalmente cubierta y tendrá acceso que se cubrirá con tapa de fierro.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## MUEBLES SANITARIOS

### Escusados

Para caja de 6 litros, línea intermedia de ideal standard, modelo niágara

### Mingitorio

Línea institucional ideal standard modelo niágara, con trampa integral "sloon-Helvex", N| 143 con scut de 19 mm y soportes para sujetar

### Lavabo

Tipo ovalín pequeño, línea standard para empatar clave 123 con llave mezcladora para empotrar de la línea delta de ideal standard y cespól cromado con registro.

### Accesorios

Cromados de la línea helvex

### Regaderas

De la marca build-up, el sistema "quick-shower", que no se necesita ranuras, ni cortar, soldar y previene humedades y filtraciones, Tarja de acero inoxidable para empotrar, marca Nibco y céspol con registro marca Orión.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **6. PRESUPUESTO**

CUADRO DE ÁREAS

CUERPO	EDIFICIO	M2
A1	• NAVE (PROCESO)	3150
	• ÁREA ALMACENAMIENTO	1050
	• BAÑOS Y VESTIDORES	88
	• CUARTO DE MAQUINAS	108
	• SERVICIO MEDICO	63
A2	• BAÑOS Y VESTIDORES H	88
	• OFICINAS SUPERVISIÓN	162
B	• COMEDOR	90
	• OFICINAS COMERCIALIZACIÓN	171
	• OFICINAS GOBIERNO	261
C	• 2 CASETAS DE ACCESO PEATONAL Y VEHICULAR	1995
	• ÁREAS VERDES	2200

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



COSTO PARAMETRICO

TIPO DE CONTRUCCION	COSTO PROMEDIO
• NAVE DE ACERO	$600\text{ton}/4500\text{m}^2 = 133\text{K}/\text{m}^2 = 133 \times 16 = 2128\text{m}^2$
• SERVICIOS VIGUETA Y BOVEDILLA	\$2500m <sup>2</sup>
• OFICINAS EN VIGUETA Y BOVEDILLA	\$2500m <sup>2</sup>
• AREAS EXTERIORES	\$1000m <sup>2</sup>
• CUARTO DE MAQUINAS	\$2000m <sup>2</sup>
• INSTALACIONES	10% COSTO TOTAL DE OBRA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

"PLANTA DE RECUPERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL D. F."

CUERPO	EDIFICIO	M2	TIPO DE COSTRUCCION	COSTO PARAMETRICO	TOTAL
A1	• NAVE (PROCESO)	3150	NAVE DE ACERO	\$2128m2	\$6,703,200.00
A1	• ÁREA ALMACENAMIENTO	1050	NAVE DE ACERO	\$2128m2	\$2,234,400.00
A1	• BAÑOS Y VESTIDORES	88	SERVICIOS VIGUETA Y BOVEDILLA	\$2500m2	\$220,000.00
A1	• CUARTO DE MÁQUINAS	108	SERVICIOS VIGUETA Y BOVEDILLA	\$2500m2	\$270,000.00
A1	• SERVICIO MEDICO	63	SERVICIOS VIGUETA Y BOVEDILLA	\$2500m2	\$157,500.00
A2	• BAÑOS Y VESTIDORES	88	SERVICIOS VIGUETA Y BOVEDILLA	\$2500m2	\$220,000.00
A2	• OFICINAS SUPERVISIÓN	162	SERVICIOS VIGUETA Y BOVEDILLA	\$2500m2	\$405,000.00
B	• COMEDOR	90	OFICINAS EN VIGUETA Y BOVEDILLA	\$2500m2	\$225,000.00
B	• OFICINAS COMERCIALIZACIÓN	171	OFICINAS EN VIGUETA Y BOVEDILLA	\$2500m2	\$427,500.00
B	• OFICINAS GOBIERNO	261	OFICINAS EN VIGUETA Y BOVEDILLA	\$2500m2	\$652,500.00
C	• 2 CASETAS DE ACCESO PEATONAL Y VEHICULAR	1995	OFICINAS EN VIGUETA Y BOVEDILLA	\$2500m2	\$4,990,000.00
C	• ÁREAS VERDES	2200		\$1088m2	\$2,393,600.00

TOTAL

\$18,900,700.00

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

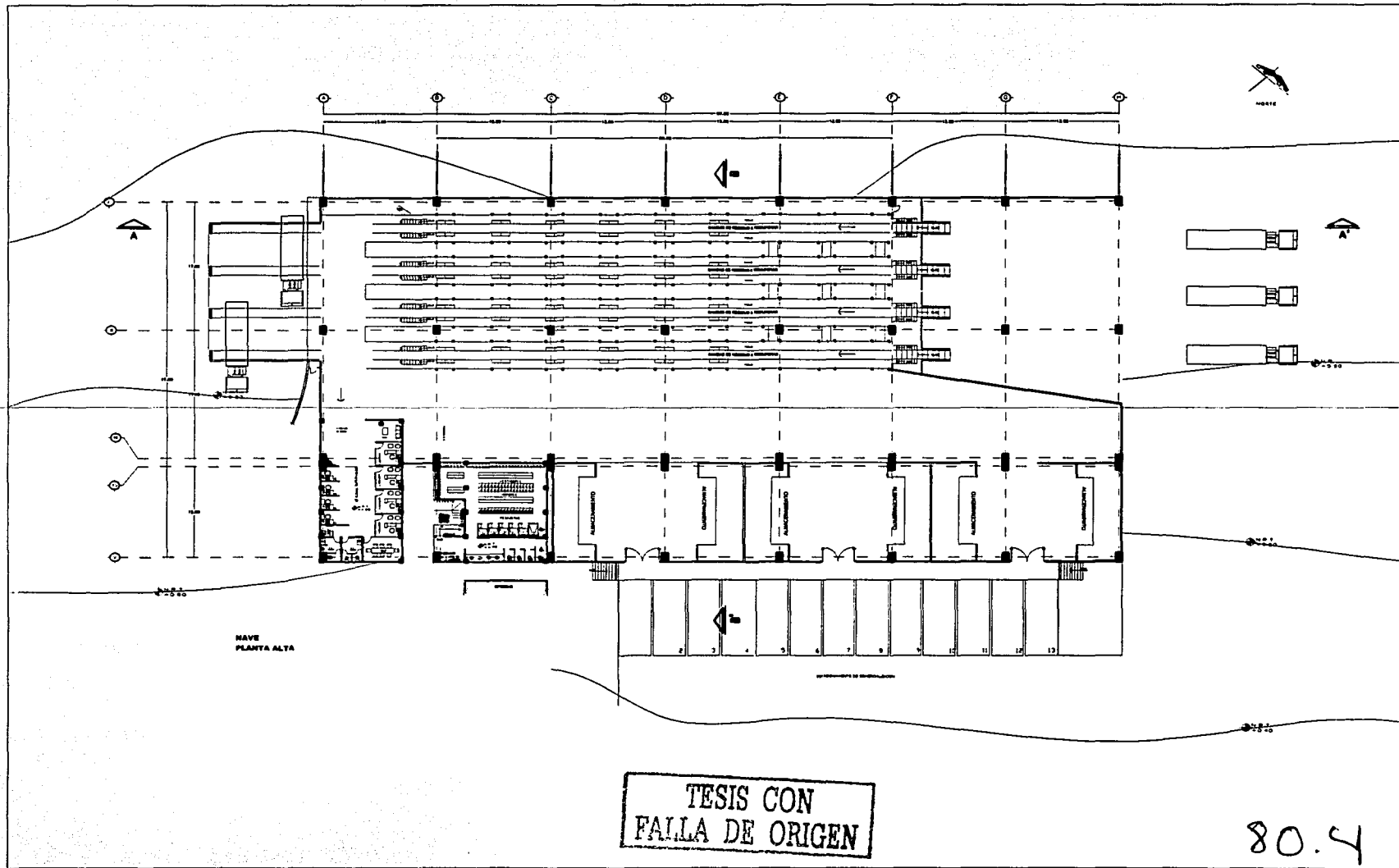
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN


**7. P L A N O S**













URAB



TESIS PROFESIONAL  
"PLANTA DE RESIDUOS PARA EL SF"

**PROYECTANTE:**  
DR. GILBERTO RUIZ  
C.R. "GILBERTO" RUIZ MANCIPADO DE  
MADAGASCAR S.W. DE S.W.

**PROYECTO DE INVESTIGACION:**  
"SF SF"



NORTE


**LEGENDA:**  
RELACIONES ENTRE DIFERENTES MATERIAS

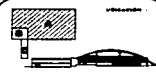
**REVISOR:**  
DR. ROBERTO GARCIA VARELLA  
DR. FERNANDO PEREZ VILLALBA  
DR. GONZALO VILLALBA VILLALBA

Plan: ENC-2002

Escala: 1:200

Unidad: METROS





**ARQUITECTONICO**

PROYECTO:  
NAVE PLANTA ALTA

PLANO:  
ARQ-04

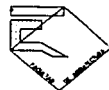
80.4







UR



TESIS PROFESIONAL  
PLANTA DE SERVICIOS  
PARA EL B.P.

PROYECTO:  
ST. BORG, DISTRITO 627  
DEL 2º DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE  
REGULACION URBANA DEL BORG.

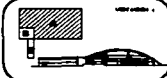


CLIENTE:  
TRANSACCIONES GIBRALTAR S.R.L.

PROYECTADO POR:  
ING. FRANCISCO GONZALEZ GONZALEZ  
ING. CARLOS GONZALEZ GONZALEZ  
ING. ESTEBAN GONZALEZ GONZALEZ

PROYECTO:  
DCT-2000 1 x 200 METROS

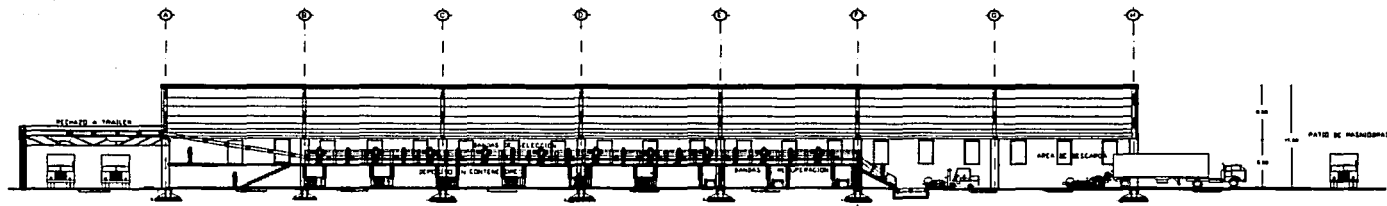
ESCALA:  
1:500



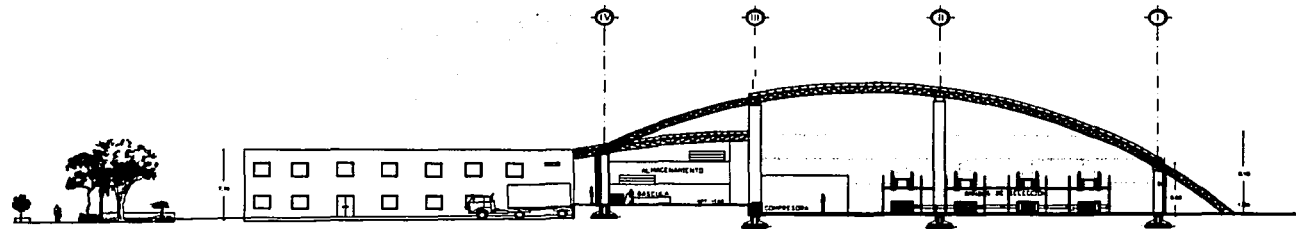
PLANO:  
ARQUITECTONICO

OPERA:  
CORTE  
NAVE

OPERA:  
ARG-08



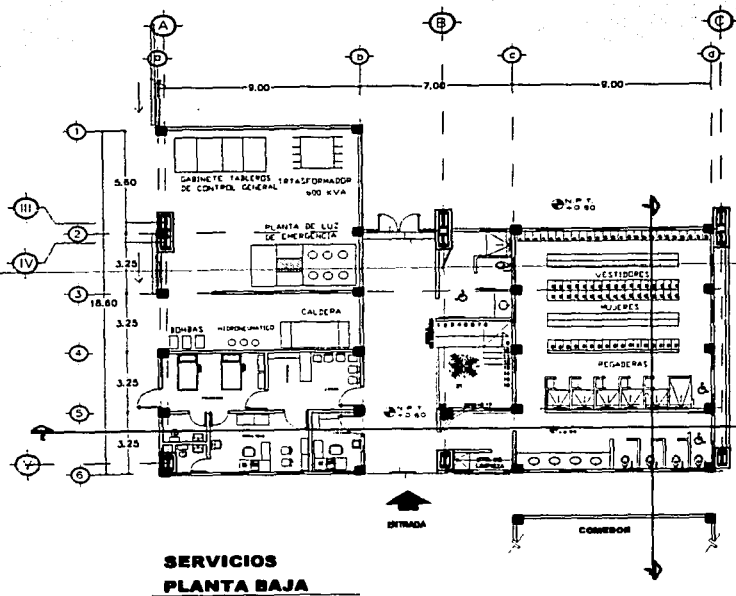
CORTE A - A'



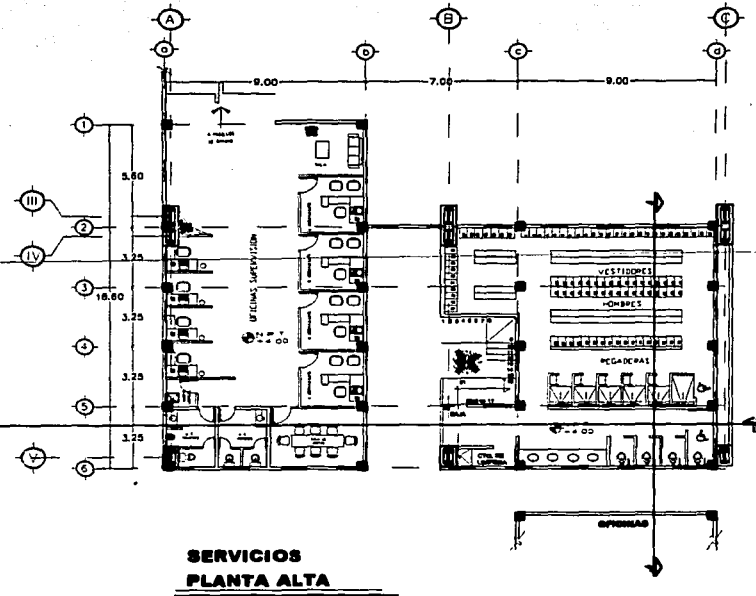
CORTE B - B'

