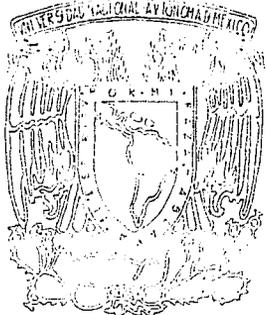


131  
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



PROYECTO PARA LA TERMINAL DE AUTOBUSES  
A.D.O. DE PRIMERA CLASE EN VILLAHERMOSA

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
A R Q U I T E C T O

P R E S E N T A  
MARTHA MARGARITA REYNES NOGUIERA

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

México, D.F.

1997



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

---

**H. Jurado**

Arq. Cesar Elías Sosa Ordoño

Arq. José Luis Gutiérrez Murillo

Arq. Miguel Rubio Carrillo

---

## DEDICATORIAS

A mis papás

A mis hermanos:  
Jaime, Malena y Jorge

A mi Abuelita Haydeé

Por su amor y confianza  
y porque son lo mejor que tengo

---

## AGRADECIMIENTOS

A mis amigos

Viviana, Tusi, Alma y Noé

A mis sinodales

Arq. José Luis Gutiérrez

Arq. Miguel Rubio C.

Especialmente al

Arq. César E. Sosa O.

Por su apoyo y conocimientos

---

## CONTENIDO

Introducción	5
Razón de ser	6
Necesidad social	7
Recursos económicos	9

### CAPITULO 1. ANTECEDENTES

1.1	Las estaciones de autobuses	
	* Definición	10
	* Funciones y servicios	10
	* Tipos de estaciones de autobuses	11
1.2	Las Empresas de transporte en la Ciudad de Villahermosa	12
1.3	La Terminal de Autobuses A.D.O de Villahermosa	
	* Funcionamiento	14
1.4	Ejemplos análogos de referencia	
	* Terminal de autobuses de primera de Villahermosa	16
	* Central camionera de segunda clase de Villahermosa	19

### 2. CAPITULO 2. EL ESTADO DE TABASCO

2.1	Villahermosa	
	* Ubicación geográfica	21
	* Hidrografía	21
	* Clima	22
	* Asoleamiento	23
	* Vientos dominantes	23

---

2.2	Datos Socioeconómicos	24
2.3	Estudio Urbano	
	* Infraestructura y servicios	25
	* Uso de suelos y desarrollo urbano	26
	* Imágen urbana	30

### CAPITULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1	Terreno	
	* Ubicación	32
	* Área	32
	* Vialidades	32
	* Servicios	32
	* Contexto	33
	* Estudio urbano	33
3.2	Dimensiones y guías mecánicas que afectan al tema	
	* Requerimientos legales	37
	* Requerimientos significativos para la ubicación de una Central de Autobuses	39
	* Relación con los elementos de equipamiento urbano	40
	* Compatibilidad con el uso del suelo	40
	* Conexión con la red vial	40
	* Dimensiones mínimas para los locales de una terminal	41
3.3	Demanda y tiempo de uso del espacio	
	* Flujo de turistas	42
	* Número de unidades diarias	43
	* Horarios de salidas de unidades	43
	* Cálculo de demanda	44
	* Tiempo de uso del espacio	46

---

3.4	Análisis de locales	47
3.5	Programa arquitectónico	48
3.6	Matriz de interrelaciones	52
3.7	Organigrama	53
3.8	Diagrama de flujo	54

#### **CAPITULO 4. MEMORIA DESCRIPTIVA Y CRITERIOS DE CONSTRUCCIÓN**

4.1	Memoria descriptiva	
	* Concepto	55
	* Descripción del proyecto	57
4.2	Criterio estructural	62
4.3	Criterio de instalación hidráulica	64
4.4	Criterio de instalación sanitaria	67
4.5	Criterio de instalación eléctrica	70
4.6	Planos	73

#### **Bibliografía**

---

## INTRODUCCIÓN

El sistema carretero es de vital importancia ya que por medio de éste se lleva a cabo la movilización de personas y el intercambio de mercancías. Es por ello que con el sistema de carreteras se fortalece el desarrollo económico de una región, pues permite su integración con otras regiones.

Las centrales camioneras son parte fundamental del sistema de transporte porque representan los nodos que unen a la red. Específicamente, las líneas de transporte comercial realizan el desplazamiento tanto de personas como de bienes, pues las líneas comerciales de autobuses además de ofrecer el servicio 'tradicional' de pasajeros cuentan con sistemas de envíos de paquetería utilizados por las pequeñas empresas para la distribución de sus productos.

En la República Mexicana el transporte por carretera predomina sobre los demás medios. El mayor crecimiento de la red Federal y Estatal de carreteras se dió en 1970 a 1980, periodo en el cual creció el 200%; en los últimos 10 años, el crecimiento fué menor pues se extendió solo en 18%.

Hacia el Estado de Tabasco, el crecimiento de la red ha sido continuo pero ilimitado a pesar de que la difícil orografía de Chiapas, que es Estado colindante lo convierten prácticamente en acceso obligado hacia el sureste de la República.

---

## RAZÓN DE SER

Los principales sistemas orográficos de México condicionan a que la vía de acceso más factible hacia el Sureste mexicano sea el Estado de Tabasco, debido a que se encuentra ubicado en la llanura Costera del Golfo, en la parte más estrecha de nuestro país.

En particular, la ubicación de la ciudad de Villahermosa representa un punto importante en el desarrollo potencial de dicha región por ser la entrada obligada tanto en el orden productivo como industrial y turístico. Aproximadamente 90% de los visitantes utiliza vías terrestres, y 80% tienen como destino final Villahermosa. De estas 6 de cada 10 lo hacen a través de las líneas comerciales de transporte.

En años recientes el desarrollo del turismo se ha incrementado como consecuencia de las mejores comunicaciones y transportes. Tabasco ofrece muchos atractivos naturales y sitios culturales de interés, y es paso obligado hacia la zona arqueológica de Palenque, en Chiapas. Además, quienes viajan por tierra hacia la costa de Quintana Roo (Cancún, Cozumel e Isla Mujeres) suelen hacer escala en alguna ciudad ubicada en el territorio tabasqueño.

Como se explicó anteriormente, Villahermosa tiene una ubicación estratégica para el desarrollo de la región. Sin embargo se requiere que la ciudad cuente con la infraestructura necesaria que complementa a la red carretera, tal como es el caso de terminales eficientes con capacidad suficiente para cubrir las necesidades de la población sin ser fuente de otros problemas de tipo urbano.

---

## **Necesidad social**

Se estima que la población en el Estado de Tabasco, y en particular en la Ciudad de Villahermosa, crecerá a una tasa de 3.5% anual durante los próximos diez años. Adicionalmente, el número de visitantes se ha incrementado en años recientes como resultado de las labores de promoción turística desarrolladas por el Gobierno del Estado. Este fenómeno de crecimiento implicará mayores necesidades de transporte, que de no planearse anticipadamente resultarán en problemas de saturación en el mediano plazo.

Actualmente, la ciudad no cuenta con terminales suficientes para la afluencia de autobuses que requiere, ya que únicamente existe dos: la "*Terminal de Autobuses ADO de Villahermosa*", para primera clase y la "*Central Camionera de Villahermosa*", para transporte de segunda clase y destinos municipales. El aumento en la afluencia, aunado al crecimiento de la ciudad, ha rebasado la capacidad para la cual la Terminal de Autobuses fue creada, ocasionando un doble problema.

Por un lado el agotamiento del espacio físico de la *Terminal de Autobuses ADO de Villahermosa*, impide que ésta pueda proveer un servicio eficiente lo cual afecta negativamente a sus usuarios. En particular, la falta de espacio ha obstaculizado una serie de servicios que resultan de carácter indispensable para el adecuado funcionamiento del inmueble, como son la diferenciación de los locales de llegadas y salidas, salas de espera con espacios suficientes para los flujos de usuarios, servicios para los conductores (dormitorios, áreas de descanso y recreación), además de talleres que cumplan con todos los servicios tanto de mantenimiento correctivo como preventivo.

---

Lo anterior se refleja en el hecho de que los andenes de llegada y salida se utilizan indiferentemente, no existe un área específica para entrega o documentación de equipaje sino que ésta se realiza sin ningún control durante los procesos de embarque y desembarque ocasionando congestión en los andenes y en consecuencia retrasando los tiempos de salida de otras unidades. El área de descanso de los conductores se ubica dentro del área operativa de mantenimiento de unidades por lo que el ruido constante impide que los conductores de paso puedan descansar. El taller correctivo original tuvo que desplazarse a otra terminal ubicada en otro municipio a fin de poder ampliar el taller preventivo y el área de estacionamiento de autobuses listos a partir:

Por el otro lado, la ubicación de la terminal dentro de la ciudad origina problemas de vialidad y de contaminación auditiva y del medio ambiente. Asimismo, genera la aparición de ambulante afectando negativamente la imagen de la ciudad. Cabe señalar que la terminal no cuenta con espacio para servicio de taxis ni estacionamiento público ocasionando congestión vial a sus afueras.

Como respuesta a la problemática expuesta surge la necesidad de ampliar y reubicar la terminal de autobuses tomando en cuenta las nuevas necesidades de la ciudad. Se considera que su reubicación sería apropiada sobre la autopista Villahermosa México, ya que éste es el principal destino de los pasajeros, y en el cruce con el nuevo libramiento carretero que se va a iniciar, para minimizar así el acceso de los autobuses al interior de la ciudad.

---

## Recursos económicos

Para llevar a cabo el proyecto de reubicación de la Terminal de Autobuses se propone que el Gobierno Estatal contrate un crédito con la Banca de Desarrollo, en particular con Banobras, por tratarse de un servicio público prioritario para el Estado.

En este tipo de créditos, la garantía para Banobras son las participaciones en ingresos que el Gobierno Estatal recibe del Gobierno Federal, y la fuente de repago del crédito serían los recursos por concepto de *concesión de la terminal* que el Gobierno Estatal recibiría de la Empresa del Golfo, S.A. de C.V., empresa que opera la terminal actual y principal interesada en el proyecto. Esta última, a su vez, obtendría los recursos de la participación privada de algunas empresas de transporte y de concesionarios de servicios dentro de la terminal.

---

## **CAPITULO 1**

**Terminal de Autobuses A.D.O. de primera clase en Villahermosa, Tabasco**

## 1. ANTECEDENTES

### 1.1 Las estaciones de autobuses

#### A. Definición

Una estación de autobuses se define como el centro que ofrece servicios de transporte, y por lo tanto, son consideradas como parte de las vías de comunicación. Es en las estaciones donde llegan y parten las personas y productos que se desplazan a otros sitios del país, y donde se realizan actividades administrativas de control, coordinación y operación de servicios. Dichos servicios son de origen o destino y generalmente se ubican en capitales de estado o localidades jerárquicamente importantes por su población o tipo de actividad.

#### B. Funciones y servicios

La terminal centraliza las líneas de transporte y las operaciones relacionadas con servicios tales como:

- ◆ Operaciones de las líneas de transporte
  - \* Venta de boletos y manejo de equipaje
  - \* Oficinas administrativas
  - \* Mantenimiento de unidades
  - \* Descanso y convivencia de conductores
  - \* Envíos
  
- ◆ Servicios de convivencia para pasajeros.
  - \* Salas de espera
  - \* Alimentos y bebidas
  - \* Concesiones (comercios)

- ◆ Operaciones de administración central
  - \* Control de líneas
  - \* Áreas públicas
  - \* Administración general
  - \* Servicios generales

### **C. Tipos de estaciones de autobuses**

Existen dos tipos básicos de centrales de autobuses, clasificación que va de acuerdo al tipo de corrida y son:

- ◆ Estación terminal: Comprende las líneas con corridas que tienen como origen o destino final el lugar donde se ubica la estación. Este tipo de central de autobuses son frecuentes en ciudades donde los movimientos de personas son altos.
- ◆ Estación de paso: Agrupa las líneas cuyas corridas pasan por un lugar (poblado o ciudad) que se encuentra entre dos estaciones terminales. Los autobuses permanecen en el lugar de 15 a 30 minutos, dependiendo de la distancia final que recorran.
- ◆ Una tercera clasificación es la que incluye en su edificio corridas terminales y de paso (como Villahermosa). Estas estaciones se pueden separar dependiendo de la calidad y el tipo de servicio. Las estaciones de primera clase generalmente dan servicio local y las de segunda clase ofrecen servicio intermunicipal.

## 1.2 Las empresas de transporte en la ciudad de Villahermosa

Originalmente las empresas de transporte eran pequeñas y se encontraban dispersas en la ciudad, ocasionando problemas viales. Posteriormente, por iniciativa del Gobierno se construyó la Central Camionera de Villahermosa, donde se les albergaba a todas. Conforme aumentó la población, algunas de ellas aumentaron su cobertura hacia el sureste, además de que surgieron nuevas líneas de transporte. Por ello, se decidió la separación de las líneas de autobuses de acuerdo al servicio y la calidad de éste.

Es así como, la Central Camionera de Villahermosa se abocó al servicio intermunicipal de segunda clase, mientras que la Terminal de autobuses de Villahermosa A.D.O. otorgaba servicio local<sup>1</sup> y de primera clase. Actualmente, Autobuses de Oriente es la empresa de transporte de mayor importancia en el Estado de Tabasco.

Cabe señalar que en esta última también proporcionan servicio otras líneas como son: Autoculman, Camionera del Golfo, Centauro del Norte, Omni y Rápido Sotavento. Éstas, bajo convenio con ADO, venden sus boletos en las taquillas y horarios que esta línea les establece. Lo mismo sucede con las líneas de paso como Unión de camionera de Yucatán y Autobuses del Caribe.

---

<sup>1</sup> Se considera servicio local a las corridas iniciadas o concluidas en la ciudad de Villahermosa, con un destino o origen fuera del Estado de Tabasco.

La excepción la constituyen la línea de autobuses Cristóbal Colón que tiene su propia taquilla pero utiliza andenes generales; y las líneas UNO y GI, que aun cuando pertenecen a ADO, cuentan con sus propias taquillas, salas de espera y andenes, porque ofrecen servicios clasificados como plus.

Respecto a los municipios, en algunos de ellos ADO ha establecido terminales, mientras que en otros sólo son estaciones de paso, es decir, están ubicadas entre dos terminales. Asimismo, es importante señalar que en algunos casos, las estaciones terminales y de paso no pertenecen a ADO sino que están ubicadas dentro de la central municipal que combina servicios de primera y segunda clase.

### 1.3 La Terminal de Autobuses A.D.O. de Villahermosa

#### Funcionamiento

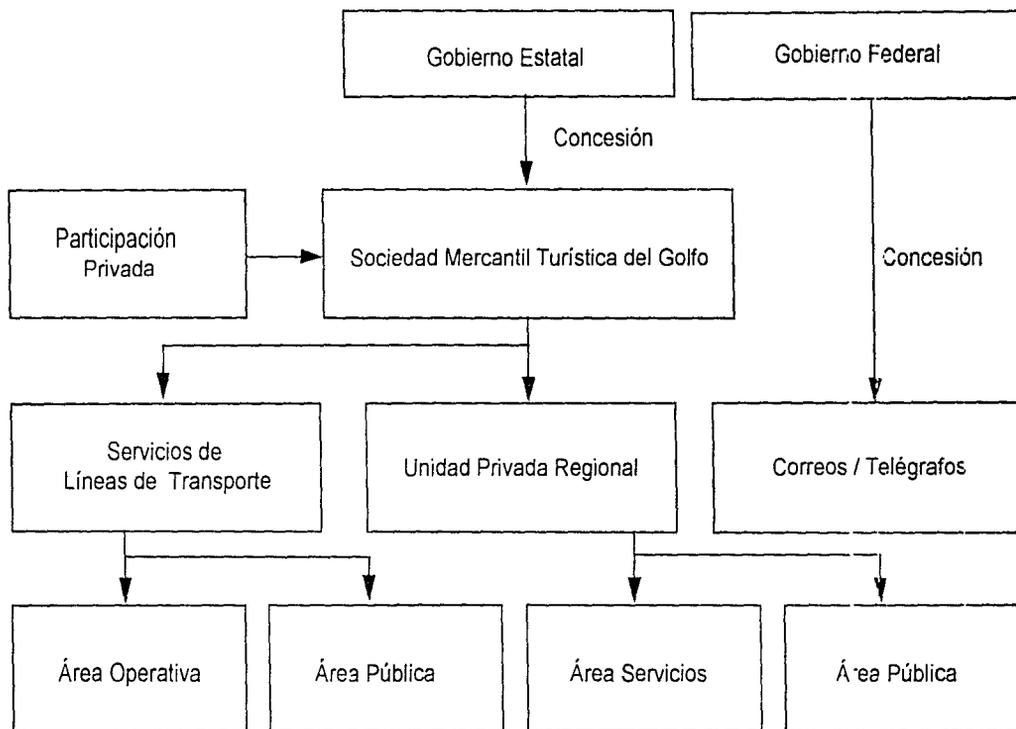
En el caso de Villahermosa la estación de autobuses corresponde a la tercera clasificación, ya que se da servicio de corridas locales y de paso, con calidad de primera clase. Las empresas de transporte son de servicio público, es decir, son concesiones autorizadas por el Gobierno Federal y el Gobierno Estatal según el tipo de servicio que prestan los autobuses.

Todas las empresas de transporte de primera clase en el estado están constituidas dentro de la empresa Turística del Golfo S.A. de C.V. que es una sociedad mercantil con participación privada. Dicha empresa tiene la concesión por parte del Gobierno Federal y Municipal.

Turística del Golfo S.A. de C.V. cuenta con su propio consejo de administración encargado de la administración general de la terminal. Sin embargo, los servicios comerciales ofrecidos están concesionados en forma independiente y su administración está a cargo de la Unidad Privada Regional. Este es el caso del restaurante y los locales comerciales; los servicios de correo y telégrafo pertenecen al Gobierno Federal.

Es importante subrayar que Turística del Golfo S.A. de C.V. es una empresa concesionaria, por lo tanto, sólo hace uso de las instalaciones propiedad del Gobierno Federal.

Diagrama 1  
**FUNCIONAMIENTO ADMINISTRATIVO**



## 1.4 Ejemplos análogos de referencia

### A. Condición actual de la Terminal de Autobuses A.D.O. de Villahermosa

La terminal de autobuses A.D.O. de Villahermosa ofrece el servicio de 11 líneas de transporte consideradas de 1° clase y con corridas locales, teniendo como principal destino la Cd. de México. Las líneas se administran de manera independiente, a pesar de que todas pertenecen a ADO y están clasificadas de la siguiente manera: dos plus, ADO normal, ADO económico, y dos de paso.

