

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

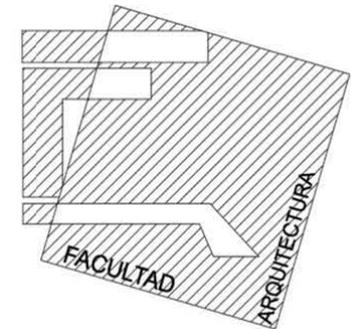
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER HANNES MEYER

PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO  
PRESENTA:  
IVÁN ARRIAGA POBLETT

SINODALES:  
ARQ. HUGO PORRAS RUÍZ  
ARQ. OSCAR PORRAS RUÍZ  
M. EN ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





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.

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

## DEDICATORIA

*A la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO que me dio los mejores días de mi vida, así como la oportunidad de pertenecer a ella y ser mas que un estudiante y profesionista, una persona en el completo sentido de la palabra.*

*A todos mis profesores que en este camino me guiaron durante el proceso de formación y aprendizaje para la vida profesional.*

*A toda mi familia Arriaga y Poblett, que me han hecho un ser capaz y util para la vida. Los quiero enormemente.*

*A mi madre Maria del Socorro Poblett Miranda que es, ha sido y siempre será mi mayor fuerza para vivir cada día con los derechos y obligaciones de un hombre. Gracias mamá!*

*Para mi padre en especial, Armando Arriaga Gutiérrez + (Q.E.P.D.) que me ha hecho llegar hasta este punto, con su ejemplo de esfuerzo y de vida, quien terminó sus días con éste trabajo como su última tarea, y que lamentablemente no podrá ya presenciar el fruto de su esfuerzo. Este trabajo es para ti. ¡Gracias papá! serás siempre mi inspiración para vivir como una persona valiosa y estarás en mi pensamiento para ayudarme a distinguir entre lo bueno y lo mejor...*

*A Leticia y todos mis amigos dentro y fuera de la Universidad, que me han dado oportunidad de saber lo que es tener un lugar en el mundo.*

*A todos ustedes gracias, este trabajo es suyo como mio, los tengo presentes en esta importante etapa de mi vida.*

*Con cariño Iván Arriaga Poblett.*

## ÍNDICE

### CONSIDERACIONES GENERALES (HIPÓTESIS)

página

4

### IMPORTANCIA DEL TEMA

4

### Capítulo I MARCO CONTEXTUAL

6

#### 1.1 Contextualización, construcción del tema.

##### 1.1.1 Problemática.

#### 1.2 Definición de la demanda social.

#### 1.3 Conclusión de la demanda social.

### Capítulo II MARCO HISTÓRICO

17

#### 2.1 Antecedentes, aparición y evolución del tema.

#### 2.2 Tema como demanda de la sociedad en el tiempo.

### Capítulo III MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

20

#### 3.1 Caracterización de formas y funcionamiento.

#### 3.2 Fundamentación conceptual.

#### 3.3 Concepto de programa y proyecto arquitectónico.

#### 3.4 Fundamentación teórica.

### Capítulo IV MARCO METODOLÓGICO

38

#### 4.1 Marco metodológico.

#### 4.2 Planificación del estudio.

##### 4.2.1 Definición del tema.

##### 4.2.2 Caracterización del tema.

##### 4.2.3 Planteamiento del tema.

##### 4.2.4 Construcción de un modelo teórico conceptual.

##### 4.2.5 Prueba de la hipótesis.

### Capítulo V CONTEXTO DE LA ZONA DE ESTUDIO

41

5.1	Localización geográfica.	
5.2	Estructura geográfica.	
5.3	Redes de infraestructura.	
5.4	Estructura social.	
5.5	Conclusiones y propuesta.	
<b>Capítulo VI CREACIÓN DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.</b>		<b>67</b>
6.1	Programa de necesidades.	
6.2	Análisis de áreas.	
6.3	Programa arquitectónico.	
<b>Capítulo VII SELECCIÓN DEL TERRENO</b>		<b>73</b>
7.1	Descripción del terreno.	
7.2	Croquis de localización.	
7.3	Levantamiento topográfico del terreno.	
<b>Capítulo VIII PROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		<b>76</b>
8.1	Desarrollo de propuesta arquitectónica.	
8.1.1	Conceptualización del objeto arquitectónico.	
8.2	Desarrollo técnico.	
8.2.1	Desarrollo estructural.	
8.2.1.1	Memoria de cálculo estructural, planos.	
8.2.2	Instalaciones eléctricas.	
8.2.2.1	Memoria de cálculo, planos.	
8.2.3	Instalaciones hidráulicas y sanitarias.	
8.2.3.1	Memoria de cálculo, planos.	
<b>Capítulo IX COSTOS Y PRESUPUESTACIÓN</b>		<b>118</b>
9.1	Introducción a la presupuestación	
9.2	Referencias para el cálculo y costos	
9.3	Cálculo y presupuestación	
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>		<b>119</b>

## A - CONSIDERACIONES GENERALES (HIPÓTESIS)

La ciudad de México presenta conflictos propios que no tienen comparación con ninguna otra ciudad de nuestro País. Con una superficie de 1499 km<sup>21</sup> aproximadamente, y una densidad de mas de 5817.82 habitantes por km<sup>22</sup>, la ciudad y el Área Metropolitana requiere soluciones muy específicas para sus problemas.

Uno de los problemas que requiere atención es satisfacer la demanda de transporte público para su población. El transporte en nuestra ciudad, conforma uno de los sistemas más dinámicos y complejos de la misma; los medios de transporte cambian constantemente en respuesta a las nuevas demandas de la población, derivadas de su crecimiento y tendencias, y de la rápida transformación tecnológica en los campos de la comunicación y el transporte.

El autotransporte en la Ciudad de México esta abriendo nuevas expectativas en cuanto a su funcionamiento y al tipo de infraestructura que requiere. Se ha cuestionado y se esta cambiando el carácter que esta debe tener. La función no es nada más el transporte del ser humano, sino crear actividades paralelas a él, como el comercio, la infraestructura de apoyo, habitación, oficinas y otros.

Por lo que el fin principal del proyecto será el brindar una opción a usuarios, al igual que a empresas de transporte, los espacios necesarios para que presten sus servicios con un nivel mas moderno funcional y cómodo del que ofrecen actualmente. La meta es llegar a modelos, de apariencia congruente, que incluso cuestione o modifique las distribuciones tradicionales de áreas y servicios, en cuanto a dimensiones y formas.

En la actualidad el enfoque económico nos lleva a pensar en plazas comerciales de uso continuo y andenes donde se aprovechen los flujos y estancias del pasajero entre corredores y salas de comercio y alimentos, cuya explotación pudiera darle autosuficiencia a la operación del edificio incluyendo la Terminal en sí.

## B - IMPORTANCIA DEL TEMA

Las terminales de transporte presentan desafíos específicos para los diseñadores, ya que cada emplazamiento cuenta con sus propias particularidades para las que se deben idear soluciones específicas.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) Censo de Población y Vivienda 2005.

<sup>2</sup> [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) Censo de Población y Vivienda 2005.

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

Las vías de comunicación en la Ciudad de México, son importantes desde distintos puntos de vista; como ejemplos podemos mencionar que es capital federativa, lo que representa un papel principal dentro del país y el territorio nacional. Encuentra sus límites y colindancias con el Estado de México al Norte, Oriente y Poniente; y al Sur con el estado de Morelos.

En lo referente a su estructura política y su ubicación geográfica en el centro del territorio nacional (que además es privilegiada) es determinante con respecto a la conexión y relación con lo que son los 31 estados que conforman el país hacia los cuatro puntos cardinales. La centralización de actividades así como de entidades, organismos, instituciones y otras dependencias gubernamentales, hacen necesaria la idea de comunicación ágil y eficiente de la Ciudad de México con el resto de la República.

Por éstas razones las terminales de autobuses cobran importancia como conexiones de entrada y salida con los demás estados del país, así como fuera de las fronteras, hacia las colindancias territoriales con los países vecinos, que sean de acuerdo a sus necesidades y que no representen ni generen un mayor problema o trastorno en la solución de los mismos.

En la Ciudad de México se han distribuido las centrales de autobuses hacia sus cuatro puntos cardinales y mantiene articuladas a las centrales con las estaciones del SCT, Metro con las cuatro centrales de autobuses de la siguiente manera:

- Central Camionera del Norte con la estación Autobuses del Norte. (línea 5)
- Central Camionera del Poniente con la estación Observatorio. (línea 1)
- Terminal de Autobuses de Pasajeros de Oriente (TAPO) con la estación San Lázaro. (línea 1)
- Central de Camionera del Sur con la estación Tasqueña. (línea 2)

## Capítulo I MARCO CONTEXTUAL

<sup>3</sup> “Transporte y Arquitectura”, Hugh Collins, Ed. Kliczowski-Onlybook,

## 1.1 Contextualización, construcción del tema.

La Central Camionera del Sur (CCS), tiene su origen en el año de 1978; año en que el Distrito Federal registra un número aproximado de 6,874,165<sup>4</sup> habitantes, mientras que el total de habitantes del país daba un número total de 48,225,238<sup>5</sup>. Para ése momento, aunque la ciudad empezaba a vivir problemas actuales, aún tenía que crecer su población casi 2,000,000 más de personas.

Actualmente el distrito Federal cuenta con 8,720,916<sup>6</sup> habitantes, lo que significa 26.86% más población que en el año en que apareció la Central Camionera del Sur, esto sumado a las condiciones sociales de los últimos años, desempleo, sobrepoblación, desorden urbano, inseguridad, entre otros, nos indica que en un principio, este tipo de situación en torno al conflicto urbano que se ha generado, no era de mayor importancia, a diferencia de la actualidad, y que satisfacía mejor las necesidades como vía de comunicación.

La Central Camionera del Sur, se encuentra ubicada entre tres importantes y conflictivas avenidas de nuestra ciudad; Av. Tasqueña, Av. Canal de Miramontes y Calzada de Tlalpan<sup>7</sup>, que aunque no ha dejado de satisfacer la demanda de transporte terrestre si genera conflictos viales en las avenidas que la circundan; por lo que se realizara un análisis arquitectónico, urbano-ambiental de la zona para dar una respuesta que beneficie en dichos aspectos a la misma.

Partimos de este punto, a pensar en un replanteamiento de la actual central del Sur, o talvez una total reubicación de ella, hacia el sur, en las actuales afueras de la Ciudad de México, y si así lo pensamos conveniente posterior a la investigación realizada.

<sup>4</sup> “la Ciudad de México” Antología de lecturas siglos XVI-XX. SEP, 1999.

<sup>5</sup> [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) Censo de Población 1970.

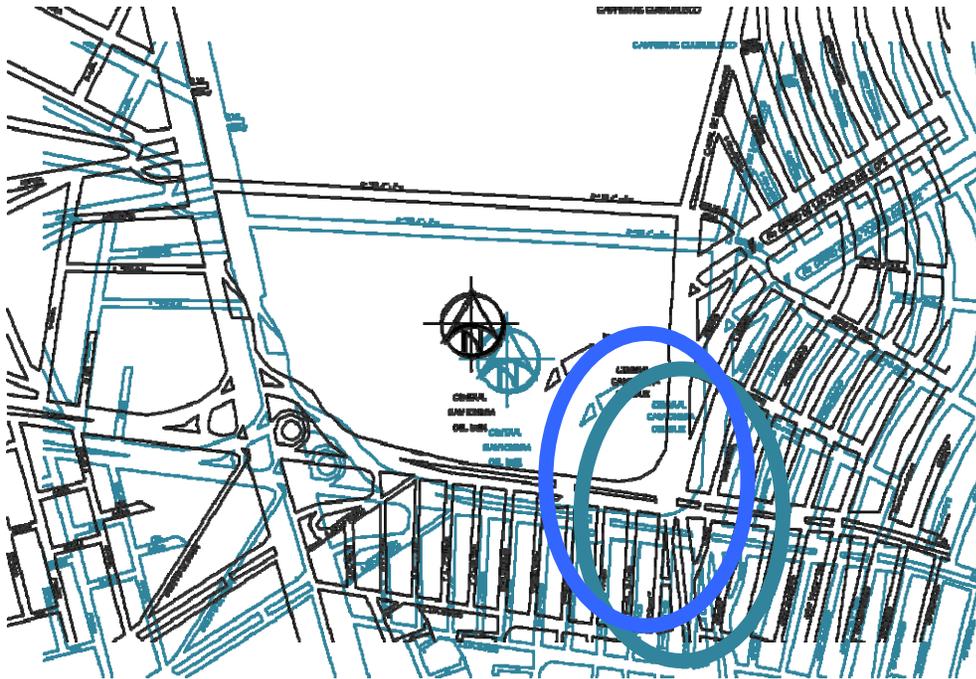
<sup>6</sup> [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) Censo de Población y Vivienda 2005.

<sup>7</sup> Véase croquis 1

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

A partir de esta problemática que se presenta y que la ciudad vive a diario, sobre todo en los habitantes de estas zonas, surge la idea de buscar alguna solución posible.

En base a estos principios, plantearemos un proyecto de tipo social, desde el punto de vista arquitectónico, que trate de mejorar las condiciones de dicho lugar o sea una opción de solución a estas situaciones.



En la investigación realizada, primeramente identificamos los conflictos que al parecer son los de mayor importancia a resolver, de esta forma conseguiremos dar la mejor propuesta con nuestro proyecto:

- Tráfico vehicular
- Comercio ambulante
- Inseguridad
- Basura

Croquis 1

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

## COMERCIO AMBULANTE Y BASURA

El comercio ambulante no puede faltar en un lugar de este tipo, ya que al haber todo el tiempo gente desplazándose es muy común encontrar puestos de comida, de dulces, revistas etc., y que bloquean la circulación peatonal al interior y el exterior de este edificio y sus zonas aledañas. Esto genera también el gran problema de basura e insalubridad.



## INSEGURIDAD

Las centrales camioneras son lugares que funcionan todo el tiempo, es decir, de día y noche existe movimiento y afluencia de personas, aunque por momentos sea mayor o menor.

En general por la noche se consideran los momentos mas peligrosos del sitio, ya que lógicamente es a estas horas cuando las personas se encuentran mas vulnerables para este tipo de situaciones, y al ser un lugar donde por obvias razones las personas que ahí asisten cargan objetos de valor y dinero.



El  
creci  
mien  
to  
dem  
ográf  
ico y  
urba  
no  
que  
la  
Ciud

ad de México registra en los últimos años ha provocado grandes cambios en su fisonomía, así mismo, se han generado una serie de problemas de los mas diversos tipos. Uno de ellos y que requiere de atención, es satisfacer necesidades de transporte público foráneo para la población de las ciudades y comunidades en general.

## TRÁFICO Y CONFLICTOS VIALES

La Central Camionera cuenta con al menos 10 a 12 diferentes líneas que ofrecen servicios al público.

En algunos casos existen salidas a cada 15 minutos, lo cual ocasiona constante concentración de personas que a su vez no permite el desalojo de estas durante la mayor parte del día; por lo tanto también la concentración de transporte público es constante.







## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

transporte terrestre urbano que desplaza a pasajeros dentro de una red de carreteras que comunican puntos o ciudades importantes, que agrupa a personas que van a hacer un recorrido similar, proporcionándoles el medio que conduzca a cada individuo a su destino por medio de transporte terrestre de vehículos.<sup>8</sup>

Los autobuses modernos son el medio de transporte más utilizado. Esto se explica por el crecimiento de las ciudades y por el hecho de que muchas personas que las visitan, viven fuera de ellas y tienen que trasladarse a sus centros de trabajo en autobús, también los usan para hacer diferentes diligencias en las muchas partes de la ciudad.

Existen varios tipos de autobuses; en las áreas suburbanas y rurales se utilizan vehículos pequeños principalmente para el transporte escolar y local. Otros autobuses más grandes conducen pasajeros dentro de las ciudades o entre poblaciones poco distantes; las unidades más grandes se utilizan en las carreteras que unen lugares situados a gran distancia uno del otro. Estos últimos vehículos están provistos de toda clase de comodidades, muchos de ellos tienen instalación de aire acondicionado, algunos llevan camas o un departamento de descanso.

En la actualidad el enfoque abarca también el de una plaza comercial en las terminales donde el vehículo deba permanecer mucho tiempo parado, deben contar con áreas de estacionamiento lejos de la zona de circulación de los vehículos. En áreas donde exista una concentración masiva de pasajeros se recomienda establecer áreas de esparcimiento.

### CLASIFICACIÓN DE TERMINALES DE AUTOBUSES

En el caso de la terminal de pasajeros se debe establecer la diferencia que existe entre los servicios que prestan las mismas, ya que éstos determinan su programa arquitectónico y su proyección. Las hay para servicio central, local, de paso y servicio directo o expreso.

**Central.** Es el punto final o inicial en recorridos largos. En ella se almacenan y se da mantenimiento y combustible a las unidades que dependen de ella. Cada línea de autobuses tiene instalaciones propias; cuenta con una plaza de acceso, paraderos del transporte colectivo, control de entrada y salida de autobuses, sala de espera, taquillas, concesiones, sanitarios, patio de maniobras, talleres mecánicos, bombas para gasolina o diesel, estacionamiento para el personal administrativo y para servicio del público oficinas de las líneas, administración de la terminal, etcétera.

<sup>8</sup> “Enciclopedia de Arquitectura” vol. II Plazola Cisneros Alfredo, Plazola Editores. México 1995.

**De paso.** Punto en donde la unidad se detiene para recoger pasajeros, para que estos tomen un ligero descanso y se surtan de lo más indispensable, y para que el conductor abastezca de combustible y corrija fallas. Cuentan con paraderos para el transporte colectivo local (taxis, camionetas, microbuses y autobuses suburbanos). Estas estaciones se localizan al lado de las vías secundarias; su programa consta de las partes siguientes:

- Cobertizo para estacionamiento de camiones
- Vestíbulo general
- Sala de espera
- Comercios
- Taquilla
- Sanitarios
- Zonas de comida
- Andenes
- Patio de maniobras
- Administración

**Local.** Punto donde se establecen líneas que dan servicio a determinada zona, los recorridos no son largos. Sus partes son:

- Estacionamiento de autobuses
- Paradas
- Taquillas
- Sanitarios

**Servicio directo o expreso.** Es aquel donde el pasajero aborda el vehículo en la terminal de salida y éste no hace ninguna parada hasta llegar a su destino.<sup>9</sup>

## 1.2 Definición de la demanda social.

### ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

<sup>9</sup> “Enciclopedia de Arquitectura” vol.II, Plazola Cisneros Alfredo, Plazola Editores. México 1995.

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

El crecimiento de la red de caminos en una nación es indicador del avance económico; año con año es mayor el número de pueblos y ciudades pequeñas de provincia que tienen la necesidad de comunicarse con aquellas ciudades importantes: centros de producción, comercio, cultural y religioso.

La planificación del transporte urbano terrestre consiste en la estructuración de un sistema que comunique a los habitantes de las diversas zonas de una ciudad entre sí o con los principales lugares de un país por medios rápidos, eficaces, cómodos y de bajo costo. Por esto, el movimiento de personas y mercancías debe planearse, controlarse y reglamentarse al igual que la edificación que albergará las instalaciones.

Para que se cumpla esta finalidad, al iniciar el proyecto de investigación, se hace primero un estudio urbano sobre el lugar con el fin de elegir una ubicación adecuada y no crear futuros conflictos viales en la determinación de accesos y salidas de los autobuses.

## UBICACIÓN

Al ubicar una terminal camionera, al igual que en algunos otros edificios públicos que reunirán grandes cantidades de personas, es recomendable partir de un estudio urbano y poblacional con el fin de prever posibles complicaciones en el desarrollo urbano de la comunidad más cercana ó a la cual pertenezca; datos comúnmente basados en indicadores poblacionales. El estudio comprende el tamaño del poblado, ciudad, casco urbano, reservas territoriales, vialidades, estrategias y perspectivas de crecimiento urbano, límite entre el campo y la ciudad, uso de suelo, atractivo turístico, industrial, educativo, cultural y religioso. En nuestro estudio incluiremos datos generales referentes a la población que se encuentra más cercana a nuestro predio del proyecto.

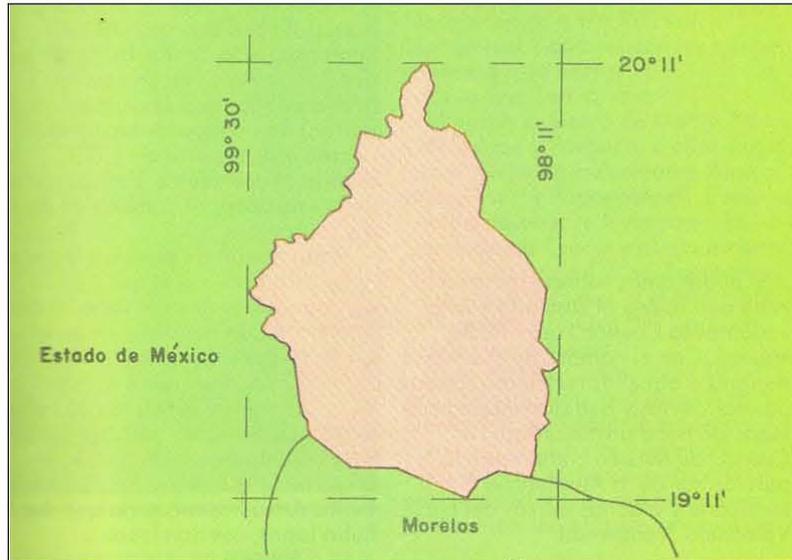
Es conveniente situarlas en los límites de la ciudad sobre todo en las de gran importancia, de preferencia en una vialidad secundaria; en la mayoría de los casos no conviene una estación central, sino varias en distintos puntos y correspondientes a la clasificación por línea.

En el caso de la actual Central de Camionera del Sur, en la Ciudad de México, desde un punto de vista particular, cubre con los lineamientos principales, necesarios para el desarrollo de un proyecto que ofrece ésta clase de servicios, cumpliendo así con la mayoría de las características antes mencionadas de la terminales de autobuses.

Datos y pronósticos de incremento de pasajeros cada 10 años ayudan en el diseño del proyecto del plan maestro de máximo desarrollo en el futuro hasta determinado año.

Para la adquisición de un terreno que se adapte a las necesidades del proyecto. Se recomiendan terrenos casi planos con poca pendiente, por lo menos con dos accesos, ubicados de preferencia en vías de seis carriles y donde se pueda diseñar estacionamiento al frente para los vehículos particulares y de transporte público.

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES



Coordenadas geográficas del Distrito Federal<sup>10</sup>

## VIALIDADES

Central Camionera del Sur

### Cruce de Av. Taxqueña y Canal de Miramontes



Vialidades primarias

Vialidades secundarias

La Central de Autobuses del Sur esta emplazada exactamente en lo que es un de los cruce vial muy conflictivo de la Ciudad, Av. Tasqueña de lado Sur, y Av. Canal de Miramontes al Oriente.

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

En este cruce precisamente es donde se presenta lo más grave del problema vial, pues en distintas horas del día, se hace la concentración excesiva de vehículos dando como consecuencia el tráfico hacia todas las direcciones de la ciudad a partir de este punto.

Según la investigación realizada, existe un error en cuanto a la planeación de dicha terminal, ya que los planes para este tipo de desarrollos, nos dicen que es importante emplazar estas edificaciones en vialidades no principales, y que como hemos observado, y según lo que la experiencia nos dice, esto origina precisamente el tipo de problemas como los que queremos solucionar.

Las vialidades secundarias próximas a nuestro sitio de estudio son Calzada de Tlalpan y Cerro de Jesús.

## Conclusión de la demanda social.

“Un proyecto, es un esfuerzo temporal llevado a cabo para crear un producto o servicio. Una secuencia de eventos con comienzo y final, dirigida a lograr un objetivo y realizada por gente que trabaja dentro de parámetros establecidos de tiempo, costo, recursos y calidad.”