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

80.6




**SERVICIOS  
PLANTA BAJA**




**SERVICIOS  
PLANTA ALTA**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

80.7





URAM



TESIS PROFESIONAL  
**PLANTA DE SERVICIOS  
PARA EL 577**

Elaborado por: **DR. ALVARO RAMIRO**  
CUI. 10000170000 MUNICIPIO DE MANIZALES, DEPT. DE RISARALDA

Proyecto de Arquitectura:    
NORTE

Alcance: **RELACIONES OPTICAS, BARRAS DE LUZ**

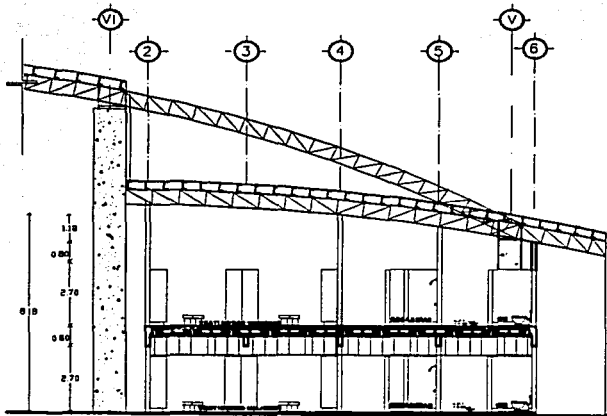
Presentación:  
- 01.00: DISEÑO GENERAL  
- 02.00: DISEÑO DE BARRAS DE LUZ  
- 03.00: DISEÑO DE BARRAS DE LUZ

Fecha: **ENE-2003** | Escala: **1:100** | Unidad: **METROS**

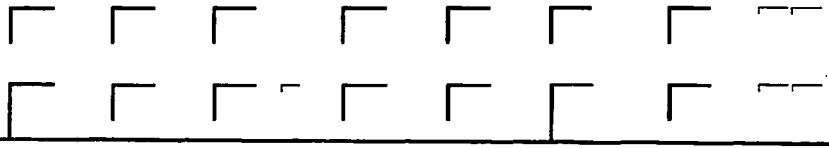
Autores:  
- 01.00: ALVARO RAMIRO  
- 02.00: ALVARO RAMIRO  
- 03.00: ALVARO RAMIRO

Alcance: **ARQUITECTONICO**

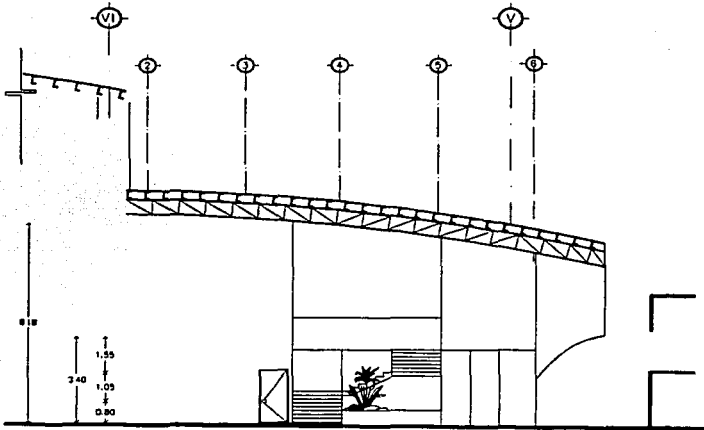
Proyecto: **PLANTAS DE SERVICIOS** | Plan: **ARQ-07**



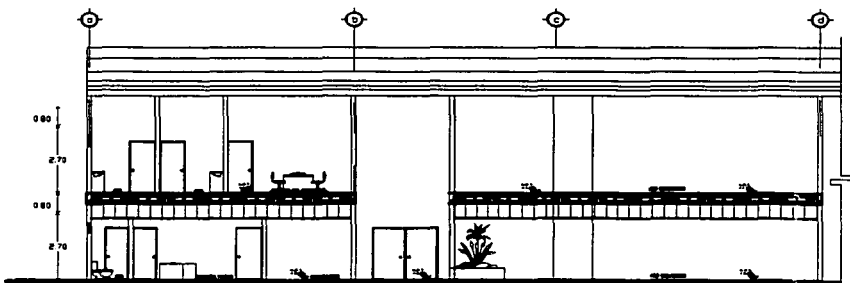
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



CORTE E-E'



FACHADA INTERIOR

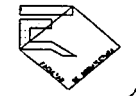


CORTE F-F'

80.8

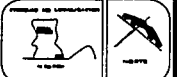


UR



TESIS PROFESIONAL  
PLANTA DE SEÑALES  
PARA EL S.F.

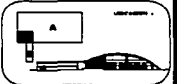
Observaciones:  
DEL DISEÑO SEVI DEL PROYECTO DEBEN ENTENDERSE EN  
CONCORDANCIA CON EL PLAN.



Alumnos:  
VICENTE OTTEVA ROSA SIBOTTO

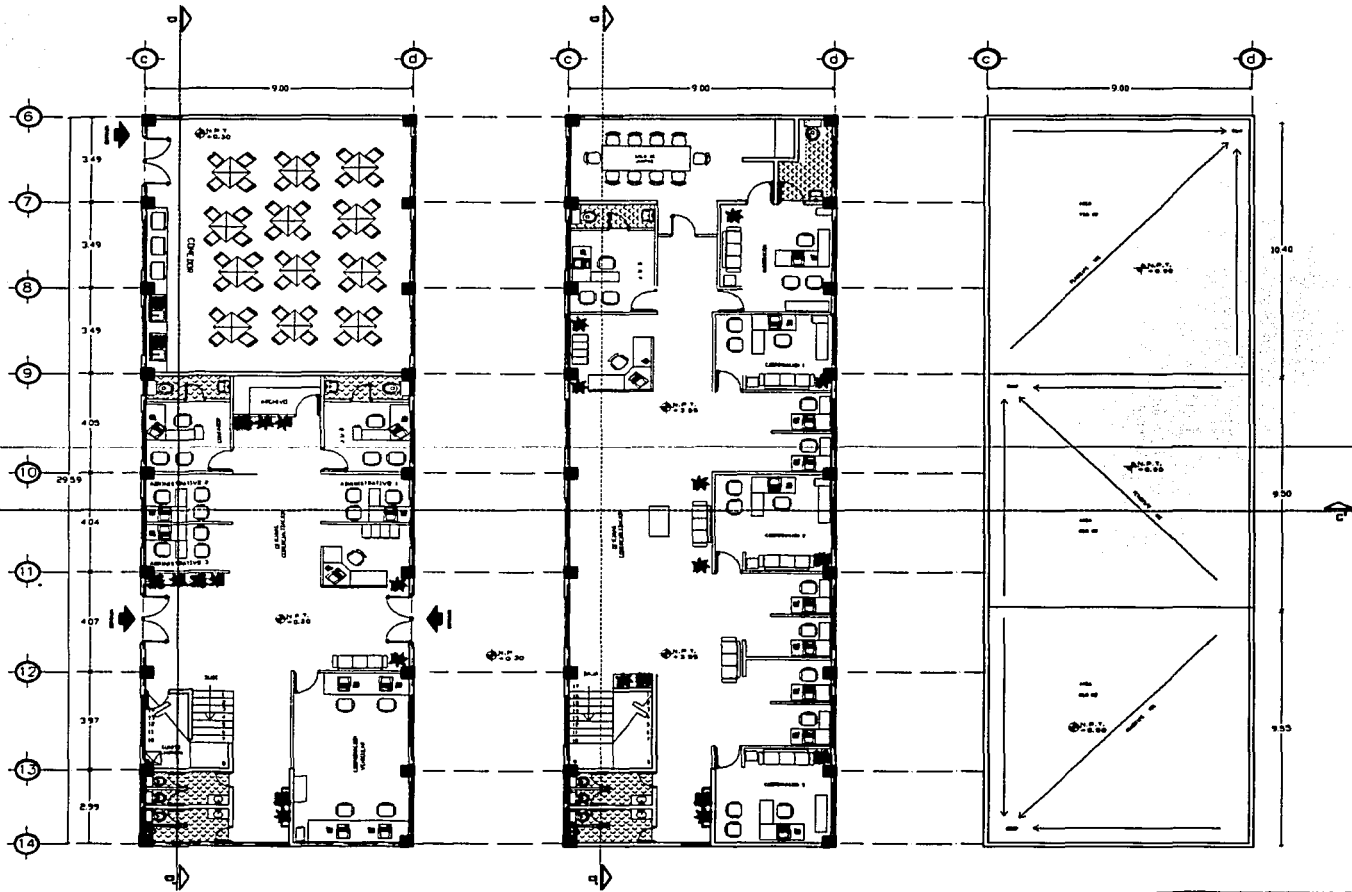
Presentación:  
CON DISEÑO Y PLANTA PROYECTADA  
CON DISEÑO Y PLANTA PROYECTADA  
CON DISEÑO Y PLANTA PROYECTADA