Esta terminal tiene la capacidad para 15 andenes divididos en seis de salidas, seis de llegadas y tres de paso, sala de espera de salida y llegada con entrega de equipaje, sanitarios generales, taquillas y oficinas de administrativas y de control, área de fuente de sodas y concesiones, con sus respectivos servicios de abastecimiento, almacenaje y administración, y un comedor para conductores.

Las líneas plus se manejan en forma independiente ya que éstas cuentan con sus propias salas de espera y llegadas, recepción y entrega de equipaje y sanitarios.

En el área operativa la terminal cuenta con un taller preventivo, almacén de refacciones y oficina de control, lavado de autobuses y estación de gasolina. Sobre este edificio se ubican los dormitorios de los conductores y la sala de descanso.

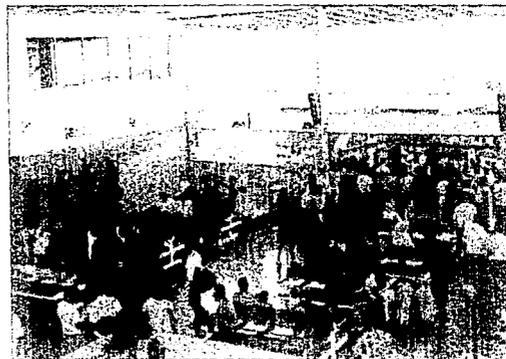
En cuanto a servicios generales, existe un cuarto de máquinas para aire acondicionado, subestación y planta de emergencia, además de un planta de tratamiento de aguas; y un estacionamiento para autobuses, sin embargo no cuenta con estacionamiento particular.



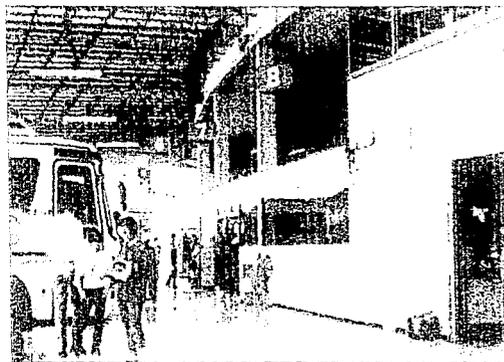
*Fachada principal*



*Fachada*



*Sala de espera salidas*



*Andenes*



*Estación de servicio*

## B. Central Camionera de segunda clase en Villahermosa

La Central Camionera de Villahermosa cuenta con el servicio de 22 líneas de corridas intermunicipales administradas de manera independiente ya que pertenecen a distintos particulares.

El edificio de esta central camionera está ubicado en la parte central de la ciudad y debido a la falta de espacio, sólo cuenta con área de taquillas, restaurante, concesiones y oficinas administrativas. No cuenta con servicios para el área operativa, ni con estacionamiento para particulares.



Acceso

*Taquillas y andenes*



---

## **CAPITULO 2**

Terminal de Autobuses A.D.O. de primera clase en Villahermosa, Tabasco

## 2. EL ESTADO DE TABASCO

### 2.1 Villahermosa

#### A. Ubicación geográfica

El estado de Tabasco está enclavado en la región del sureste del país, en la llanura costera del golfo. Limita al norte con el Golfo de México y Campeche, al sur con Chiapas, al este con Guatemala y oeste con Veracruz. Ocupa una extensión territorial de 25,267 km<sup>2</sup> lo que representa el 1.3 % de la superficie total del país.

Villahermosa, cabecera del municipio del centro y capital del Estado de Tabasco está ubicada en el margen izquierdo del río Grijalva y tiene una superficie de 1,765.88 km<sup>2</sup>.

#### B. Hidrografía

El estado se localiza en la cuenca más importante de la República: la Grijalva-Usumacinta. El Usumacinta es el río más caudaloso del país; su extensión es de 400 km. en el territorio mexicano, y sirve de límite con Guatemala y México y entre Chiapas y Tabasco.

El Grijalva ocupa el segundo lugar y recorre 117 km. hasta unirse con el Usumacinta. Ambos son parcialmente navegables, saliendo del Golfo de México por la Barra de Frontera, dando lugar a una de las redes fluviales más amplias del país. La costa está formada por redes albuferas y lagunas, de las cuales las más importantes son: el Carmen, Machona y Mecocán.

La ciudad de Villahermosa está situada en el margen izquierdo del río Grijalva que se une con el río Carrizal en la parte noreste de la ciudad y rodeándola por el norte hasta la parte suroeste. En esta parte aparece el río Mezcalapa corriendo por toda la parte sur hasta unirse en el sureste con el Grijalva y el río Tacotalpa. Lo anterior convierte a la ciudad en prácticamente en una isla. Además, cuenta además con grandes núcleos de agua como la Laguna del Espejo, Laguna del Negro, Laguna la Pólvora etc. y la más importante que ocupa una tercera parte de la ciudad es la Laguna de las Ilusiones.

### C. Orografía

El estado está conformado por las llanuras bajas y húmedas de origen aluvial acarreadas por la acción de los ríos encontrándose en ciertas regiones depresiones pantanosas e inundables, tanto por las avenidas de los ríos, como por las aguas que atraen perturbaciones ciclónicas y las abundantes lluvias. En particular, la ciudad de Villahermosa está rodeada desde el noreste hasta el sureste por terrenos bajos e inundables.

### D. Clima

La sierra norte de Chiapas actúa como una barrera que impide a los vientos que soplan desde el mar (alisios y nortes) penetrar al interior con su humedad, quedando ésta sobre la superficie plana tabasqueña lo que provoca la gran humedad presente durante todo el año, por eso, el clima que predomina en todo el estado es el cálido-húmedo, que se caracteriza por las intensas lluvias en el verano y una temperatura media anual de 26°C, en máximos hasta de 40°C en mayo y mínimas de 16°C en los meses de diciembre y enero.

La precipitación pluvial media anual es de 2,220 mm. como máximas hasta de 3,500 mm y mínimas de 1,500 mm. ocurriendo en el período de mayor frecuencia de lluvias durante los meses de septiembre, octubre y noviembre.

Los datos climatológicos de la ciudad de Villahermosa consideran que el clima de la ciudad es cálido-húmedo con un régimen de lluvias en verano con precipitación del 10.2% y lluvia invernal del 30% y precipitación media del mes más seco menor a los 60mm. con dos períodos de lluvias fuertes, separadas en el periodo estival en el verano, la temporada lluviosa más abundante en septiembre y octubre.

### **C. Asoleamiento**

Debido a que la mayor parte del año llueve, es decir, 120 días el asoleamiento en la ciudad de Villahermosa es de 350 a 450 cal/cm<sup>2</sup>/día.

### **D. Vientos dominantes**

En la llanura tabasqueña los vientos dominantes provienen del noreste, excepto en Villahermosa y Tenosique que soplan en dirección distinta. En Villahermosa los vientos dominantes llegan del oeste, aún cuando los del noroeste son frecuentes, como consecuencia de los vientos alisios del Hemisferio norte, y están sujetos a los efectos de los ciclones y tormentas tropicales.

### 2.2 Datos socioeconómicos

Actualmente, el estado de Tabasco tiene una población total de 1'665,011 habitantes, de los cuales 893,166 corresponden a la zona rural y 825,845 a la zona urbana. Tiene una tasa de crecimiento anual del 3.5% y la densidad de población es de 64 hab./km<sup>2</sup>. Dentro del Estado el mayor crecimiento lo registra la ciudad de Villahermosa que cuenta con una población de 440,110 habitantes, es decir, el 26% de la población tabasqueña se concentra ahí; tiene una tasa de crecimiento del 2.1% al 3.7% anual y una densidad de población de 273 hab./km<sup>2</sup>.

El perfil socio económico de la población se describe a continuación:

- ◆ El nivel de ingreso mensual de la población es bajo. Aproximadamente 30% de la población recibe entre 1 y 2 salarios mínimos, 25% reciben menos de un salario mínimo y 11% no reciben ningún salario mínimo.
- ◆ La economía del Estado se sustenta en la agricultura y la ganadería que ocupa a 35% de la población económicamente activa, seguida de la industria manufacturera (artesanos y obreros) 14.1%.
- ◆ Respecto al nivel educativo, aunque un porcentaje alto de la población es alfabeta (87%), la educación promedio está por debajo de la media nacional.
- ◆ La estructura de la población es principalmente joven, 42% es menor de 15 años y 12% tiene entre 15 y 19 años. Estas cifras dimensionan la cantidad de empleos que serán necesarios dentro de pocos años para el desarrollo de la región.

## 2.3 ESTUDIO URBANO

### A. Infraestructura y servicios

La ciudad de Villahermosa cuenta con toda la infraestructura y servicios básicos para la población como son: agua potable, drenaje, electricidad, servicios educativos, médicos, recreativos y de esparcimiento, hospedaje y vivienda.

Además, el desarrollo del petróleo en México generó en Tabasco un notable crecimiento de su infraestructura productiva y urbana. La ciudad de Villahermosa presenta el equipamiento urbano más desarrollado y moderno del sureste del país.

- ◆ La red carretera une a todas las ciudades de importancia con todas las regiones de la entidad y con otros estados.
- ◆ Existen troncales que unen a varios poblados y se cuenta con los caminos interiores que Pemex ha construido.
- ◆ El ferrocarril del sureste atraviesa la zona sur del estado, desde el río Tonalá hasta los límites con el estado de Campeche.
- ◆ Se cuenta con dos estaciones portuarias: Frontera y Dos Bocas
- ◆ Un aeropuerto internacional y
- ◆ Servicios extendidos de telefonía, radiodifusoras, correos, telégrafo, telex y microondas.

## B. Uso de suelo y desarrollo urbano

El uso del suelo en el estado de Tabasco se divide principalmente en agropecuario 67%, forestal 6% e improductivo 17%.

En Villahermosa el uso del suelo es completamente urbano, sin embargo el crecimiento de ésta ha creado, en los alrededores de uso agropecuario, franjas sub-urbanas sobre todo hacia el oriente de la ciudad.

En cuanto al desarrollo urbano, el crecimiento de la ciudad se tiene programado de manera radial desde el noreste hasta el suroeste.

- Noreste (Distrito VIII) Se está desarrollando la colonia Casablanca que va a unir a Cd. Industrial y las colonias de interés social Cd. Industrial 1,2,3 por medio de 3 avenidas principales, prolongación periférico y Av. Universidad que ya existen; y la prolongación de Av. Mina que está en construcción, y que va a continuar rodeando la Laguna de las Ilusiones hasta unirse con Av. Paseo Tabasco, creandose un circuito interior. El uso de suelo será habitacional de baja y media densidad, mixto, de equipamiento urbano y reserva ecológica en las orillas de la laguna.
- Este ( Distrito X) Se ubica la colonia Las Gaviotas, era una zona suburbana debido a que las tierras eran económicas por ser bajas e inundables,. Ahora la colonia está completamente urbanizada y cuenta con todos los servicios. Para subir el valor del terreno y evitar las inundaciones se está desarrollando un proyecto para la construcción de un dren

desde el río Tacotalpa hasta el río Grijalva. El uso del suelo es habitacional de media densidad en las orillas del río y de preservación ecológica.

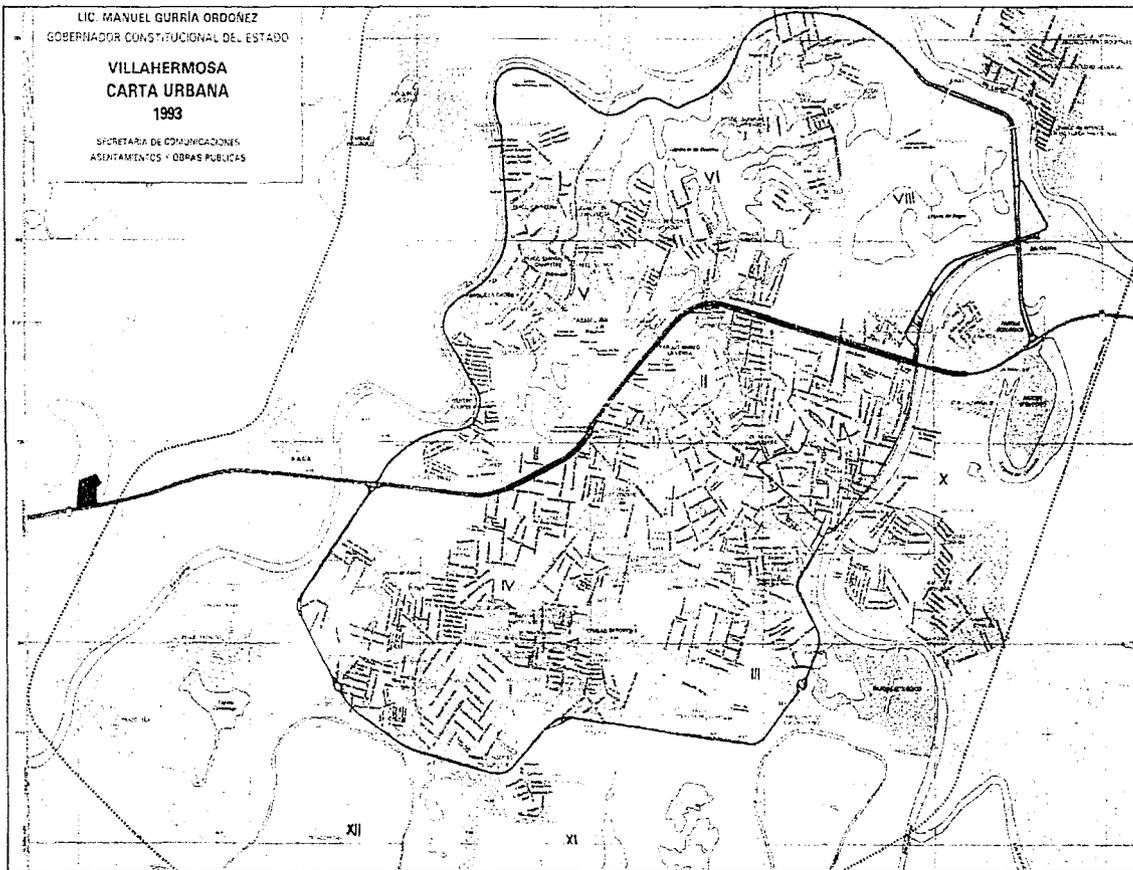
- Sur y Suroeste (Distrito III). Se encuentra el recinto memorial, La primera etapa del Fracc. Villahermosa y Lomas el Dorado; y está en desarrollo la primera etapa del Fracc. Fovissste II. El uso de suelo es habitacional de baja densidad.

El poblado de Ixtacomitán está planeado como nuevo polo de desarrollo, con la reubicación de la planta embotelladora de Coca Cola y la Nestlé. Ya está en construcción la prolongación de Av. Méndez, una de las principales arterias de la ciudad.

- Norte y Oeste. La ciudad no puede crecer más por razones políticas ya que hay zonas pertenecientes al municipio de Nacajuca, además de que un ducto de Pemex corre por toda la zona haciendola inconstruible.

El crecimiento de la ciudad se tiene planeado dentro de los límites del proyecto de libramiento carretero que será el anillo periférico exterior. De acuerdo a los planes de desarrollo urbano, se decidió la ubicación de la nueva terminal al oeste de la ciudad fuera de los límites de crecimiento marcado por el libramiento carretero. Esto dará mayor tiempo de uso de la terminal. Sin embargo es imposible evitar el desarrollo de comercios al rededor de la terminal; lo que llevaría a pensar en la planeación de un lugar adecuado para el establecimiento de comercios para que no interfieran con el funcionamiento de la terminal.

División Distrital de la Ciudad de Villahermosa



## SIMBOLOGÍA

### INDICADORES

Zona urbana, construcción y usos

Cercanía Factorial

Área de uso de seguridad

Punto de observación

Tercera línea de tránsito

Perímetro de protección, proyectos en trámite

INDICACIÓN

Factorial, Agroparques

Servicio

Proyecto

Guion

Delimitación

Perímetro de protección

Proyecto en trámite

### REPRESENTACIÓN DEL RELIEVO

Cúmbre de nivel actual, Cúmbre de nivel cronológico

ÁREAS SIMBOLIZADAS

Cementerio, culto

Parque y zona de recreación

Delimitación Especial del Centro Histórico (E.C.H.)

Cara topográfica

Estación de medición

Fuente de información

Los límites de la Cuadrícula Urbana (C.U.) marcados aquí, solo coinciden con los límites de "Límites completos" cuando se los muestra con el símbolo correspondiente

Los límites de la Cuadrícula Urbana (C.U.) marcados aquí, solo coinciden con los límites de "Límites completos" cuando se los muestra con el símbolo correspondiente

Los límites de la Cuadrícula Urbana (C.U.) marcados aquí, solo coinciden con los límites de "Límites completos" cuando se los muestra con el símbolo correspondiente

LEJOS DE LA CIUDAD ENTRE LAS VAS DE NIVEL 10 m.