“*Proyecto productivo*: Los proyectos productivos tienen por objetivo, impulsar el establecimiento y desarrollo de microempresas, que estimulen la generación de empleos, mejore el nivel de vida y fomenten el arraigo de los beneficiarios en su tierra.”<sup>11</sup>

En conclusión, el tema del proyecto nos sugiere elaborar una propuesta arquitectónica de reubicación de dicha central, como posible solución y mejora para los habitantes de la ciudad y sus desplazamientos hacia la zona sur del país, afectando lo menos posible un lugar y otro. Es conveniente recordar que las características del proyecto, el tipo de necesidades y la elección del terreno tendrá que cumplir con algunas simples pero importantes particularidades.

## Información del área:

- Sup. Aproximada 38 000 m<sup>2</sup>
- Emplazada junto al paradero de transporte público de Tasqueña. (Metro, Microbuses, Tren ligero y taxis).

<sup>11</sup> “Enciclopedia de Arquitectura” vol.II, Plazola Cisneros Alfredo. Plazola Editores. México 1995.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

- Ubicada sobre dos avenidas principales de la ciudad.
- Accesos, Av. Tasqueña, Cerro del Músico.

En la elección del terreno para nuestro proyecto, será de mayor importancia tomar en cuenta estos datos del terreno actual, ya que en base a esto trataremos de identificar los errores que existen y que son el origen de los conflictos viales de la zona.

- La propuesta de terreno será de similar superficie a la existente.
- Preferentemente lo ubicaremos en vías no principales de la ciudad.
- Localizado cerca (no dentro) de alguna extensión de la red de transporte público de la ciudad (metrobus).

En este paradero de transporte público, existen además de aproximadamente entre 25 y 30 rutas de microbuses y camiones que parten de ahí hacia distintos puntos del sur de la ciudad:

- -La línea 2 de la red del metro, que recorre gran parte de la ciudad de Sur a Norte y de Norte a Sur.
- -Sitio de taxis en el interior del paradero de Tasqueña al servicio de los usuarios de los autobuses foráneos.
- -Sitios de taxis en la afueras de la manzana donde se localiza todo este paradero.
- -Estación terminal del Sistema de Transporte Eléctrico (trolebus) sobre Av. Tasqueña.
- La estación terminal del tren ligero.

En la planeación de nuestro proyecto tomaremos en cuenta estar cerca de algún sitio importante de transporte público, siempre y cuando se evite ocasionar conflictos ya observados, de acuerdo a la investigación.

En base a estos datos obtenidos, nos damos una idea de lo que requerimos en cuanto a servicios y necesidades prioritarias para el desarrollo de proyectos de este tipo, llegamos a la conclusión de que la mejor opción para la solución de nuestro estudio sería una propuesta de reubicación de dicha central de autobuses, en un sitio distinto y que cubra con las necesidades que hemos deducido por medio de la investigación.

En el plan general del proyecto incluiremos todos los servicios y comodidades que ofrece la actual terminal, pero con la ventaja de poder ordenarlo desde el comienzo.

## Capítulo II MARCO HISTÓRICO

### 2.1 Antecedentes, aparición y evolución del tema.

#### ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Se construyeron modernas carreteras asfálticas en 1925 y con ello se establecieron las primeras líneas regulares de autotransporte para el pasajero y la carga. En un principio, estas líneas fueron explotadas por permisionarios individuales; todos los elementos naturales tenían que ser soportados por el viajero. En los puntos intermedios de las rutas los vehículos destinados a transportar pasajeros tenían como paraderos las afueras de los mercados o plaza principal; todo estaba a la intemperie y en plena vía pública.

En 1935 el gobierno creó la Comisión Nacional de Caminos, la cual inició sus labores con el estudio de lo que sería la primera carretera en el país México-Puebla. Hacia esa época, el gobierno otorgó la concesión a particulares de las primeras rutas. El surgimiento de las líneas de transporte exigieron la construcción de estaciones; se escogieron lugares situados en los centros mismos de las ciudades y poblaciones, calles céntricas; hubo mayor movimiento comercial, improvisaron oficinas en estaciones o terminales, muchas de ellas sin las instalaciones más elementales de higiene y servicios para los pasajeros (agencias de boletos, manejo de equipaje y de transporte, sitio adecuado para el taller de reparación y mantenimiento, ni bodega de herramientas).

El gobierno de Jalisco fue el primero que intentó dar solución práctica a este problema. En 1953, concibió la idea de construir en un lugar conveniente de Guadalajara una terminal central de transporte de pasajeros, dotada de servicios que se consideraban necesarios para la época. El proyecto se encaminaba a solucionar los problemas de congestión de tránsito de vehículos en el centro de la ciudad, causado por los autobuses de servicio foráneo.

En el proyecto participaron los gobiernos federal, estatal y los servicios de organización como empresa descentralizada, regida por un consejo de administración y según las normas y reglamento vigente de la Ley de Vías Generales de Comunicación. Todo ello condujo a que en 1964 se elaborara un programa para establecer terminales centrales de autotransporte en las ciudades importantes, previendo la colaboración de los gobiernos: federal, estatal y municipal y la participación de empresas concesionarias de los servicios. La planeación se dirigió a resolver los problemas existentes. El 14 de enero de 1967 por acuerdo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, fue ordenada la construcción de terminales centrales de autobuses en 41 poblaciones, capitales de estados y otras ciudades importantes.

El Autotransporte Público Federal (ATPF) ocupa una posición sobresaliente entre los diversos modos de transporte. En los últimos años, este modo ha movilizado, en promedio, el 96% de los pasajeros transportados por los servicios públicos en el territorio

nacional que se traslada por vía terrestre. El predominio del ATPF tiene su origen en sus características de accesibilidad a los espacios geográficos, flexibilidad, facilidad operativa y menores requerimientos de inversión en relación con los otros modos de transporte. En lo que se refiere a la movilización de pasajeros, la participación del ATPF es la más importante en el sistema de transporte público.

En 1980 trasladó 1151 millones de personas que representan el 96% del total de pasajeros transportados. Su tasa media anual de crecimiento en el periodo 1970 a 1980 fue de 10.3% y de 1977 a 1980, de 13.3%. Actualmente se ha avanzado bastante en cuanto a terminales se refiere. Hasta 1992, México contaba con un total de 122 terminales centrales.

## 2.2 Tema como demanda de la sociedad en el tiempo.

En la Ciudad de México como seguramente en otras grandes ciudades, se presentan situaciones sociales muy características de los lugares superpoblados y donde aparecen grandes concentraciones de gente.

Estas situaciones generan (entre otros) problemas de circulación de gran escala. Como ejemplo podemos mencionar lo que ocurre en determinados sitios de la Ciudad de México hacia sus cuatro puntos cardinales. En las terminales de autobuses.

En este caso se observa el fenómeno del gran crecimiento de la ciudad, pues hablando de centrales de este tipo, uno de los puntos más importantes a considerar en su planeación, es que estas se ubiquen lo más afuera posible de la ciudades, lo cual ya no es tan real debido al crecimiento tan acelerado de la ciudad, estas terminales quedan completamente integradas dentro de ella, lo cual trae consigo grandes problemas urbanos y sociales.

## TERMINALES EN MÉXICO

El programa de avance del Autotransporte Federal está ligado al Sector Comunicaciones y Transportes considerado en el Plan Nacional de Desarrollo. Pretende lograr que el transporte contribuya a conseguir que los servicios tengan mayor cobertura y que transfiera recursos de los grupos privilegiados a aquellos que tienen carencias.

Es por ello que bajo estas normas se pretende dotar a la República Mexicana de este importante servicio para que exista mayor comunicación entre las poblaciones y ciudades del territorio nacional. Estas, aunadas a la actualización en normas de

construcción, reglamento del autotransporte público y de carga. Para que los nuevos edificios se adapten a las necesidades de cada población que así lo requiera y considerar específicamente el tipo de servicios que van a prestar. La desregulación del autotransporte foráneo de pasajeros a nivel federal, y la creación de nuevas y diversas modalidades, han originado necesidades complementarias, dentro del servicio de primera clase, acordes con los adelantos tecnológicos y la nueva imagen que se pretende dar a estos edificios.

Las nuevas terminales de lujo son complemento del moderno equipo de autobuses que se ha ido introduciendo, ya que se han establecido servicios adicionales al público, como son edecanes recepcionistas, monitores de televisión, música ambiental, asientos tipo cama o reposit, bocadillos, café, refrescos, revistas, retrete y aire acondicionado. Esto para dar más comodidad al usuario.

El objeto de la creación de estos modelos es que se tomen como base para el diseño de los futuros edificios. Además de que sean un hito dentro del contexto urbano.

## Capítulo III MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

### 3.1 Caracterización de formas y funcionamiento.

Para comenzar con la posible solución a la forma y la distribución de los espacios, así como el funcionamiento de los mismos, nos basamos en el estudio de las diferentes áreas a proyectar; clasificándolas por su función, su ubicación, su equipamiento y sus dimensiones.

En base a diagramas de funcionamiento, separamos las distintas actividades que se llevarán a cabo en nuestro proyecto, con la intención de que éstos, nos vayan dictando la forma y quizá una mejor idea de distribución posible, analizando a detalle los requerimientos de cada zona.

En la distribución de los espacios, pensamos en las actividades a realizar dentro del conjunto de locales que conforman el edificio; es decir, pensando como actúan los distintos usuarios para los que éste proyecto se realizará; del mismo modo, haciendo el plan de zonificación en congruencia y comodidad para todos al mismo tiempo.

**Actividades de pasajeros de salida.** Arrivar a la terminal ( en auto particular o transporte público), solicitar información, comprar boletos de viaje, esperar, utilizar servicios, documentar equipaje, dirigirse al andén, abordar el autobús.

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

**Actividades pasajeros de llegada.** Descenso de autobús, recorrer el andén, recoger equipaje, utilizar servicios, salir a plaza de accesos, abordar transporte público o particular para dejar la terminal.

**Actividades de los autobuses.** Acceso, llegada-salida de la terminal, zona de ascenso-descenso, estacionamiento, taller de servicios.

Los siguientes diagramas de funcionamiento nos muestran una idea de cómo puede ser la afluencia de personas dentro de una terminal de autobuses, para el proceso de diseño que consistirá en traducir en formas útiles el estudio previamente realizado.

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

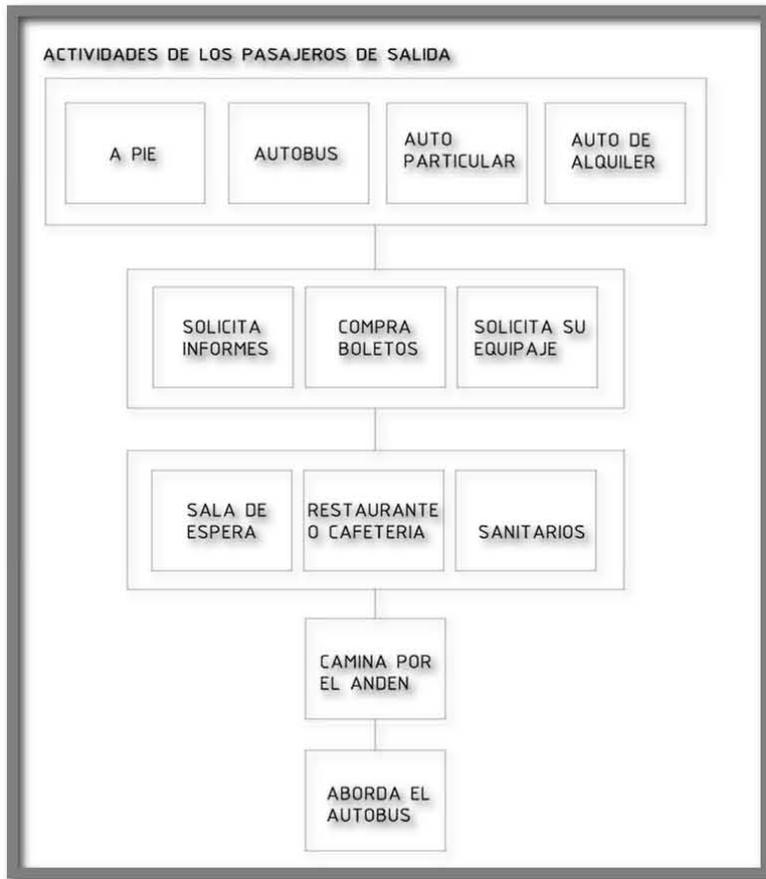


Diagrama 1



Diagrama 2

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

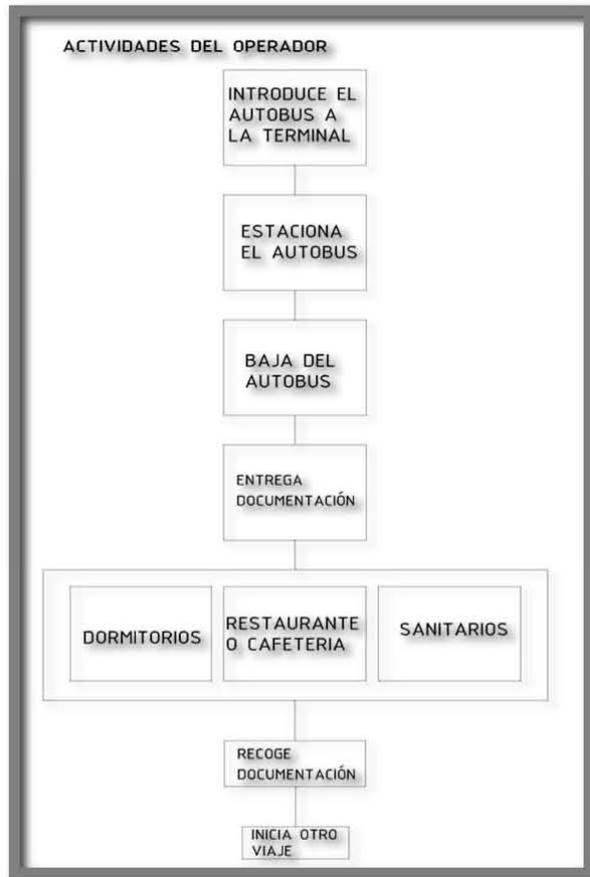


Diagrama 3

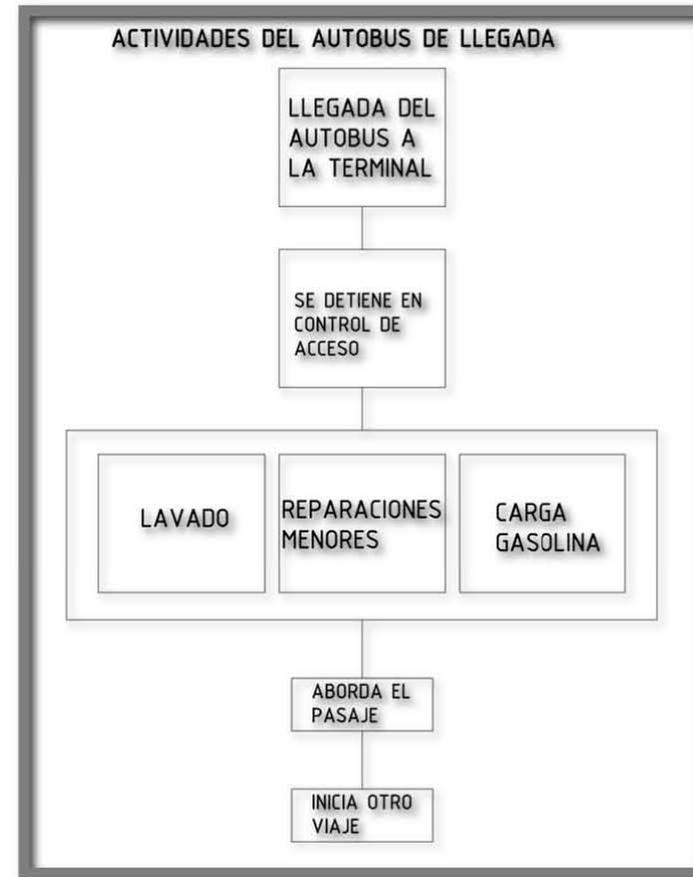


Diagrama 4

En los anteriores diagramas, se pretende ilustrar a grandes rasgos, el funcionamiento lógico adecuado para cada tipo de usuario de una terminal de autobuses, pensando en que se relacionen de la manera más cómoda y simple posible, con el principal fin de

que el usuario lo entienda de la forma más sencilla. De esta manera, a partir de este punto, desarrollaremos más a fondo las necesidades de cada usuario con respecto a los espacios a diseñar, en cuanto a sus dimensiones y sus formas.

De principio, clasificaremos las zonas que componen las terminales de autobuses de acuerdo a su uso:

- a) Zona pública
- b) Zona de servicios
- c) Zona de autobuses
- d) Zona administrativa
- e) Zona de operadores

DIAGRAMA DE ZONAS QUE  
COMPONEN UNA TERMINAL DE AUTOBUSES



## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

En seguida se muestran algunos ejemplos de diagramas de funcionamiento sobre los cuales basaremos nuestro diseño de áreas, locales y servicios que regirán el desarrollo del proyecto arquitectónico.



# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

Diagrama general de una terminal de autobuses.



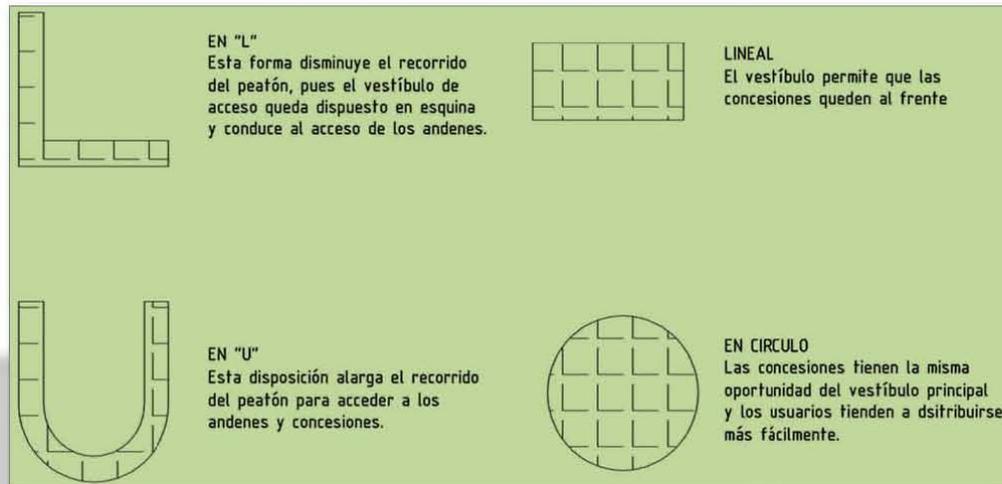
## 3.2 Fundamentación conceptual.

Para la conceptualización de la fisonomía del edificio, es posible pensar en una idea o talvez hasta un objeto que represente el proyecto, en cuanto a la o las actividades para las que se ha proyectado. Al elegir la forma que queremos dar a nuestro edificio, pasamos a la experimentación con las figuras geométricas posibles, que puedan representar de manera clara la figura deseada como concepto del objeto arquitectónico.

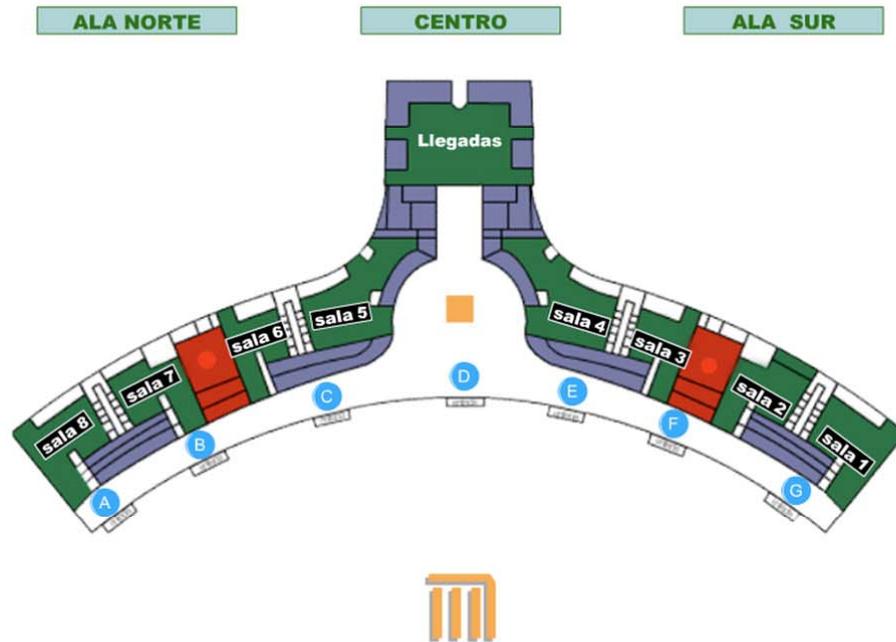
Durante la conceptualización del proyecto, será necesario basarnos y adentrarnos en el tema de los requerimientos y las formas que puedan respondernos efectivamente en la función del edificio; de manera que las formas que elijamos sean de fácil lectura y entendimiento para los usuarios y público en general.

En el diseño de estos modelos de edificio se pretende que sean funcionales, al grado que si es posible, sirvieran de base para el desarrollo de futuros proyectos del mismo género. Además que sean un hito o un punto de referencia, en la población, no solo vecina al lugar sino de otras diferentes zonas de la Ciudad. No obstante, tenemos que pensar en un objeto arquitectónico que de ninguna forma rompa, o choque con el contexto urbano al que pretendemos integrarlo; es decir, que sea un proyecto respetuoso del medio ambiente y del lugar elegido para su realización sin afectar sus condiciones físicas, ambientales y sociales.

*Estas son las formas sugeridas que por su disposición espacial son las más recurridas para este tipo de proyectos:*



## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES



### Planta de la Central Camionera del Norte (ejemplo análogo sugerido)

Como ejemplo análogo de centrales camioneras, tenemos uno bastante claro en cuanto a lo que hemos mencionado anteriormente de forma y distribución espacial:

- Planta en forma de "U", que es una forma sugerida dentro de la investigación.
- Conexión directa con una estación de la red del metro.
- Distribución más lógica de espacios interiores y exteriores.
- Núcleos de locales interiores.

La Central Camionera del Norte se encuentra ubicada como su nombre lo dice en el norte de la Ciudad de México, sobre una de sus principales vialidades, el Eje Central Lázaro Cárdenas, lo cual constituye una contrariedad a lo anteriormente explicado de los principios a seguir en la planeación del emplazamiento de una central de autobuses.

En esta central camionera, es posible observar ciertos problemas comunes de este género de edificios, aciertos y quizá también errores de planificación; lo que es evidente, es que siempre se busca la mejor propuesta que vaya de acuerdo a su contexto urbano o ambiental.

## 3.3 Concepto de programa y proyecto arquitectónico.

### PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Analizando las conexiones viales y requerimientos básicos se establecen de manera general cinco zonas para el funcionamiento adecuado de una nueva terminal de autobuses. Cada zona estará estratégicamente ubicada para que el flujo de peatones y vehículos no interfieran entre sí. A continuación una lista con una pequeña descripción de cada local a proyectar.

#### ZONA PÚBLICA

*Paradero urbano:* es el lugar donde ascienden y descienden personas a la terminal; paradero de automóviles particulares: cumple la función de albergar sólo momentáneamente a personas que llegan o se retiran; paradero de taxis: sitio para que las personas que arriban a la terminal puedan hacer uso del servicio de taxis.

*Estacionamiento:* ubicado lo más próximo posible a las vialidades y asimismo a la plaza de acceso, utilizados únicamente para particulares.

*Plaza de acceso:* al frente del edificio y une las vialidades de acceso a la terminal.

*Vestíbulo general:* lugar público dentro del edificio donde los usuarios acceden a la terminal y se dirige a sus siguientes actividades.