Proyecto: DCI-2888 1 - 75 METROS



Planos:  
ARQUITECTONICOS

Director:  
OSCAR SANCHEZ ARG-08




OPCIONES COMERCIALIZACION  
PLANTA BAJA


OPCIONES DE DISEÑO  
PLANTA ALTA

OPCIONES  
PLANTA DE TUBOS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

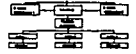


URAB




TESIS PROFESIONAL  
**"PLANTA DE TUBOS  
PUNTO 27"**


P.A. OPCIONES  
COMERCIALIZACION




P.A. OPCIONES  
DE DISEÑO



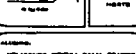
OPCIONES  
PLANTA DE TUBOS



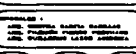
OPCIONES DE DISEÑO  
PLANTA ALTA




OPCIONES  
PLANTA DE TUBOS



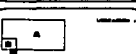
OPCIONES  
PLANTA DE TUBOS



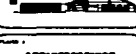
OPCIONES  
PLANTA DE TUBOS



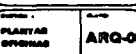
OPCIONES  
PLANTA DE TUBOS



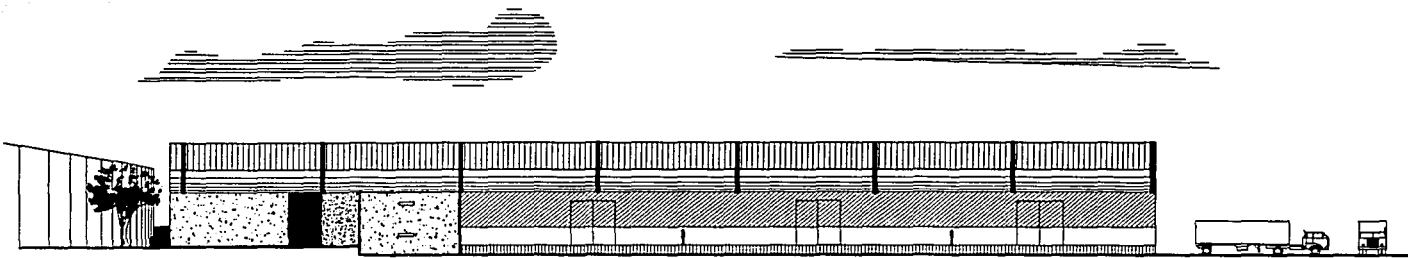
OPCIONES  
PLANTA DE TUBOS



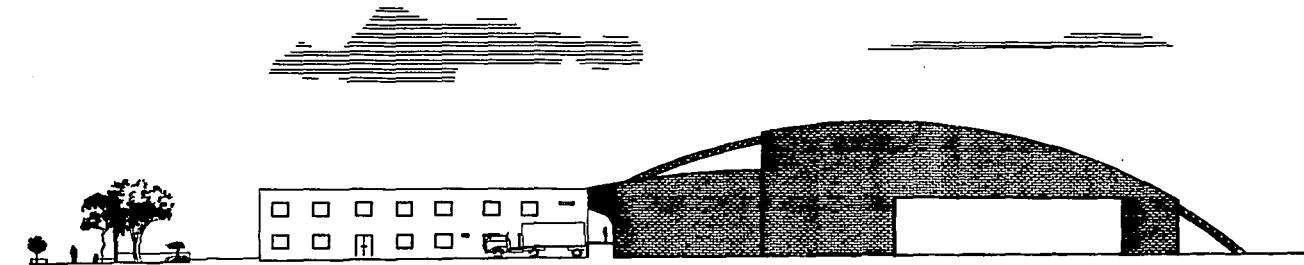
OPCIONES  
PLANTA DE TUBOS







FACHADA FRONTAL



FACHADA LATERAL

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



UNAR



TESIS PROFESIONAL  
"PLANTA DE RECORRIDO  
PARA EL M.P."

CONFECCION:  
DEL PLAN ALTIMO P/M  
DEL PLAN GENERAL DE UBICACION DEL  
PROYECTO EN SU ZONA



ALUMNO:  
YOLANDA ESPINOSA GARCIA

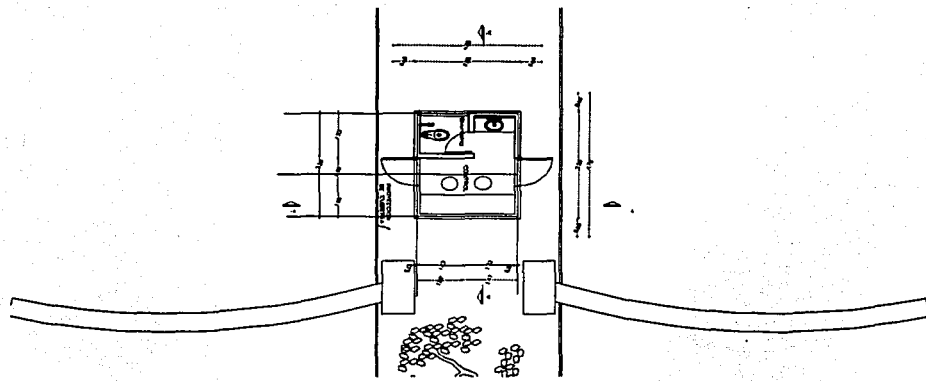
ASIGNATURA:  
DISEÑO DE INTERIORES

FECHA:  
05-SEP-04



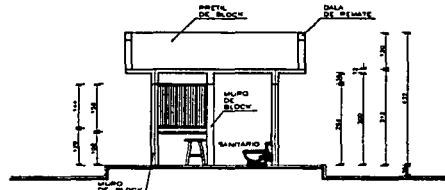
ASIGNATURA:  
ARQUITECTONICO

FACHADA  
GENERAL  
ARG-11

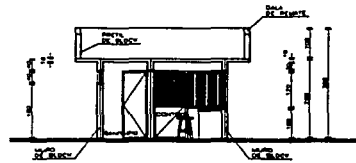


PLANTA CASETA  
ESC. 1:20

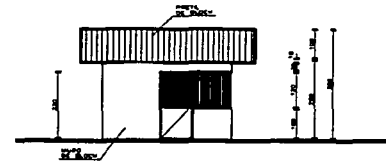
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