ESCALA 1:15.000

0 100 200 300 400 metros

## EQUIPAMIENTO URBANO DE LA CIUDAD DE VILLA HERFOSA

### EDUCACIÓN Y CULTURA

1. Museo de Historia de Tucumán
2. Museo de Ciencias Naturales
3. Museo de Arte
4. Museo de Historia de Tucumán
5. Museo de Historia de Tucumán
6. Museo de Historia de Tucumán
7. Museo de Historia de Tucumán
8. Museo de Historia de Tucumán
9. Museo de Historia de Tucumán
10. Museo de Historia de Tucumán
11. Museo de Historia de Tucumán
12. Museo de Historia de Tucumán
13. Museo de Historia de Tucumán
14. Museo de Historia de Tucumán
15. Museo de Historia de Tucumán
16. Museo de Historia de Tucumán
17. Museo de Historia de Tucumán
18. Museo de Historia de Tucumán
19. Museo de Historia de Tucumán
20. Museo de Historia de Tucumán

### SERVICIOS URBANOS Y ADMINISTRATIVOS

1. Oficina de Asesoría
2. Oficina de Asesoría
3. Oficina de Asesoría
4. Oficina de Asesoría
5. Oficina de Asesoría
6. Oficina de Asesoría
7. Oficina de Asesoría
8. Oficina de Asesoría
9. Oficina de Asesoría
10. Oficina de Asesoría
11. Oficina de Asesoría
12. Oficina de Asesoría
13. Oficina de Asesoría
14. Oficina de Asesoría
15. Oficina de Asesoría
16. Oficina de Asesoría
17. Oficina de Asesoría
18. Oficina de Asesoría
19. Oficina de Asesoría
20. Oficina de Asesoría
21. Oficina de Asesoría
22. Oficina de Asesoría
23. Oficina de Asesoría
24. Oficina de Asesoría
25. Oficina de Asesoría
26. Oficina de Asesoría
27. Oficina de Asesoría
28. Oficina de Asesoría
29. Oficina de Asesoría
30. Oficina de Asesoría
31. Oficina de Asesoría
32. Oficina de Asesoría
33. Oficina de Asesoría
34. Oficina de Asesoría
35. Oficina de Asesoría
36. Oficina de Asesoría
37. Oficina de Asesoría
38. Oficina de Asesoría
39. Oficina de Asesoría
40. Oficina de Asesoría
41. Oficina de Asesoría
42. Oficina de Asesoría
43. Oficina de Asesoría
44. Oficina de Asesoría
45. Oficina de Asesoría
46. Oficina de Asesoría
47. Oficina de Asesoría
48. Oficina de Asesoría
49. Oficina de Asesoría
50. Oficina de Asesoría

### SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL

1. Hospital General de Tucumán
2. Hospital General de Tucumán
3. Hospital General de Tucumán
4. Hospital General de Tucumán
5. Hospital General de Tucumán
6. Hospital General de Tucumán
7. Hospital General de Tucumán
8. Hospital General de Tucumán
9. Hospital General de Tucumán
10. Hospital General de Tucumán
11. Hospital General de Tucumán
12. Hospital General de Tucumán
13. Hospital General de Tucumán
14. Hospital General de Tucumán
15. Hospital General de Tucumán
16. Hospital General de Tucumán
17. Hospital General de Tucumán
18. Hospital General de Tucumán
19. Hospital General de Tucumán
20. Hospital General de Tucumán

### COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE

1. Estación de Ferrocarril
2. Estación de Ferrocarril
3. Estación de Ferrocarril
4. Estación de Ferrocarril
5. Estación de Ferrocarril
6. Estación de Ferrocarril
7. Estación de Ferrocarril
8. Estación de Ferrocarril
9. Estación de Ferrocarril
10. Estación de Ferrocarril

### RECREACIÓN

1. Parque de la Libertad
2. Parque de la Libertad
3. Parque de la Libertad
4. Parque de la Libertad
5. Parque de la Libertad
6. Parque de la Libertad
7. Parque de la Libertad
8. Parque de la Libertad
9. Parque de la Libertad
10. Parque de la Libertad
11. Parque de la Libertad
12. Parque de la Libertad
13. Parque de la Libertad
14. Parque de la Libertad
15. Parque de la Libertad
16. Parque de la Libertad
17. Parque de la Libertad
18. Parque de la Libertad
19. Parque de la Libertad
20. Parque de la Libertad

### COMERCIO Y ABASTO

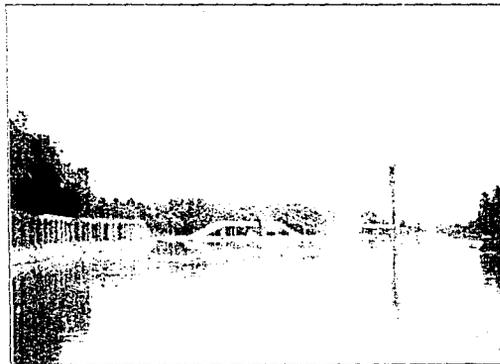
1. Mercado Central
2. Mercado Central
3. Mercado Central
4. Mercado Central
5. Mercado Central
6. Mercado Central
7. Mercado Central
8. Mercado Central
9. Mercado Central
10. Mercado Central
11. Mercado Central
12. Mercado Central
13. Mercado Central
14. Mercado Central
15. Mercado Central
16. Mercado Central
17. Mercado Central
18. Mercado Central
19. Mercado Central
20. Mercado Central

### D. Imagen urbana

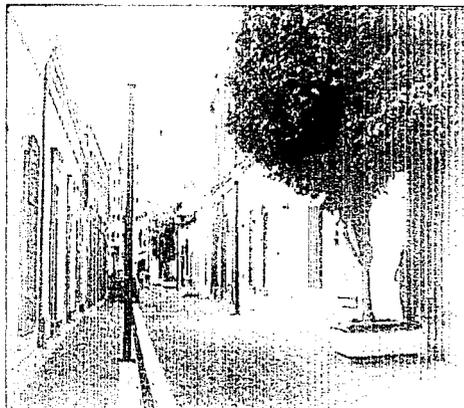
La ciudad tiene varios estilos arquitectónicos, ya que el contexto varía de acuerdo a la zona, por ejemplo en el centro se intentó dar un ambiente colonial adoquinando las calles y convirtiéndolas en peatonales, para que fueran acordes con las construcciones antiguas de techos muy altos y de teja, que se alternan con construcciones contemporáneas.

La zona denominada *Tabasco 2000* es de las más recientes de la ciudad. Su desarrollo inició en el periodo de gobierno 1976-1982 y continuó durante el periodo 1982-1988. en el que se construyeron obras de carácter brutalista como el parque T. Garrido Canaval, La Biblioteca Pública del estado y el Centro Administrativo de Gobierno, todas del arquitecto Teodoro González de León.

Actualmente, el Colegio de Arquitectos de Tabasco junto con la presidencia municipal están continuando con este estilo a través de la remodelación de parques, jardines, paradas de camiones y fuentes; todo esto para darle a la ciudad un nuevo aspecto de modernidad.



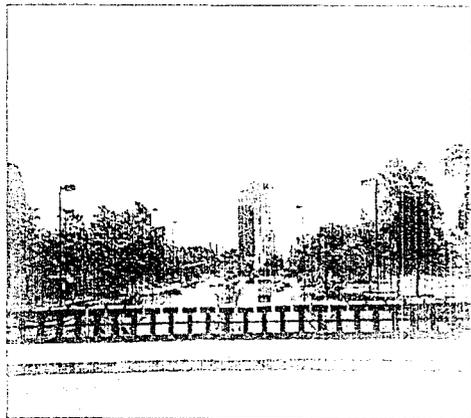
*Laguna de las Ilusiones*



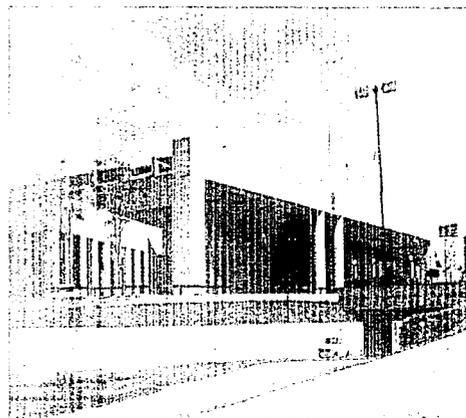
*Centro de la ciudad*



*Zona tradicional*



*Acceso a Tabasco 2000*



*Centro Administrativo de Gobierno Tabasco 2000*

---

## CAPITULO 3

Terminal de Autobuses A.D.O. de primera clase en Villahermosa, Tabasco

### **3. DESARROLLO DEL PROYECTO**

#### **3.1 Terreno**

##### **A. Ubicación**

El terreno está ubicado en un área suburbana al oeste de la ciudad, en el kilómetro 14 de la carretera Villahermosa-Cárdenas (Ciudad de México).

##### **B. Área**

Cuenta con una superficie de 53,200 m<sup>2</sup>. de relieve plano y no presenta zonas de inundaciones.

##### **C. Vialidades**

El terreno limita en su parte sur por la Carretera Federal Villahermosa-Cárdenas, que es la principal entrada a la ciudad, 600 m. en dirección hacia Villahermosa se encuentra la desviación del nuevo libramiento carretero.

##### **D. Servicios**

Cuenta con todos los servicios básicos de luz, agua potable y líneas de teléfono. Sin embargo, carece de drenaje por lo que se tienen que utilizar fosas sépticas y pozos de absorción conforme al reglamento establecido por SAPAET y SEDUE.

**E. Contexto**

El terreno se encuentra ubicado dentro de un entorno ecológico, puesto que es un área prácticamente deshabitada, rodeada de vegetación, donde sólo existen algunas cuantas viviendas de carácter rural.

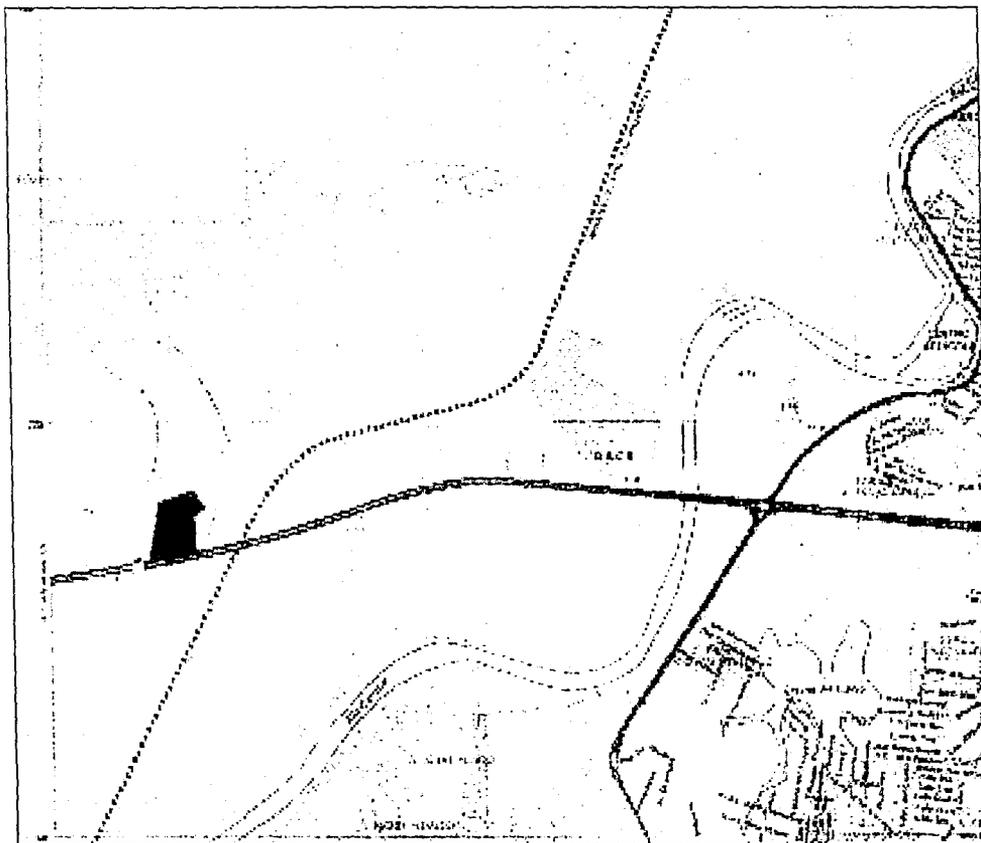
**F. Estudio urbano**

Recorridos hacia puntos importantes de la Ciudad

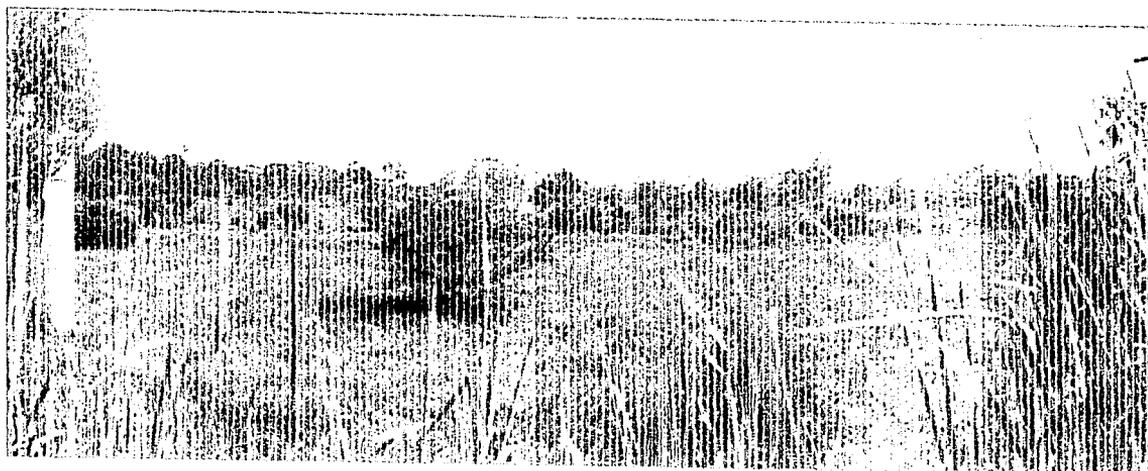
Tiempo de recorrido (min.)	Punto de interés de la ciudad
15 a 25 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona hotelera (4 y 5*)</li> <li>• Parque Tabasco</li> <li>• Museo de Historia Natural</li> <li>• Centro de Convivencia Infantil</li> <li>• Parque museo de La Venta</li> <li>• Tabasco 2000</li> </ul>
25 a 35 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de la ciudad (hoteles 3 o menos estrellas).</li> </ul>

La vía más accesible hacia estos puntos es el Boulevard Adolfo Ruiz Cortines

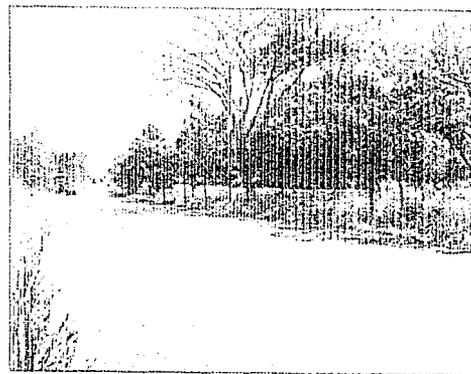
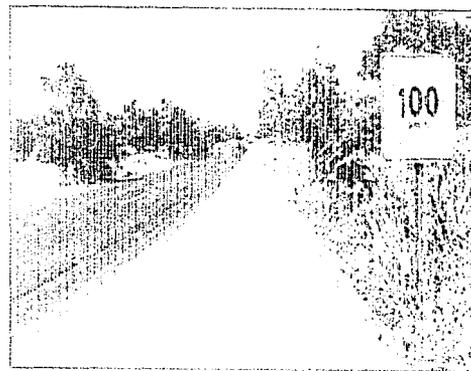
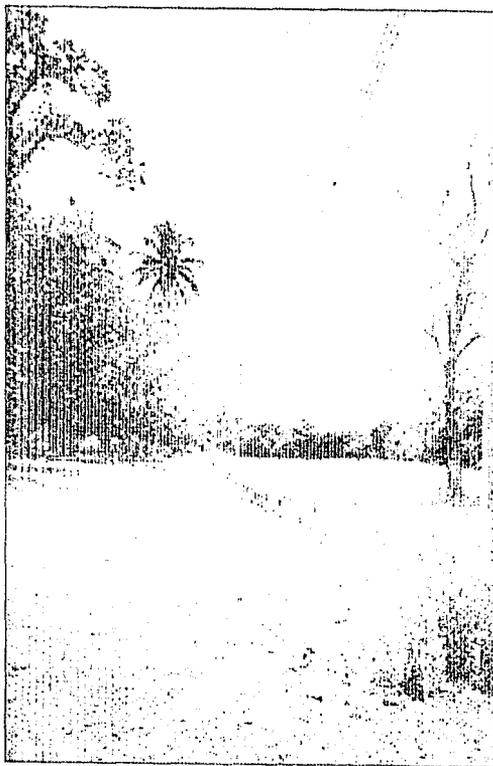
Cróquis de localización



*El terreno*



*Validades*



## 3.2 Dimensiones y guías mecánicas que afectan al tema

### A. Requerimientos legales

La ciudad carece de un reglamento de construcción propio, por lo que se tiene como base el reglamento del D.F.

- Art. 1.- Aplicación: Las disposiciones comprendidas en este capítulo se aplican a los servicios de autotransporte.
- Art. 2.- Todas las líneas de autotransporte de pasajeros deberán tener estaciones terminales en los extremos de las rutas.
- Art. 3.- Ubicación: las estaciones se acondicionarán fuera de las vías públicas, en predios contiguos a ellas.
- Art. 4.- Las terminales se establecerán sólo en predios que colinden con vías públicas que contengan anchura mínima de arroyo de 9m. con banquetta mínima de 1.5 m
- Art. 5.- Las terminales podrán destinarse al uso de una o varias líneas de autotransporte.
- Art. 6.- Los predios en que se establezca las terminales deberán estar cercados, separándolos de la vía pública. Las zonas de circulación de vehículos en el interior de la terminal, estarán pavimentadas con un tipo de pavimento aprobado por la Dirección General de Obras Públicas (D.G.O.P.).
- Art. 7.- En todas las terminales se deberán instalar señales de tránsito visibles de día y de noche que marquen las zonas de peligro y otras que indiquen el sentido en que debe hacerse la circulación de vehículos.
- Art. 8.- Las dimensiones máximas de los vehículos que usan las terminales son:
- ◆ Largo: 13.20 m.
  - ◆ Ancho: 2.60 m.
  - ◆ Alto: 3.50 m.

Art.10.- Dimensiones de los accesos:

- ◆ Puertas de entrada y salida de vehículos de la terminal, tendrán anchuras libres de 4.5m. como mínimo, pudiendo la D.G.O.P exigir la ampliación de acuerdo a la facilidad que tengan los vehículos para salir o entrar, atendiendo a que la circulación en la vía pública se haga en dos sentidos, y a la intensidad del tránsito de la misma.
- ◆ Las entradas para pasajeros tendrán una anchura mínima de 1.20m.

Art.11.- Patio de maniobras: la capacidad del patio de maniobras y estacionamiento de vehículos que usan la terminal, estarán en relación con el mínimo de los que simultáneamente deban estar dentro del recinto de la misma, en las horas de mayor afluencia de pasajeros.

Art.12.- Andenes: subida y bajada de pasajeros será por andenes de arribo de preferencia se construirán aislados del andén general de circulación, colocados entre sí con anchura mínima de:

- ◆ 1.20 m si son descubiertos
- ◆ 1.80 m si son cubiertos

Art.13.- Servicios generales mínimos: las terminales tendrán en su interior un edificio construido con materiales incomburentes destinados a:

- ◆ Oficinas despachadores
- ◆ Servicios sanitarios para uso de empleados de las líneas
- ◆ Un local independiente, servicios sanitarios para el público

Art.15.- Cobertizos: En las terminales que haya varias líneas de autobuses, se construirán cobertizos sobre el andén general, de material incomburente con un vuelo de 0.60 m y librando la altura de los vehículos.

Art.16.- Las terminales contarán con dotación de agua suficiente y con los depósitos necesarios para el servicio regular, así como los de emergencia para casos de incendio en los que se instalarán las tuberías y aparatos necesarios para combatir siniestros.