*Módulo de información:* para proporcionar información al usuario, deberá ubicarse lo mas accesible posible, pudiendo ser cercano a los accesos.

*Taquillas:* funciona para la adquisición de boletos de viajero y consultas de corridas, por comodidad se ubican cercanas a los accesos, al vestíbulo general y al área de llegadas y salidas.

*Sala de espera:* cómodas, ventiladas y bien iluminadas, para hacer agradable la espera.

*Locales comerciales:* se distribuyen cercanos a las circulaciones, al vestíbulo principal y a las salas de espera.

*Áreas de comida y alimentos:* áreas de consumo rápido para que el usuario pueda comer algo ágil y sin demora, o estar en espera.

*Recibo de equipaje:* lo ubicamos en el mostrador, y debe estar acondicionado para la recepción de equipaje grande y pesado, así como también para equipaje ligero y quizá hasta delicado, en éste local se lleva a cabo también la documentación.

*Área de equipaje:* para clasificar el equipaje de acuerdo a horarios, corridas y destinos, y en seguida distribuirse a los autobuses.

*Entrega de equipaje:* deberá estar ubicada en la zona de llegadas.

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

*Andén:* aquí llegan todos los pasajeros, previos al abordaje o al descenso del autobús, relacionado estrechamente con las salas de espera, de llegada, de salida y con las áreas de recepción y entrega de equipaje.

*Zona de embarque:* tendrá que ser suficiente el espacio para ubicar un marco de seguridad y el puesto de zonas de control de boletos y seguridad.

*Puesto de policías:* local destinado a brindar seguridad para el usuario o atender las quejas y sugerencias de los mismos, tendrá que estar acondicionado para que funcione las 24 hrs.

*Circulación de pasajeros:* las áreas de salidas y llegadas deberán estar independientes.

## ZONA ADMINISTRATIVA

*Vestíbulo:* para ubicar la recepción, el área secretarial y la sala de espera.

*Gerencia general:* espacio para la persona encargada de toda el área administrativa.

*Oficinas:* para alojar a los diferentes empleados administrativos de la terminal.

*Caseta de control de tránsito:* debe estar visible y próxima hacia los andenes y estacionamiento de autobuses.

*Oficinas de radio y sonido local:* para personal encargado de recibir y distribuir mensajes para el público en general así como para la comunicación entre el personal laboral de la terminal.

*Sala de juntas:* espacio destinado dentro de la zona administrativa para las reuniones del personal que labora en la terminal.

*Servicio médico:* tiene que ser ubicado lo más accesible que se pueda, para la atención de quien lo requiera.

## ZONA DE OPERADORES

*Baños y vestidores:* equipada con sanitarios, lavabos y vestidores para el servicio de los operadores.

*Dormitorios:* zona destinada al descanso de los operadores.

*Estancia y sala de juegos:* local destinado a la recreación y relajación de los operadores.

## ZONA DE AUTOBUSES

*Acceso de autobuses:* el movimiento de entrada y salida de autobuses no debe crear conflicto vial, es por ello que se recomienda una calle privada para maniobras ligeras a una vialidad secundaria.

*Caseta de control:* se localiza en el patio de maniobras, tiene la función de controlar las llegadas y salidas de autobuses, tiene que tener control visual del patio de maniobras y andén.

*Patio de maniobras:* las circulaciones deben ser fluidas y sin cruces, para evitar maniobras de retroceso. Se recomienda utilizar un material resistente al peso y rodamiento de los autobuses, el acabado final debe ser antiderrapante.

*Mantenimiento de autobuses:* se localiza en la zona donde no provoque conflictos viales y esta conformado por una bodega de herramientas y equipo con un centro de lavado para dar mantenimiento menor a los autobuses.

*Estacionamiento de autobuses:* cuando la terminal es demasiado grande y alberga varias líneas que cuentan con un considerable número de unidades, es recomendable que cada línea tenga un espacio para estacionamiento temporal de sus unidades. En caso de que el estacionamiento quede dentro de la terminal no debe interferir el movimiento de los vehículos que se desplazan en los andenes.

## ZONA DE SERVICIOS

*Subestación eléctrica:* se ubica en la plataforma de energía eléctrica, para satisfacer la demanda mínima necesaria de energía en caso de fallar esta.

*Cuarto de máquinas:* se ubica la subestación eléctrica, planta de bombeo y cisternas, tiene que contar con suficiente ventilación. Los muros deben estar diseñados para contrarrestar las vibraciones del equipo de bombeo.

*Cuarto de basura:* zona donde se alojan los desperdicios y desechos de la terminal, deben estar aisladas de las demás zonas.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> "Enciclopedia de Arquitectura" vol.II, Plazola Cisneros Alfredo. Plazola Editores. México 1995.

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

## PROGRAMA DE ÁREAS Y MOBILIARIO DE UNA CENTRAL DE AUTOBUSES

ESPACIO	MOBILIARIO	ÁREA EN M <sup>2</sup> (medidas mínimas)
<b>Zona pública</b>		
Plaza de acceso	área peatonal, anden y escalinatas	Libre
Estacionamiento	cajón vehicular	Libre
Vestíbulo principal		Libre
Módulo de información	mostrador y silla	3.00
Taquilla	mesas de apoyo, sillas, archivero y computadoras	6.00
Sala de espera	mostrador y sillas	Libre
Recibo de equipaje	mostrador sillas y anaqueles	24.00
Entrega de equipaje	mostrador, sillas y anaqueles	24.00
Área de comida	Anaqueles, refrigerador, estufa, horno, mesa de preparación, mesas sillas y bancas de servicio	300.00
Locales comerciales		500.00
Sanitario hombres	lavabos, mingitorios y excusados	16.00
Sanitario mujeres	lavabos y excusados	16.00
Andenes		800.00
Taxis	mostrador, sillas, anaqueles y computadora	Libre
Servicio médico		60.00
<b>Zona administrativa</b>		
Vestíbulo-recepción	mostrador, sillas	8.00
Gerente general	escritorio y sillas	9.00
Oficinas	escritorio, sillas, archiveros y computadoras	8.00
Cajas y pagaduría	escritorio y sillas	18.00
Oficinas de comunicación y transporte	escritorio, sillas y libreros	8.00
Caseta de control de tránsito	escritorio y sillas	8.00
Oficina de radio y sonido local	silla, consola y mesa de apoyo	9.00
Sala de juntas	mesas y sillas	30.00
<b>Zona de operadores</b>		
Sanitarios y vestidores	lavabos, mingitorios, excusados y regaderas	8.00
Dormitorios	camas, buros y guardarropa	20.00
Estancia y salas de juego	sillones y mesas	9.00
Lockers	casilleros y bancos	8.00

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

<b>Zona de autobuses</b>	Mostrador y sillas	2.25
Caseta de control	mostrador y sillas	4.00
Patio de maniobras		1500.00
Taller mecánico	equipo y herramienta mecánica	300.00
Bodega y equipo de mantenimiento	equipo y herramienta	Libre
<b>Zona de servicios</b>		
Subestación eléctrica	maquinaria	40.00
Cuarto de máquinas	calentador y cisterna	40.00
Cuarto de basura	botes	20.00
Policía judicial	escritorio y sillas	12.00

### 3.4 Fundamentación teórica.

Se llama fundamentación teórica al hecho de apoyarse en ciencias afines que desarrollan otro tipo de conceptos de investigación, como las ciencias sociales, las matemáticas y la ingeniería de sistemas entre otras. Este acervo de conocimientos se puede aplicar a soluciones arquitectónicas mediante el proceso científico, apoyado además en la tecnología arquitectónica de vanguardia.

Existen enfoques distintos en la investigación científica:

- *a) Enfoque convencional.*- aplica técnicas y soluciones históricas que no permiten innovaciones.
- *b) Enfoque de observación.*- enfoque analítico y analógico, se estudian soluciones utilizadas en circunstancias similares.
- *c) Enfoque sistemático.*- utilización de sistemas teóricos generales que se aplican al problema particular.

En la investigación del proyecto mediante el enfoque de observación localizamos y tratamos de explicar los puntos de análisis para la planificación del proyecto. Identificamos los temas principales a resolver en el mismo, utilizando las fuentes de información diversas para obtener una conclusión en base a los datos recopilados de las fuentes consultadas. Consecuentemente nos apoyaremos teóricamente sobre modelos de documentación y normativización.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Investigación aplicada al diseño arquitectónico. Martínez Zárata Rafael, Ed. Trillas, México 1991.

## DISPOSICIONES QUE APLICAN PARA LOS SERVICIOS DE AUTOTRANSPORTES (según normas generales).

*Ubicación:* las terminales se acondicionarán fuera de las vías públicas, en predios contiguos a ellas, con dos accesos amplios para los vehículos que hagan el servicio. Estos accesos estarán situados en los extremos del frente del predio a la vía pública, o en calles distintas, si el predio tiene dos o más frentes. Se destinará un acceso para la entrada y otro para la salida de vehículos y además habrá entradas independientes para los pasajeros. Las terminales podrían destinarse al uso de una o varias líneas de autotransporte.

*Terreno:* los predios en que se establezcan las terminales de servicios urbanos estarán drenados. Se cercarán con rejas, barandales o alambrados que los separen de la vía pública. Las zonas para la circulación de vehículos en el interior estarán pavimentadas con un tipo de pavimento aprobado por la Dirección General de Obras Públicas.

*Señales de tránsito:* en todas las terminales se instalarán señales de tránsito visibles de día y de noche que marquen las zonas de peligro, y otros que indiquen el sentido en que debe hacerse la circulación de vehículos, tanto en las entradas como en el interior de la terminal. En todo caso deben preferirse proyectos donde la circulación de vehículos se lleve a cabo sin retrocesos obligados.

*Dimensiones de los vehículos:* longitud, 13.20 m, ancho total, 2.60 m. En caso especial se consultará al fabricante para que proporcione información de los nuevos modelos.

*Limitación de las dimensiones:* la Dirección General de Obras Públicas está facultada para limitar las dimensiones de los vehículos en determinadas líneas, atendiendo a las anchuras libres del arroyo y a las construcciones o instalaciones existentes en las calles comprendidas en las rutas correspondientes, con el fin de que las vías públicas sean usadas al máximo de su capacidad para la circulación de vehículos, y que se logre en ellas seguridad en el tránsito.

*Dimensiones de los accesos:* las puertas de entrada y de salida para vehículos que hay dentro de la terminal, tendrán anchuras libres de 4.50 m como mínimo. En este caso, la Dirección General de Obras Públicas puede exigir su ampliación de acuerdo con la facilidad que tengan los vehículos para entrar o salir, atendiendo a que la circulación en la vía pública se haga en uno o dos sentidos, y a la intensidad del tránsito en la misma. Las entradas para pasajeros tendrán una anchura mínima de 1.20 m.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

**Patio de operación:** la capacidad del patio de operación y estacionamiento de los vehículos que usen la terminal, estará en relación con el número de los que simultáneamente deben estar dentro del recinto de la misma en las horas de mayor afluencia de los pasajeros. En todo caso debe asignarse una superficie mínima de 55 m<sup>2</sup> para cada vehículo.

**Andenes:** la subida y bajada, de pasajeros, y de vehículos, se hará por andenes de arribo. De preferencia se construirán aislados del andén general de circulación, colocados paralelamente entre sí, con anchura mínima de 1.20m si son descubiertos, y de 1.80m si están cubiertos. Su longitud será un metro mayor que la distancia entre los bordes más distantes de las puertas de acceso interior y posterior situadas en un mismo lado de los vehículos.

**Canales de circulación:** los canales de circulación de vehículos en las partes rectas comprendidas ente andenes, serán de tres metros de ancho, como mínimo. En las partes curvas de lo canales los radios mínimos serán de 9.00m, y la anchura mínima de los mismos en esas partes curvas será de 5.50m. Este radio mínimo servirá para proyectar la curvatura de las banquetas en los accesos de la terminal.

**Cobertizos:** en las terminales en que haya varias líneas de autotransportes, se construirán cobertizos sobre el andén general hechos de materiales incombustibles, sostenidos con postes verticales y con vuelo de 1.20m hacia afuera de la línea de la guarnición, librando la altura máxima de los vehículos.

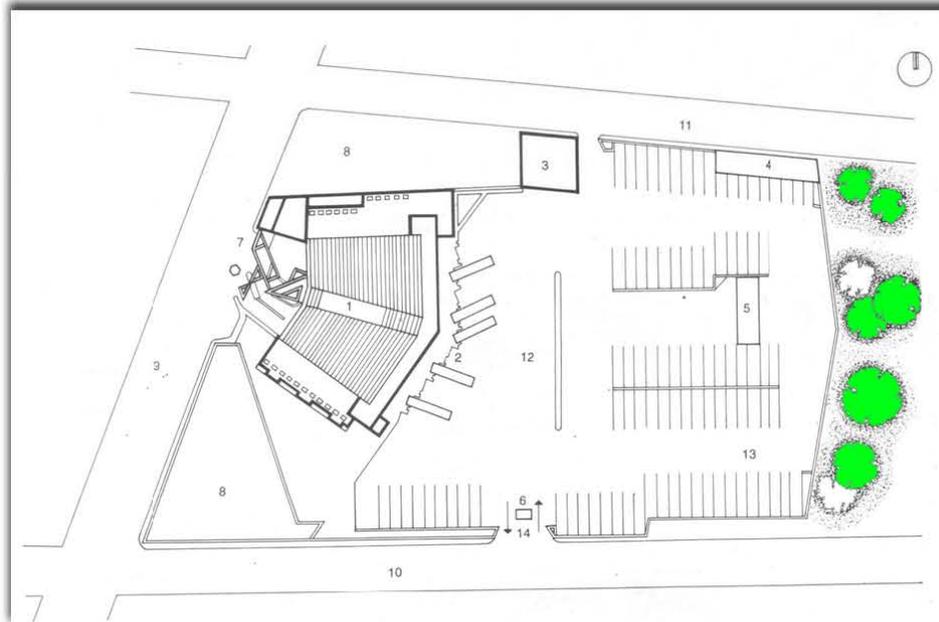
**Servicios generales mínimos:** la terminales tendrán en su interior un edificio construido con materiales incombustibles, destinado a:

- Servicios sanitarios para empleados de líneas que hagan uso de la terminal.
- Servicio sanitario para el público.

Las dimensiones de esa construcción estarán en relación con las máximas afluencias de vehículos.

**Servicios de carga:** los servicios de autotransporte de carga estarán obligados a estacionar sus vehículos en terminales cuando no estén prestando servicio. Estas tendrán espacio suficiente para hacer fácil y seguro el movimiento de los vehículos y contarán con servicios sanitarios y pavimentos.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES



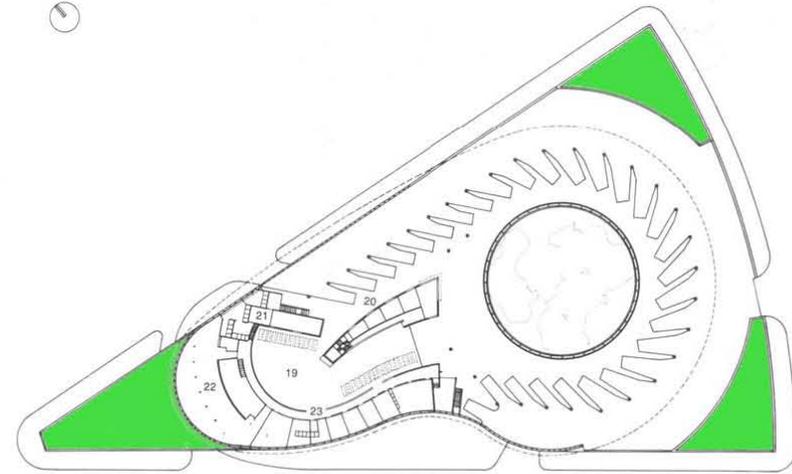
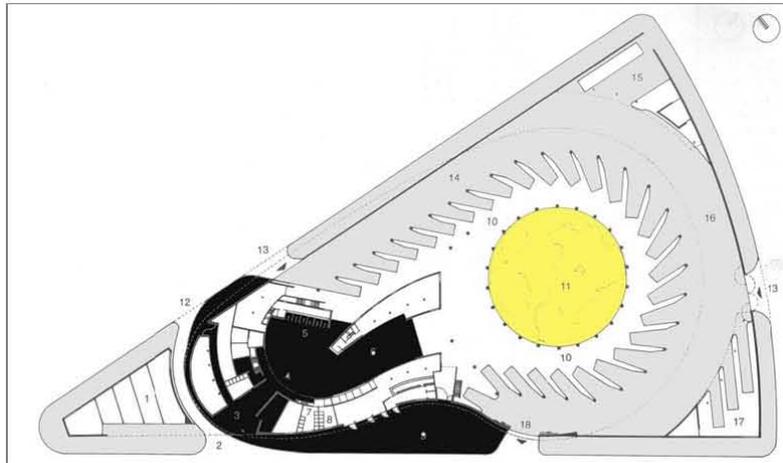
Algunos ejemplos sobre los cuales podremos guiar nuestro diseño si las características del proyecto lo permiten:

### PLANTA DE CONJUNTO

- 1.-Edificio terminal
- 2.-Andenes
- 3.-Engrasado
- 4.-Lavado
- 5.-Gasolinería
- 6.-Control
- 7.-Acceso peatonal
- 8.-Propiedad privada
- 9.-Calle Xicotencatl
- 10.-Calle 16 de Septiembre
- 11.-Calle Manuel Rojo del Río
- 12.-Patio de maniobras
- 13.-Estacionamiento camiones
- 14.-Entrada y salida de autobuses

**Terminal de Autotransporte Federal de Pasajeros. Ricardo G. Guzmán y Elías. Tula, Hidalgo, México.**

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES



*Estación de autobuses de Huelva. Antonio Cruz, Antonio Ortiz. Huelva, España*

## PLANTA BAJA

- 1.-Concesiones
- 2.-Acceso de autos
- 3.-Acceso principal pasajeros
- 4.-Vestíbulo general
- 5.-Taquillas
- 6.-Sala de espera general
- 7.-Sanitario hombres
- 8.-Sanitario mujeres
- 9.-Plaza-jardín
- 10.-Andenes
- 11.-Jardín
- 12.-Salida de autos
- 13.-Acceso de autobuses
- 14.-Maniobras de autobuses
- 15.-Taller de mantenimiento
- 16.-Circulación de autobuses
- 17.-Estacionamiento de autobuses
- 18.-Salida de autobuses

## PLANTA ALTA

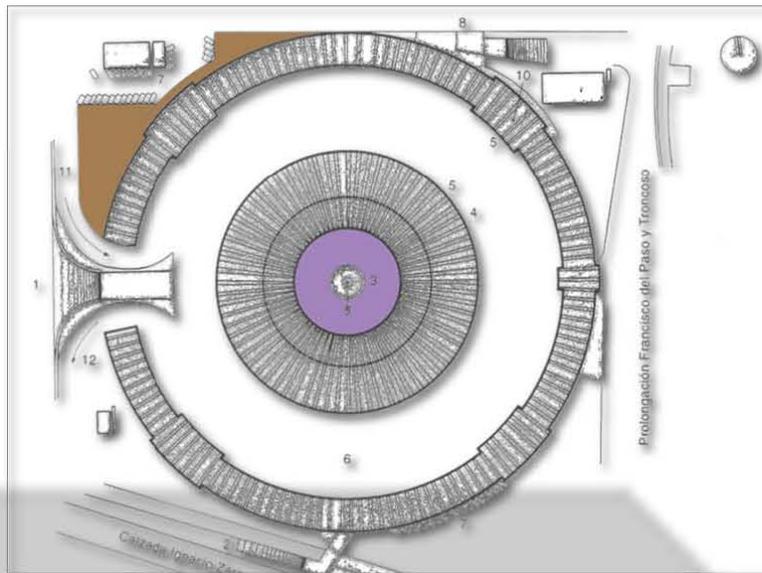
- 19.-Vacío
- 20.-Concesiones
- 21.-Baños y vestidores
- 22.-Área de choferes
- 23.-Oficinas

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

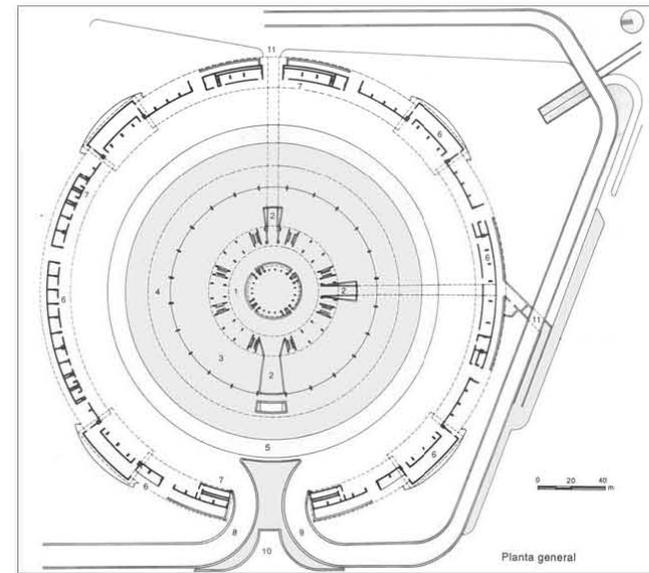
En el análisis de los ejemplos presentados, observamos características similares respecto a su disposición espacial y emplazamiento; en la mayoría de estos proyectos, las áreas públicas exteriores circundan el edificio, que a manera de núcleo contiene los espacios interiores en un solo cuerpo.

Otra referencia que nos dan éstos ejemplos es que son edificios de grandes dimensiones, en su altura, en su estructura y en sus áreas exteriores entre otras. Los ejemplos citados muestran a grandes rasgos que son estructuras que libran claros enormes, dejando así las plantas libres para su disposición y zonificación de los locales proyectados, áreas exteriores con ciertos detalles ambientales, y zonas de descanso y espera. Así como los espacios son aproximados en su dimensión y en su distribución espacial

**Terminal de Autobuses de Pasajeros de Oriente (TAPO).** Juan José Díaz Infante Nuñez. México DF.



PLANTA ALTA



PLANTA BAJA

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

## PLANTA DE CONJUNTO

- 1.-Acceso principal
- 2.-Acceso
- 3.-Domo
- 4.-Zona de salidas
- 5.-Área de maniobras
- 6.-Circulación de autobuses
- 7.-Estacionamiento

- 8.-Central de abasto
- 9.-Linternilla
- 10.-Zona de llegadas
- 11.-Llegada de autobuses
- 12.-Salida de autobuses

## PLANTA GENERAL

- 1.-Mezanine
- 2.-Rampas de acceso

- 3.-Zona de oficinas y taquilla
- 4.-Andenes
- 5.-Circulación de autobuses
- 6.-Concesiones
- 7.-Sanitarios
- 8.-Llegada de autobuses
- 9.-Salida de autobuses
- 10.-Acceso principal
- 11.-Acceso

En los ejemplos análogos anteriores se observa que siguiendo con usual y lo sugerido por la historia, se emplean en algunos de ellos las formas recurrentes y disposiciones espaciales así como distribución y funcionamiento dentro de los parámetros y lineamientos de cada lugar y que se acopla mejor con el contexto en el que han sido planeados.

## Capítulo IV MARCO METODOLÓGICO

### 4.1 Marco metodológico.

Metodología se refiere a los métodos de investigación que se siguen para alcanzar una gama de objetivos. Es el conjunto de métodos que se rigen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.

#### *Diseño de la Investigación:*

El diseño de la investigación está conformado por un conjunto de aspectos que han de considerarse. Definir el tipo de estudio considerando los niveles exploratorio, descriptivos y explicativos, los pasos a seguir para abordar cada uno de los objetivos; las técnicas (medios empleados para recolectar datos e información) e instrumentos que se emplearán de acuerdo a la naturaleza de datos e información; las fuentes de información (primarias y secundarias). Todo esto es una estrategia de acción para desarrollar la investigación propuesta de acuerdo a las etapas y momentos que ella requiere. Todo ello depende del tipo de investigación que se elija. Una vez definido el tipo de investigación se considera el Diseño.