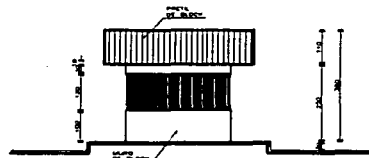
CORTE Y-Y'



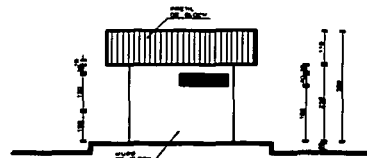
CORTE X-X'



FACHADA PONIENTE



FACHADA SUR

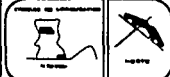


FACHADA NORTE



TESIS PROFESIONAL  
PLANTA DE RESERVA  
PARA EL SPT

REVISADO POR:  
EL COMITÉ TÉCNICO NACIONAL DE REGULACIÓN DEL SPT



PROYECTO: PLAN DE RESERVA PARA EL SPT

PROYECTO: PLAN DE RESERVA PARA EL SPT

PROYECTO: PLAN DE RESERVA PARA EL SPT

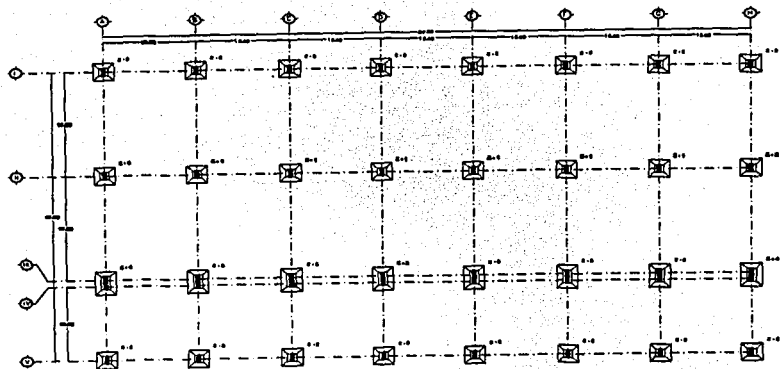
PROYECTO: PLAN DE RESERVA PARA EL SPT



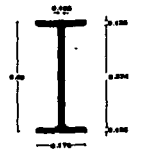
PROYECTO: PLAN DE RESERVA PARA EL SPT

PROYECTO: PLAN DE RESERVA PARA EL SPT

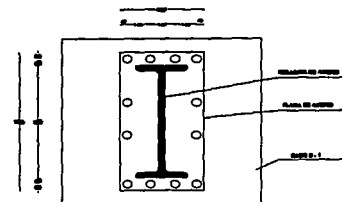
80.12



PLANTA DE CIMENTACION DE NAVE

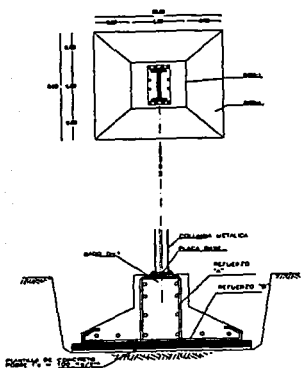


IR 406 X 56.8 KG / CM

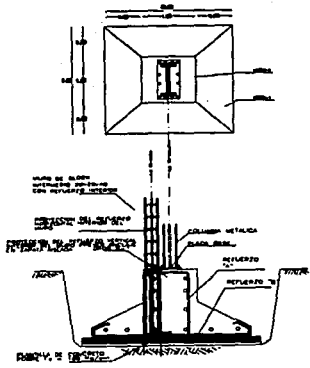


PL 400 X 786 X 25

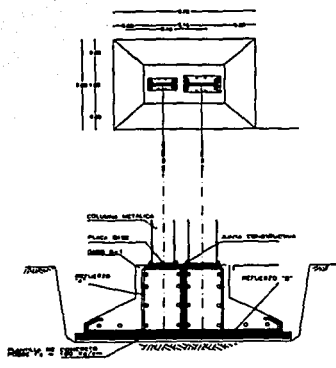
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



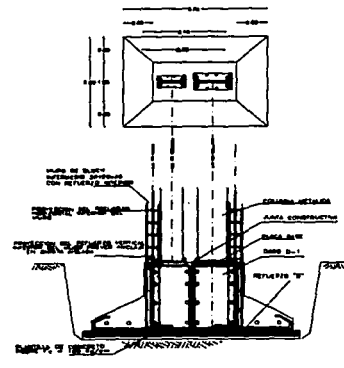
ZAPATA - 1



ZAPATA - 2



ZAPATA - 3



ZAPATA - 4



UNAM

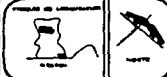


TITULO PROYECTO  
PLANTA DE REBOLLOS PARA EL D.F.



A NAVE  
B SERVICIOS  
C OFICINAS

PROYECTO  
DEL "REBOLLOS PARA EL D.F." MANEJO DE MATERIALES EN EL D.F.



ESCALAS  
VERIFICACION OFICIAL PARA DISEÑO

PROYECTO  
DEL "REBOLLOS PARA EL D.F." MANEJO DE MATERIALES EN EL D.F.

PROYECTO  
DEL "REBOLLOS PARA EL D.F." MANEJO DE MATERIALES EN EL D.F.

PROYECTO  
DEL "REBOLLOS PARA EL D.F." MANEJO DE MATERIALES EN EL D.F.

PROYECTO  
DEL "REBOLLOS PARA EL D.F." MANEJO DE MATERIALES EN EL D.F.



PROYECTO  
DEL "REBOLLOS PARA EL D.F." MANEJO DE MATERIALES EN EL D.F.

PROYECTO  
DEL "REBOLLOS PARA EL D.F." MANEJO DE MATERIALES EN EL D.F.

80.13



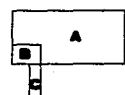




UNAM

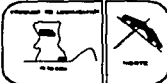


TITULO: PLANTA DE SERVICIOS PARA EL C.F.



A NAVE  
B SERVICIOS  
C OFICINAS

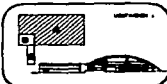
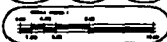
PROFESOR: DR. ROBERTO GONZALEZ GARCIA  
ALUMNO: JUAN CARLOS GONZALEZ GARCIA