**B. Requerimientos significativos para la ubicación de una Central de Autobuses**

- ◆ Estar próxima y bien ubicada con la zona de servicio del área urbana
- ◆ No interferir con el reglamentos y/o ley de uso del suelo
- ◆ Estar en directa relación con el centro de la ciudad
- ◆ Estar dentro del parámetro económico
- ◆ Tener en cuenta la zonificación a futuro
- ◆ Una zona donde se pueda regular el crecimiento de la población
- ◆ Dimensiones convenientes y suficientes del terreno
- ◆ Uso de arterias que no crucen la ciudad
- ◆ Disponer de infraestructura necesaria
- ◆ Fácil acceso a una vía rápida
- ◆ Acceso y salida rápida y cómoda de vehículos y peatones
- ◆ Estar en relación directa con el origen-destino de los autobuses

### **C. Relación con elementos de equipamiento**

Las centrales son compatibles con terminales de carga, aeropuertos, estaciones de bomberos; tiene compatibilidad restringida con comandancias de policía, administración federal y estatal; y son incompatibles con recreación, deportes y depósitos de basura.

### **D. Compatibilidad con los usos del suelo**

Las terminales son compatibles con usos del suelo industrial, tienen compatibilidad restringida con el uso comercial, administrativo y recreativo y resulta incompatible con zonas habitacionales.

### **E. Conexiones con la red vial**

Las centrales de autobuses deben de estar integradas a autopistas, carreteras y libramientos de las mismas, con las que tiene compatibilidad, así como viaductos, avenidas principales, avenidas secundarias, con las que tiene compatibilidad restringida y no deben ubicarse en calles colectoras, locales, retornos, peatoriales y andadores.

F. Dimensiones mínimas para los locales de una terminal

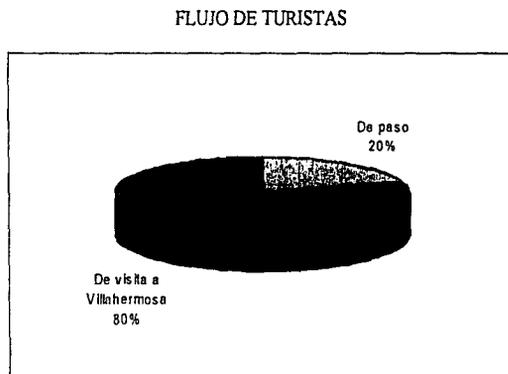
Requerimientos mínimos establecidos por el Departamento de Terminales de Pasajeros de la SCT:

Salas de Espera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.2 m<sup>2</sup> por pasajero</li> </ul>
Restaurante comida rápida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8.5m<sup>2</sup> por mesa c/4 sillas</li> <li>• El 10% de los pasajeros 1 hr.</li> </ul>
Sanitarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 w.c. por c/12 personas</li> <li>• Usuarios:60% mujeres 40% hombres</li> </ul>
Taquillas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20m<sup>2</sup> mín. por línea</li> </ul>
Guarda-equipaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 m<sup>2</sup> mínimo</li> </ul>
Locales comerciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20m<sup>2</sup> mínimo</li> </ul>
Cocina y servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30% del área de restaurante</li> </ul>
Andenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3m ancho mín. largo según el número de corridas en 1hr</li> <li>• 45° o 60° techado 1/3 del camión</li> </ul>
Patio de maniobras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 largos de camión (26.5m)</li> </ul>
Gasolinera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos de Pemex</li> </ul>

### 3.3 Demanda y tiempo de uso del espacio

#### A. Flujo de turistas

En 1993, la cantidad promedio de turistas que visitaron la ciudad de Villahermosa<sup>1</sup> fue de 234,322, de los cuales 56 % son nacionales y 44 % extranjeros.



De éstos, aproximadamente 80 % de los turistas utilizan las vías terrestres porque resultan más económicas; de los cuales:

- ◆ 6 de c/10 viajan por líneas comerciales
- ◆ 2 de c/10 viajan por automóvil

El motivo de los viajes está clasificado en los siguientes porcentajes: 23 % viaje de negocios y 77% viaje de placer.

<sup>1</sup> Datos del Resumen del Censo del INEGI

**B. Número de unidades diarias**

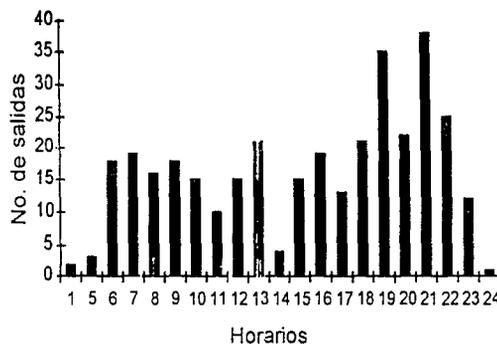
- ◆ Número de salidas y llegadas totales: 324
  - \* Correspondientes a ADO: 140
  - 87 de paso
  - \* Otras líneas: 97 llegadas, salidas y de paso

**C. Horarios de salidas de unidades**

El mayor número de salidas se registra de 7 a 10 de la mañana y de 7 a 11 de la noche. Sin embargo, para efectos del cálculo de demanda se utilizó éste último por ser el pico más alto.

Horarios de salidas y número de unidades

Horario	No. de salidas	Horario	No. de salidas
1 a 2.	2	15 a 16	15
5 a 6.	3	16 a 17	19
6 a 7	18	17 a 18	13
7 a 8	19	18 a 19	21
8 a 9	16	19 a 20	35
9 a 10	18	20 a 21	22
10 a 11	15	21 a 22	38
11 a 12	10	22 a 23	25
12 a 13	15	23 a 24	12
13 a 14	21	24 a 1	1
14 a 15	4		



**D. Cálculo de la demanda**

La hora pico es de 21:00 a 22:00 hrs. con 38 salidas de autobuses en los siguientes horarios:

<b>Horario</b>	21 hr.	21:15 hr.	21:30 hr.	21:41 hr.	21:45 hr
<b>N. salidas</b>	19	8	5	1	7

Salen 19 camiones a la misma hora y solo existen 6 andenes de salida, 6 de llegadas y 3 de paso.

Calculo del número de personas de las 19 unidades.

<b>Número de camiones</b>	<b>Capacidad por unidad</b>	<b>Usuarios aproximados</b>
2 camiones UNO (1°)	25	22
1 camión GL (1°)	50	40
17 camiones ADO	50	40

Se calcula suponiendo una capacidad de 80% del total del camión . Por lo tanto, serían: 6&0 personas de servicio normal y 84 personas de servicio Plus.

El crecimiento poblacional de la ciudad es de 3.5% a 10 años la población aumentará de 440,110 hab. en 1995 a 620,818 hab. para 2005.

1995	440,110 hab.	---680 viajeros	440,110 hab.	84 viajeros
2005	620,818 hab.	---- x viajeros.	620,818 hab	x viajeros

Despejando la x tenemos que en el año 2005 viajarán aproximadamente 960 personas de servicio normal y 120 personas de servicio Plus durante la hora de mayor trafico de pasajeros.

Los andenes de salida necesarios para desplazar a 960 pasajeros en 2005 serán:

- ◆  $960/50$  personas por unidad = 24 andenes

Para el servicio Plus el número necesario de andenes según las líneas será:

- ◆ GL  $57/40 = 2$  andenes
- ◆ UNO  $63/22 = 3$  andenes

Por lo tanto, se tendrán:

- ◆ 24 andenes de salida
- ◆ 24 andenes de llegada
- ◆ 10 andenes servicio plus
- ◆ 10 andenes de paso

Además, será necesario:

Salas de espera para 960 personas	• $960 \times 1.2 \text{ m}^2 = 1,552 \text{ m}^2$
Sala de espera servicio Plus	• $70 \times 1.2 \text{ m}^2 = 83 \text{ m}^2 \text{ c/u}$
Restaurante para 96 personas	• $96/4 = 24$ mesas, $24 \times 8.5 \text{ m}^2 = 204 \text{ m}^2$
Sanitarios para 960 personas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>960/12 = 80</math> W.C.</li> <li>• 60 % mujeres                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* <math>80 \times 0.6 = 48</math> wc. y 24 lavabos</li> </ul> </li> <li>• 40 % hombres:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* <math>80 \times 0.4 = 32</math> wc, 15 lavabos y 1 ming. común</li> </ul> </li> </ul>

### E. Tiempo de uso del espacio

- ◆ Los camiones de llegadas y salidas locales permanecen en la terminal de 10 a 12 horas
- ◆ Los camiones de paso permanecen de 10 a 30 minutos
- ◆ Los turistas de salida permanecen como mínimo 30 minutos
- ◆ Las personas que recogen visitantes permanecen como mínimo de 5 a 15 minutos

3.4 Análisis de locales

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LOCALES CONFORME AL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL D.D.F. Y A LA S.C.T.

Actividades	Local	No. Usuarios	Mobiliario y equipo	Area requerida	Superf. mínima	No. de locales	Total
Venta/ boletos	Taquilla	1	Mostrado, ventanilla	3 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>	12	36 m <sup>2</sup>
Compra boletos	Taquilla	200	--	.60m p/p	120 m <sup>2</sup>	1	120 m <sup>2</sup>
Abordar	Andén	50		.60m p/p	30 m <sup>2</sup>	70	2100 m <sup>2</sup>
Estacionam. de unidades.	Cajón de abordar	1 unidad	Autobús 38 m <sup>2</sup>	65m <sup>2</sup> unidad	65 m <sup>2</sup>	70	4550 m <sup>2</sup>
Espera servicio normal	Sala espera	960	960 sillas	1.2m <sup>2</sup> p/p	1152m <sup>2</sup>	2	2304 m <sup>2</sup>
Espera servicio Plus	Sala espera	70	70	1.2 m <sup>2</sup> p/p	85 m <sup>2</sup>	4	340 m <sup>2</sup>
Baño	Baño	960	24lav. 48wc. 6m	1m <sup>2</sup> p/m	70m <sup>2</sup>	2	140 m <sup>2</sup>
Comercio	Conces.	--	Estantería y mostradores	20 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>	7	140 m <sup>2</sup>
Comida	Cocina	96	Preparación, estufa y refrigeradores.	0.5 m <sup>2</sup> p/comen.	48 m <sup>2</sup>	1	60 m <sup>2</sup>
Comida	Rest.	96	Mesas y sillas	1.5m <sup>2</sup> p/com.	180 m <sup>2</sup>	1	180 m <sup>2</sup>
Autoservicio.	Barra	96	Barra	10% área rest.	18 m <sup>2</sup>	1	18 m <sup>2</sup>
Oficina	Oficina	1	Escritorio/ sillas	--	6 m <sup>2</sup>	--	--
Admón.	Lineas	1	Escritorio/ sillas	6 m línea	6 m <sup>2</sup>	6	36 m <sup>2</sup>
Dormir	Dormitorio	20	20camas, 20 el 20 sifones.	5 m2 p/op.	100 m <sup>2</sup>	1	120 m <sup>2</sup>
Descansar.	Sala desc.	20	Tv; Mesa juegos. sillones	1.5 m <sup>2</sup> p/op.	30 m <sup>2</sup>	1	50 m <sup>2</sup>
Mecánica	Taller	15 unidades	2 Rampas. 1 elev. estacionam.	42 m <sup>2</sup> p/unidad	630 m <sup>2</sup>	1	630 m <sup>2</sup>
Lavado	Lavado	4 unid.	4 est. 4 mang.	42 m <sup>2</sup> p/un.	170 m <sup>2</sup>	1	170 m <sup>2</sup>
Diesel	Gas.	4	2 bombas dob.	42 m <sup>2</sup> p/u.	170 m <sup>2</sup>	1	170 m <sup>2</sup>
Estacionam.	Est. Cam.	120	--	42 m <sup>2</sup> p/un.	5,040 m <sup>2</sup>	1	5,040 m <sup>2</sup>
Estacionam.	Est. púb.	150	--	12.5 m <sup>2</sup> p/u.	1,875 m <sup>2</sup>	1	2,000 m <sup>2</sup>

3.5 Programa arquitectónico

Área pública

• Vestibulo	200 m <sup>2</sup>
• Taquillas (15)	120 m <sup>2</sup>
* 1 taquilla UNO	7.5 m <sup>2</sup> c/u
* 1 taquilla GL	7.5 m <sup>2</sup> c/u
* 10 taquillas ADO	3 m <sup>2</sup> c/u
* 1 taquilla Cristóbal Colón	3 m <sup>2</sup> c/u
* 2 taquillas Líneas convenio y de paso	3 m <sup>2</sup> c/u
• Andenes (70)	
♦ 25 salidas	1,750m <sup>2</sup>
♦ 25 llegadas	1,750m <sup>2</sup>
♦ 10 plus	650m <sup>2</sup>
♦ 10 de paso	650m <sup>2</sup>
• Sala de espera salidas	1,020 m <sup>2</sup>
* Documentación de equipaje	50 m <sup>2</sup>
* Sala de espera llegadas	1,020 m <sup>2</sup>
– Entrega de equipaje	50 m <sup>2</sup>
* Sala de espera UNO	85 m <sup>2</sup>
* Sala de espera GL	85 m <sup>2</sup>
* Sanitarios generales	
– Hombres	50 m <sup>2</sup>
– Mujeres	70 m <sup>2</sup>
• Zona comercial	
* Restaurante	204 m <sup>2</sup>
* Cocina	60 m <sup>2</sup>
* 15 módulos de concesiones	20 m <sup>2</sup> c/u
* Guarda equipaje	50 m <sup>2</sup>

* Correo y telégrafo	12 m <sup>2</sup>
* Módulo taquilla de taxis	1.5 m <sup>2</sup>
◆ Módulo de información turística	4m <sup>2</sup>
◆ Recepción de paquetería	10m <sup>2</sup>

**Área privada**

● <b>Oficinas y servicios de comercios</b>	
* Subgerencia regional	9 m <sup>2</sup>
* Jefe de unidad	9 m <sup>2</sup>
* Área secretaria	2 m <sup>2</sup>
* Sanitarios	2 m <sup>2</sup>
* Control de abastecimientos	2 m <sup>2</sup>
* Almacén de alimentos	30 m <sup>2</sup>
* Cámara de refrigeración	12 m <sup>2</sup>
* Almacén para concesiones	30 m <sup>2</sup>
* Área de descarga	25 m <sup>2</sup>
* Sanitarios empleados	25 m <sup>2</sup>
* Almacén de paquetería	20 m <sup>2</sup>
● <b>Oficinas Generales</b>	
* Recepción y conmutador	12 m <sup>2</sup>
* Gerencia general	12 m <sup>2</sup>
* Secretaria y sala de espera	10 m <sup>2</sup>
* Recursos humanos	9 m <sup>2</sup>
* Suministro de combustible	9 m <sup>2</sup>
* Mercadotecnia	9 m <sup>2</sup>
* Turismo, renta de autobuses	9 m <sup>2</sup>
* Admón UNO	9 m <sup>2</sup>
* Admón. GL	9 m <sup>2</sup>
* Admón. Cristóbal Colón	9 m <sup>2</sup>

* Cubículo Autopulman	6 m <sup>2</sup>
* Cubículo Rápido Sotavento.	6 m <sup>2</sup>
* Cubículo Camionera del Golfo	6 m <sup>2</sup>
* Cubículo Centauro del Norte	6 m <sup>2</sup>
* Cubículo Omni	6 m <sup>2</sup>
* Cubículo Líneas de paso	6 m <sup>2</sup>
* Sala de cómputo	12 m <sup>2</sup>
* Sala de juntas	20 m <sup>2</sup>
* Servicio médico preventivo	12 m <sup>2</sup>
* Departamento de radio	7.5 m <sup>2</sup>
* Tesorería y caja	9 m <sup>2</sup>
* Control de llegadas y salidas	7.5 m <sup>2</sup>
* Sanitarios	24 m <sup>2</sup>

### Área operativa

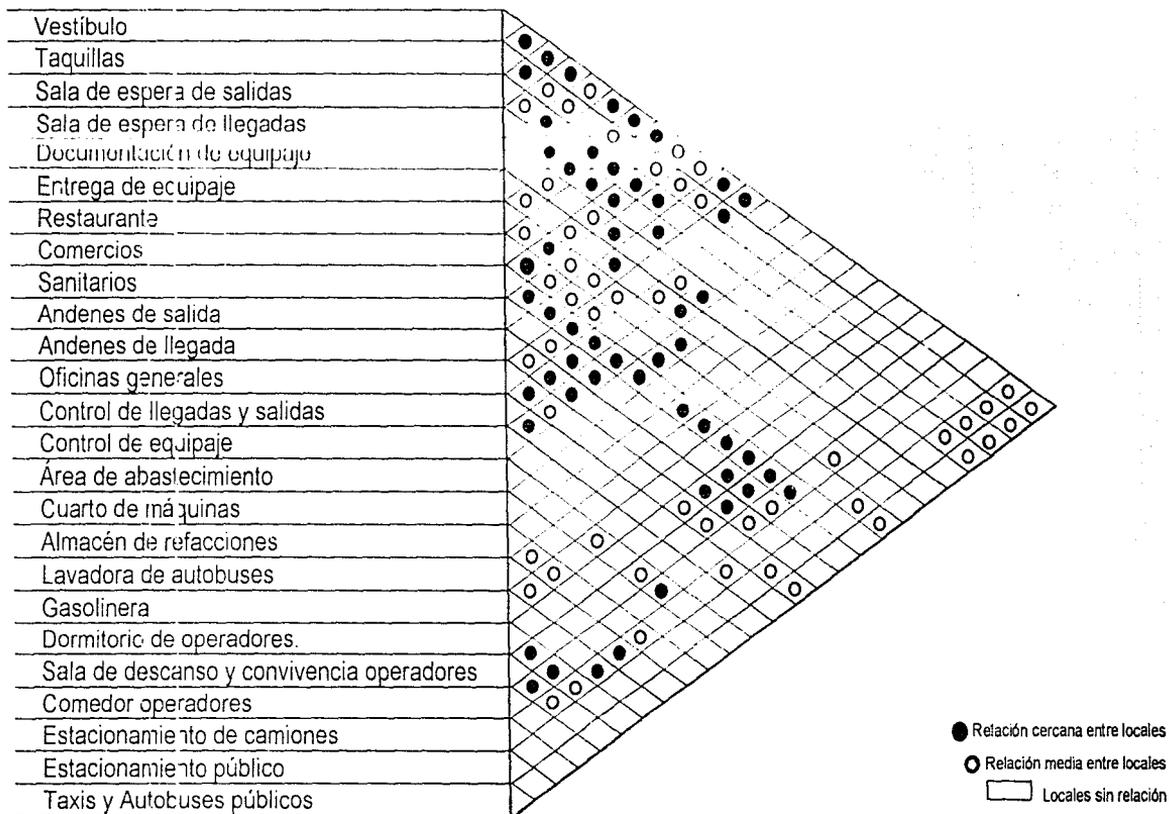
• <b>Área para operadores</b>	
* Dormitorios (20 camas)	120 m <sup>2</sup>
* Sanitarios comunes	20 m <sup>2</sup>
* Área de descanso y convivencia	60 m <sup>2</sup>
• <b>Talleres</b>	
* Operador de talleres	7.5 m <sup>2</sup>
* Almacén de refacciones	6 m <sup>2</sup>
* Taller preventivo y correctivo	630 m <sup>2</sup>
* Lavadora de autobuses	170 m <sup>2</sup>
* Gasolinera	170 m <sup>2</sup>