El proceso de la investigación debe estar debidamente establecido considerando que es un proceso riguroso de manera lógica que permita la adquisición del conocimiento. El tipo de estudio debe considerar el método de observación, el método inductivo,

deductivo, de análisis, de síntesis, comparativo, el dialéctico, el experimental, el estadístico u otros que respondan a la naturaleza de la investigación; todo ello relacionado con las fuentes y técnicas para la recolección de datos e información.

Los tipos de investigación a considerar son los siguientes:

## 1.- Investigación de Campo.

- Carácter Exploratorio.
- Descriptivo.
- Interpretativo.
- Reflexivo-critico.
- Experimental.
- Acción-participación.

## 2. Investigación Documental:

3. Proyecto Factible.
- 4.- Proyecto Especial.

## 4.2 Planificación del estudio.

El estudio del tema, comprende un proceso explicativo, desarrollado en orden, de acuerdo al tipo de estudio e investigación que hemos realizado y que abarca el documento desde el enfoque teórico, éste dividido en cinco partes a desarrollar, conteniendo las bases de la planeación de la forma mas sintetizada y concreta para su entendimiento.

### 4.2.1 Definición del tema.

El tema consiste en proyectar una central camionera al sur de la Ciudad de México; ésto como propuesta de solución a un conflicto urbano en una zona de la ciudad en particular, y que reúne las características del campo urbano arquitectónico, para de este punto, partir y crear una alternativa posible de mejoramiento de las condiciones de habitabilidad para la zona en cuestión. Como

ejemplos, nos podemos basar en cualquiera de las actuales centrales camioneras que existen en la Ciudad de México, e interpretando cada una de acuerdo a su situación; ubicación, urbanización y espacio.

## 4.2.2 Caracterización del tema.

Una terminal de autobuses es un medio de conexión entre distintas zonas de un determinado país, región, estado, municipio, etc. Desde este punto de vista su importancia es mayor como vía de comunicación, ya que gracias a estos edificios es posible la conexión y la comunicación entre la población, así como sus desplazamientos para el comercio y el intercambio cultural. De igual forma, su dimensionamiento y equipamiento tecnológico, van de acuerdo a las necesidades de la zona en que se ubique y las necesidades de los usuarios, así como su importancia es proporcional a la región en que se encuentre y el tamaño de la población a la cual presta servicios.

## 4.2.3 Planteamiento del tema.

Desarrollar un proyecto urbano-arquitectónico, de tipo social que mejore la calidad de un determinado servicio y de vida de la población, en lo referente a la comunicación y los medios de transporte, que resuelva cierta problemática o necesidad de los usuarios en general y que en el mejor de los casos sirva como referencia o modelo en éste género de proyectos para el futuro a corto, mediano o largo plazo.

## 4.2.4 Construcción de un modelo teórico conceptual.

De acuerdo con la investigación realizada, el diseño del proyecto será guiado en su dimensionamiento por un estudio de áreas, en m<sup>2</sup> para cada local y zona a proyectar; un equipamiento urbano en relación y proporción al supuesto aforo de personas y vehículos, suficiente para dar abasto a los usuarios que concurren a este lugar; una zonificación de acuerdo con los medios urbanos y la ubicación del terreno con respecto a sus colindancias y vías próximas a este; principalmente con la intención de no impactar mayormente el poblado en el que ubicamos nuestro proyecto, esto en el sentido urbano y ecológico del sitio, ya que como sabemos los terrenos próximos y en esos límites de la ciudad, son en su mayoría de reserva ecológica, por lo cual el proyecto tendrá que ser revisado desde este punto de vista y desarrollado pretendiendo que sea un espacio agradable y adaptable

## 4.2.5 Prueba de la hipótesis.

En 1970, el año en que se abrió la Central Camionera del Sur en Tasqueña, hasta la actualidad, la población creció en un 26.86%, en base a éste dato, el criterio de proyecto que utilizaremos nos guía a pensar que por lógica sería correcto que el proyecto sea mayor en un porcentaje similar, aún así, en comparativa numérica, tenemos que el terreno de la actual central camionera es de

38,000 m<sup>2</sup> y el terreno seleccionado para nuestra propuesta es de 60,000m<sup>2</sup> aproximadamente, lo que indica un aumento en m<sup>2</sup> de casi un 57% de área disponible; así mismo sabemos que la Central de Tasqueña tiene unos 20,000m<sup>2</sup> de construcción y nuestro proyecto se acerca a los 28,000 m<sup>2</sup> lo cual indica un aumento del 40%. Estas relaciones de crecimiento son superiores al crecimiento de la población, por lo cual como conclusiones para el diseño del proyecto, es suficiente el área proyectada para la población en la actualidad.

Todo el diseño del proyecto se desarrolla de acuerdo a la accesibilidad universal, por la topografía del terreno así como la urbanización, hacen necesario que en su totalidad, el proyecto este equipado con espacios y áreas exclusivas para personas con diferentes tipos de discapacidades (sanitarios, rampas de acceso, estacionamientos exclusivos etc).

El género del proyecto, por sus dimensiones y requerimientos, nos pide una estructura que ofrezca mayor versatilidad y dinámica para su distribución y función, por lo que la elección de la estructura será compuesta de acero estructural, con una cubierta ligera, ya que al ser de una sola planta, nos permite que la cubierta sea de un material ligero que no aumente las cargas y que nos proporcione grandes claros y plantas libres que favorezcan la flexibilidad y dinámica de los espacios al interior del edificio, diseñando cada local en específico con la libertad de no tener muchos apoyos verticales que nos limiten.

Los materiales serán elegidos de acuerdo a la región y el país en que estamos; muros de mampostería, parteluces, ventanales, canceleria de hierro y aluminio etc., en específico materiales que nos proporcionen la mejor función (iluminación, ventilación, durabilidad) y que al mismo tiempo nos brinden una mejor estética del proyecto, ya que tiene que ser moderno, duradero y que su imagen no impacte de manera excesiva con el contexto ambiental y urbano en el lugar en que se ubicará. En general, el proyecto tiene que ser una propuesta de mejoramiento, como hemos mencionado anteriormente y que a la vez pueda ser referencia del sitio de su emplazamiento.

## Capítulo V CONTEXTO DE LA ZONA DE ESTUDIO

### 5.1 Localización Geográfica.

En la investigación de un contexto urbano definido, se pretende conocer y comprender principalmente el funcionamiento del lugar en cuestión. Se compilan datos pertenecientes al lugar de estudio, elaborados de acuerdo con conceptos específicos; es decir, la descripción de la zona de estudio que define las condicionantes contextuales de origen y la tipología del sistema arquitectónico



## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

importantes para la arquitectura por su influencia en la edificación y las estructuras. Hablaremos de los antecedentes históricos de San Andrés Totoltepec como introducción a la investigación.



### ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El crecimiento de la ciudad de México ha ido integrando a la mancha urbana pueblos de origen muy antiguo, como los asentados en las faldas de la Sierra del Ajusco, entre ellos San Andrés Totoltepec.

Grupos indígenas de origen teapaneca habitaban la región a la llegada de los españoles. Se tiene registro de la existencia de San Andrés Totoltepec desde 1532, sin embargo, la fundación del poblado quedó registrada en 1568 como parte de San Agustín de las Cuevas. El pueblo se encontraba sujeto a Coyoacán por lo que respecta al gobierno, pago de tributos, impartición de justicia, prestación de servicios y atención religiosa. Esta jurisdicción no varió mucho durante los siglos XVI, XVII y XVIII. A partir de 1786, cuando se implanta el sistema de Intendencias en toda la Nueva España, Tlalpan queda incluido en la Intendencia de México.



Localización de San Andrés Totoltepec en Tlalpan



## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES



*Croquis de localización de San Andrés Totoltepec con respecto a la actual Central Camionera del Sur. San Andrés Totoltepec se ubica aproximadamente a 16 kms al Sur*

A partir de 1608 se inició en la zona la cesión de tierras a particulares, en 1609 Don Luis Velasco, segundo virrey de la Nueva España, extendió una escritura al pueblo de San Andrés Totoltepec, otorgándoles las tierras correspondientes. En esta época, en Tlalpan, las comunidades perdían sus tierras de diversas formas: por invasión de los españoles o criollos, por la venta de éstas debido a la falta de recursos económicos, ya que la siembra era una actividad poco redituable; lo que provocó que se otorgaran en arrendamiento mientras que los dueños se emplearan como peones en las grandes haciendas.

En esta zona la vida social estaba organizada en torno a la tierra, los originarios del poblado pasaron a ser pequeños propietarios y ejidatarios. La actividad agrícola se desarrollaba en torno al cultivo de productos como: haba, chícharo, chilacayote, maíz, frijol; asimismo se cultivaban flores, principalmente claveles, rayos, verros y posteriormente rosas. Otra variedad del cultivo son las especies frutícolas como: capulín, peras, higos, manzanas, duraznos, ciruelas y granada, que eran complemento para la economía familiar. Se tenían hatos de ganado vacuno y ovino, la producción de leche entre 1928 y 1938 se comercializaba a Coyoacán y Tlalpan.

El problema de la tenencia de la tierra es una constante junto con la falta de servicios, estos aspectos se ven ahora potenciados por las contradicciones que resultan de las diferencias sociales.

Las transformaciones territoriales de San Andrés Totoltepec hicieron necesaria una regulación en dicho proceso, por lo que la zona fue sujeta en 1987 y en 1995 a Programas Parciales de Desarrollo Urbano. Las áreas colindantes al Programa Parcial de San Andrés Totoltepec, que estaban más consolidadas también se regularon a través de Programas Parciales entre 1990 y 1995.

Las zonas que no estaban pobladas y que se dedicaban a la agricultura, se normaron a través del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan (1997) como Suelo de Rescate Ecológico. Siendo en este tipo de suelo en donde se han dado los cambios más drásticos. Ante dicho fenómeno se presentaron dos opciones: la primera puso énfasis en la necesidad de revisar los Programas Parciales respecto a los requerimientos del desarrollo urbano local, y tener un proceso de urbanización dentro de los cauces del sistema institucionalizado de planeación (organizaciones sociales y vecinales que solicitan la revisión del Programa Parcial vigente); y la segunda, cuyos intereses se expresan a través de la irregularidad en la urbanización. Es en este contexto que dichas tendencias han orientado la participación de los diversos factores en la gestión del desarrollo urbano.

### ÁMBITO URBANO Y METROPOLITANO

La relación de San Andrés Totoltepec con el Área Metropolitana de la Ciudad de México (AMCM) está en función de:

Sus características ambientales por su ubicación geográfica. En donde su papel estratégico es coadyuvar a la preservación de recursos naturales escasos como el agua, suelo y aire.

El sistema hidrológico de la zona asociado al sistema hidráulico que se extiende más allá de los límites de la Delegación y del Distrito Federal. Los procesos básicos de: captación, conducción, potabilización, distribución, uso, descarga, recolección y desalojo del agua tienen que considerarse en estrecha relación con el Estado de México, para planearse integral y regionalmente. El área del Programa Parcial es una zona de recarga acuífera del subsuelo, es importante conservar esta función, porque el abastecimiento de agua potable de San Andrés Totoltepec (y de la Delegación Tlalpan), es en un 98% a partir de las aguas subterráneas y superficiales, y en un 2% de fuentes externas provenientes de la cuenca del río Cutzamala (acuaférico).

Un proceso de transformación de las estructuras rurales en urbanas, que se ha caracterizado por la transferencia de la fuerza laboral agrícola hacia actividades secundarias y terciarias. Convirtiéndole en un exportador importante de fuerza de trabajo, principalmente para el sector de servicios.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

El fenómeno anterior, trae como consecuencia desplazamientos que requieren de una infraestructura vial y de un transporte público o privado, que relacione a San Andrés Totoltepec con las actividades económicas, políticas y culturales que se realizan en el resto del AMCM.

La carretera federal y la autopista México-Cuernavaca, son vías de comunicación que enlazan la comunidad de San Andrés, con el resto del Distrito Federal, y de éste con los estados del sur del país. Así mismo, su relativa cercanía con calzada de Tlalpan, Viaducto Tlalpan y el Anillo Periférico condicionan esta movilidad.

Estos procesos, alimentados por la atracción del sitio, no sólo han dado lugar a una acentuada movilidad residencial y de fuertes presiones sobre los recursos públicos, sino que a la vez, ha tenido importantes repercusiones ambientales, ya que se han ocupado progresivamente terrenos periféricos vulnerables.

San Andrés Totoltepec, desde el punto de vista fisiográfico, se encuentra en una porción de la cordillera neo-volcánica que forma el límite sur de la cuenca de México, cerrando la antigua comunicación de ésta con el valle de Morelos y el río Balsas. Corresponde a la subprovincia (57) Lagos y Volcanes de Anáhuac y al sistema de topoformas (301) Meseta basáltica malpaís.<sup>14</sup> La estructura geológica se formó en el periodo cuaternario, el suelo es roca ígnea extrusiva y la unidad litológica es (b) basalto. (CGSNEGI. Carta Geológica, 1:250,000). Sus características geológicas permiten obtener materiales de construcción y realizar una urbanización con mediana y alta densidad.

<sup>14</sup> INEGI. Atlas Cartográfico de la Ciudad de México y Área Conurbada

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

El área de estudio del Programa Parcial se define por los siguientes límites:

*Al norte:* inicia su trazo en la mojonera que delimita el Suelo Urbano con Suelo de Conservación y, que se ubica en San Pedro Mártir, en la esquina que forman la carretera federal México Cuernavaca, la calle de Diligencias y la cerrada de Diligencias, para continuar sobre el eje de esta última en dirección poniente-oriental hasta la esquina de las calles de Clavel sur y del Rosal, limitando con los parajes de Tienda y la Joyita sobre la calle del Rosal y, en dirección norte-sur hasta encontrar la calle Primera Cerrada del Rosal, cambiando sobre ésta en dirección poniente-oriental hasta atravesar la barranca San Buenaventura y encontrar el límite sur de los parajes Tecorral, Tienda y Zacatienda de San Pedro Mártir con San Andrés Totoltepec, hasta hacer esquina con la carretera federal México Cuernavaca, la cual sigue todo su borde en dirección nororiental-oriental haciendo esquina en la unión de la autopista México Cuernavaca con el límite poniente del Programa Parcial de Viveros de Coactetlán.

*Al oriente:* partiendo del punto que forman la autopista México Cuernavaca y el límite poniente del Programa Parcial de Viveros de Coactetlán, se corre de norte-sur todo este borde poniente con San Andrés Totoltepec hasta hacer punto de unión con la calle Vereda del Colibrí, siguiendo por su eje hasta el límite que forman el lindero norte del Programa Parcial de El Colibrí con los terrenos ubicados en paraje denominado Tepepetla.

*Al sur:* parte del punto limítrofe entre el Programa Parcial de El Colibrí, la calle de Vereda del Colibrí y los terrenos ubicados en el paraje denominado Tepepetla, iniciando su trazo de oriental-poniente por el borde norte del Programa Parcial del Colibrí, hasta hacer esquina con la calle de Prolongación del Amalillo y en dirección norte-sur sobre el eje de esta calle bordeando el lado poniente del Colibrí hasta la carretera federal México-Cuernavaca, atravesándola en el Km. 24+400 y sobre ésta hasta Km. 24+500, donde delimita un punto que cambia de dirección norte-sur hasta encontrar los límites con el pueblo de San Miguel Xicalco, y, de oriental a poniente con la Escuela de Educación Especial No.68 y la calle de Emiliano Zapata, siguiendo su trazo de oriental-poniente hasta el límite de la zona patrimonial del pueblo de San Miguel Xicalco; encontrándose con la calle Reforma y Galeana para atravesarla de oriental a poniente sobre el eje de la calle de Cerrada Reforma, siguiendo su trazo hasta la esquina de las calles de Tlaltenango y Antiguo Camino de Diligencias, entre los límites de los pueblos de San Miguel Xicalco y la Magdalena Petlacalco, para seguir en dirección Oriental a Poniente sobre el eje de la calle Tlaltenango hasta hacer esquina con la calle de el Arenal y, sobre su eje de sur a norte hasta encontrar el brazo sur de la barranca San Buenaventura a la que atraviesa, para seguir los límites que forman el área de Preservación Ecológica y la colonia San Buenaventura; en dirección oriental-poniente y atravesando el brazo norte de la barranca de San Buenaventura, siendo su punto final la esquina de ésta con el fraccionamiento Tlalpuente y el área de Preservación Ecológica.



## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

*Al poniente:* limita su trazo en el punto que forman el área de Preservación Ecológica con el fraccionamiento Tlalpuente y, el lado poniente del brazo norte de la Barranca San Buenaventura. Aquí inicia su trazo en dirección sur a norte; sobre el lado poniente del brazo norte de la Barranca San Buenaventura, hasta la esquina formada por la calle de Xochitla y barranca de San Buenaventura, colindante con Tlalpuente a lo largo del lado norte en su trazo de oriente a poniente hasta hacer esquina con camino al Xitle y Cerrada de Porfirio Díaz en la colonia Mirador del Valle, en dirección sur-norte hasta la calle La Troje y en dirección oriente-poniente hasta los límites con el Parque Ecológico de la Ciudad de México, en todo su borde oriente limitrofe con Mirador del Valle en dirección poniente-oriente hasta encontrarse con la línea de Suelo de Conservación y carretera federal México-Cuernavaca, de ahí todo su borde oriente sobre la calle de Diligencias y carretera federal México-Cuernavaca hasta encontrar la mojonera de límite de Suelo Urbano descrita al inició de su definición.



## Estructura climática.

- a) *Tipo de clima.*- el clima corresponde a la clasificación "C" ( $w_2$ ), templado subhúmedo con lluvias en verano, temporadas de mayor humedad.
- b) *Condiciones climáticas.*- la temperatura máxima del año corresponde al mes de Mayo, con  $21^{\circ}\text{C}$ , y la mínima en el mes de enero de  $11^{\circ}\text{C}$ . La variación diurna de la temperatura alcanza valores elevados, particularmente en los meses fríos. La precipitación es muy desigual, dividiéndose el año en una temporada lluviosa (de mayo a octubre) y otra relativamente seca (de noviembre a abril). La precipitación de la temporada lluviosa es de 1,174 mm, la más seca es de 562 mm. Cada 4 o 6 años hay un máximo de precipitación que alcanza los 1,448 mm. Entre los meses de noviembre y febrero se dan en promedio 34 días con heladas, observándose a menudo rocío y escarcha. Los vientos dominantes son del noroeste, aunque los fuertes provienen del noreste. La humedad absoluta del aire es por lo general baja; la humedad relativa presenta considerables variaciones diurnas, que dependen principalmente de la temperatura. La isoterma que pasa por el área es la de  $14^{\circ}\text{C}$  y la isoyeta de 900 mm.<sup>15</sup> (INEGI. Carta de Temperaturas Medias Anuales 1:1'000,000 y Carta de Precipitación Total Anual, 1:1'000,000). De acuerdo a las consideraciones climáticas, se recomienda orientar las calles o edificios en dirección noroeste-sureste, generando calles más alargadas en la dirección suroeste o en sentido noreste. Se debe evitar la exposición franca al norte de las viviendas, lo cual se tendría si las calles se orientaran este-oeste. La vegetación es un importante recurso estabilizador del clima, por lo que sería aconsejable su uso a nivel urbano.

<sup>15</sup> INEGI, Carta de Temperaturas Medias Anuales 1:1,000,000 y Carta de Precipitación Anual, 1:1,000,000

### 5.1 Estructura geográfica.



VISTA HACIA LA CASETA

El terreno del proyecto se ubica sobre la autopista de salida de la Ciudad de México en su dirección al Sur sobre unos terrenos clasificados como reserva ecológica, pero con posibilidad de cambio de uso de suelo. Actualmente se encuentran vacíos sin ninguna función aparente más que como almacén de materiales de construcción.

San Andrés Totoltepec forma parte de los "ocho pueblos" de Tlalpan. Se ubica en las coordenadas geográficas extremas: 19° 14' 06" y 19° 15' 38" latitud norte y 99° 09' 18" y 99° 11' 10" longitud oeste y a una altitud entre 2,390 y 2,670 metros sobre el nivel del mar.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> INEGI, Carta Topográfica 1:50,000.

**VISTA DEL FRENTE DEL TERRENO**

La cantidad de precipitación pluvial y la porosidad de su suelo favorece la filtración de agua a los mantos acuíferos subterráneos. El área del Programa Parcial es de recarga de los mantos acuíferos, esa es su función estratégica en el plano ambiental. Con respecto a la hidrografía, se ubica en la región hidrológica del Pánuco (RH26), cuenca del río Moctezuma (D) y subcuenca Lago de Texcoco-Zumpango y la corriente de agua principal es la de San Buenaventura, (INEGI. Carta Topográfica, 1:50,000 y Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250,000 e investigación de campo).

Desde el punto de vista hidrográfico, la cuenca de México puede dividirse en once zonas. Nuestra área de estudio se encuentra en la zona que comprende las cuencas de los ríos que proceden de la sierra de Chichinautzin, la cual presenta formaciones basálticas de gran permeabilidad. El caudal medio del río San Buenaventura es únicamente de 38 l/s; sin embargo, durante tormentas excepcionales ocurren avenidas importantes, y se han presentado caudales cercanos a los 100 l/s (DGCOH).

El área del Programa Parcial se ubica a una altitud entre 2,390 y 2,670 msnm. (INEGI. Carta Topográfica, 1:50,000), a causa de la pendiente se provocan escurrimientos en época de lluvia. Desgraciadamente no se ha respetado su cauce, obstruyéndolos al colocar rejas, bardas, etc. Esto a dado lugar a inundaciones, sobre todo en las partes bajas de la calle de Palma (2, 460 msnm) a la Autopista México-Cuernavaca, (2,390 msnm).

El 65% del área total del Programa tiene una pendiente que va del 5% al 11%, siguiendo la pendiente del 12% al 19%, que representa el 15% del área total. Lo que nos indica que en general la zona presenta dificultades para uso urbano. Sobre todo en la introducción de vialidades y redes de servicio, por los altos costos económicos y ambientales que implica su construcción. Por lo que su uso queda restringido en la utilización de bajas densidades.

Existen, en mayor proporción, áreas con pendientes que van del 30 al 45% cuya utilización sería inadecuada para la mayoría de los usos urbanos, por la dificultad que representa la introducción de obras de urbanización y el costo extraordinario que implicaría. Lo recomendable es que esas zonas se dediquen a áreas verdes. Sin embargo, actualmente son áreas ocupadas por familias de escasos recursos, algunas asentadas en zonas de riesgo (El Cerrito), por lo que se requerirá su reubicación. En la zona de Axalco y Nuevo Renacimiento de Axalco, el rango de la pendiente es de 2 a 4%, caracterizando a la zona como adecuada para el tendido de redes de drenaje a costos normales, no presentaría problemas en otras obras de urbanización y sería recomendable para la mayoría de los usos, excepto para industria de tipo contaminante. La Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:250,000 señala para el área del Programa Parcial un uso de zona urbana (ZU). El uso potencial de la tierra en el área del Programa Parcial, según la Carta de Uso Potencial, Agricultura y la Carta de Uso Potencial, Ganadería, ambas con escala de 1:250,000 (CGSNEGI), es el de zona urbana (ZU).



La importancia geográfica de la región desde la época de la colonia se determinó, primero, por sus condiciones físicas, ya que era una región con valle, montaña, bosques y sobre todo una gran cantidad de agua, y segundo, su situación de paso obligado entre la Ciudad de México y la costa del Pacífico, lo cual le convirtió en lugar privilegiado para el comercio, la agricultura y la explotación de los bosques.

## 5.3 Redes de infraestructura.

El proceso de urbanización de San Andrés tiene sus primeras manifestaciones en 1960, a partir de la introducción de la red de agua, sustituyendo a los hidrantes públicos, la electrificación de la zona central del poblado y la ampliación en número de unidades y rutas de transporte público. Dando lugar a una densificación y expansión del área urbana. A fines de los años 70s, con la construcción del Colegio Militar se venden terrenos agrícolas (que colindaban con la autopista) a personal del ejército, iniciándose el poblamiento de la colonia La Palma, y se forman colonias como Las Cuevitas en los límites del poblado.