ASIGNATURA: MECANICA DE MATERIALES

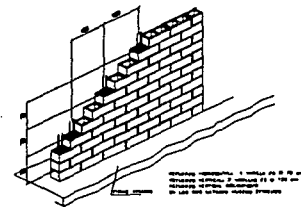
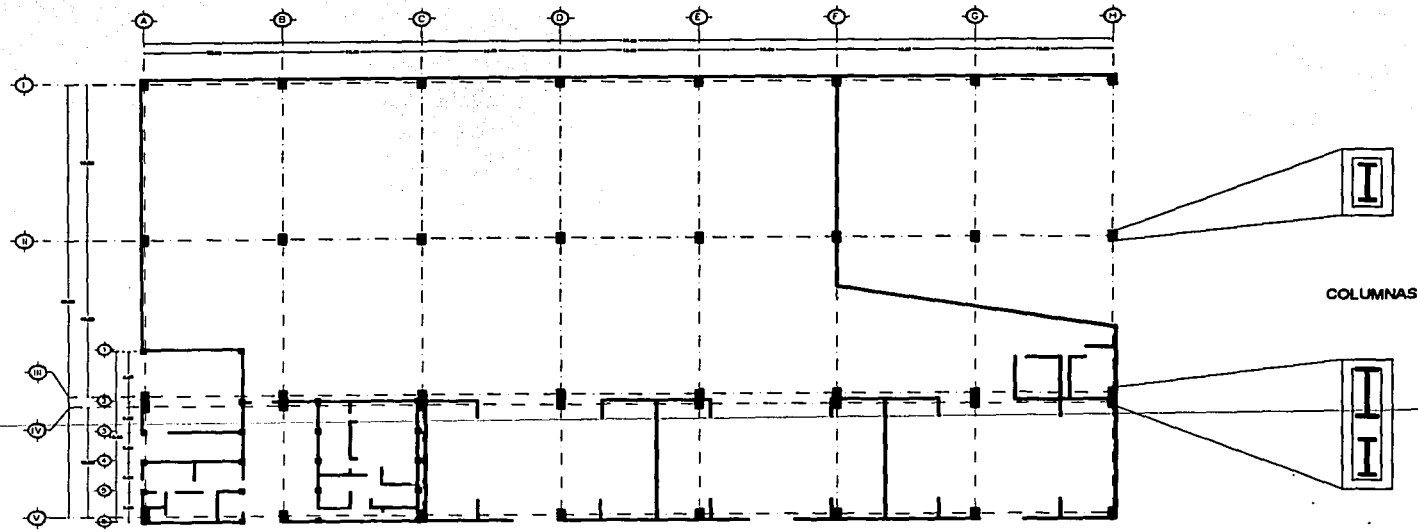
PROFESOR: DR. ROBERTO GONZALEZ GARCIA  
ALUMNO: JUAN CARLOS GONZALEZ GARCIA

PROYECTO: 1 200 METROS

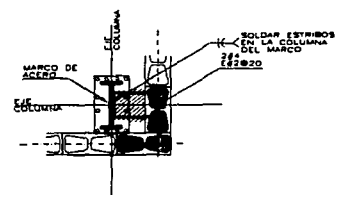


ASIGNATURA: ESTRUCTURAL

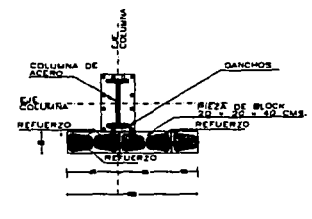
GRUPO: E-62



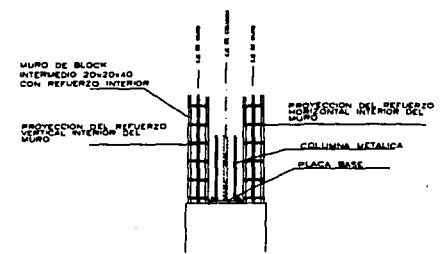
REFUERZO EN MURO DE BLOCK HUECO



CASTILLO CON MURO



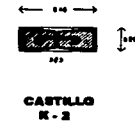
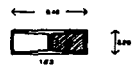
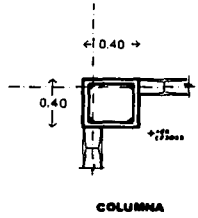
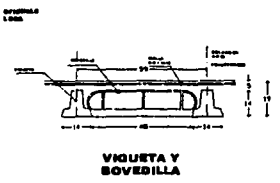
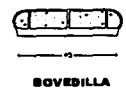
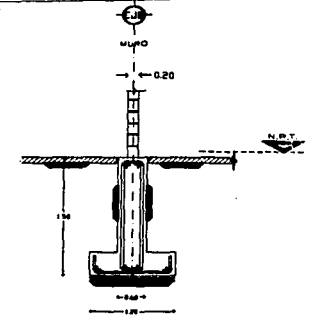
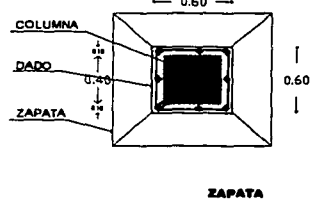
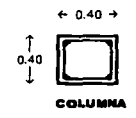
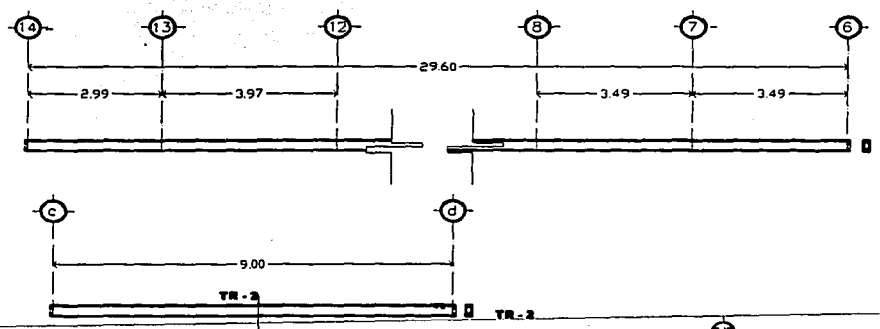
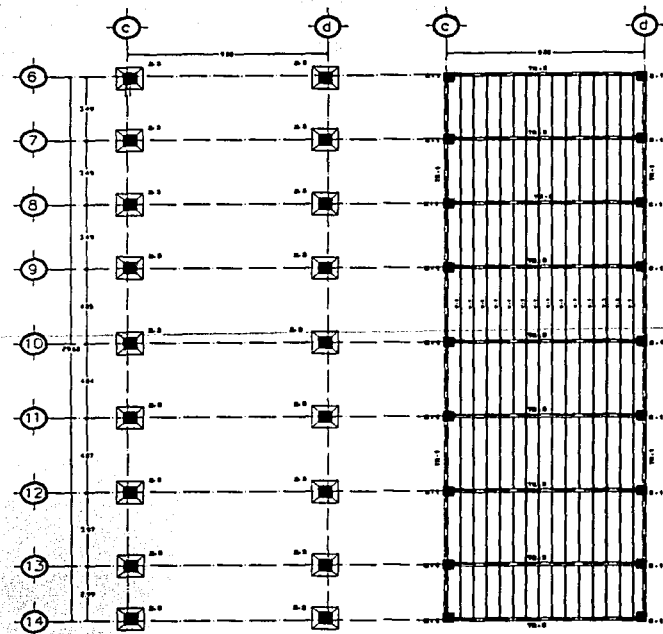
CASTILLO CON MURO




TESIS CON FALLA DE ORIGEN

80.15


# TESIS CON FALLA DE ORIGEN



80.16



**UNAM**



TESIS PROFESIONAL  
**"PLANTA DE FUNDACION PARA EL S.F."**

AUTOR:  
ING. MIGUEL ANGEL GARCIA GONZALEZ

COMISION DE EXAMINADORES DEL PROGRAMA DE INGENIERIA EN CIVIL:

PRESIDENTE DE LA COMISION: DR. MIGUEL ANGEL GARCIA GONZALEZ

MEMBROS: DR. MIGUEL ANGEL GARCIA GONZALEZ, DR. MIGUEL ANGEL GARCIA GONZALEZ, DR. MIGUEL ANGEL GARCIA GONZALEZ

FECHA DE ENTREGA: 5-SEP-08

FECHA DE DEFENSA: 1-100

METROS

MATERIA: ESTRUCTURAL

CARRERA: INGENIERIA EN CIVIL

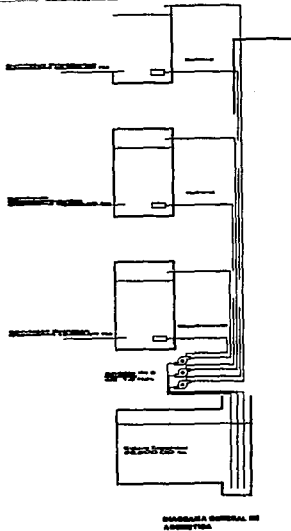
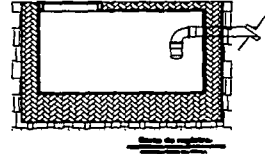
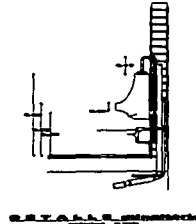
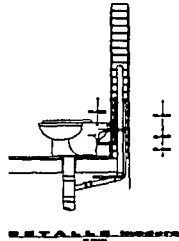
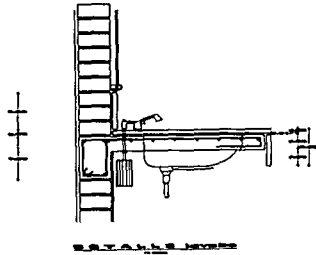
GRUPO: E-08