Servicios

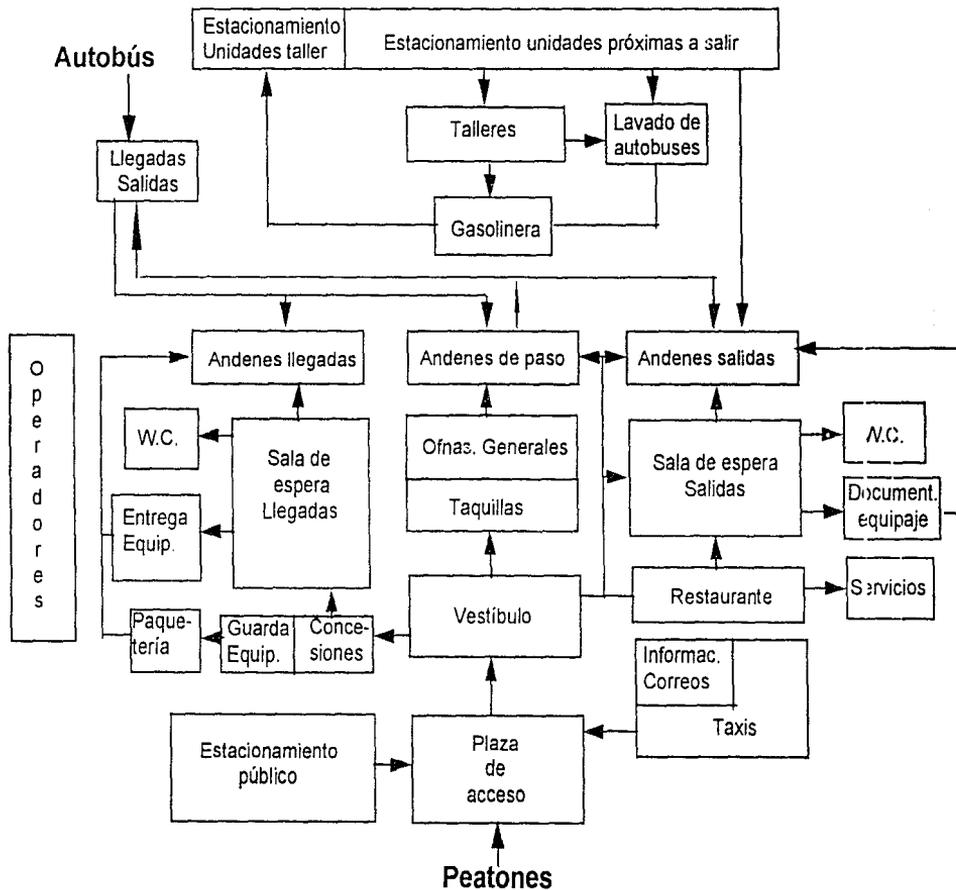
* Planta de tratamiento	8 m <sup>2</sup>
* Cuarto de máquinas	30 m <sup>2</sup>
* Estacionamiento de autobuses	5040 m <sup>2</sup>
* Estacionamiento público 150 autos	3000 m <sup>2</sup>

Área total	17,095.5m <sup>2</sup>
Área construida	9,055.5 m <sup>2</sup>
20 % circulaciones	1,818.10 m <sup>2</sup>
Área total construida	10,866 m <sup>2</sup>

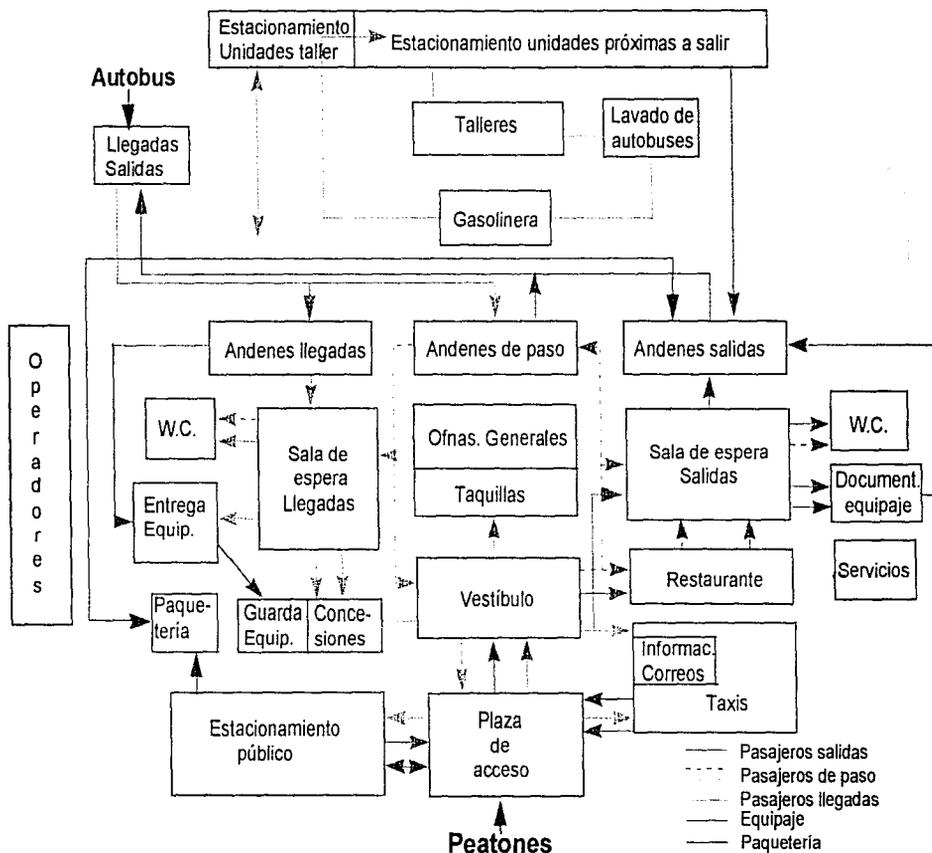
### 3.6 Matriz de interrelaciones



3.7 Organigrama



3.8 Diagrama de flujo



---

## **CAPITULO 4**

**Terminal de Autobuses A.D.O. de primera clase en Villahermosa, Tabasco**

## 4. MEMORIA DESCRIPTIVA Y CRITERIOS DE CONSTRUCCIÓN

### 4.1 Memoria descriptiva

#### A. El concepto

El proyecto será un espacio arquitectónico que albergue y resuelva las necesidades de la terminal de autobuses foraneos, acorde con la climatología fundamentalmente y con la demanda actual y futura de este servicio para la ciudad de Villahermosa; fundamentado en los planes de desarrollo urbano y de contexto existentes.

La solución arquitectónica del proyecto está generada directamente por las orientaciones forma y ejes dados a través de diversos trazos por los vertices del terreno. A partir de esta relación de trazos y ejes se produce la distribución de las partes del programa arquitectónico según sus funciones y necesidades.

El transporte se basa en movimiento y es por esto que mi proyecto requiere de un espacio dinámico que permita el constante movimiento de pasaje que existe en una terminal de autobuses. Este movimiento se tiene que ver reflejado de alguna manera en el proyecto y por eso se busco una forma que fuera generosa con el espacio existente , con las actividades que se van a realizar y las condiciones climaticas del lugar, escogiendose una elipse a partir de la cual se distribuye el programa arquitectónico.

La naturaleza, agua y vegetación son la característica principal del estado, por lo que fueron punto importante para el desarrollo del concepto arquitectónico; Para armonizar con el entorno, además de que el terreno se encuentra rodeado de vegetación, se pensó en la creación de jardines que se integran al conjunto y los cuales hacen que el visitante desde cualquier zona del proyecto, tenga contacto y recuerde en todo momento la naturaleza del lugar.

Para el desarrollo del proyecto se tomaron en cuenta factores de vital importancia como son las orientaciones, vientos dominantes, el clima y el entorno.

Estos factores se ven reflejados en la disposición de las áreas en las que se divide el programa como la ubicación de los andenes y los talleres se hizo en base a la dirección de los vientos dominantes para evitar que los gases de los autobuses penetren al edificio; la dimensión del edificio que se contrarresta con diferentes alturas, lo que permite que se tenga una ventilación natural; Los jardines exteriores e interior cumple con una función que es la de filtro purificador del aire generado por la combustión de los autobuses, además de humidificar el ambiente.

Por la magnitud del proyecto, es necesaria la idea de escala, la cual sugiere una arquitectura de orden monumental, pero que al mismo tiempo cumple con otra función de vital importancia como es el confort. Se resolvieron por el análisis de asoleamiento y lluvia en la región, idear pretilas, pórticos y corredores cubiertos para resguardar de la lluvia y regular la entrada de los rayos solares.

## B. Descripción del proyecto

La planta de localización muestra el terreno propuesto y el entorno, así como las vialidades principales por medio de las cuales se tiene acceso a la terminal, ubicación que se define con el plan regulador de desarrollo urbano de la ciudad.

Para acceder al terreno se plantearon tres entradas, una sobre la autopista por la que tienen acceso los autos particulares y los taxis; otra exclusiva para autobuses localizada en la parte posterior del terreno y para la cual se tuvo que crear una calle secundaria y un trébol vial para los autobuses que vienen de la ciudad de México y norte del país. Y una tercera que se encuentra sobre la calle secundaria que funciona como entrada y salida del estacionamiento.

En la planta de conjunto se puede apreciar el edificio de la terminal como un núcleo central rodeado por una gran plaza con jardines y un corredor techado que enmarca la fachada principal y genera una circulación exterior radial al punto central que se ve interrumpida por un eje que marca el acceso principal.

Este acceso principal nos lleva a un espacio en el cual se encuentran las taquillas y documentación de equipaje. Este se prolonga como un gran pasillo que remata con las salas de espera de salidas; a un costado se ubica una sala de espera general y el restaurante. Esta circulación principal funciona como vía rápida para las personas que ya cuentan con boletos comprados y se dirigen directamente a los andenes de salida.

A partir de la ubicación de un punto central surge otro eje sobre el cual están dispuestas las salas de espera de llegadas y termina con el área de descanso para los operadores. Los andenes se organizan en un semicírculo que corre a lo largo de las salas de espera separados con un jardín que sirve como barrera visual para los autobuses.

Una circulación radial interior que se cruza con la circulación principal sirve de unión entre las salas de llegada y la sala general rematando con un jardín exterior en el cual están dispuestas réplicas de piezas arqueológicas de la región. Sobre esta circulación se ubican los locales comerciales y el restaurante, al igual que un jardín interior por el cual se iluminan las oficinas.

La continuación del eje principal que rompe con la elipse termina con la estación de servicio para autobuses.

Dos pasos techados unen al estacionamiento ubicado en el lado oeste del conjunto con el edificio y los cuales rematan con un jardín interior.

El proyecto es un edificio que se encuentra dividido en siete zonas en cada una de las cuales se desarrolla una actividad específica.

En el vestíbulo se unen las dos circulaciones principales del edificio y a través de las cuales podemos distribuirnos a las taquillas, salas de espera de llegadas y salidas, concesiones, restaurante y servicios sanitarios.

1. Zona administrativa. Aquí es donde se llevan a cabo las funciones de administración general de la terminal, líneas de autobuses y concesiones; además de la venta de boletos y documentación de equipaje. Esta zona se divide en área pública, semi-pública e interna:

- ◆ Pública. con un área de 240 m<sup>2</sup> y un área de 78 m<sup>2</sup> para ventas. Equipada con 12 mostradores, 1 UNO, 1 GL, 1 paso, 1 CC, 8 ADO, con mostradores para documentación de equipaje. Además de 3 mostradores para documentación exprés divididos 1 para líneas plus y 2 para ADO. El área de ventas cuenta con una zona de apoyo para llevar las maletas a los andenes de salida por medio de una banda transportadora, caja, tesorería, Taquillas y documentación de equipaje.
- ◆ Semi pública. Cuenta con una sala de espera para 6 personas, recepción y cubículos de atención a público como renta de autobuses, recursos humanos y entrevistas, y jefatura de unidad que se encarga de los asuntos relacionados con las concesiones.

- **Interna.** Está integrada por 2 oficinas de 20 m<sup>2</sup>. Una con sanitario para la gerencia general y la otra para la gerencia regional, Sala de juntas para 8 personas con sanitario y cafetería, sala de segunda espera para 4 personas y área secretarial. También cuenta con 8 cubículos de 9 m<sup>2</sup> para las líneas convenio y 3 cubículos de 12 m<sup>2</sup> para las líneas fuertes como ADO, UNO y GL. Sala de computo con capacidad para 5 computadoras y 2 impresoras, equipado con doble piso para albergar las instalaciones de las máquinas. Desahogo de equipaje, donde se reciben las maletas que llegan por la banda transportadora y se organizan para subirlas a los camiones. Área de cafetería y sanitarios.

El mobiliario utilizado en ésta zona es modular y la iluminación es natural a través de un jardín interior, además de la iluminación artificial.

2. Salas de espera de salidas. Esta zona se ha dividido en dos áreas:

- pública o sala de espera general con capacidad para 900 personas, en donde los pasajeros aguardan la salida del autobús en compañía de la familia; cuenta con servicios sanitarios para hombres y mujeres. A esta sala se integran algunas mesas del restaurante y dos jardines interiores que refrescan el ambiente del lugar y hacen más agradable la espera. La cubierta de la sala es de estructura metálica y policarbonato opaco que permite el paso de la luz, evitando la entrada de los rayos solares para una iluminación natural durante el día, además de la iluminación artificial utilizada en la noche.
- Una zona de control genera otra área privada a la que solo tienen acceso los pasajeros con boletos de abordar; ésta se ha dividido a su vez dependiendo del tipo de servicio en tres salas de espera: UNO y GL de servicio plus y ADO. Cada una de las salas cuenta con servicios sanitarios, concesiones y atención a pasajeros.

3. Salas de espera de llegadas. Aquí es donde se recibe a los visitantes; esta zona se encuentra dividida de la misma manera que las salas de salidas, en pública y privadas y según el tipo de servicio. También cuentan con servicios sanitarios y entrega de equipaje respectivamente.

4. Concesiones y servicios. Son locales comerciales de 20 m<sup>2</sup> cada uno los cuales se rentan para ofrecer diversos servicios como farmacia, dulcería, revistas, regalos, artesanías y venta de productos alimenticios tabasqueños, etc.

Existen servicios básicos que ofrece la terminal como correo, telégrafo, servicio de teléfono a larga distancia, concesionados por el Gobierno Federal. Dentro de éstos servicios se encuentran:

- Guarda-equipaje. Es un área equipada con casilleros de seguridad que pueden rentar los visitantes para guardar sus maletas .
- Paquetería. Cuenta con una barra de recepción y entrega de paquetes y una bodega de 20 m<sup>2</sup> para guardar y organizar los paquetes. Tiene acceso directo desde el estacionamiento y una ventanilla de atención hacia la sala de espera general de llegadas.
- Restaurante. El restaurante ofrece un servicio de comida rápida, tiene un área de 200 m<sup>2</sup> que se extiende hasta la sala general al integrar algunas mesas a ésta. Está equipado con una barra de autoservicio, 24 mesas para 4 personas y una estación de café ; además de 2 servicios para basura y depósito de charcos.

La cocina cuenta con equipo de cocina industrial para preparación de comida rápida, se divide en cocina caliente, cocina fría y autoservicio, área de lavado y guardado de ollas, bodega de alimentos no perecederos y refrescos, cámara de refrigeración y congelación para alimentos perecederos.

En esta zona de servicios se tiene también una bodega general para la terminal y productos de concesiones, un control de abastecimientos y empleados , además de un área para empleados que consta de comedor y baños-vestidores.

5. Área de operadores. Es un edificio de dos niveles en el que se hospedan los conductores de los autobuses.

- En la planta baja se ubica una recepción o registro de los conductores que llegan; un comedor para 20 personas con cocina integral ; una sala de juegos y convivencia equipada con una mesa de billar y una de pin pon y dos mesas de juego. Una terraza con jardín, alberca, cancha de voleibol y gimnasio.

En esta planta se encuentra un consultorio médico preventivo donde se realizan los estudios los operadores que van a salir, además de dar servicio de primeros auxilios a los usuarios de la terminal.

- En la planta alta se encuentran los dormitorios para 3 y 5 personas, baños comunes y una sala de televisión.
- 6. Área operativa. Es la estación donde se da servicio preventivo y correctivo a los autobuses que llegan a la terminal; la estación se divide en 4 áreas:
  - Taller con capacidad para 9 autobuses, consta de 3 rampas para cambio de aceite, una bodega de herramientas y refacciones, una oficina para el operador del taller y un sanitario.
  - Suministro de combustible e equipado de 3 bombas de gasolina.
  - Lavado de autobuses. Con equipo de lavado de bomba de agua a presión y mangueras deslizables colocadas en una viga metálica sobre los autobuses para facilitar el lavado de los camiones.
  - Estacionamiento para unidades.