En esta época también se desarrollan las áreas de Tlalpuente y, posteriormente de San Buenaventura, ambas con un fuerte componente ecológico en el desarrollo habitacional, al igual que en el caso de las colonias Ma. Esther Zuno y Mirador del Valle, todas ellas colindantes con el Parque Ecológico de la Ciudad de México. El crecimiento de la zona urbana de San Andrés principalmente se ha dado, por un proceso migratorio en dos sentidos; intraurbano (Delegaciones centrales) e interurbano (estados de Oaxaca, Guerrero, Estado de México y Michoacán) y sus principales características son:

Uno compuesto de estratos sociales de escasos recursos económicos, quienes se han visto obligados a adquirir predios sin servicios y sin equipamiento. Además, han generado procesos de urbanización irregular, a través de un mercado informal de suelo urbano, por ejemplo en las colonias La Palma, Ampliación Oriente y otras.

Al mismo tiempo, San Andrés Totoltepec se ha constituido en una zona de recepción de la clase media y media alta, las cuales buscan nuevos lugares que les permitan habitar un “ambiente sano”, sin abandonar su modo de vida urbana, por ejemplo: Tlalpuente, San Buenaventura y parte de Los Cipreses. Los mecanismos de acceso también han sido a través del mercado informal de suelo urbano. El crecimiento de la zona urbana de San Andrés principalmente se ha dado, por un proceso migratorio en dos sentidos: intraurbano (Delegaciones centrales) e interurbano (estados de Oaxaca, Guerrero, Estado de México y Michoacán):

Las características orográficas de San Andrés Totoltepec, dificultan la introducción de drenaje sanitario convencional en algunas de las colonias, lo que ha propiciado la contaminación del suelo y el agua, ya sea por el uso de pozos ciegos, así como al no tener un drenaje pluvial eficiente en tiempos de lluvia. La pendiente natural del área y la impermeabilización del suelo por construcciones y/o pavimentación que provoca encharcamientos en las partes bajas. Además de ser un desperdicio de agua de lluvia que podría filtrarse directamente a los mantos acuíferos, a través de pozos de absorción. Por otra parte, la necesidad de un mayor transporte público o privado hace que haya una necesidad de nuevas pavimentaciones

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

para un tránsito "eficiente" de los vehículos, trayendo como consecuencia la disminución del área de filtración a los mantos acuíferos.

VIVIENDA SERVICIOS							
	GRADO DE MARGINACIÓN						
	Población	%	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
V.P. con drenaje	290	16.90%	92	134	51	9	4
V.P. con agua entubada en la vivienda	603	35.14%	51	294	190	26	42
V.P. con agua entubada en el predio	600	34.97%	171	332	91	4	2

SERVICIOS DE SALUD							
	GRADO DE MARGINACIÓN						
	Población	%	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Población derechohabiente a servicio de salud	3,191	41.79%	533	1,781	754	59	64
Población sin derechohabencia a servicio de salud	4,311	56.46%	716	2,467	961	81	86
Población derechohabiente al IMSS	1,978	25.91%	316	1,144	453	36	29
Población con discapacidad	81	1.06%	13	49	16	2	1
Población de 0 a 69 años con discapacidad	64	0.84%	11	39	11	2	1
Población de 70 años y más con discapacidad	17	0.22%	2	10	5	-	<sup>17</sup>

<sup>17</sup> www.inegi.org.mx, Censo de Población y vivienda 1990

## Dotación del equipamiento

**Educación.-** Las escuelas públicas requieren de un mantenimiento general, que va desde una limpieza profunda hasta la sustitución de acabados, vidrios, algunas veces puertas y ventanas.

No existe un déficit con respecto a jardines de niños, primarias y secundarias. Se solicita un jardín de niños en Mirador del Valle, pero en función de la distancia y el riesgo, porque los niños para asistir a una de estas escuelas tienen que transitar por zonas con pendientes del 20% y atravesar la carretera federal México Cuernavaca. El problema del cupo, tiene que ver con que todos desean que sus hijos asistan a la primaria más antigua y que cuente con renombre, pero no es un problema de grupos o de turnos.

Con respecto a la secundaria, sólo funciona el turno matutino, porque el número de alumnos que se inscriben en la tarde no amerita generar el turno vespertino, canalizándolos a otras escuelas. Asimismo, hay que hacer notar que aún tiene un terreno de más de 1,000 m<sup>2</sup> y que podría albergar nuevas instalaciones.

El área muestra la tendencia de crecimiento de equipamiento educativo privado, a causa de la reubicación de escuelas privadas de otras zonas de Tlalpan a San Andrés Totoltepec. Están concentradas en el corredor comercial y de servicios, que se genera en la carretera federal México Cuernavaca. Esto ha traído problemas con respecto a estacionamientos momentáneos durante horarios de entrada y salida, con la consiguiente molestia para los vecinos.

La Escuela de Educación Especial N°. 69 atiende a niños discapacitados a nivel Delegacional. El acceso a la escuela significa un gran esfuerzo para los padres y los niños, se encuentra en pésimas condiciones debido a lo pronunciado de la pendiente, a la falta de pavimentación y mantenimiento.

### EDUCACIÓN

	POBLACIÓN	%	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Población de 6 a 14 años	1,463	100.00%	264	826	328	20	25
Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir	1,349	92.21%	242	758	306	19	24
Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela	1,395	95.35%	245	789	317	19	25
Población de 15 a 24 años	1,461	100.00%	270	786	359	22	24
Población de 15 a 24 años que asiste a la escuela	671	45.93%	102	351	187	12	19

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

Población de 15 años y más	5,077	100.00%	832	2,819	1,205	102	119
Población de 15 años y más alfabeta	4,895	96.42%	793	2,712	1,174	99	117
Población de 15 años y más sin instrucción	181	3.57%	35	110	34	2	-
Población de 15 años y más con primaria incompleta	551	10.85%	121	302	119	8	1
Población de 15 años y más con primaria completa	781	15.38%	147	475	142	11	6
Pob. de 15 años y más con primaria e instr. secundaria o estudios téc. o comer.	1,400	27.58%	269	838	266	14	13
Población de 15 años y más con secundaria completa	1,041	20.50%	199	636	186	11	9
Población de 15 años y más con secundaria incompleta	336	6.62%	65	191	73	3	4
Población de 18 años y más	4,601	100.00%	740	2,569	1,086	95	111
Población de 18 años y más sin instrucción media superior	2,595	56.40%	506	1,548	494	33	14
Población de 18 años y más con instrucción media superior	1,091	23.71%	157	603	286	25	20
Población de 18 años y más sin instrucción superior	3,686	80.11%	663	2,151	780	58	34
Población de 18 años y más con instrucción superior	868	18.87%	73	392	296	35	72 <sup>18</sup>

<sup>18</sup> [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx), Censo de Población y Vivienda 1990

*Cultura.*- En 1976 se funda la biblioteca Paulino Tlamatzin, y también existe dentro de esta comunidad la biblioteca Manuel M. Altamirano, fundada en el año 1922. La biblioteca atiende a estudiantes de nivel primaria y secundaria. Existe la solicitud de los vecinos de rehabilitar y adecuar la Casa Tlalpan, para utilizarla como biblioteca y poder realizar eventos culturales.<sup>19</sup>

*Recreación y deporte.*- En los últimos 8 años se ha dado un incremento en el número de iglesias católicas y de otras religiones en el área (sobre todo de estas últimas), en total suman nueve y se encuentran dispersas en toda la zona. Se han construido en áreas de uso habitacional, sin contar con las licencias necesarias.

Existen dos módulos deportivos, el privado cuenta con un espacio cerrado, en donde se practica gimnasia, básquetbol y fútbol, así como una unidad de sanitarios y vestidores para hombres y mujeres. El deportivo popular cuenta con canchas de fútbol y básquetbol. Además se encuentra una escuela de tenis (Berenda) en camino Real a la Magdalena, rentada actualmente a una universidad privada. Por último existe el gimnasio privado "Calmecac", en donde se practica físico culturismo, aerobics y gimnasia.

El salón de actos "Tiburcio Montiel" lo administra el patronato del pueblo, pero es propiedad de la Delegación Tlalpan. En él se desarrollan eventos de diversa índole; culturales, políticos, fiestas familiares, etc. Sin embargo, es un lugar frío, oscuro, con poca iluminación, que requiere de una remodelación y mantenimiento. Asimismo, en la área de San Andrés existen cuatro salones de fiestas de uso privado que se alquilan para cumpleaños, bodas, bautizos, etc. Se construyeron en áreas de uso habitacional sin contar con las licencias y permisos correspondientes.

Sólo existe un espacio abierto, en él que se ubican las oficinas de la Subdelegación de San Andrés Totoltepec, la biblioteca, tres consultorios, el módulo del Instituto Federal Electoral y también vestibula un jardín de niños. Tiene un diseño limitado estético y funcionalmente, el espacio es más un remanente entre los edificios, que un diseño consciente. En el acceso se construyó un kiosco que responde a una "moda" para identificar a los pueblos de Tlalpan y, del que sólo se usa el local que se encuentra en la base.

La casa de la Fundación de San Andrés Totoltepec, ubicada en las calles de José María Morelos esquina con Reforma, es ocupada como sede de la asociación civil, donde además se imparten clases de cerámica, tejido y danza.

<sup>19</sup> es.wikipedia.org

## 5.4 Estructura social

San Andrés Totoltepec experimenta un proceso de transición demográfica, es a partir de 1970 cuando la mortalidad comenzó a descender de manera sostenida y, con respecto a la fecundidad ésta entra en un proceso de baja continua. El balance de estas tendencias ha sido decisivo en la curva de crecimiento de la población. Asimismo, en los últimos 30 años la migración de las Delegaciones centrales del Distrito Federal y de algunos estados de la República, ha tenido un impacto significativo en el área del Programa Parcial, desempeñando un papel importante en la dinámica poblacional. De esta forma, el ritmo de crecimiento demográfico natural de la zona ha descendido, pero por otra parte se ha visto incrementado por el crecimiento demográfico social, a partir de las migraciones. la tasa de crecimiento promedio anual entre 1995-1998 en San Andrés Totoltepec es muy alta (5.4%), comparada con la Delegación Tlalpan (1.1%). Quedando de manifiesto que San Andrés Totoltepec presenta una atracción importante para la población de otras Delegaciones.

En el aspecto poblacional para la planeación del proyecto de Central Camionera del sur, revisamos los datos generales de la población de San Andres Totoltepec como poblado más idirectamente afectado y próximo a la zona del proyecto. El propósito es saber más sobre el número de pobladores y las actividades mas comunes de su gente.

Este proyecto no es un servicio exclusivo para esta población, es en general para el sur de la Ciudad de México así como también para el resto del país, sin embargo al pertenecer a este lugar nuestro terreno utilizamos cifras correspondientes al mismo.

### Dinámica poblacional 1990 - 1998

AÑO	SAN ANDRES TOTOLTEPEC HABITANTES	TASA DE CRECIMIENTO EN SAN ANDRES TOTOLTEPEC PROMEDIO ANUAL 1990 Y 1995, 1995 Y 1998	TASA DE CRECIMIENTO DELEGACIÓN TLALPAN PROMEDIO ANUAL 1990 Y 1995, 1995 Y 1998
1990	19,235 H.		
1995	26,800 H.	6.46 %	2.31%
1998	31,443 H.	5.40 %	1.10 % <sup>20</sup>

<sup>20</sup> www.inegi.org.mx, Censo de Población y Vivienda 1995, INEGI 1996.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

### Tasas de crecimiento y distribución relativa de la población de San Andrés Totoltepec, Tlalpan

AGB'S	AGB'S SUPERFICIE HAS.	ÁREAS QUE INCLUYEN LAS AGEB'S (aproximadamente)	POBLACIÓN TOTAL 1990	POBLACIÓN TOTAL 1995	TASA DE CRECIMIENTO 1990 Y 1995 %	POBLACIÓN TOTAL 1998
119-5	61.50	Ma. Esther Zuno, Mirador del Valle	4.304	4.416	0.46	4,461
120-8	110.32	Límite patrimonial de San Andrés Totoltepec Zacatienda	8.116	11,641	6.6	13,516
163-6	47.25	Axalco, ampliación Oriente, el Divisadero.	1,242	1,743	6.18	2,003
159-A	123.94	Bellavista, Transmetropolitana, El Cerrito.	1,490	1,755	2.94	1,881
160-2	64.10	Los Cipreses, San Buenaventura	1,049	1,317	4.11	1,448
162-1	116.15	Parcho, las Bateas, El Amalillo, Huitzilín	1,575	2,328	7.16	2,735
164-0	111.30	La Palma, Primera y segunda sección de La Palma	1,459	3.600	17.8	5,399
total	634.20	Área de acción del Programa Parcial	19,235	26,800	6.46	31.43 <sup>21</sup>

Datos definitivos por AGEB'S urbanas, México INEGI, 1990. Distrito Federal.

<sup>21</sup> [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx), XI Censo General de Población y Vivienda 1990.

## Densidad de población de San Andrés Totoltepec 1990-1998

LUGAR	1990 densidad bruta Hab/ha	1995 densidad bruta Hab/ha	1997 densidad bruta Hab/ha	1998 densidad bruta Hab/ha	1998 densidad bruta Hab/ha
San Andrés Totoltepec	30.7	42.8	35.0	50.2	115

Fuente: (1) XI Censo General de Población y Vivienda 1990. INEGI, 1990. (2) Censo de Población definitivos. Tabuladores básicos, INEGI, 1996. (3) Programa Delegacional de Desarrollo Urbano desarrollados con base a las fuentes (1) y (2). (5) Con base a trabajo de campo y fotografía aérea.

*Aspectos económicos.*- San Andrés Totoltepec es una zona cuya presencia social y espacial son heterogéneas, en donde destacan grandes diferencias en la forma de vida de sus habitantes, de acuerdo al estrato socioeconómico al que pertenecen. Además de la pluralidad de intereses, demandas y necesidades de los pobladores, prevalece el acceso diferencial a los recursos urbanos de suelo, vivienda, salud, educación, empleo, etc.

En 1990 había una población total de 19,235 habitantes en la zona de estudio, de los cuales 5,613 es Población Económicamente Activa que se encuentra ocupada, lo que representa el 29.18% del total, es decir, casi un tercio de la población mantiene al resto. Tomando en cuenta las unidades económicas, las actividades a la que más se dedica la población son las del sector terciario, que representa el 61.9%, destacando los servicios. Como es de notarse, el sector primario ya no es el principal, dedicándose a ésta sólo de forma complementaria o la gente de mayor edad.

Las personas que se dedican a la agricultura, no necesariamente lo hacen en tierras dentro del área del Programa Parcial, generalmente lo hacen en las tierras ejidales, que se encuentran entre la carretera Picacho-Ajusco y el Parque Ecológico de la Ciudad de México. Con relación a la ocupación, los datos que nos encontramos en el muestreo son: campesino 1%, obrero 21%, empleado público 13%, empleado privado 26%, comerciante 16%, trabaja por su cuenta 15%, otra actividad no especificada 3%, jubilado 2% y desempleado 3%. Los empleados públicos y privados son los que tienen mayor incidencia con el 39%.

El comercio ambulante está desarrollándose rápidamente, su crecimiento es atribuible entre otras causas: a la falta de capacitación laboral, el desempleo, el subempleo y a la caída salarial, que hace necesario que trabaje un mayor número de miembros por familia; sobre todo mujeres, niños o jóvenes que sólo pueden acceder a este tipo de actividad, por los factores antes mencionados.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

La utilización de áreas públicas para este tipo de comercio (como la calle Reforma esquina con José Ma. Morelos y La Palma) ha empezado a generar conflictos, por los enfrentamientos entre comerciantes ambulantes y comerciantes establecidos, o con los vecinos de la zona. Por ahora, se les propuso la posibilidad de ubicarse en el mercado existente que aún tiene puestos vacíos.

### Población Económicamente Activa por sector 1995

Sector de Actividad	San Andrés Totoltepec		Delegación Tlalpan		% Respecto a Delegación Tlalpan
	Población	%	Población	%	
Primario	547	9.70	3,236	2.00	16.90
Secundario	1,552	27.60	41,144	24.80	3.80
Terciario	3,476	61.90	114,038	68.80	3.05
No especificado	39	0.80	7,268	4.40	0.50
PEA Ocupada	5,613	100.00	165,686	4.40	3.40

Fuente: Cálculos desarrollados con base en la información del XI Censo General de Población y Vivienda 1990. INEGI, 1990.

### Población Económicamente Inactiva 1990

Tipo de inactividad	San Andrés Totoltepec		Delegación Tlalpan		% Respecto a la Delegación Tlalpan
	Población	%	Población	%	
Estudiantes	2,273	45.6	80,160	46.11	3.39
Dedicadas al hogar	3,252	54.4	82,894	47.96	3.80
Otros			10,886	6.20	3.05
Total P.E.I.	5,975	100.0	173,820	100.00	0.50

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda 1990. INEGI, 1990.<sup>22</sup>

Por las características ambientales del área, existen tres factores que actuarán de forma determinante en la definición de un nuevo perfil económico: Su función estratégica para la preservación de recursos naturales escasos; como el agua, el suelo y el aire; por lo tanto la expansión de actividades contaminantes e intensivas en la zona tiene perspectivas limitadas.

<sup>22</sup> [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx), Censo de Población y Vivienda, México 1990.

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

## Vivienda.

VIVIENDA							
	Número de viviendas	Grado de marginación					
		%	Muy alto	Alto	Medio	bajo	Muy bajo
Total de viviendas habitadas	1,736	-	279	954	422	36	45
Viviendas particulares habitadas (V.P.)	1,716	100.00%	278	943	416	35	44
V.P. propias	1,389	80.94%	214	754	359	31	31
V.P. propias pagadas	1,259	73.37%	200	663	339	29	28
Viviendas particulares rentadas	196	11.42%	39	116	31	1	9
V.P. que son casas independientes	1,594	92.89%	246	878	392	34	44
V.P. que son departamentos en edificio	2	0.12%	2	-	-	-	-
V.P. que son viviendas en vecindad	52	3.03%	13	38	1	-	-
Ocupantes en viviendas particulares habitadas	7,555	100.00%	1,252	4,279	1,732	141	151
Ocupantes de viviendas particulares que son casas independientes	7,040	93.18%	1,115	4,004	1,634	136	151
Ocupantes de viviendas particulares que son departamentos en edificio	7	0.09%	7	-	-	-	-
Ocupantes de viviendas particulares que son viviendas en vecindad	206	2.73%	62	141	3	-	-
Promedio de ocupantes en viviendas particulares	4.4	-	4.5	4.5	4.2	4.0	3.4
Promedio de ocupantes por dormitorio en viviendas particulares	2.1	-	2.3	2.3	1.9	1.3	1.3

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

VIVIENDA - ESTRUCTURA							
V.P. con techos de materiales ligeros, naturales y precarios	403	23.48%	75	235	90	2	1
V.P. con techos de losa de concreto, tabique, ladrillo o terrado con vigería	1,311	76.40%	202	707	326	33	43
V.P. con paredes de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto.	1,669	97.26%	270	914	406	35	44
V.P. con piso de cemento y firme	1,250	72.84%	242	742	254	9	3
V.P. con piso de mosaico, madera y otros recubrimientos	409	23.83%	28	159	157	25	40
VIVIENDA - ESPACIO							
V.P. con un cuarto (Viviendas con dos cuartos que tienen cocina exclusiva)	432	25.17%	75	267	86	4	-
V.P. con 2 a 5 cuartos (no incluye cocina exclusiva)	1,077	62.76%	184	587	257	21	28
V.P. con un solo cuarto (cuarto redondo)	205	11.95%	36	132	36	1	-
V.P. con un dormitorio	657	38.29%	107	386	151	8	5
V.P. con 2 a 4 dormitorios	1,019	59.38%	167	530	260	26	36
V.P. con cocina exclusiva	1,360	79.25%	209	722	355	31	43
V.P. con servicio sanitario exclusivo	1,584	92.31%	262	855	388	35	44

## 5.6 Conclusiones y propuesta.

En base a la revisión de los datos estadísticos poblacionales de San Andres Totoltepec, como conclusiones podemos decir que en general, la población de esta comunidad, vive en un nivel socioeconómico prácticamente *medio-bajo*, en el que predominan las actividades comerciales y el autoempleo, es decir, en su mayor parte la población encuentra el sustento en actividades propias y de tipo informal por clasificarlo de alguna forma.

En San Andres Totoltepec observamos que existe una parte de la población incluida en personas con capacidades diferentes, por lo que la accesibilidad universal, será uno de los puntos a recordar durante la planeación del proyecto de Central Camionera del Sur.

También observamos que gran parte de los habitantes de esta población hacen desplazamientos fuera de su comunidad para realizar sus diversas actividades, de igual forma, en este sitio va en aumento uno de los principales problemas urbanos que existen en los alrededores de la actual Central Camionera del Sur y de todos los puntos concurridos de la Ciudad de México; el comercio ambulante, de lo cual ya hemos hablado con anterioridad, generado principalmente por la falta de capacitación de la gente para desarrollar otro tipo de actividades económicas, así como por la carencia de oportunidades y espacios para trabajar.

El poblado de San Andrés Totoltepec se verá afectado por nuestro proyecto desde un punto de vista urbano en diversos aspectos, pues aún siendo un proyecto en el que se intenta respetar el contexto, sería necesario un cambio en el uso del suelo con la intención de respetar al máximo el espacio clasificado como “Reserva ecológica” es un hecho que la infraestructura necesaria generaría cierto impacto en la estructura urbana de esta población. Dentro de ella, no existe en la actualidad algún proyecto de ésta clase, que genere desplazamientos mayores hacia dentro y fuera de la misma, por lo tanto es muy posible que el lugar se viera impactado en lo referente al uso de sus vialidades, aumentando la circulación de la población en general, hacia éste punto y hacia sus comunidades más próximas.

El emplazamiento de un proyecto de este género en un poblado con éstas características, puede servir de igual forma como punto de referencia para la población misma, y al mismo tiempo atraerá mucha más gente de la que normalmente acude a este sitio, ganando mayor importancia a esta zona del sur de la Ciudad de México.