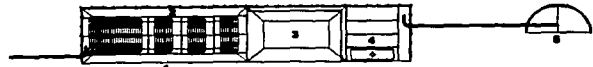




# DATALLES DE INSTALACION HIDRO-SANITARIA




PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA




**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

- 1. FLOTACION PASIVA
- 2. FILTRO DE BARRERA MOVILIZADA
- 3. FILTRO DE BARRERA MOVILIZADA
- 4. FILTRO DE BARRERA MOVILIZADA
- 5. FILTRO DE BARRERA MOVILIZADA



**UNAM**



Tesis Profesional  
**"PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA EL D.F."**

AUTOR:  
ING. CARLOS ALBERTO GARCIA GONZALEZ

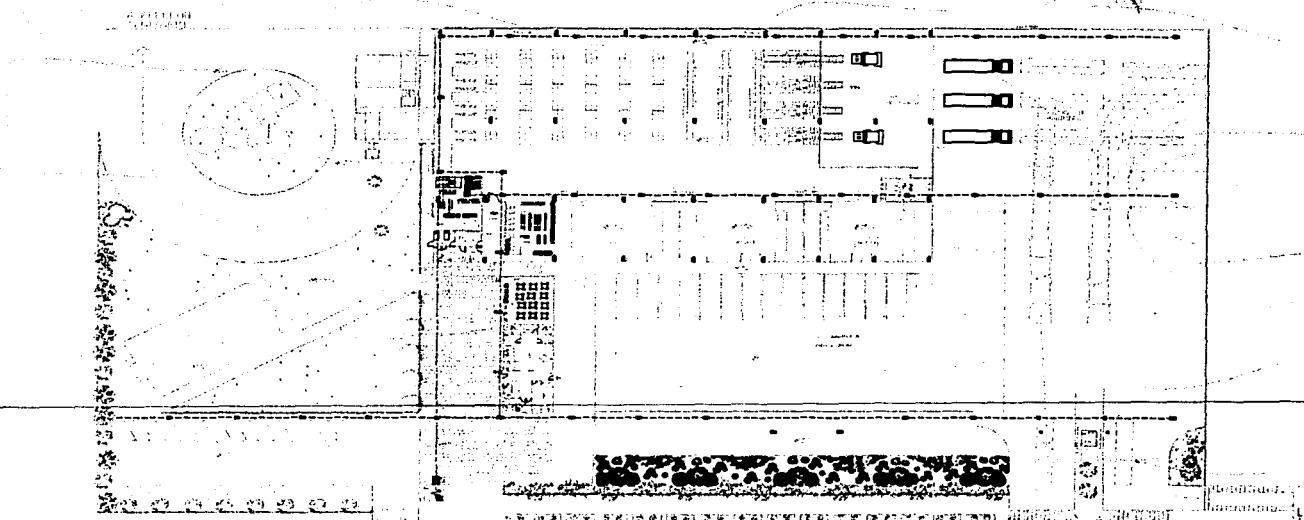
MATERIA:  
TRATAMIENTO DE AGUA

CARRERA:  
INGENIERIA CIVIL

CREDITOS:  
3-12-02

PLANTAS:  
DETALLES DE INSTALACION HIDRO-SANITARIA

FECHA:  
1980-20



**CUADRO DE CARGAS**

TARJERO	CIRCUITO	WATTS	TARJERO
A	C-1	1,000	A
A	C-2	1,000	A
A	C-3	1,000	A
A	C-4	1,000	A
A	C-5	1,000	A
A	C-6	1,000	A
A	C-7	1,000	A
A	C-8	1,000	A
A	C-9	1,000	A
A	C-10	1,000	A
A	C-11	1,000	A
A	C-12	1,000	A
A	C-13	1,000	A
A	C-14	1,000	A
A	C-15	1,000	A
B	C-1	1,000	B
B	C-2	1,000	B
B	C-3	1,000	B
B	C-4	1,000	B
B	C-5	1,000	B
B	C-6	1,000	B
B	C-7	1,000	B
B	C-8	1,000	B
B	C-9	1,000	B
B	C-10	1,000	B
B	C-11	1,000	B
B	C-12	1,000	B
B	C-13	1,000	B
B	C-14	1,000	B
B	C-15	1,000	B
C	C-1	1,000	C
C	C-2	1,000	C
C	C-3	1,000	C
C	C-4	1,000	C
C	C-5	1,000	C
C	C-6	1,000	C
C	C-7	1,000	C
C	C-8	1,000	C
C	C-9	1,000	C
C	C-10	1,000	C
C	C-11	1,000	C
C	C-12	1,000	C
C	C-13	1,000	C
C	C-14	1,000	C
C	C-15	1,000	C
D	C-1	1,000	D
D	C-2	1,000	D
D	C-3	1,000	D
D	C-4	1,000	D
D	C-5	1,000	D
D	C-6	1,000	D
D	C-7	1,000	D
D	C-8	1,000	D
D	C-9	1,000	D
D	C-10	1,000	D
D	C-11	1,000	D
D	C-12	1,000	D
D	C-13	1,000	D
D	C-14	1,000	D
D	C-15	1,000	D
E	C-1	1,000	E
E	C-2	1,000	E
E	C-3	1,000	E
E	C-4	1,000	E
E	C-5	1,000	E
E	C-6	1,000	E
E	C-7	1,000	E
E	C-8	1,000	E
E	C-9	1,000	E
E	C-10	1,000	E
E	C-11	1,000	E
E	C-12	1,000	E
E	C-13	1,000	E
E	C-14	1,000	E
E	C-15	1,000	E

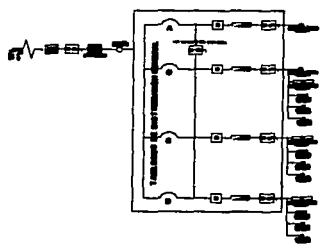
AV. SAN MARTIN

**CUADRO DE REGISTROS**

TARJERO	REGISTRO	NUMERO DE REGISTRO
A	C-1	01 20
B	C-1	01 17
C	C-1	01 17
D	C-1	01 17

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**DIAGRAMA UNIFILAR**



80-21



TESIS PROFESIONAL  
**"PLANTA DE REDES PARA EL I.A.T."**

**SIMBOLOGIA**

- LINEA DE ALIMENTACION
- LINEA DE TIERRA
- LINEA DE NEUTRO
- PLANTA DE ALIMENTACION
- PLANTA DE TIERRA
- RECEPTOR ELECTRO
- LINEA DE ALIMENTACION DE TIERRA
- LINEA ALIMENTACION POR FASE
- LINEA ALIMENTACION POR TIERRA

VERIFICACION  
AV. SAN MARTIN 2/21  
EN EL MOMENTO DE ELABORACION DE ESTE DISEÑO SE ENCONTRABA EN USO.