## 4.2 Criterio estructural

Se ha propuesto un sistema estructural a base de columnas de concreto armado y cubiertas ligeras de lámina romsa. La dimensión del edificio a generado que éste se dividiera en 8 cuerpos que mantienen una independencia estructural entre sí. Esto se logró a través de 6 juntas constructivas que evitarán colapsos o fracturas durante sismos, y permiten que cada cuerpo se comporte de manera autónoma. El sistema constructivo a utilizar es similar en la mayoría de estos cuerpos, sin embargo existen características específicas en algunas zonas de ellos, y son las siguientes:

- El cuerpo de la circulación principal es a base de columnas de concreto armado de 60 cm. por 1.20 m. y muros de tabique de 15 cm. de espesor con vigas de acero que cubren un claro de 20 m. que funcionan como atiesadores para rigidizar la estructura; En las columnas se encuentran ahogados elementos estructurales metálicos soldados a una viga que soporta las armaduras, reforzadas con vigas secundarias y sobre las que se desplantan los largueros a una separación de 2 m. que sostienen una cubierta catenaria de lámina romsa simple calibre 18, con sistemas de aislamiento de poliestireno e impermeabilización para azotea.
- La zona de sala de espera general está estructurada por columnas de concreto armado de 60 cm de diámetro a cada 5 m., que sostienen vigas de acero que cubren un claro máximo de 28 m. Estas vigas están empotradas en las columnas y simplemente apoyadas en el muro de carga; se colocaron vigas secundarias como refuerzo y montenes a cada 2 m que soportan una cubierta metálica y policarbonato opaco de 8mm de espesor.
- El área de taquillas, concesiones y oficinas funcionan a base de columnas de concreto armado de 60 cm de diámetro y vigas de acero, largueros colocados en el sentido opuesto a la colocación de la lámina romsa de calibre 18 y sistema de aisloimpermeabilización. Las vigas de acero que limitan con el muro de carga de carga de la circulación principal están sobre un apoyo articulado para permitir el movimiento en caso de sismo.
- Las salas de espera tienen un sistema estructural con columnas de acero de concreto armado de 60 cm. de diámetro, y armaduras de acero que cubren un claro de 22 m. la cubierta es a base de bóvedas de cañón corrido de lámina romsa calibre 18 con aislamiento de poliestireno e impermeabilización para azotea.
- Entre la cubierta y los plafones existe un espacio que funciona como cámara plena que permite la salida del aire caliente a través de ventilación cruzada.

- El área de operadores está formado por marcos rígidos de columnas de concreto armado de 50 cm de diámetro y trabes de concreto que cubren claros de 6m. por 6m. Como entrepiso se utilizó losacero romsa y como cubierta lámina romsa con impermeabilización para azotea.

Para proteger las cubiertas de la atmósfera altamente corrosivas se utilizó el recubrimiento VERSACOR-DURASIL, es un sistema a base de silicones aplicado en un proceso continuo de horneado sobre la lámina romsa previamente cubierto con un primario epóxico. Una vez aplicado, se lleva a cabo el armado de la cubierta.

### **Cimentación.**

Al estudiar distintas soluciones análogas y analizar las características de el terreno, el cual tiene un suelo fangoso ya que el nivel freático se localiza a una profundidad de 1.40 m; con una resistencia de 5 ton/ m<sup>2</sup> se tomó la decisión de utilizar una cimentación por flotación y/o sustitución a base de losas de concreto doblemente armado de 18 cm de espesor.

Se formaron taberos de 7 m por medio de contratraves primarias de concreto armado de 1.20m. de peralte por 30 cm. de base. y contratraves secundarias de 70 cm. por 20 cm. En la intersección de éstas existen cartabones o chaflanes de 70 cm. por 70 cm. Los claros mayores de 7 m tendrán un refuerzo ahogado en la losa.

Las columnas de concreto están desplantadas sobre dados de concreto armado de 70 cm por 70 cm. y el muro de carga sobre una contratrabe primaria.

El concreto utilizado es de  $f'c=300$  kg./ cm con aditivos para impermeabilización integral.

Como relleno se utilizó el material del terreno estabilizado con compactación ProCtor 90%.

Sobre la cimentación se desplanta un firme de concreto de  $f'c= 250$  kg/cm<sup>2</sup> con malla electrosoldada.

### 4.3 Criterio de instalación hidráulica

El suministro de agua potable se hará a través de la red municipal por medio de dos tomas domiciliarias de 50 mm de diámetro; una ubicada sobre el acceso a la carretera y la otra en la calle posterior del terreno. Para la obtención de las dos tomas de agua se pidió un permiso especial al municipio y al Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Tabasco (SAPAET) después de analizar la dimensión y las condiciones del proyecto.

Existen 3 cisternas con capacidad suficiente para la dotación de agua diaria del conjunto de acuerdo al consumo calculado.

Una da servicio al área de restaurante, empleados y sanitarios público, con reserva de agua para un día y para el equipo contra incendio. Tiene una capacidad de 32,260 lts.

Otra cisterna con capacidad de 37,960 lts abastece el área de operadores, baños públicos, reserva de un día y equipo contra incendio.

Para abastecer a las cisternas desde la toma de agua se utilizará tubería de P.V.C. clase 5 de 50 mm. de diámetro para presiones de  $5 \text{ kg/cm}^2$  tomando en cuenta que la presión atmosférica en Villahermosa es de  $1.030 \text{ kg/cm}^2$

Existe otra cisterna para recolección de agua de lluvia y tratada, que se localiza en los talleres y se utiliza para sanitarios y lavado de autobuses. Para agua potable en los talleres se consideró una cisterna con capacidad de 2,000 lts.

El agua de lluvia será captada a través de la cubierta de los talleres. Con la pendiente que se dio a la cubierta el agua se dirige hacia un canalón de lámina galvanizada de 16 mm. para después conducirse por medio de tuberías de PVC hacia el equipo de tratamiento, para ser almacenada en la cisterna.

La distribución de agua potable se utilizarán 2 motobombas, una eléctrica y otra de gasolina para subir el agua a los tinacos rotoplas con capacidad de 1100 lts. cada uno. La tubería será de cobre tipo M de 19 mm. oculta en plafones, muros y ductos; para los muebles sanitarios y de servicio será de 13 mm. de diámetro, serán accionados por fluxómetros y tendrán una llaves de paso en cada mueble para facilitar las reparaciones

## Instalación de equipo contra incendio

El proyecto está clasificado como edificación de riesgo mayor, por lo que se tiene una dotación de agua de 5 lts. por cada metro cuadrado construido lo que da un total de 45, 000 lts incluidos en las cisternas

El equipo contra incendio contará con un sistema de detección de humos y alarma, mangueras colocadas a una distancia que cubran un radio de 30 m y red hidráulica exclusiva para la alimentación de hidrantes.

La operación del equipo contra incendio será con dos bombas, una de gasolina y otra eléctrica con succiones independientes y presiones constantes entre 2.5 y 4.2 kg./cm<sup>2</sup>. Tubería de fierro galvanizado c-40 pintada con esmalte de color rojo y válvulas de no retorno en la cisterna, hidrantes toma siamesa de 64 mm. de diámetro y válvula de no retorno en cada entrada, con 7.5 cuerdas por cada 25 mm, cople movible y tapón macho. Colocados a cada 70 metros de fachada.

- Cálculo de las cisternas según las dotaciones de agua diarias por persona, de acuerdo al Reglamento de Construcciones del D.D.F.

Edificios de transportes	10 lts/pasajero/día
Edificio de alojamiento	150 lts/persona/día
Restaurante	12 lts/comensal/día
Talleres	2 lts/m <sup>2</sup> /día
Equipo contra incendio	45,000 lts/día

Cisterna 1.

Cocina	$90 \times 12 = 1,080$	Dimensiones 3.5m x 4.2m
Baños	$250 \times 10 = 2,500$	
Empleados	$8 \times 100 = 800$	2.2 m de prof.
	4,380	
Reserva	x 2	
	8,760	
E. c/ Incendio	22,500	

Total	32,260
-------	--------

Cisterna 2.

Operadores	$20 \times 250 = 5,000$	Dimensiones 3.5 m x 4.5 m
Baños	$250 \times 10 = 2,500$	
Comedor	$20 \times 12 = 240$	2.5 m de prof.
	7,740	
Reserva	x 2	
	15,480	
E. c/ Incendio	22,500	

Total	37,980
-------	--------

Cisterna 3.

Talleres	$1,000 \text{ m}^2 \times 2 = 2,000$	Dimensiones 1.2 m x 1.5 m 1.2 m de prof.
----------	--------------------------------------	--

Total	2,000
-------	-------

#### 4.4 Criterio de instalación sanitaria

En cuanto a la instalación sanitaria, debido a que no existe drenaje municipal, las aguas residuales y pluviales descargarán en 3 fosas sépticas y 5 pozos de absorción ubicadas en puntos estratégicos del terreno según el proyecto.

Las bajadas de agua pluvial serán de PVC de 100 mm y 150 mm de diámetro, según el área a desaguar, que en ningún caso excederán de 75 m<sup>2</sup> y contarán con pendientes del 2 % dadas con rellenos. Estas aguas se depositarán directamente al terreno a través de pozos de absorción y mediante tubos que llegarán a una profundidad de 20 m. donde se localiza la capa absorbente del terreno.

La instalación sanitaria se dividió de acuerdo a la coloración de las aguas residuales en aguas negras y aguas grises o jabonosas.

Para las aguas negras se utilizará tubería de PVC diámetro 100 mm. en interiores y 150 mm en exteriores con pendientes del 1%, construyéndose registros a cada 10 m de distancia ó en los cambios de dirección. Esta red descargará en los tanques sépticos tipo con capacidades suficientes para el volumen de aguas negras diario.

El tanque séptico tipo consiste en dos cámaras una de fermentación donde se reciben las aguas negras quedando en reposo un tiempo durante el cual se produce la sedimentación y fermentación, es decir, los residuos se asientan en el fondo y el agua pasa posteriormente a la cámara de oxidación en donde al estar en contacto con el aire se transforma en inofensiva para poder ser depositada al terreno por medio de un pozo de absorción profundo.

Los baños que se encuentran aislados como los de las casetas de control desaguan en fosas prefabricadas sanimex.

Las aguas grises de fregaderos pasarán por trampas de grasa para unirse con las aguas jabonosas de los lavabos y regaderas, se depositarán directamente en el campo de oxidación para pasar posteriormente al pozo de absorción profundo.

Los desagües de los lavabos, fregaderos y regaderas serán de PVC de 50 mm de diámetro. Los sanitarios tienen salidas de 100 mm de diámetro. Se pondrá sistema de doble ventilación ya que se tendrá un tubo ventilador al inicio del desagüe de un grupo de muebles y otro tubo ventilador conectado en cada bajada de aguas negras.

En los talleres se tiene una planta de tratamiento de aguas de lluvia y jabonosas para reutilizarla en el lavado de autobuses.

Las aguas de lluvia, después de ser captadas serán conducidas a un filtro de arena y grava para ser almacenadas en una cisterna, y de ahí ser reutilizadas.

Las aguas jabonosas que resulten del lavado de los autobuses se colectará por medio de rejillas con trampas para basura y azolves, pasarán por una trampa de grasa y llegarán a la planta de tratamiento para depositarse posteriormente en la cisterna, uniéndose con las aguas de lluvia.

Los excedentes de aguas que no sean utilizados se depositarán a la capa absorbente del terreno a través de una salida de demacia a un pozos de absorción profundo.

- Cálculo de tanques sépticos según los volúmenes de aguas negras diarias por persona, de acuerdo al Reglamento de Construcciones del D.D.F.

Transportes	15 lts/persona/día
Alojamiento	230 lts/persona /día
Restaurante	35 lts/persona/día
Estación de servicio	40 lts/coche/día

Fosa séptica 1

Cocina	90 x 35 = 3,150 lts	Dimensiones
Baños	250 x 15 = 3,750 lts	1.5 m x 3 m
Empleados	8 x 150 = 1,200 lts	1.8 m de prof.

Total	8,100 lts
-------	-----------

Fosa séptica 2

Baños	650 x 15 = 9,750 lts	Dimensiones
		1.5 m x 3.5 m
		2 m de prof.

Total	9,650 lts
-------	-----------

Fosa séptica 3

Alojamiento	25 x 230 = 5,750 lts	Dimensiones
		1.2 m x 2.5 m
		2 m de prof.

Total	5,750 lts
-------	-----------

## 4.5 Criterio de instalación eléctrica

Debido a la dimensión del proyecto y Al igual que con el sistema hidro-sanitario, la instalación eléctrica se ha dividido en cuatro zonas independientes con el fin de evitar largos recorridos que originan caídas de voltaje.

Para abastecer de energía eléctrica al proyecto se consideró una acometidas de alta tensión y una subestación sobre la calle posterior del terreno.

La energía llega, en primera instancia, a la subestación eléctrica colocada en la parte posterior del proyecto, en la zona de talleres y alberga a los transformadores de baja tensión y estos alimentan un tablero principal de distribución que repartirá la energía a dos tableros generales.

Los tableros generales con pastillas termomagnéticas, enviarán la energía a los diferentes circuitos de iluminación y contactos, para dar servicio normal y de emergencia.

El servicio de emergencia tratará de cubrir solamente áreas principales, salas de espera, andenes, taquillas, restaurante, organización de equipaje y circulaciones principales. La planta de emergencia se encuentra localizada en la subestacion.

Con el objeto de facilitar la operación del sistema motriz, se incluirán arrancadores automáticos la subestación, desde este mismo lugar se controla y abastece la planta de emergencia.

La iluminación y los contactos serán de tipo trifásico en los que se utilizará alambre TW aislados y con forro, y tubería conduit de PVC tipo ligero para instalación oculta de 25 mm de diámetro. Para la acometida se utilizará alambre THW; se colocarán registros de alta tensión cada 5 metros y en los cambios de dirección desde la acometida hasta la subestación., al igual que a lo largo de la instalación eléctrica exterior.

La iluminación de éste proyecto tiene particular importancia, pues el manejo de la luz es fundamental no solo para cubrir las necesidades mínimas de cada local, sino, para ofrecer una mayor seguridad a los usuarios del edificio. Con este fin se ha echado mano de la extensa gama de posibilidades que ofrece el mercado: diversas clases de

lámparas, spots, arbotantes, reflectores y demás elementos que nos permiten crear diferentes ambientes y sensaciones en el interior y el exterior, adecuándose a los requerimientos de cada espacio.

- Cálculo del número de salidas por locales.

$$\text{LUMEN} = \frac{\text{Área (m}^2\text{)} \times \text{Nivel de iluminación (lux)}}{[\text{Factor de mantenimiento (Fm)}] \times \text{Coeficiente de distancia (cd)}} = 0.4$$

1 salida de 100 wats = 1,700 lúmenes

foco incandescente

1 salida de 110 wats = 4250 lúmenes

foco fluorescente L = 1.80, 1.20

- Oficinas.  $20 \text{ m}^2 \times 250 \text{ lux} = 5,000/0.4 = 12,500/4,280 = 3-110 \text{ w.}$
- Cubículos  $12 \text{ m}^2 \times 250 \text{ lux} = 3,000/0.4 = 7,500/4,280 = 2-110 \text{ w.}$
- Sala de esp.  $90 \text{ m}^2 \times 60 \text{ lux} = 5,400/0.4 = 15,750/4,280 = 4-110 \text{ w.}$
- Sala de juntas  $30 \text{ m}^2 \times 250 \text{ lux} = 7,500/0.4 = 18,750/4,280 = 4-110 \text{ w.}$
- Cafetería  $25 \text{ m}^2 \times 60 \text{ lux} = 1,500/0.4 = 3,750/4,280 = 1-110 \text{ w.}$
- Sanitario  $8 \text{ m}^2 \times 50 \text{ lux} = 400/0.4 = 1,000/1,700 = 1-100 \text{ w.}$
- Computo  $40 \text{ m}^2 \times 250 \text{ lux} = 10,000/0.4 = 25,000/4,250 = 6-110 \text{ w.}$
- Taquillas  $144 \text{ m}^2 \times 100 \text{ lux} = 14,400/0.4 = 36,000/4,280 = 8-110 \text{ w.}$
- Des. equipaje  $100 \text{ m}^2 \times 75 \text{ lux} = 7,500/0.4 = 18,750/4,280 = 4-100 \text{ w.}$
  
- S. espera ADO  $750 \text{ m}^2 \times 60 \text{ lux} = 45,000/0.4 = 112,500/4,280 = 27-110 \text{ w.}$
- Sanitarios ADO  $28 \text{ m}^2 \times 50 \text{ lux} = 1,400/0.4 = 3,500/4,280 = 2-110 \text{ w.}$
- Salida UNO GL  $350 \text{ m}^2 \times 60 \text{ lux} = 21,000/0.4 = 52,500/4,280 = 12-110 \text{ w.}$
- Baños UNO GL  $60 \text{ m}^2 \times 30 \text{ lux} = 1,800/0.4 = 4,500/4,280 = 1-110 \text{ w.}$
- Llegada ADO  $800 \text{ m}^2 \times 60 \text{ lux} = 48,000/0.4 = 120,000/4,280 = 28-110 \text{ w.}$
- Ll. UNO GL  $675 \text{ m}^2 \times 60 \text{ lux} = 40,500/0.4 = 101,250/4,280 = 23-110 \text{ w.}$
- Espera gral.  $1,050 \text{ m}^2 \times 60 \text{ lux} = 63,000/0.4 = 157,500/4,280 = 36-110 \text{ w.}$
- Org. equip.  $250 \text{ m}^2 \times 50 \text{ lux} = 12,500/0.4 = 31,250/4,280 = 8-110 \text{ w.}$
- Vest. control  $375 \text{ m}^2 \times 50 \text{ lux} = 18,750/0.4 = 46,875/4,280 = 11-110 \text{ w.}$

- Restaurante  $200 \text{ m}^2 \times 100 \text{ lux} = 20,000/0.4 = 50,000/4,280 = 12-110 \text{ w.}$
- Cocina  $144 \text{ m}^2 \times 200 \text{ lux} = 28,800/0.4 = 72,000/4,280 = 16-110 \text{ w.}$
- Pasillo  $1,080 \text{ m}^2 \times 50 \text{ lux} = 54,000/0.4 = 135,000/4,280 = 32-110 \text{ w.}$
- local  $16 \text{ m}^2 \times 200 \text{ lux} = 3,200/0.4 = 8,000/4,280 = 2-110 \text{ w.}$
- Paquetería  $66 \text{ m}^2 \times 50 \text{ lux} = 3,300/0.4 = 8,280/4,280 = 2-110 \text{ w.}$
- Bodega paq.  $143 \text{ m}^2 \times 50 \text{ lux} = 7,150/0.4 = 17,875/4,280 = 5-110 \text{ w.}$
- Entrega eq.  $90 \text{ m}^2 \times 50 \text{ lux} = 4,500/0.4 = 11,250/4,280 = 3-110 \text{ w.}$
  
- Dormitorio  $40 \text{ m}^2 \times 60 \text{ lux} = 2,400/0.4 = 6,000/4,280 = 2-110 \text{ w.}$
- Descanso  $100 \text{ m}^2 \times 100 \text{ lux} = 10,000/0.4 = 25,000/4,280 = 6-110 \text{ w.}$
- Comedor  $143 \text{ m}^2 \times 100 \text{ lux} = 14,300/0.4 = 35,750/4,280 = 9-110 \text{ w.}$
- Cocina  $28 \text{ m}^2 \times 200 \text{ lux} = 5,600/0.4 = 14,000/4,280 = 4-110 \text{ w.}$
- Terraza  $225 \text{ m}^2 \times 100 \text{ lux} = 22,500/0.4 = 33,750/4,280 = 8-110 \text{ w.}$
- Serv. Medico  $15 \text{ m}^2 \times 200 \text{ lux} = 3,000/0.4 = 7,500/4,280 = 2-110 \text{ w.}$
- Talleres  $600 \text{ m}^2 \times 75 \text{ lux} = 45,000/0.4 = 112,500/4,280 = 26-110 \text{ w.}$