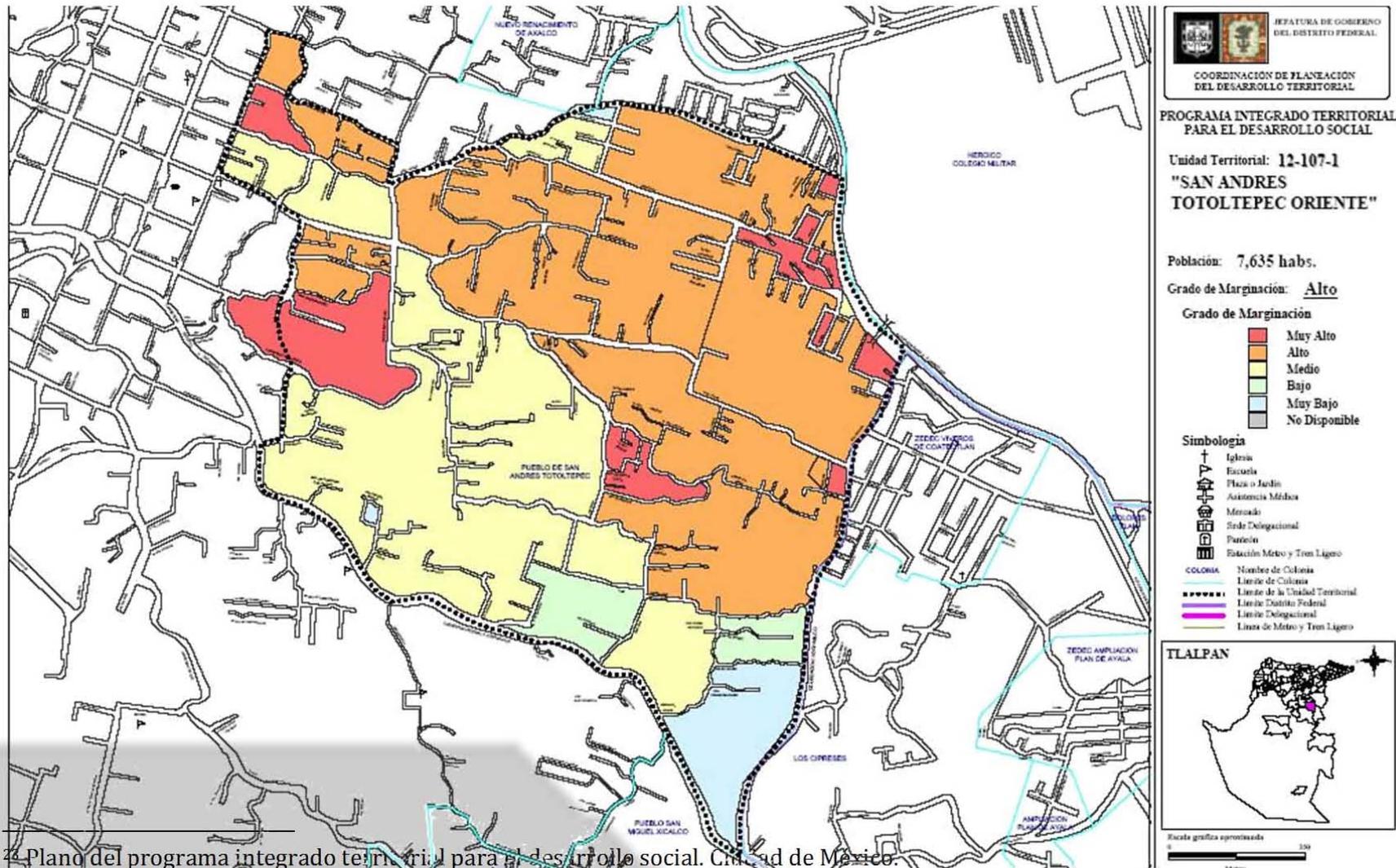
Por otra parte, también existe la posibilidad de que un proyecto así, pudiese funcionar a favor de la comunidad como un generador de empleos, pues al ser un proyecto de comunicaciones y transportes, se combina con algunas de las actividades económicas practicadas mas comúnmente en esta población; como lo son el comercio a grande y menor escala, planteando así la posibilidad de que el proyecto alcance un sentido social al contribuir al desarrollo mismo de la comunidad a la cual pertenece.

### Propuesta

Como propuesta social del proyecto, se pretende crear dentro de esta comunidad un punto de referencia, un lugar importante que genere actividades diversas dentro del mismo, y que a su vez sean del orden de actividades acostumbradas por sus habitantes como lo es el comercio y los servicios particulares.

Un proyecto de éste género, en un lugar como el que describimos puede ser útil como impulso para su crecimiento y desarrollo, pues al generar espacios para la población, evitamos desplazamientos inútiles a otras partes de la Ciudad o del interior de la República, que a su vez originan otro tipo de conflictos urbanos.

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES



26 Plano del programa integrado territorial para el desarrollo social. Ciudad de México.

## Capítulo VI CREACIÓN DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

### 6.1 Programa de necesidades.

En el programa de necesidades se describen a grandes rasgos, las actividades a realizar de cada tipo de usuario de una central de autobuses. El programa de necesidades nos dará la pauta para la planeación de las áreas a incluir en nuestro proyecto arquitectónico, divididas por grupos de usuarios de la siguiente forma:

#### \*Pasajero de salida

- ✓ Llega a la terminal. (en auto particular, taxi, camión, etc...)
- ✓ Desciende. (área de desembarco)
- ✓ Circula por el exterior. (andadores, pórticos..)
- ✓ Ingresa por acceso principal.
- ✓ Circula por el interior.
- ✓ Pide informes. (módulo de información turística, taquillas..)
- ✓ Compra boletos. (taquillas)
- ✓ Entra a concesiones. (compra, consume alimentos..)
- ✓ Registra equipaje. (área de recibo de equipaje)
- ✓ Necesidades fisiológicas. (sanitarios)
- ✓ Utiliza servicios. (Internet, correos, teléfonos..)
- ✓ Ingresa a control de pasajeros. (marco de seguridad)
- ✓ Circula por andenes.
- ✓ Busca su autobús.
- ✓ Espera.
- ✓ Aborda su autobús.

#### \*Pasajero de llegada.

- ✓ Llega a la terminal.
- ✓ Desciende del autobús. (área de descenso)
- ✓ Sale del andén.
- ✓ Puerta de control. (marco de seguridad)

- ✓ Llega a sala de espera. (sillas, mesas, etc.)
- ✓ Pasa a sanitarios.
- ✓ Retira su equipaje. (área de entrega de equipaje)
- ✓ Circula por el interior.
- ✓ Utiliza servicios. (Internet, correos, teléfonos..)
- ✓ Sale del edificio. (circulaciones exteriores)
- ✓ Busca transporte. (taxis, camión, etc.)

## \*Empleados administrativos.

- ✓ Llega.
- ✓ Circula.
- ✓ Ingresa por puerta de servicio. (incluir accesos para empleados)
- ✓ Registra su entrada. (vestíbulo de oficinas)
- ✓ Ocupa se lugar de trabajo.
- ✓ Sanitarios.

## \*Personal de vigilancia.

- ✓ Llega.
- ✓ Circula.
- ✓ Ingresa por puerta de servicio. (incluir accesos para empleados)
- ✓ Registra su entrada.
- ✓ Vestidores. (casilleros, guardarropa, etc.)
- ✓ Pasa a jefatura de vigilancia.
- ✓ Sanitarios.

## \*Empleados de concesiones.

- ✓ Llegan.
- ✓ Circula.
- ✓ Ingresa por puerta de servicio.
- ✓ Llega a su local.
- ✓ Guarda objetos, se cambia. (guardarropa)

- ✓ Almacena artículos. (locales con pequeños almacenes o bodegas)
- ✓ Vende. (mostradores, barras)
- ✓ Sanitarios.

## \*Empleados de taquillas.

- ✓ Llega
- ✓ Circula por el interior y el exterior.
- ✓ Registra su llegada.
- ✓ Guarda objetos personales.
- ✓ Ocupa su puesto de trabajo.
- ✓ Sanitarios.

## \*Operadores foráneos.

- ✓ Llega.
- ✓ Estaciona vehículo. (estacionamiento para empleados)
- ✓ Circula.
- ✓ Registra su llegada.
- ✓ Pasa a casilleros. (área de guardado para personal)
- ✓ Se cambia. (vestidores, sanitarios, etc..)
- ✓ Alimentos. (área de comedor para personal)
- ✓ Espera. (sala de espera, vestíbulo..)
- ✓ Hace oraciones. (altar, nicho..)
- ✓ Aborda autobús.
- ✓ Desciende.
- ✓ Descansa. (dormitorios, área de descanso)

## 6.2 Análisis de áreas.

Zonas	Área local m <sup>2</sup>	Total zonas m <sup>2</sup>
<b>Zonas exteriores</b>		<b>2500 m<sup>2</sup></b>
Plaza de acceso	280	
Pasos a cubierto	20	
Estacionamiento (10 cajones)	125	
Circulaciones	125	
Jardines	450	
Explanada y arriates	250	
Terrazas	50	
Patio de maniobras	1000	
Islas de combustibles	200	
<b>Zona de gobierno</b>		<b>837</b>
Área de acceso circulaciones	400	
Oficina administrador	290	
Oficina de asesores (peritos)	15	
Oficina gerente de tránsito	25	
Área secretarial	15	
Operaciones (mecánica)	30	
Sanitarios para hombres	25	
Sanitarios para mujeres	6	
<b>Zonas comunes</b>		<b>578</b>
Taquillas	6	
Sala de espera	15	
Concesiones	400	
Control de acceso	15	
Control de salida	2	
Salidas y llegadas	2	
Sanitarios para hombres	120	
Sanitarios para mujeres	12	
<b>Zonas complementarias</b>		<b>804</b>

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

Oficina de control	9	
Taller (mecánica menor)	300	
Refacciones, herramientas, combustible	60	
Vulcanizadora	100	
Lavado y engrasado de carrocería	200	
Cambio de aceite	120	
Sanitarios	15	
<b>Zona de servicios</b>		<b>60</b>
Baños y vestidores	21	
Cuarto de máquinas	25	
Subestación eléctrica		
Cisterna	8	
Cuarto de basura	6	
<b>Área total</b>		<b>4779</b>

### 6.3 Programa arquitectónico.

ZONA	LOCALES	ÁREA SUGERIDA EN m <sup>2</sup>
Servicios al usuario	Vestíbulo general	Libre
	Salas de espera	Libre
	Taquillas	Libre
	Ascenso y descenso	100 m <sup>2</sup>
	Entrega y recibo de equipaje	20 m <sup>2</sup>
	Envíos y paquetería	50 m <sup>2</sup>
	Módulos de información	10 m <sup>2</sup>
	Teléfonos públicos, internet, correos	20 m <sup>2</sup>
	Sanitarios	40 m <sup>2</sup>
	Cuarto de aseo	5 m <sup>2</sup>
	Locales comerciales	Libre
	Pública	Pórticos de entrada y salida de la estación
Andadores		Libre
Vestíbulos de entrada y salida		Libre

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

	Jardines	Libre
	Concesiones	Libre
Servicios de conexión urbana		
	Paradero urbano de camiones	Libre
	Paradero de taxis	Libre
	Plaza de acceso al frente	Libre
	Estacionamiento público	6000 m <sup>2</sup>
	Vialidades externas	Libre
Servicios de apoyo al Operador		
	Vestíbulo	Libre
	Dormitorios	40 m <sup>2</sup>
	Sala de espera	15 m <sup>2</sup>
	Capilla	2 m <sup>2</sup>
	Baños/ vestidores/ casilleros	30 m <sup>2</sup>
Oficinas para empresas De autobuses		
	Vestíbulo de distribución	Libre
	Sala de espera	Libre
	Área secretarial	Libre
	Recepción	4 m <sup>2</sup>
	Salas de juntas	30 m <sup>2</sup>
	Oficinas	60 m <sup>2</sup>
	Sanitarios hombres	20 m <sup>2</sup>
	Sanitarios mujeres	20 m <sup>2</sup>
	Caja	4 m <sup>2</sup>
Dependencias oficiales		
	Sala de espera	12 m <sup>2</sup>
	Área secretarial	15 m <sup>2</sup>
	Sanitarios	20 m <sup>2</sup>
	Oficina gerente de tránsito	20 m <sup>2</sup>
	Asesores/ peritos/ oficiales	30 m <sup>2</sup>

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

	Administrador oficinas	20 m <sup>2</sup>
	Consultorio médico	8 m <sup>2</sup>
Control de autobús		
	Acceso y salida	Libre
	Caseta de control con baño	6 m <sup>2</sup>
	Estacionamiento de autobuses	50 m <sup>2</sup> / cajón
	Servicios al autobús/ vulcanizadora/ compresora/ Gasolinería/ almacén de refacciones...	Libre
	Depósito de desechos	6 m <sup>2</sup>
	Sanitarios	10 m <sup>2</sup>
	Cuarto de máquinas/ subestación eléctrica	30 m <sup>2</sup>
	Tanque elevado	Libre
Administración de la terminal		
	Control de personal	4 m <sup>2</sup>
	Vestíbulo y recepción/ atención al público/ conmutador/ Sala de espera	Libre
	Área secretarial	Libre
	Oficina del gerente	9 m <sup>2</sup>
	Oficina administrativa	Libre
	Auditoría/ contabilidad/ pagaduría	Libre
	Oficina control de tránsito de unidades	Libre
	Oficina jefe de vigilancia/ radio local	Libre
	Oficina del jefe de mantenimiento	Libre
	Sala de juntas	15 m <sup>2</sup>
	Sanitarios	8 m <sup>2</sup>

## Capítulo VII SELECCIÓN DEL TERRENO

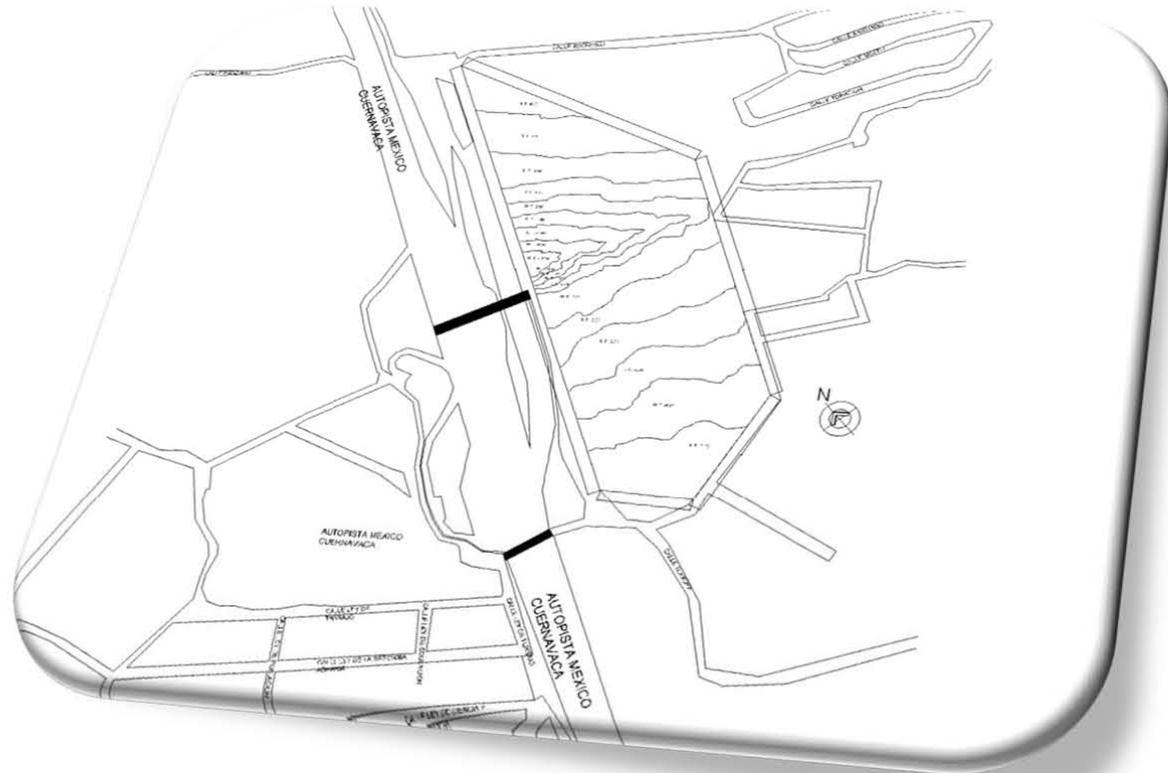
### 7.1 Descripción del terreno.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

El terreno elegido tiene las características de espacio y de ubicación que de acuerdo a la investigación, es el indicado para el proyecto propuesto. Ubicado a un costado en la primer caseta, de la autopista México-Cuernavaca, en los límites de la ciudad de México en el sur y el Estado de Morelos. Con aproximadamente 60 000 m<sup>2</sup>, y un trazo irregular en cuanto a su forma, el terreno tiene lo que es su fachada principal, paralelo a la autopista (hacia el poniente), hacia el norte colinda con terrenos propiedad de personas de la región, mientras que al sur encontramos las calles que pretenden funcionar como los accesos para vehículos y al oriente, se encuentra el límite con la delegación Milpa Alta, con terrenos de reserva ecológica.

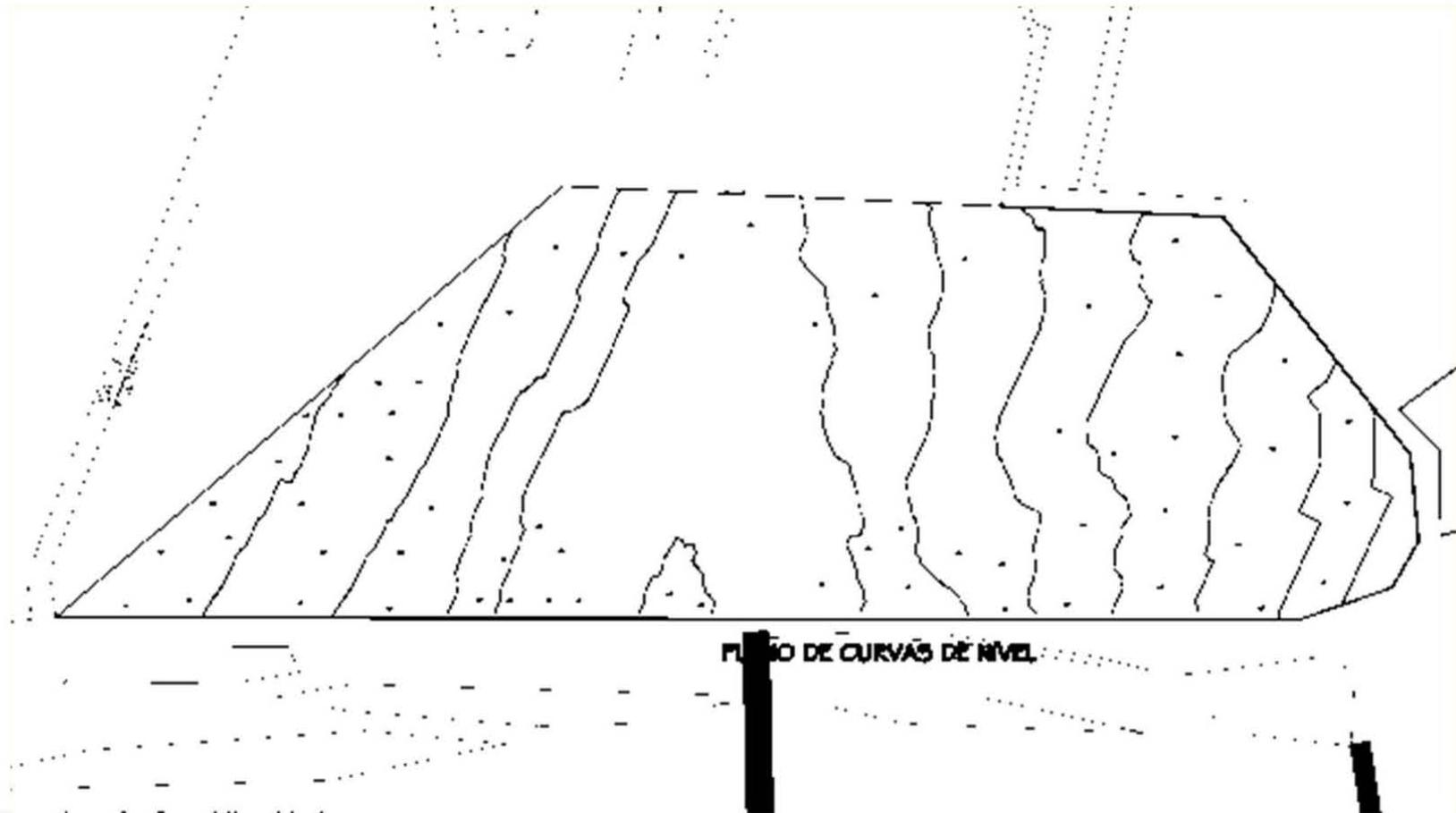


# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES



## 7.1.1 Croquis de localización.





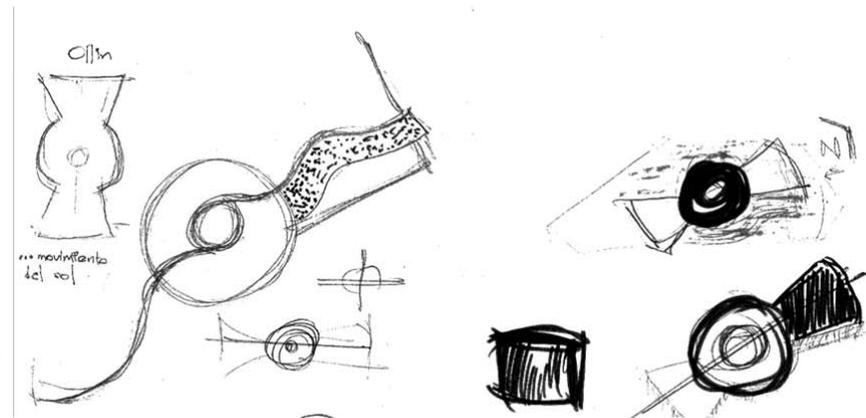
### 7.1.2 Levantamiento topográfico del terreno. (se anexan planos)

La topografía del terreno nos indica que tiene el nivel va desde el 0.00 en el centro hasta el nivel -5.00 a sus extremos.

## Capítulo VIII: PROYECTO ARQUITECTÓNICO

### 8.1 Desarrollo de propuesta arquitectónica

El tema del proyecto, “*terminal de autobuses*”, nos lleva y hace pensar inmediatamente en el movimiento, traslados, transportes, dinámica en general; por ello la forma y el sentido del proyecto será algo que nos haga pensar inmediatamente en la relación del movimiento y el tema del objeto arquitectónico.



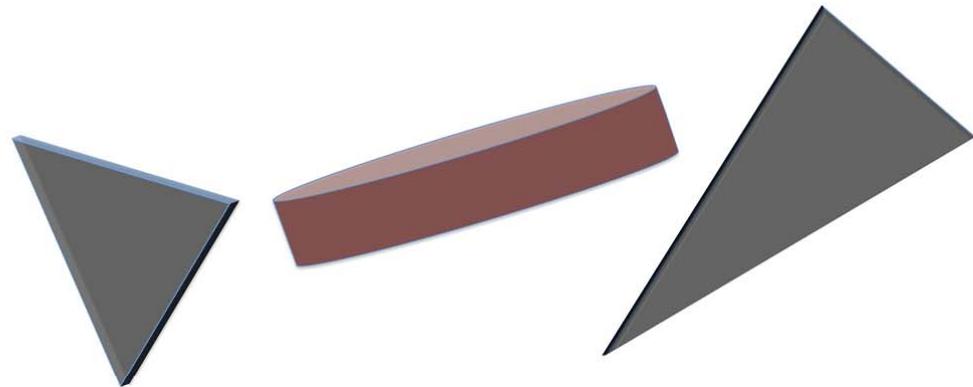
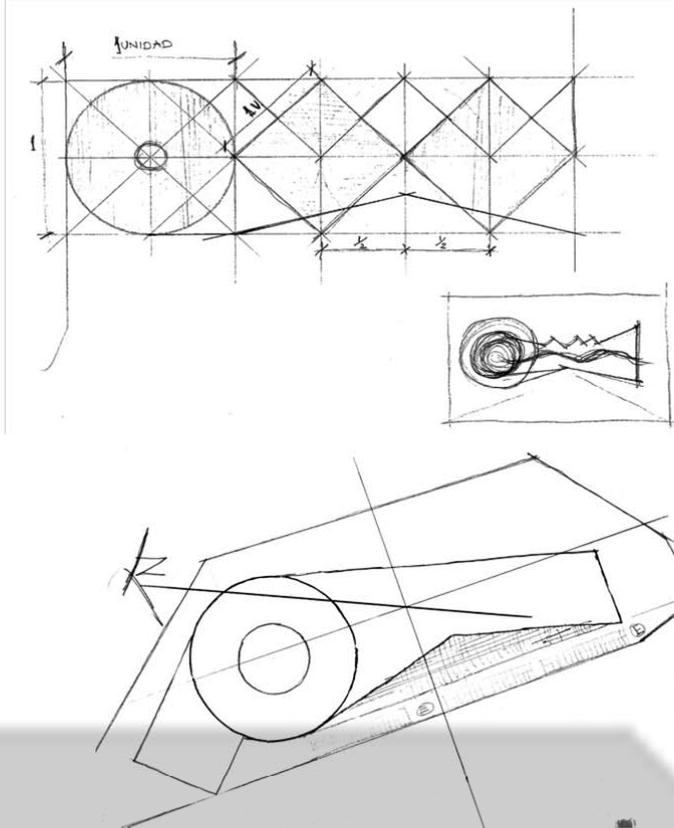
*El signo “Ollin” utilizado por las culturas prehipanicas, que entre otras cosas, hace referencia al movimiento.*



## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

En el desarrollo de la propuesta arquitectónica, la intension es hacer alusión primeramente al tema, que como hemos dicho es el movimiento, y en seguida, pensar en algo que haga referencia a nuestra cultura popular, como lo puede ser algún símbolo de esta naturaleza.