ALABORADO  
VERIFICADO: MONTANA SALLA SUAREZ

REVISADO:  
ING. MONTANA SALLA SUAREZ  
ING. MONTANA SALLA SUAREZ  
ING. MONTANA SALLA SUAREZ

FECHA:  
3-SEP-02  
LUGAR:  
11-400  
CANTON:  
NE TREC

PLANTA:  
**INSTALACION ELECTRICAS**

NUMERO:  
**PLANTA 00000000**  
CANTON:  
**1-8-01**







UNAM



TESIS PROFESIONAL  
"PLANTA DE INSTALACION PARA EL I.E.P."

- ◆ Lámpara Diodes Resistorial Line 12V / 50W  
Ø 55 mm Luz blanca 38°
- ◆ Lámpara Incandescente Súper 250 V / 75 W  
Ø 60 mm
- ☒ P.L.B. Casafun Base E-27 Transformador electrónica 20 W
- ☐ Plancha y Chatarra LV 20 V Ø 60 mm
- Asegurar
- ⊙ Asegurar Clonar
- ⊙ Cables menor sección 180W
- ⊙ Asegurar Electricidad
- ⊙ Contador bobina a zero
- ⋯ Tubera 3/4 galvanizada arena
- ⋯ Tubera por aire

CONSEJO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



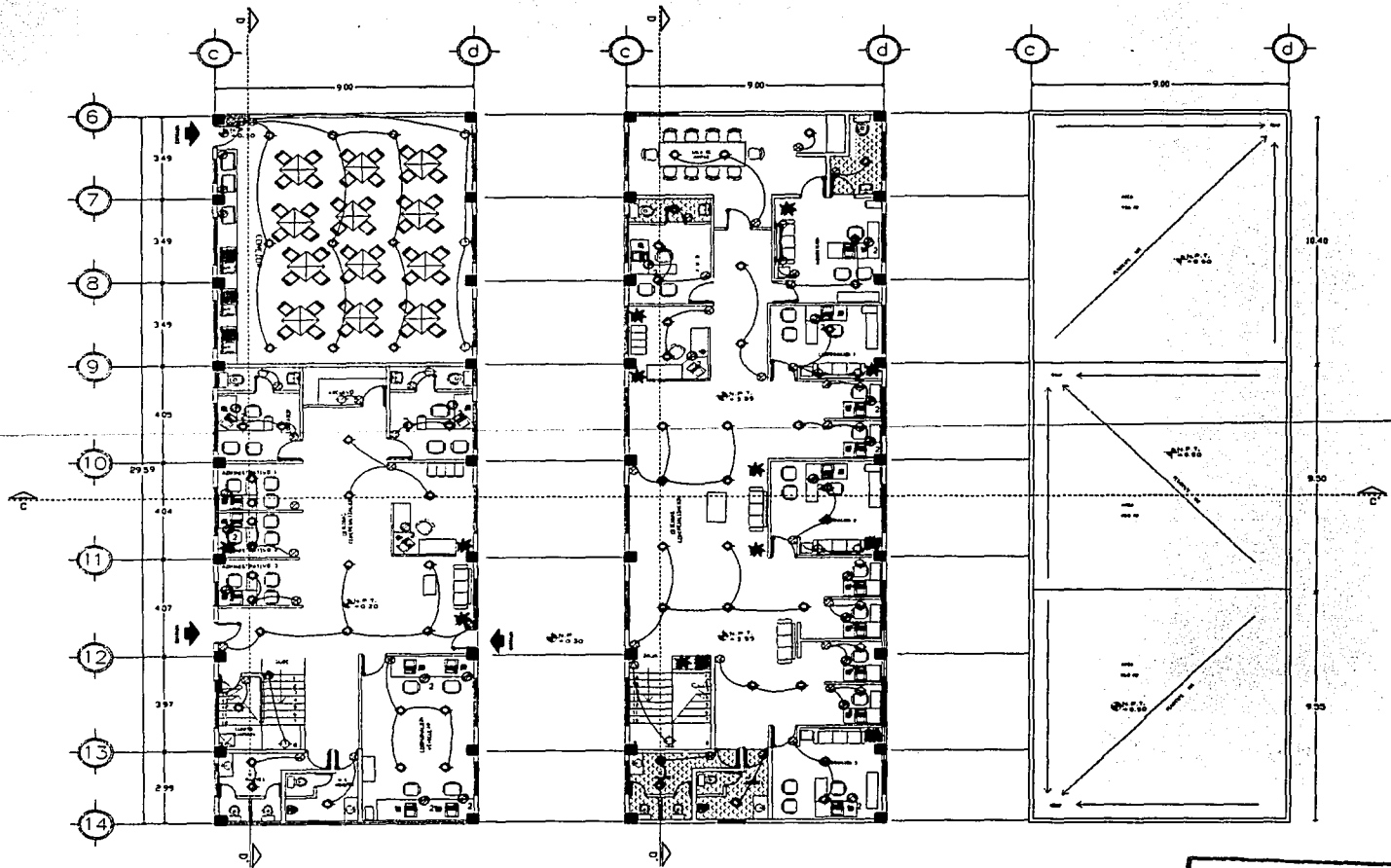
ASISTENTE TECNICO GENERAL

PROFESOR DE PLANTAS

5-124-100 1 - 75 HE 1925

PLANTAS DE INSTALACION

PLANTAS DE INSTALACION I-E-03



OPEDIAS COMERCIALIZACION PLANTA BAJA

OPEDIAS DE GOBIERNO PLANTA ALTA

OPEDIAS PLANTA DE TERCER

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

80-23

## 8. BIBLIOGRAFÍA

LA BASURA ES LA SOLUCIÓN, Armando Defis Caso.

Editorial Concepto, México D.F. primera  
Impresión 1989.

OBRAS PUBLICAS PARA LA C.D. DE MÉXICO.

Jean Sdaner. Editorial Gustavo Armenta,  
México D.F. 1995.

TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

Dirección de desechos sólidos.  
Subdirección Técnica.

ESTUDIO SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS  
PARA LA CIUDAD DE MÉXICO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS MEXICANOS.

Informe avance (1).  
Octubre 1998.

EL SERVICIO DE LIMPIA DE LA CIUDAD DE MÉXICO .

Ana Lilia Álvarez Lona, Rogelio López L..  
Publicación del comité editorial del gobierno  
Del Distrito Federal, 1999.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ESTUDIO SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CIUDAD DE  
MÉXICO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)

Año 2000.

CATÁLOGO NACIONAL DE COSTOS PRISMA

Presidente: Ing. Raúl González Meléndez

Cd. de México, Mes de Agosto de 2002.

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN EN ACERO (IMCAA)

Instituto Mexicano de la Construcción en Acero

Editorial Limusa, 1999.

SISTEMAS DE ESTRUCTURAS

Heino Engel

Editorial Gustavo Gili, S. A.

1ª Edición, 2001.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## DEDICATORIAS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

A MI FAMILIA

*MIS PADRES*

*"Jorge y Rosita por haberme dado la vida"*

*MIS HERMANAS*

*Georgina, por apoyarme en todo completamente  
y por que sin ella no hubiera podido terminar la carrera*

*Anita, por cuidarme siempre*

*Jorge, por ser como un hermano*

*Victor y Samy, por ser parte de mi familia*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

A LA UNAM  
La Facultad de Arquitectura, en CU

A MIS SINODALES

A MIS COMPAÑEROS DE LA UNIVERSIDAD