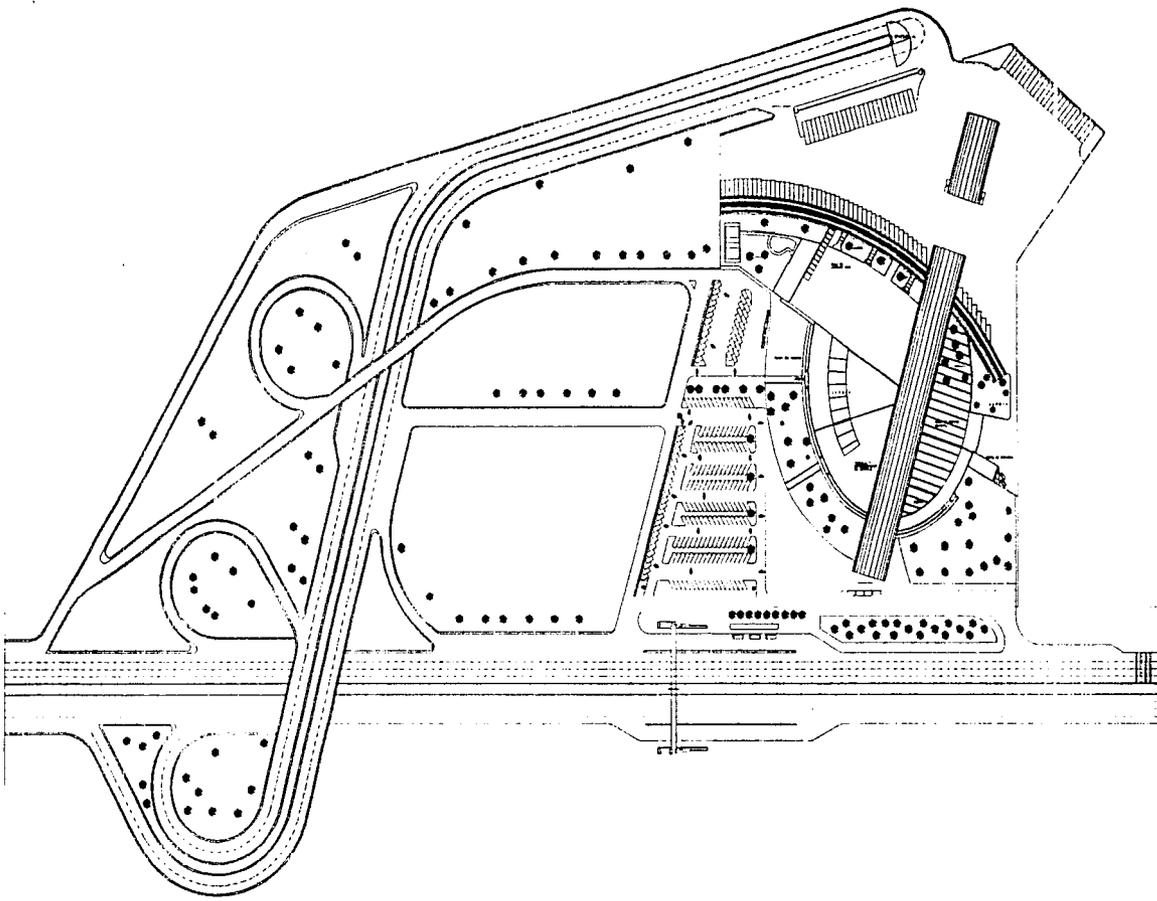
Los transformadores que se van a utilizar son de pedestal DRS General Electric

KVA-150                      N. D1516                      Volts 23,000/21,500/20,000/220 y 227

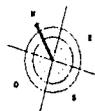
Medías 1.65 x 1.80 x 1.65 de altura.

Para el alumbrado exterior se colocarán lámparas de vapor de mercurio Phillips para exteriores de 250 watts-9,600 lúmenes; 45 lúmenes por un watt. Tienen una vida útil de 16,000 hrs. y serán accionadas por medio de fotoceldas. La separación entre lámparas será de 15 mts.

## 4.6 Planos

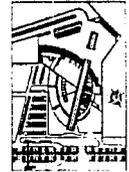


LOCALIZACION DEL NORTE



NOTAS GENERALES

CROQUIS DE LOCALACION



TERRIO DE AUTOMOVILES ADO DE PROPIA CLAPA

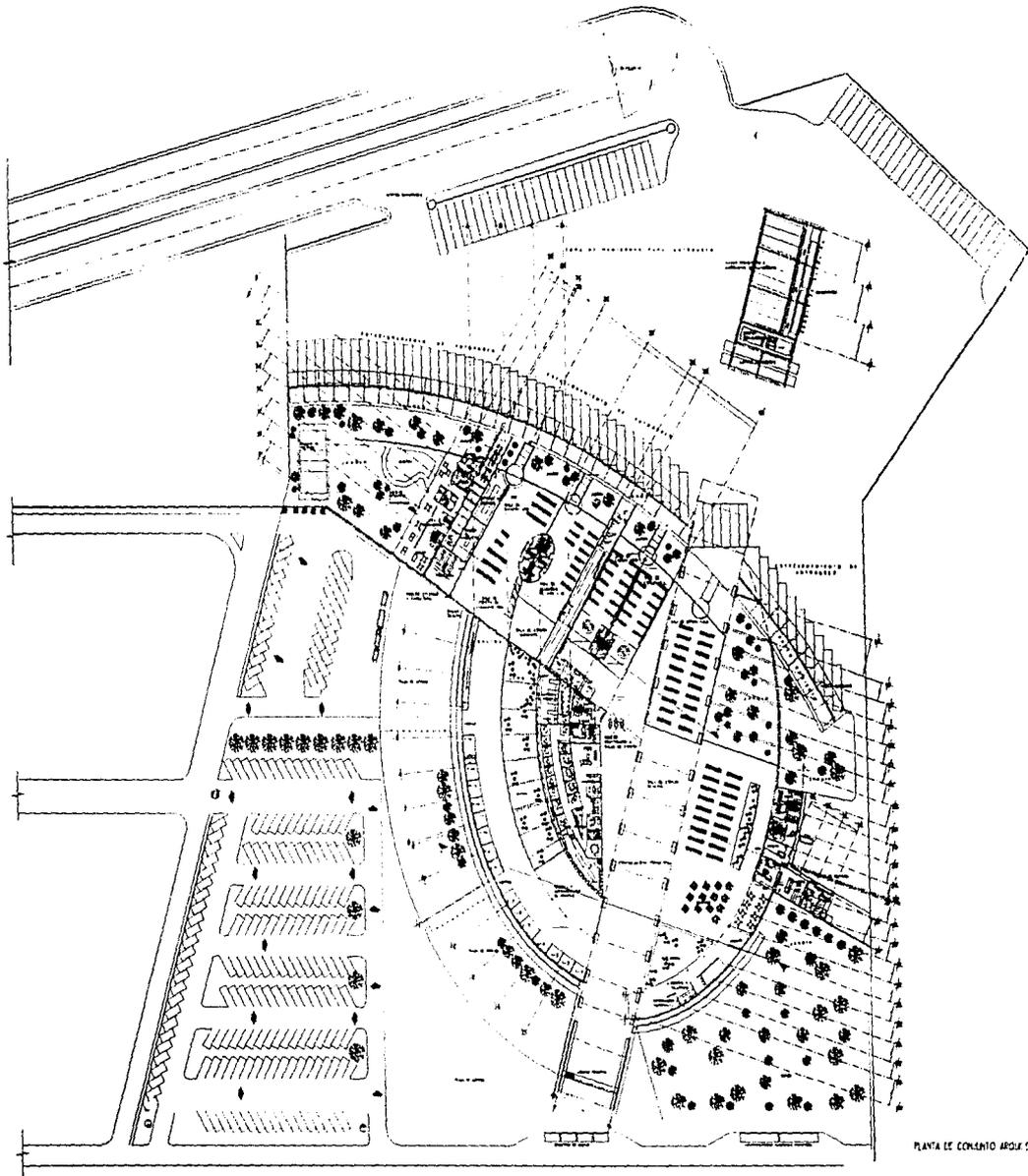
RELACION TAMAÑO TIPO

ARQUITECTONICO

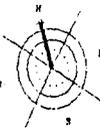
PLANTA DE CONJUNTO

SECCION TRANSVERSAL

SECCION LONGITUDINAL



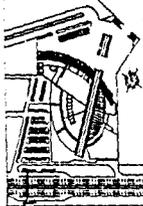
ORIENTACION DEL NORTE



NOTAS GENERALES

• COTAS PIGN AL DNUO

CROQUIS DE UBICACION



PROYECTO  
TERMINAL DE AUTOMOVILES ADJ. DE PRIMERA CLASE  
CALLE  
MICHMOYEN TAZUJAS PERU

ARQUITECTOS  
A-02

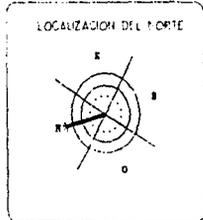
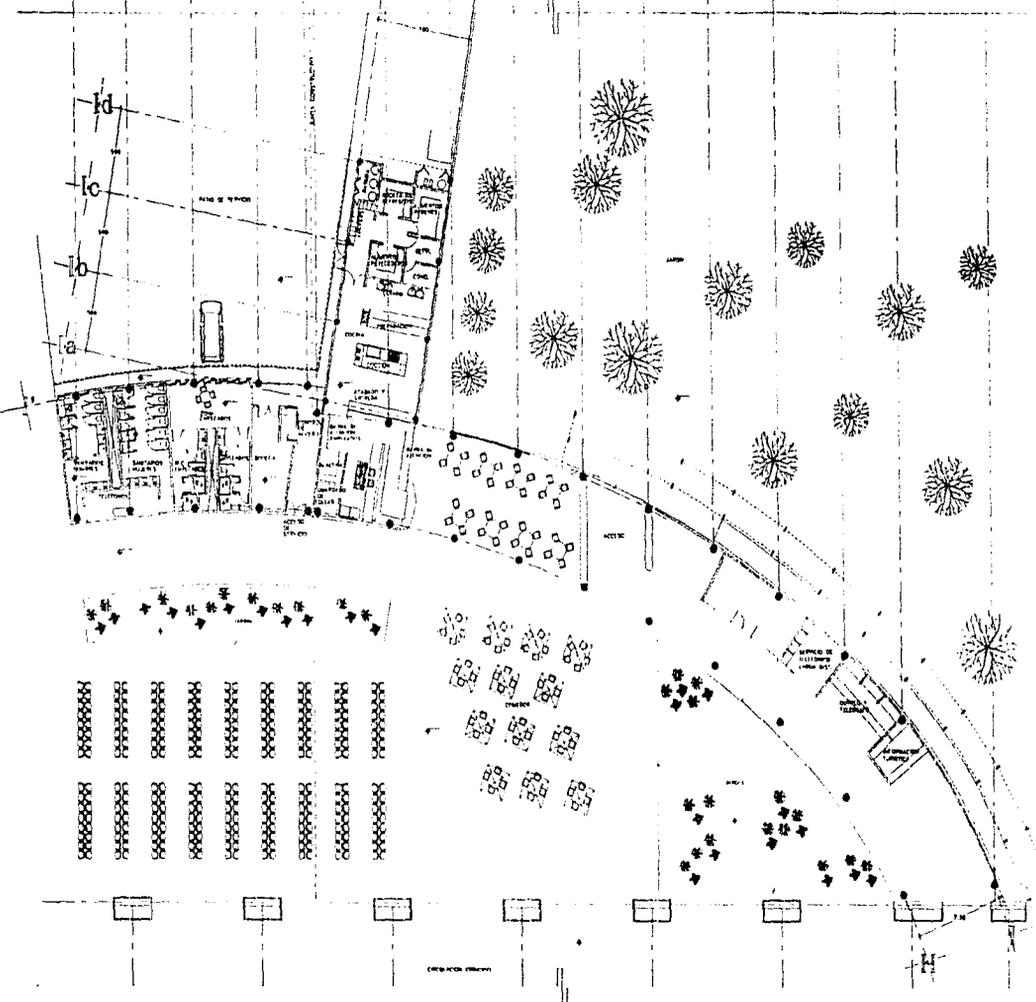
PLANTA DE CONJUNTO

PARA SU PUBLICACION EN EL BOLETIN  
DE LA ESCUELA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO

PLANTA DE CONJUNTO AREA ESTACION

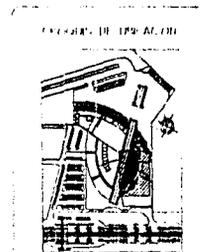
22' 23' 23' 24' 24' 26' 26' 27' 27' 28' 28' 29' 29' 30' 30'

25' 25' 26"



NOTAS GENERALES

- COTAS FIJAS AL DISEÑO
- PUNTO FIJO TEMPORAL
- CAMBIO DE NIVEL



TERMINO: 4 ACTIVIDADES EDO DE TERRENO CLAS. 1

ALIMENTACION: 10000 PERSONAS

APROFUNDIZACION	1000	A-03
PLANTA DE SERVICIOS	1000	
<p>NO SE DEBE MODIFICAR SIN LA AUTORIZACION DEL INGENIERO RESPONSABLE DEL PROYECTO</p>		

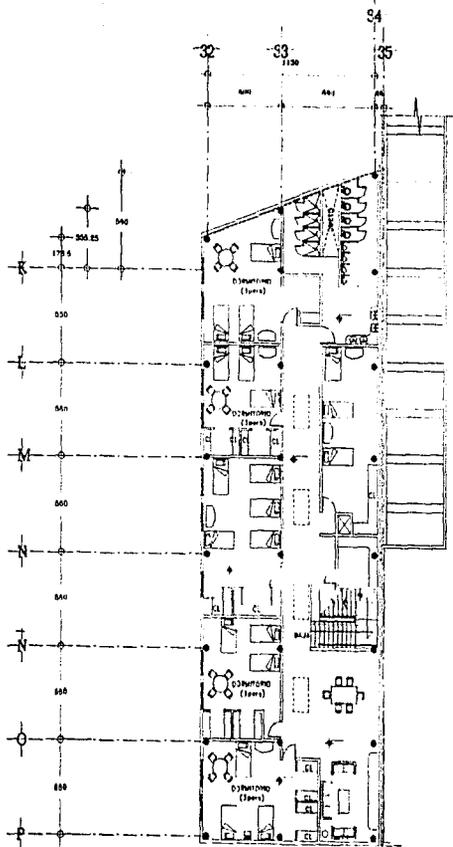
ISS PROFESIONAL PARA ORIENTAR EL PLEDO DE INGENIEROS

PLANTA DE SERVICIOS

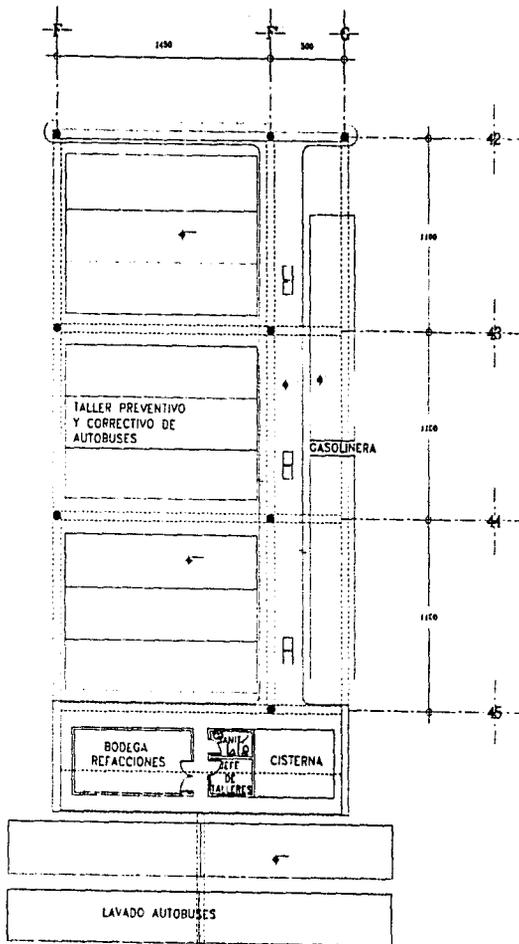




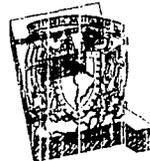




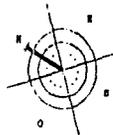
PLANTA ALTA OPERADORES  
103



PLANTA TALLERES  
104



LOCALIZACION DEL NORTE

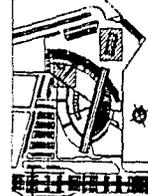


NOTAS GENERALES

COPIAS EN EL Dibujo

- NIV. PISO TERMINADO
- ↘ CAMBIO DE NIVEL

CONDICIONES DE EJECUCION



SEPTOR DE AUTOBUSES A.D.O. DE PRIMERA CLASE

EMPRESA TABASCO PERU

ADQUISICIONES

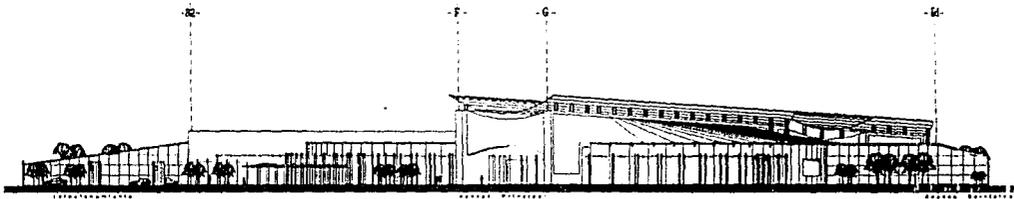
PROYECTO A-07

PLANTA ALTA OPERADORES

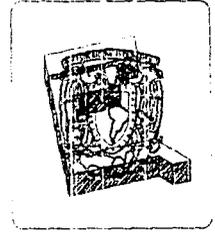
PLANTA TALLERES

PLANTA PASADIZO REDES INTERIA

TIPO PROFESIONAL PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO



FACHADA PRINCIPAL  
FOLIO 1/10



LOCALIZACION DEL NORTE

NOTAS GENERALES

CROSS DE UBICACION

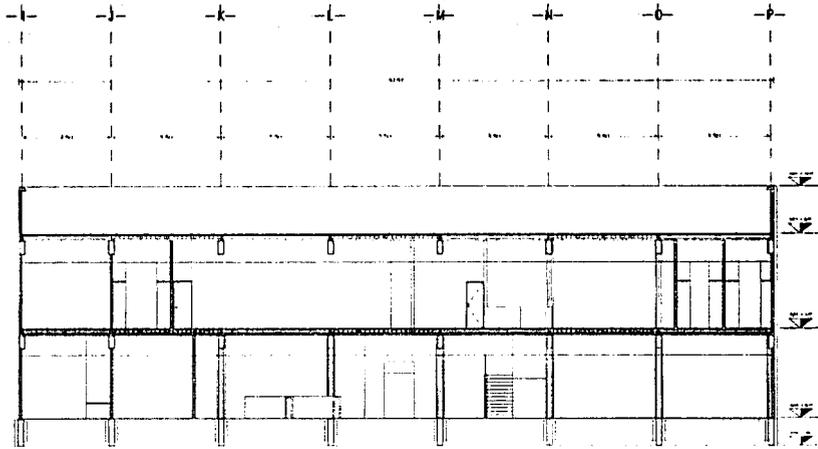


FACHADA LATERAL  
FOLIO 2/10

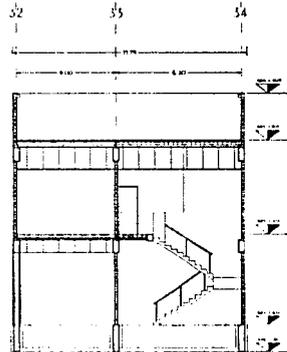
TERMINAL DE AUTOMOVILES ADO DE PIEDRA BLANCA	
EMPRESA TABANGO PERUO	
PROYECTO	ARQUITECTONICOS
FECHA	1972 VII
PROYECTO	FACHADA DE CONSULTA
FECHA	1972
<small>ESTE PLANO SE ENTREGA SIN RESPONSABILIDAD POR PARTE DEL DISEÑADOR</small> <small>ESTE PLANO PARA OBTENER EL PLANO DE ARQUITECTO</small>	