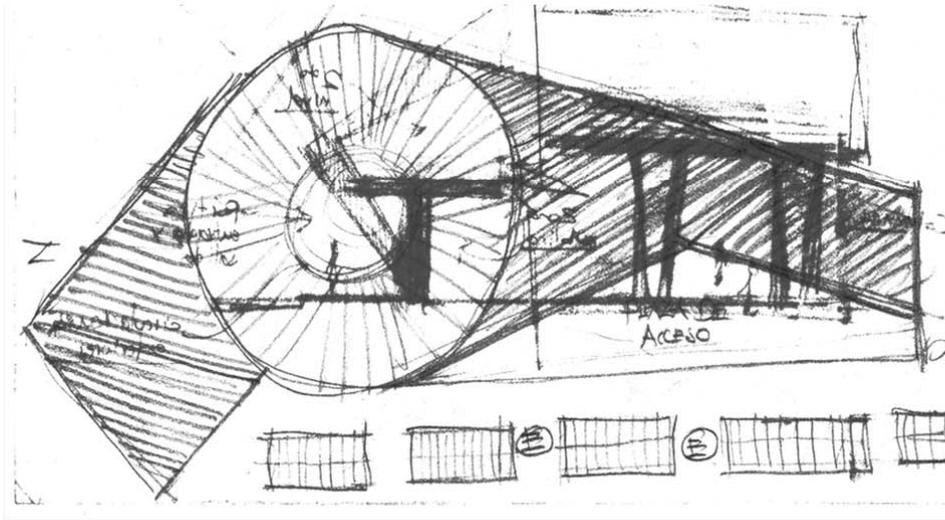
En la búsqueda de adaptar la forma elegida, al proyecto, empiezo por pensar en las formas geométricas básicas que dan origen a este símbolo, llegando a la idea de dos formas principales como lo son el círculo y el triángulo.



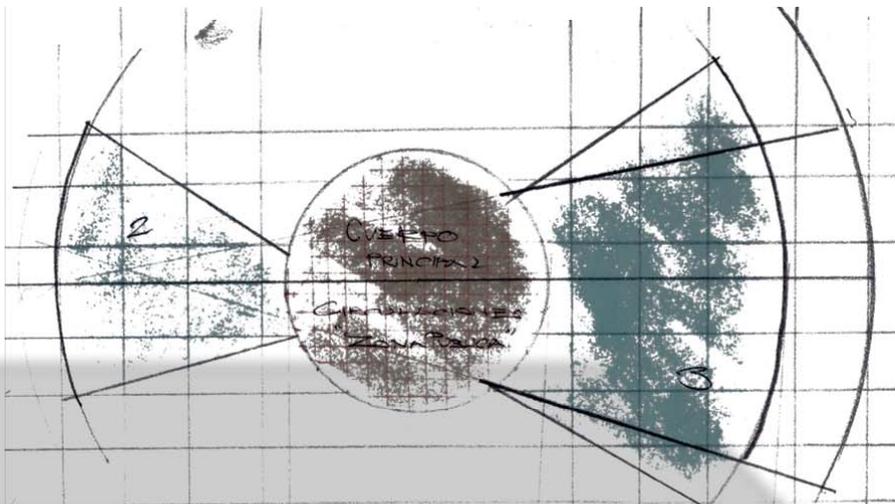
Con estas figuras, elegimos de acuerdo a las necesidades de nuestro proyecto el numero de cuerpos y sus dimensiones necesarias para el diseño del mismo.



## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES



La disposición espacial, en la intersección de los tres cuerpos que forman el objeto arquitectónico, nos da como resultado, que el cuerpo de forma cilíndrica, al ser el de mayores dimensiones, tendrá que ser el que ocupe la mayor jerarquía en cuanto a distribución, de manera que será la parte de conexión entre los otros dos cuerpos que quedan a sus costados, funcionando así como la zona pública y de mayor circulación dentro del edificio.

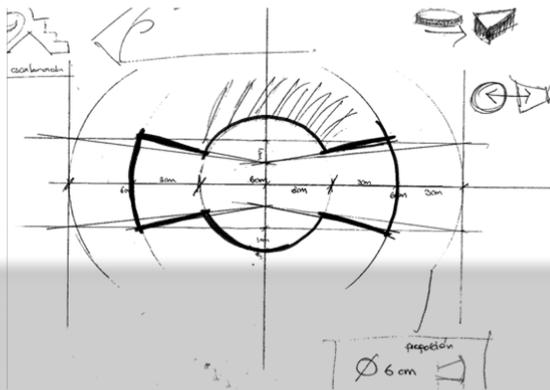
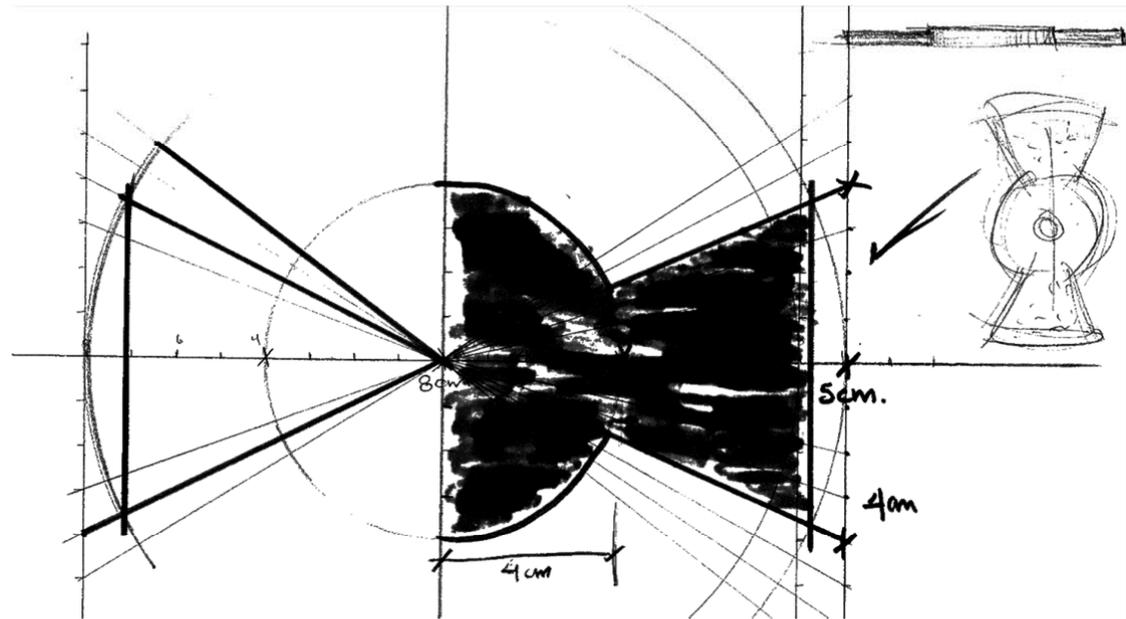


## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

Finalmente el resultado de las formas, nos lleva a un edificio de un cilindro en la parte central, intersectado por dos triángulos, estos a su vez, cortados por dos secciones de circunferencia, que dan las dimensiones reales finales de los cuerpos.

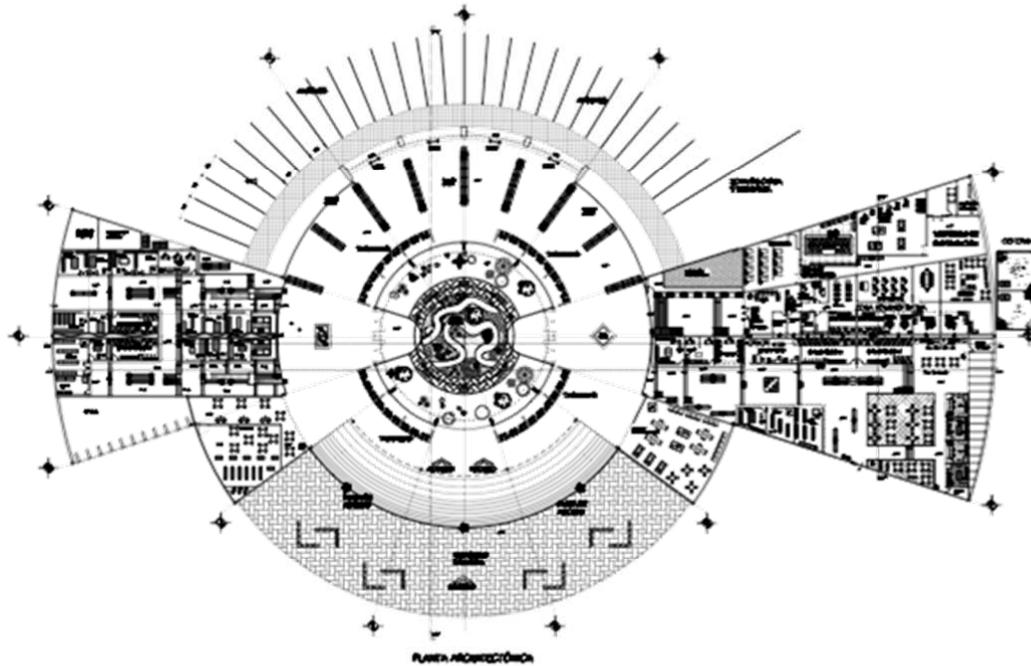
Estas formas regiran los trazos posteriores del conjunto ubicandolo en el terreno de nuestro proyecto

(SE ANEXAN PLANOS)





## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

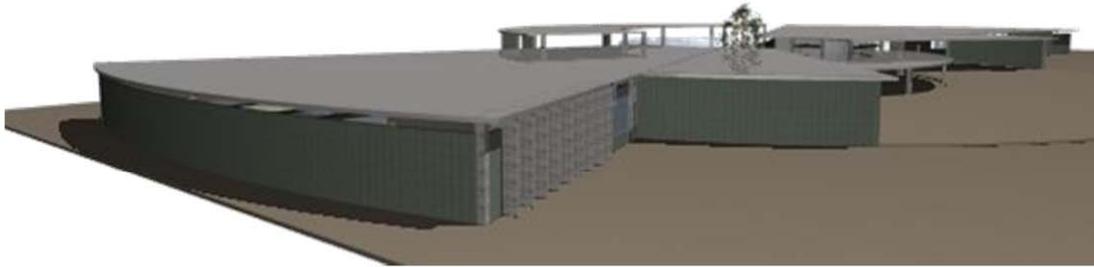


En la forma fina, el diseño en planta es aproximada al símbolo elegido para su conceptualización.





## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES



Vista exterior de la propuesta arquitectonica inicial

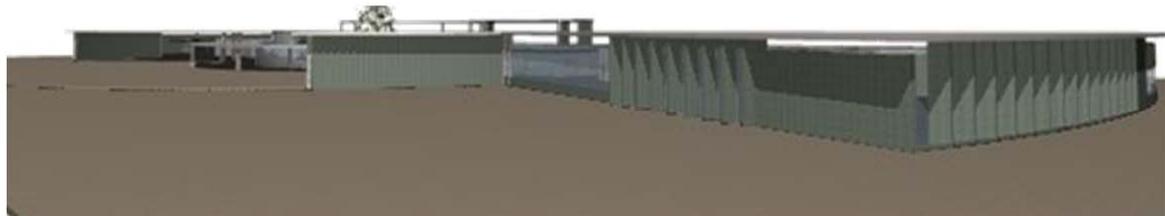


VISTA DESDE LA CALLE A LA PLAZA DE ACCESO



## ***PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES***

Los parteluces con vidrio de piso a techo en su fachada principal, brindan iluminación natural y ventilaciones al interior del proyecto, de esta manera, se logra una integración de espacios en las actividades interiores así como las exteriores.

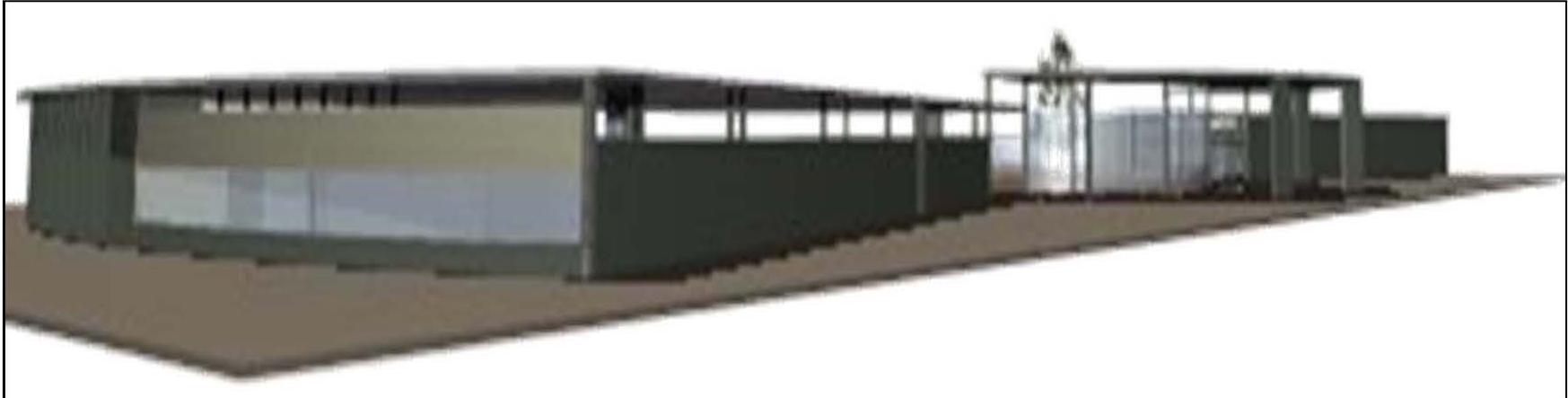


**VISTA DE FACHADA PRINCIPAL SOBRE LA AUTOPISTA MEXICO CUERNAVACA**





## **PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES**



**PERSPECTIVA FACHADA PRINCIPAL**



**FACHADA PRINCIPAL**



El proyecto arquitectónico en general, presenta elementos constructivos muy comunes en edificios públicos en México, con un sistema constructivo, de muros de mampostería, muros de concreto, así como columnas y travesaños de celosía (armaduras) de acero estructural. Como detalle al interior del edificio, se ubica un jardín interior, como centro de atracción para este proyecto.





## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES



**VISTAS EXTERIORES**



**VISTA PLAZA DE ACCESO**





## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES



FACHADA PRINCIPAL



ZONA DE AUTOBUSES



## 8.2 Desarrollo técnico

El desarrollo técnico es el proceso explicativo y general que conjunta las diferentes soluciones dadas de la parte técnica del proyecto arquitectónico, todo lo referente a su estructuración, y su proyecto de instalaciones que van incluidas dentro del conjunto arquitectónico a realizar; todas estas con sus respectivos cálculos y fundamentaciones que sean necesarios para la explicación del mismo.

### 8.2.1 Desarrollo estructural.

La propuesta estructural para este proyecto, estará regida de acuerdo al tipo de espacios y planeación de los locales y el estudio de las zonas que necesite desarrollar, así como tratar de aprovechar el terreno al máximo. Esta clase de edificios por su funcionamiento, requiere espacios de grandes dimensiones, así como variados usos, por lo tanto, la opción es hacer distribución de zonas, tratando de abarcar la mayor área posible en cuanto a espacios libres; es decir, plantas libres en su estructura, que nos brinde mayor flexibilidad en referencia a espacios interiores. No necesitamos una losa pesada para su cubierta, pues al ser todo en una misma planta por la extensión del terreno, es suficiente diseñar una pura cubierta que nos libre los grandes espacios solicitados sin necesidad de ser un elemento pesado.

Para el diseño de la estructura, como se ha mencionado se requiere librar grandes claros, y a la vez soportar una cubierta relativamente ligera, en relación a la extensión que se pretende cubrir.

La elección de estructura es de acero, a base de columnas y traveses, con una cimentación de zapatas aisladas y dado de cimentación.

#### 8.2.1.1 Memoria de cálculo de la estructura.

Para la estructura se calcula un sistema de traveses y columnas de acero, para sostener un sistema de techos marca *TERMOPANEL* tipo sandwich fabricado en hacer galvanizado prepintado, con un núcleo de poliestireno expandido de alta densidad, con un espesor de 15 cm y un peso promedio de 15 kg/m<sup>2</sup> con apoyos a cada 50 m. (ver especificaciones técnicas)

#### Especificaciones Técnicas:

Ancho útil: 1.00 m.

Longitudes: de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

Espesor: 10 ó 15 cm.

Peso promedio por m<sup>2</sup>: entre 8 y 15 Kg/m<sup>2</sup>.

Valores de aislamiento: R = 12 para 10 cm de espesor.

R = 22 para 15 cm de espesor.

Colores: rojo, blanco o Galvalum.

Luz entre apoyos:

- Hasta de 4.00 m en el caso de 10 cm de espesor.

- Hasta de 5.50 m en el caso de 15 cm de espesor.

El panel **TERMOPANEL®** requiere de una pendiente mínima de 6%.

El calibre del acero puede variar entre 0.35 mm hasta 0.53 mm dependiendo de la aplicación.

## ANÁLISIS DE CARGAS

Calculo de diseño de la trabe:

W= 5000kg

L = 26.30 m

A= 333.12 m<sup>2</sup>

h= 2.19

P= carga total en el nodo = 500 kg

$$\frac{L}{12} = \frac{26.30}{12} = 2.19$$

**\*Acero A.S.T.M. A-36 (NOM-B-254) 2531 kg/cm<sup>2</sup>**  
Resistencia del acero 2531 kg/cm<sup>2</sup> \*

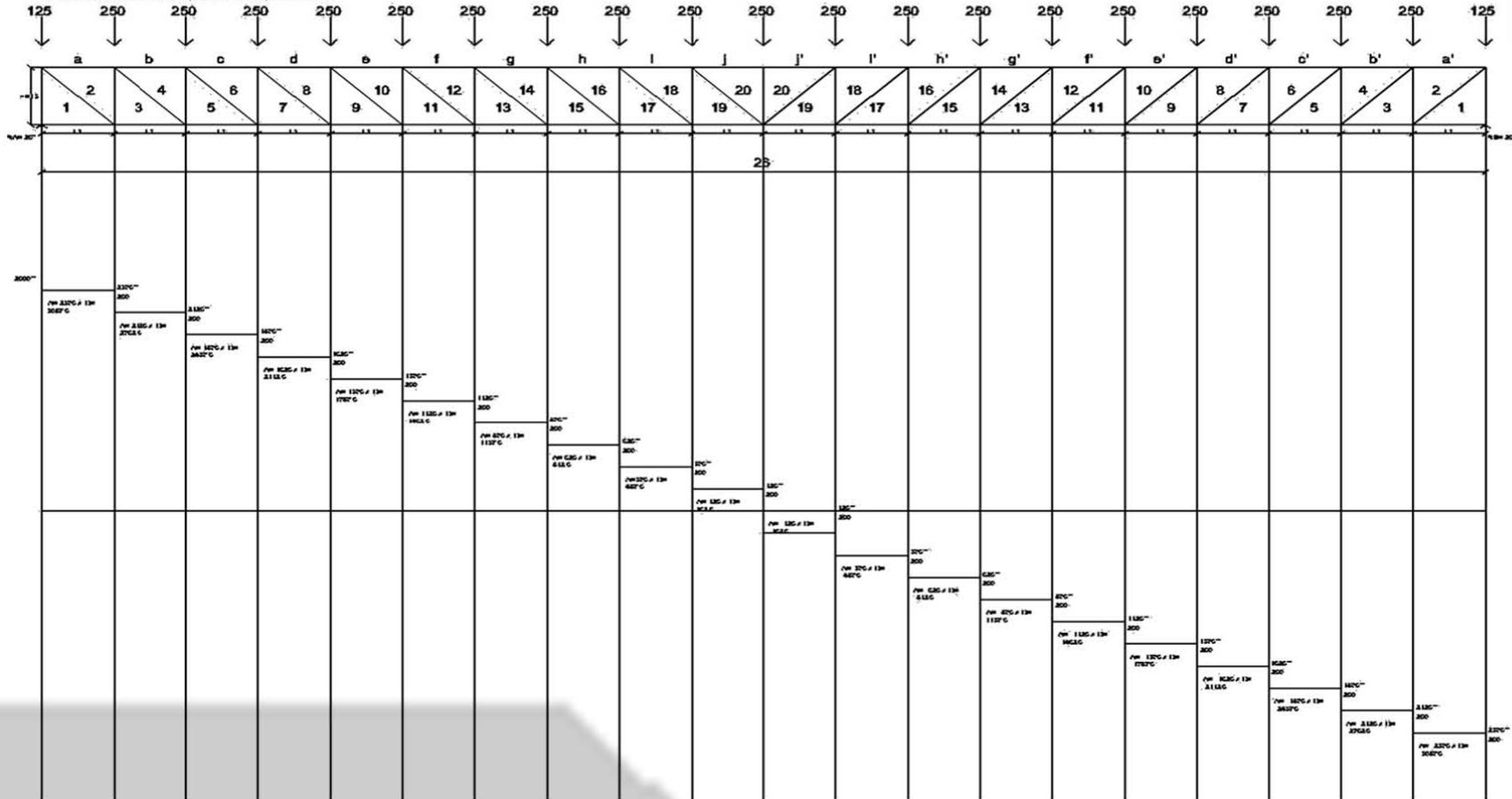
$$A = \frac{500 \text{ kg}}{2531 \text{ kg cm}^2} = 0.197 \text{ cm}^2$$

Carga TERMOPANEL 15 kg/m<sup>2</sup>

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

## GRAFICA DE CORTANTES:

ARMADURA TIPO PRATT  
(peralte constante)  
l = 26.3 m  
W = 5000kg  
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA



# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

## DETERMINAR CARGA POR MODULO:

Esfuerzos de compresión y tensión de cuerda superior e inferior.