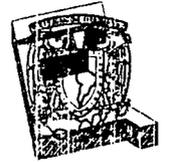




CORTE LONGITUDINAL OPERADORES  
ESCALA 1:50



CORTE TRANSVERSAL OPERADORES  
ESCALA 1:50



LOCALIZACION DEL NORTE

NOTAS GENERALES

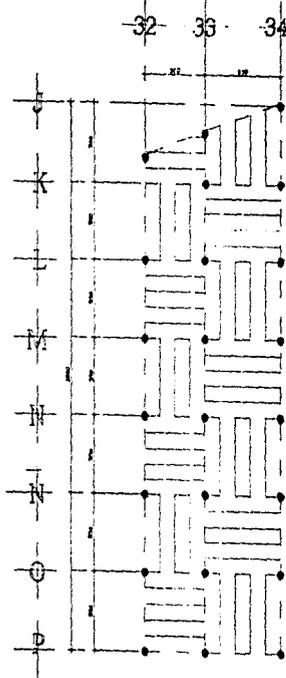
- ▣ NIVEL PISO TERMINADO
- ▣ NIVEL PISO DE RESISTENTE DE CEMENTO

CROQUIS DE UBICACION

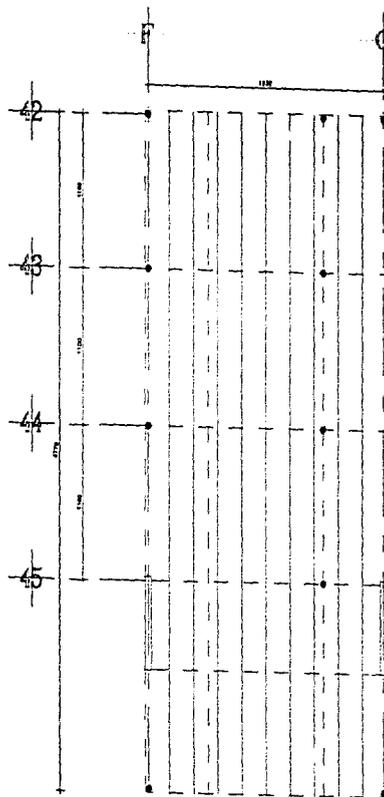
PROYECTO		TERMINAL DE AUTOMOVILES A.D.O. DE PRIMERA CLASE	
CLIENTE		AEROPUERTO INTERNACIONAL PERU	
ARQUITECTO	PROYECTO	ESCALA	A-11
CORTES Y C.A.M. OPERADORES		FECHA	10/08/76
AUTOR		PROYECTO	PERU
MAPA NUBES DE BENEFICIARIA		<small>           1. Este plano debe leerse en conjunto con el croquis de ubicación y el plano de ubicación.         </small>	
FIRMADO POR		INGENIERO PROFESIONAL PARA DISEÑAR EL PISO DE ACERQUE	



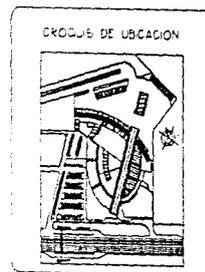
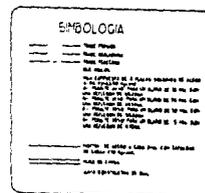
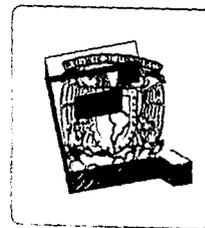




PLANTA ALTA OPERADORES  
100



PLANTA TALLERES  
100

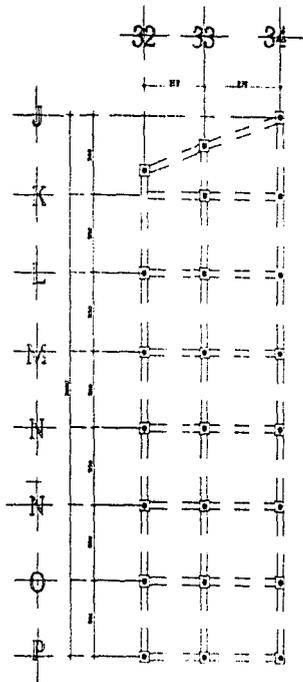


PROYECTO DE LICENCIACION ADICIONAL DE PRIMERA CLASE

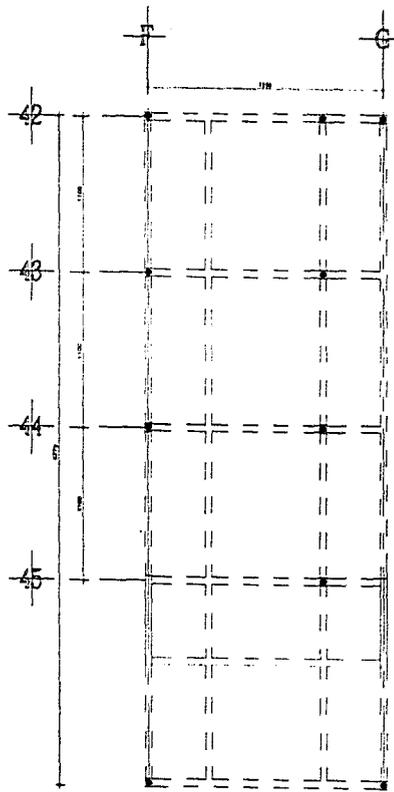
PLANTAS TALLERES MECANICAS

ESTRUCTURALES	Auto. No. 01	ES-3
PLANTA ALTA OPERADORES	Auto. No. 01	100
PLANTA TALLERES	Auto. No. 01	100

Este proyecto es para obtener el título de adquisición.



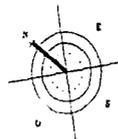
PLANTA ALTA OPERADORES  
1/20



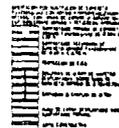
PLANTA TALLERES  
1/20



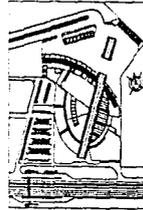
LOCALIZACION DEL NORTE



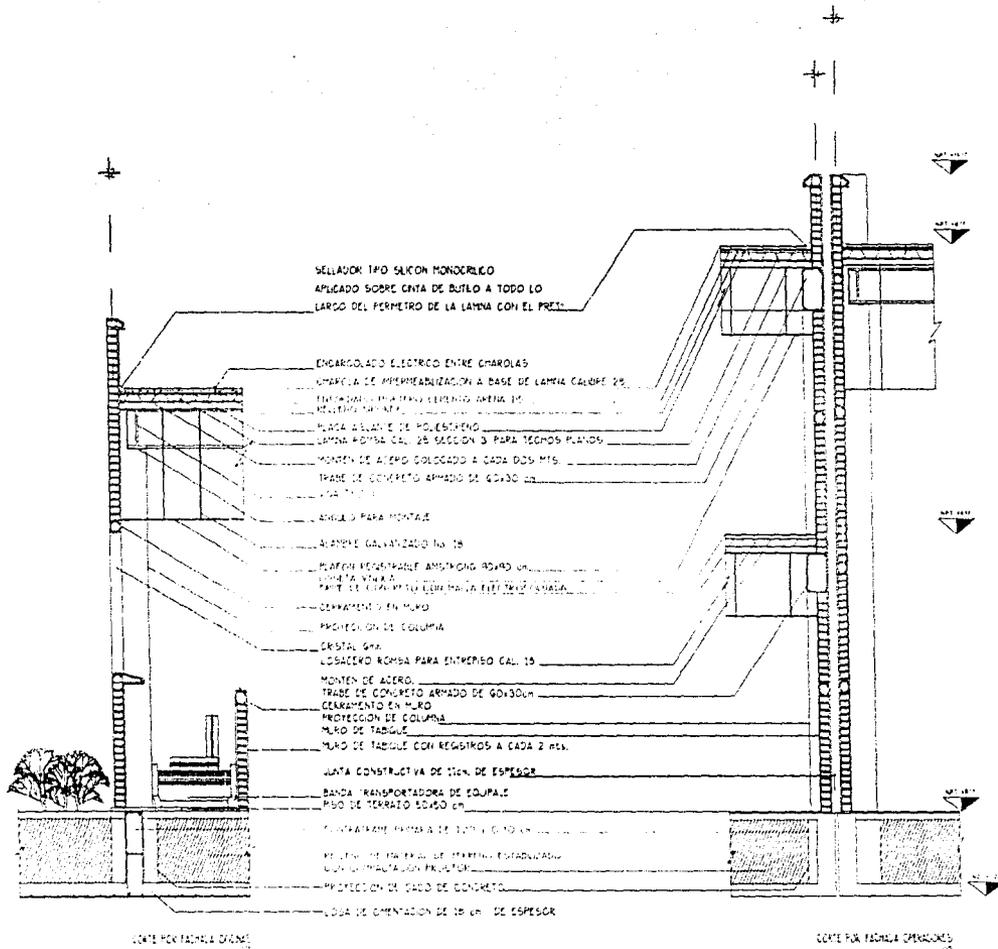
EMBOLOGA



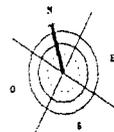
CROQUIS DE UBICACION



Título: <b>TRABAJO DE AJUSTES ADO DE PRIMER CLASE</b>	
Autor: <b>PLATEMENDA TABASCO MEXICO</b>	
Asesor: <b>INGENIERIA</b>	Fecha: <b>E5-4</b>
Escala: <b>1/20</b>	
Materia: <b>PLANTA ALTA OPERADORES</b>	
Materia: <b>PLANTA TALLERES</b>	
Materia: <b>MEXICO</b>	
Materia: <b>PLANTA MARCAETA BEHNS INGLESA</b>	
Materia: <b>TRABAJO PROFESIONAL PARA OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTO</b>	



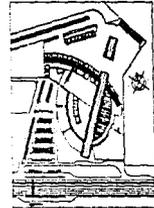
LOCALIZACION DEL NORTE



SIMBOLOGIA

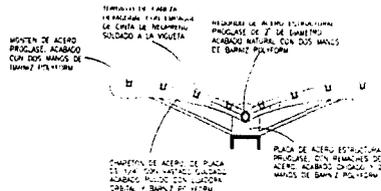
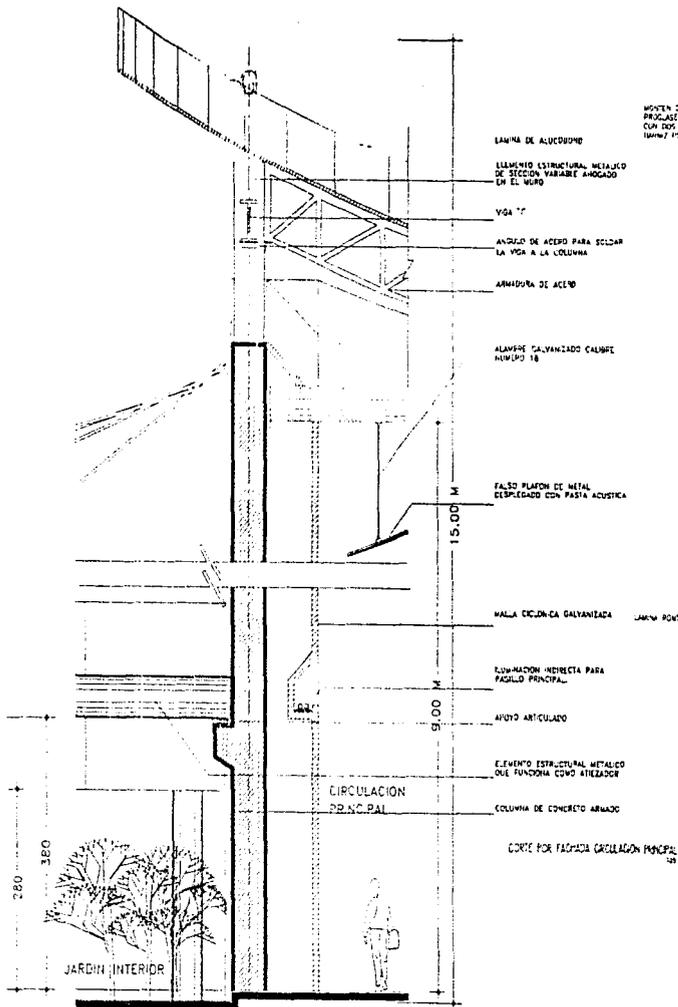


GRUPO DE UBICACION

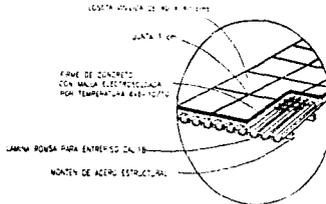


EMPRESA DE AUTOMATIZACION DE PAPERAS QUIMICA	
ALBERCA TECNICA TENDON	
EXTRACTIBLES	ES-5
IMPRESA	199
COPIES POR FACILIDAD	199
MAYOR PAGARIA REYES AGUIRRE	
MAYOR PAGARIA PARA OBTENER EL C.A.O. DE PROYECTO	





DETALLE DE CUBIERTA EN ALUMINIO



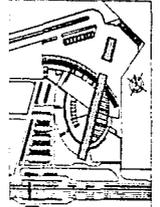
DETALLE CUBIERTA EN ALUMINIO



LOCALIZACION DEL NORTE

SIMBOLOGIA

PROCESO DE UBICACION



Proyecto: TENDIDO DE BARRILES 4000 DE PRIMERA CLASE Ubicación: PLAZA BOLSA BARSAO MEXICO	
Autor: ESTRUCTURALES	Fecha: E5-7 No. de: 1003 00
Tipo: CORTE POR Fachada	No. de: 001
Detalles:	No. de: 1003
Escala: MEDIA PARECIDA RETEN NUESTRA Fecha: 10/10/2000	
Este profesional, PARA OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTO	

---

## BIBLIOGRAFÍA

Martínez Zárate, Rafael  
INVESTIGACIÓN APLICADA AL DISEÑO ARQUITECTÓNICO  
De. Trillas, 1o. edición.  
México 1991

Neufert Ernst  
ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA  
De. G.G. 13a. edición, México D.F.  
Barcelona, 1982

Alfredo Plazola Cisneros. Guillermo Plazola Anguiano  
ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA. Vol. II  
De Limusa. 1a. edición.  
México, D.F. 1995

Departamento del Distrito Federal  
REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F.  
De. Alco. 1a. edición.  
México, D.F. 1993

Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas.  
LEY GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
Estado de Tabasco, 1990

Cuadernos síntesis  
NORMATIVIDAD DEL MEDIO AMBIENTE  
ZONIFICACIÓN DISTRITAL DE LA CIUDAD  
PROGRAMA DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA CD. DE VILLAHERMOSA Y SUS CENTROS DE  
APOYO. VOL. 1

---

Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas  
Departamento de Planeación, Tabasco 1985

X Censo de Población y vivienda 1990  
INEGI.

Revista mensual  
EXAMEN DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA DE MÉXICO  
Vol. LXX Número 821  
División de Estudios Económicos y Sociales. BANAMEX-AXIVAL

Estudio de Gran Visión  
ESTRATEGIA PARA EL IMPULSO ECONÓMICO DE TABASCO  
Vol. I-III. Gobierno del Estado de Tabasco. Nacional Financiera. 1995

Ing. Diego Onésimo Becerril L.  
DATOS PRÁCTICOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS  
7a. edición.  
México, D.F.

Ing. Sergio Zepeda C.  
MANUAL DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS Y GAS  
Editorial Limusa. Tercera reimpresión  
México, D.F. 1992

Instituto Nacional de Tuberías Plásticas  
MANUAL PARA INSTALACIONES SANITARIAS CON TUBERÍAS SE PVC  
Winko impresores S.A. segunda edición  
México, D.F. 1990

---

Instituto Nacional de Tuberías Plásticas  
MANUAL DE CONSTRUCCIÓN PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CON TUBERÍA DE PVC  
Winko Impresores S.A. tercera edición  
México, D.F. 1991

Instituto Nacional de Tuberías Plásticas  
INSTALACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS CON TUBERÍA CONDUIT DE PVC  
Winko Impresores S.A. primera edición  
México, D.F. 1990

Ing. Diego Onésimo Becerril L.  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS PRÁCTICAS  
11a. edición  
México, D.F.

Arq. Vicente Pérez Alamá  
EL CONCRETO ARMADO EN LAS ESTRUCTURAS, TEORÍA ELÁSTICA  
Editorial Trillas, 5a. Edición  
México, D.F. 1990

Arq. Jorge Sánchez Ochoa  
CÁLCULO ESTRUCTURAL EN ACERO, APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN ARQUITECTÓNICA  
Editorial Trillas, 1ra. edición  
México, D.F. 1990