### AREAS (m<sup>2</sup>)

$$2375 \times 1.3 = 3087.5 + 2762.5$$

$$2125 \times 1.3 = 5850 + 2437.5$$

$$1875 \times 1.3 = 8287.5 + 2112.5$$

$$1625 \times 1.3 = 10400 + 1787.5$$

$$1375 \times 1.3 = 12187.5 + 1462.5$$

$$1125 \times 1.3 = 13650 + 1137.5$$

$$875 \times 1.3 = 14787.5 + 812.5$$

$$625 \times 1.3 = 15600 + 487.5$$

$$375 \times 1.3 = 16087.6 + 162.5$$

### MOMENTOS (kg)

$$5850 \text{ kg } C9 \text{ T9}^*$$

$$8287.5 \text{ kg } C8 \text{ T8}$$

$$10400 \text{ kg } C7 \text{ T7}$$

$$12187.5 \text{ kg } C6 \text{ T6}$$

$$13650 \text{ kg } C5 \text{ T5}$$

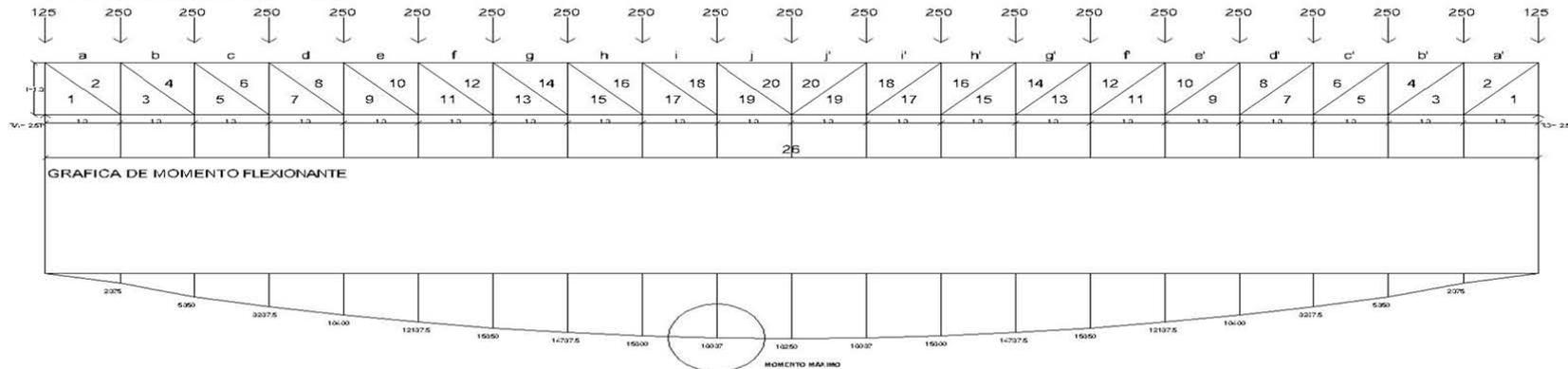
$$14787.5 \text{ kg } C4 \text{ T4}$$

$$15600 \text{ kg } C3 \text{ T3}$$

$$16087.5 \text{ kg } C2 \text{ T2}$$

$$16250 \text{ kg } C1 \text{ T1}$$

ARMADURA TIPO PRATT  
(peralte constante)  
l = 26.3 m.  
W = 5000kg  
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA



## GRÁFICA DE MOMENTO FLEXIONANTE:

\*C= *compresión (cuerda superior de armadura)*

T= *tensión (cuerda inferior)*

Areas de grafica de cortantes  $W (l) = M$

Es decir :  $2375 \times 1.3 = 3087.5 \text{ kg}$

**NOTA:** La armadura tipo PRATT es simétrica por lo tanto se calcula únicamente la mitad, entiendase que al ser simétrica la otra mitad es el mismo resultado

## DETERMINAR COMPRESIÓN EN MONTANTES:

MONTANTE	W ( kg)
B-1	2500
2-3	2375
4-5	2125
6-7	1875
8-9	1625
10-11	1375
12-13	1125
14-15	875
16-17	625
18-19	375
20-20	125

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

\*VEASE GRÁFICA DE CORTANTES

DETERMINAR DIAGONALES POR TRIGONOMETRIA:

DIAGONALES

$$1-2 \quad \frac{2375}{\cos 45^\circ} = \frac{2375}{0.7071} = 3358.78 \text{ kg}$$

$$11-12 \quad \frac{1125}{\cos 45^\circ} = \frac{1125}{0.7071} = 1591.00 \text{ kg}$$

$$3-4 \quad \frac{2125}{\cos 45^\circ} = \frac{2125}{0.7071} = 3005.23 \text{ kg}$$

$$13-14 \quad \frac{875}{\cos 45^\circ} = \frac{875}{0.7071} = 1237.44 \text{ kg}$$

$$5-6 \quad \frac{1875}{\cos 45^\circ} = \frac{1875}{0.7071} = 2651.67 \text{ kg}$$

$$15-16 \quad \frac{625}{\cos 45^\circ} = \frac{625}{0.7071} = 883.89 \text{ kg}$$

$$7-8 \quad \frac{1625}{\cos 45^\circ} = \frac{1625}{0.7071} = 2298.11 \text{ kg}$$

$$17-18 \quad \frac{375}{\cos 45^\circ} = \frac{375}{0.7071} = 530.33 \text{ kg}$$

$$9-10 \quad \frac{1375}{\cos 45^\circ} = \frac{1375}{0.7071} = 1944.56 \text{ kg}$$

$$19-20 \quad \frac{125}{\cos 45^\circ} = \frac{125}{0.7071} = 176.77 \text{ kg}$$

## CÁLCULO DE TRACCIONES Y COMPRESIONES:

$$T = C = \frac{M}{H} = \frac{\text{momento}}{\text{altura}}$$

$$T_1 = C_1 = \frac{16250}{1.3} = 12500 \text{ kg}$$

$$T_2 = C_2 = \frac{16087.5}{1.3} = 12375 \text{ kg}$$

$$T_3 = C_3 = \frac{15600}{1.3} = 12000 \text{ kg}$$

$$T_4 = C_4 = \frac{14787.5}{1.3} = 11375 \text{ kg}$$

$$T_5 = C_5 = \frac{13650}{1.3} = 10500 \text{ kg}$$

$$T_6 = C_6 = \frac{12187.5}{1.3} = 9375 \text{ kg}$$

$$T_7 = C_7 = \frac{10400}{1.3} = 8000 \text{ kg}$$

$$T_8 = C_8 = \frac{8287.5}{1.3} = 6375 \text{ kg}$$

$$T_9 = C_9 = \frac{5850}{1.3} = 4500 \text{ kg}$$

(SE ANEXAN PLANOS ESTRUCTURALES)

## PERFIL DE ACERO PARA VIGA ARMADA "PRATT"

Secciones del acero (cm<sup>2</sup>)

### *Cuerda superior e inferior*

$$A = \frac{P}{\sigma} = \frac{12500 \text{ kg}}{1265 \text{ k/cm}^2} = 9.88 \text{ cm}^2$$

$$\frac{9.88 \text{ cm}^2}{2} = 4.94$$



Cuerdas de armaduras compuestas por  
2 ∠ 2" x 5/16" perfil "APS"

### *Diagonales*

$$A = \frac{P}{\sigma} = \frac{3358.78 \text{ kg}}{1265 \text{ k/cm}^2} = 2.65 \text{ cm}^2$$

$$\frac{2.65 \text{ cm}^2}{2} = 2.65$$



Diagonales compuestas por  
1 ∠ 1 1/2" x 3/16" de perfil "APS"

### *Montantes*

$$A = \frac{P}{\sigma} = \frac{2500 \text{ kg}}{1265 \text{ k/cm}^2} = 2.65 \text{ cm}^2$$

$$\frac{1.97 \text{ cm}^2}{2} = 1.97$$



Montantes compuestas por  
1 ∠ 1 1/2" x 1/8" de perfil "APS"

Peso total de la armadura 760.53 kg

Cuerdas 613.31 kg  
Montantes 49.14 kg  
Diagonales 98.08 kg

## DISEÑO DE COLUMNA

### Análisis de cargas

MATERIAL	AREA O ml	PESO	TOTAL
Cubierta "TERMOPANEL"	408.15 m <sup>2</sup>	15 kg/m <sup>2</sup>	6120.15 kg
Viga principal	13.15 m	28.90 kg/m	380.26 kg
Viga secundaria	13.50 m	28.90 kg/m	381 kg
Viga secundaria 2	13.50 m	28.90 kg/m	381 kg
			<b>7262.41 kg</b>

Area tributaria de peso soportado por columna

Columna eje K

Pesto total de carga 7262.41 kg.

### DATOS DEL PERFIL

Viga IPR 6" X 4"

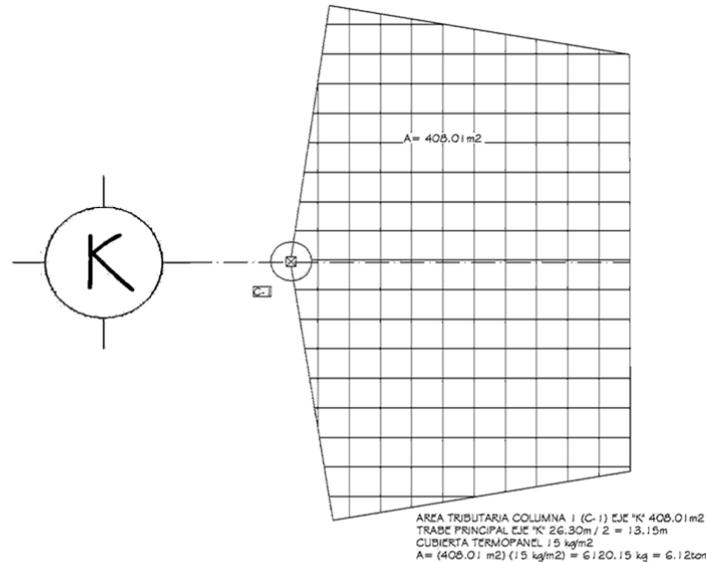
Sx 850 cm<sup>3</sup>

ry 4.91

Peso 13.40 kg/m

Area 67 cm<sup>2</sup>

Diseño de columna 0.21 x 0.32m



# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

## DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

Zapatas aisladas

$P = KG$

As = Area de acero

$\theta t$  = Resistencia del terreno

$\Omega$  = Area del cimiento

$$\Omega = \frac{P}{\theta t} = \text{cm}^2$$

$$\Omega = \frac{7.2624 \text{ ton}}{10 \text{ ton}} = 0.7262 \text{ cm}^2$$

RT = 10000 kg/m<sup>2</sup>

Rn = 10000 – 10 %

Rn = 9000 kg

$$M = \frac{Rn (x)^2}{2} = \frac{9000 \times (0.30)^2}{2} = \frac{810}{2} = 405$$

$$d = \sqrt{\frac{M}{QB}} = \frac{405}{20 \times 100} = \frac{40500}{2000} = 4.5$$

$f_s = 2100$

$\delta = 0.87$

$d = 7.5$

$M = 40500$

$$A_s = \frac{M}{f_s \delta d} = \frac{40500}{2100 \times 0.87 \times 7.5} = \frac{40500}{13702.5} = 2.95$$

$$\frac{2.95}{0.71} = 4.15 \quad \frac{100}{4.15} = 24$$

$A_s = \text{varillas } \phi 3/8" = 0.71 \text{ cm}^2 @ 20 \text{ cm}$

## 8.2.2 Instalaciones eléctricas.

Se entiende por instalación eléctrica al conjunto integrado por canalizaciones, estructuras, conductores, accesorios y dispositivos que permiten el suministro de energía eléctrica desde las centrales generadoras hasta el centro de consumo, para alimentar a las máquinas y aparatos que la demanden para su funcionamiento.

Para que una instalación eléctrica sea considerada como segura y eficiente se requiere que los productos empleados en ella estén aprobados por las autoridades competentes, que esté diseñada para las tensiones nominales de operación, que los conductores y sus aislamientos cumplan con lo especificado, que se considere el uso que se dará a la instalación y el tipo de ambiente en que se encontrará.

### 8.2.2.1 Memoria de cálculo y planos.<sup>24</sup>

Para la correcta selección de un conductor eléctrico deben considerarse varios factores, a saber:

- El valor máximo del voltaje que se aplicará
- La capacidad de conducción de corriente eléctrica
- El valor máximo de la caída de tensión

El cálculo del conductor debe efectuarse de dos maneras: por corriente y por caída de tensión. El resultado del cálculo que arroje el conductor de mayor sección transversal será el que se seleccione.

<sup>24</sup> Véase planos anexos IE-1, IE-2.

Formulas a emplearse:

Cálculo por corriente

Sistema

Cálculo por caída de tensión

$$I = \frac{VA}{E_n}$$

1F - 2H

$$S = \frac{4LI}{E_n e\%}$$

$$I = \frac{VA}{2 E_n}$$

2F - 3H

$$S = \frac{2LI}{E_n e\%}$$

$$I = \frac{VA}{1.732 E_f}$$

3F - 3H

$$S = \frac{2 \times 1.732 LI}{E_f e\%}$$

Donde:

I = corriente eléctrica en Amperes.

VA = potencia aparente en Voltamperes de la carga.

E<sub>n</sub> = voltaje de fase a neutro en Voltios.

S = sección transversal del conductor en mm<sup>2</sup>.

L = longitud del circuito considerado en metros.

E<sub>f</sub> = voltaje entre fases en Voltios.

e% = caída de tensión en porcentaje.<sup>25</sup>

### CALCULO DEL CALIBRE DE LOS CONDUCTORES

El calculo del calibre de los conductores se realiza por dos métodos, el de corriente y por caída de voltaje.

<sup>25</sup> "Instalaciones eléctricas prácticas". Becerril L. Diego Onésimo, I.P.N. 5ª edición, México 1983.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

Calculando el valor de la corriente máxima que va a circular por los conductores podemos seleccionar el calibre del conductor de la tabla 310-16 de capacidad de conducción de corriente en conductores aislados de la nom-001-semp-1994.

*Por corriente.*

W = Carga instalada (watts)

I = Corriente eléctrica (amperes)

VFN = Voltaje de fase a neutro (volts)

cos  $\theta$  = Factor de potencia (0.9)

$$I = \frac{W}{2(Vfn) \cos \theta} =$$

*Por caída de tensión.*

S = Área del conductor (mm<sup>2</sup>).

L = Longitud del conductor (m).

%e = Porcentaje de caída de tensión permitida ( 3% máx.).

VFN = Voltaje entre fase y neutro (volts).

I = Corriente demandada (amperes).

$$S = \frac{2 LI}{\% e (Vfn)} =$$

(SE ANEXAN PLANOS)

Cuadro de cargas tablero No. 1

El siguiente cuadro muestra los circuitos y las fases necesarias de nuestra instalación eléctrica, el número de luminarios, así como contactos e interruptores que contiene la instalación de tipo trifásica.

# PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

CATEGORIAS	160 W	24 W	36 W	70 W	25 W	CANTIDAD EN RAMAS	INST. APPLCS	CANTID. APPLCS	SECCION LINEA	LONGITUD LINEA	CANTIDAD LINEAS	APORTE LINEA	ELEVACION LINEA	CANTIDAD CONDUCTORES	FASES			PROTECCION
					A										B	C		
C-1	7 1260	7 448	-	-	-	1708	14.88	14	2.08	20.71	2.32	70%	20°	10.41	14.88			1x15
C-2	5 900	10 640	-	2 140	-	1680	14.64	14	2.08	30.78	3.39	70%	20°	10.24	14.64			1x15
C-3	7 1260	7 448	1 36	-	-	1744	15.19	14	2.08	37.44	4.28	70%	20°	10.63		15.19		1x15
C-4	7 1260	6 384	1 36	-	-	1680	14.64	14	2.08	49.67	5.48	70%	20°	10.24		14.64		1x15
C-5	7 1260	6 384	1 36	-	-	1680	14.64	14	2.08	54.83	6.05	70%	20°	10.24			14.64	1x15
C-6	6 1080	4 256	1 432	-	-	1768	15.40	14	2.08	88.89	10.32	70%	20°	10.78			15.40	1x15

TABLERO GENERAL

TABLERO No. 1

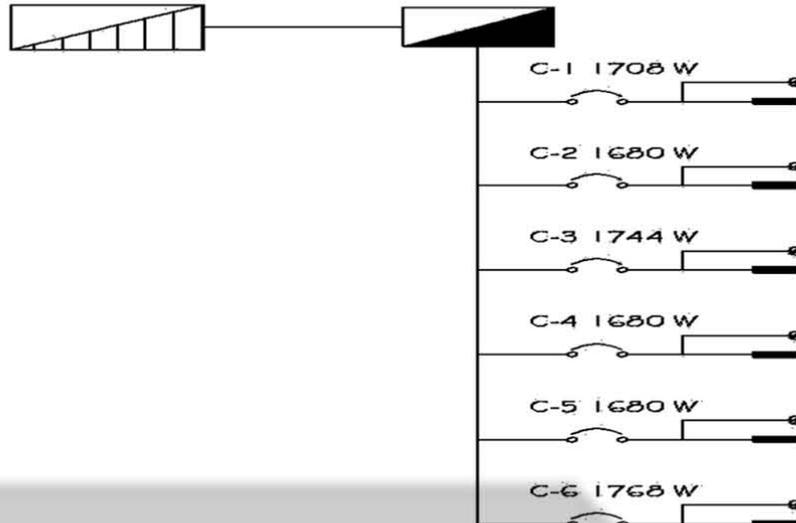


DIAGRAMA UNIFILAR

## 8.2.3 Propuesta de instalación hidráulica y sanitaria.

Elementos que componen un instalación hidráulica:

*Tubos o tuberías* son las conducciones por donde se distribuye el agua, y son el elemento imprescindible para cualquier instalación. Los tubos s constituyen de distintos materiales según el uso al que se destinen de metales y aleaciones metálicas. También son variables sus dimensiones, diámetro interior, espesor o grueso de pared y longitud, para adaptarse a las necesidades de las diversas partes de la instalación y las posibilidades técnicas del material.

*Válvulas o llaves de paso*, son dispositivos o mecanismos que se colocan intercalados en las tuberías para poder cerrar o abrir a voluntad el paso del fluido que circula por ellas. En instalaciones grandes o complicadas se disponen válvulas en lugares adecuados para poder cortar la circulación a una u otra parte de la instalación cuando sea necesario.

*Grifos*, son las válvulas o llaves dispuestas en los extremos de las tuberías por los que el agua llega a los aparatos de consumo (pilas, lavabos, baños, etc.) Los dispositivos de cierre y apertura del paso del fluido por lo grifos son similares a los de las llaves de paso e igual de variados o más, ya que en ciertos casos no sólo se emplean para cerrar y abrir el paso del agua, sino también para regular la mezcla de agua caliente y fría.

*Medidores de consumo*, que es un aparato contador que se pone en la entrada de una instalación para que la compañía que suministra el agua pueda determinar el consumo de agua de la toma, y es la empresa que suministra la que decide el tipo de aparato y modelo que se ha de utilizar.

*Depósitos*, son los recipientes mas o menos grandes en que se almacena el agua, para su uso posterior en las instalaciones. En las instalaciones de abastecimiento se emplean también depósitos de gran capacidad, contruidos de obra de albañilería o de hormigón armado.

*Aparatos de consumo*, son los elementos dispositivos que se colocan en los puntos o lugares de consumo de agua para facilitar el empleo de esta en sus distinto usos. Entre los más corrientes podemos incluir las pilas, los fregaderos, lavaderos, lavabos, inodoros, platos de ducha y bañeras.

*Desagües y sifones*, son los aparatos en que se producen aguas sucias, como consecuencia de su uso deben conectarse de forma segura a las tuberías de evacuación; para ello se emplean elementos llamados desagües. Estos no son mas que un trozo de tubo dispuesto de manera que pueda acoplarse su extremo al agujero de desagüe o drenaje del aparato formando una junta estanca; es decir que por ella no pueda escaparse el agua.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> “Manual de instalaciones Hidráulicas, sanitarias, gas, aire comprimido y vapor”. Zepeda, Sergio Ing. Ed. Limusa. Méx.1991

## 8.2.3.1 Memoria de cálculo y planos.

### Instalación hidráulica.

*“Los datos del proyecto para la ejecución de una obra hidráulica, generalmente se extraen del cúmulo de estudios previos que deben realizarse durante su planeación.”<sup>27</sup>*

La dotación de agua potable para el proyecto será de acuerdo a la siguiente tabla.

Población de proyecto (habitantes)	Dotación ( lts. / hab. / día )
De 2,500 a 15,000	100
De 15, 000 a 30,000	125
De 30,000 a 70,000	150
De 70,000 a 150,000	200
Mas de 50,000	250

La población total en número de habitantes de la Central Camionera del Sur, es de 1,053,030 pasajeros al año, 2850.01 al día. Por lo tanto si pensamos que este proyecto es mayor en un 40% de área en m<sup>2</sup> y la población ha aumentado 26.86%, consideramos estos aumentos en las estadísticas para sumárselo a los datos necesarios para los cálculos correspondientes.

$$2851.01 \text{ hab./día} - 100\%$$

$$x \quad \quad \quad - 26.86\%$$

$$2851.01 + 765.78 = 3616.80 \text{ hab/día}$$

<sup>27</sup> “Reglamento de construcciones para el Distrito Federal”. Arnal Simón Luis, Betancourt Suárez Max. Ed. Trillas. México 2005.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

La dotación de agua necesaria para el proyecto de acuerdo a su número de habitantes (3616.80), será de 100 ( *lts./hab./día* ). En este orden empezamos a calcular los gastos de agua necesarios para la dotación del servicio de agua potable general del proyecto.

*Gastos de diseño.* Son los gastos a saber para la dotación de agua diaria calculados en litros sobre segundo *lts./seg.*

### Gasto medio diario anual

$$Q_m = \frac{D \times P}{86,000}$$

$$Q_m = \frac{100 \times 3616.80}{86,400} = 4.186 \text{ lts/seg}$$

en donde:

$Q_m$  Gasto medio anual  
D Dotación  
P Población

### Gasto máximo diario anual

$$Q_{MD} = Q_m [C_{VD}]$$

$$Q_{MD} = (3.3 \text{ l/s}) (1.2) = 3.96 \text{ l/s}$$

en dónde:

$Q_{MD}$  Gasto máximo diario  
 $C_{VD}$  Coeficiente de variación

## Gasto máximo horario

$$Q_{MH} = Q_{MD} (C_{VH})$$

$$Q_{MH} = 3.96^{l/s} (1.5) = 5.96^{l/s}$$

en donde:

$Q_{MH}$  Gasto máximo horario

$C_{VH}$  Coeficiente de variación horaria

Existen diferentes componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, en este caso es una red de distribución de agua y su gasto de diseño en  $lts./seg. = Q_{MH}$

El volumen de la cisterna lo obtendremos de la siguiente manera:

$$\text{Volumen cisterna} = \frac{342,144 \text{ lts/día}}{3} (2) = 228,096 \text{ lts}$$

Para determinar las dimensiones de la cisterna, tomaremos en cuenta los siguientes puntos.

- 1.- Determinar la demanda diaria del edificio, generalmente en función del número de habitantes.
- 2.- el volumen de la cisterna es igual o menor a 2/3 partes de la demanda diaria.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

En la siguiente tabla se describe los gastos necesarios de agua de acuerdo al equipamiento del proyecto.

DEMANDA DE AGUA POR MUEBLE lts/seg			UNIDADES MUEBLE (U.M.)	
Mueble	Privado	Publico	Privado	Publico
Lavabo	11.3	22.7	1	2
Inodoro c/ descarga de presión	37.8	60.6	6	10
Urinario c/ válvula de presión		18.9		10
Fregadero de cocina	15.1	30.3	2	4
Grifo o acoplamiento de mangueta	18.9		3	

Las unidades mueble U.M. serán el correspondiente a la multiplicación de U.M. de cada tipo de mueble por el número de muebles existentes en el proyecto:

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

Tabla de diámetros en pulgadas de acuerdo a sus necesidades de U.M.

DÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD DESARROLLADA EN LA TUBERIA (máxima) (mts)	NECESIDADES DE UNIDADES MUEBLE (máxima)
¾ "	15	25
	30	16
	45	15
1"	15	40
	30	33
	45	28
1"	15	50
	30	40
	45	30
1 ¼"	15	96
	30	65
	45	55
1 ¼"	15	150
	30	100
	45	65
1 ½"	15	250
	30	160
	45	130

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

La siguiente tabla indica la cantidad de unidades mueble necesaria, para cada tramo de la red de tubería.<sup>28</sup>

UNIDADES MUEBLE PARA EL CALCULO DE LAS TUBERIAS									
TRAMO	No LAVABOS x UM (UM= 2)	U.M.	No. W.C. x UM (UM= 10)	U.M.	No. MINGITORIOS x UM (UM= 6)	U.M.	No. FREGADEROS x UM (UM= 4)	U.M.	TOTAL
I	-	-	-	-	-	-	-	-	232
II	-	-	7 x 10	70	-	-	2 x 4	8	78
III	-	-	-	-	-	-	-	-	0
IV	5 x 2	10	3 x 10	30	-	-	-	-	40
V	-	-	8 x 10	80	-	-	-	-	80
VI	5 x 2	10	-	-	4 x 6	24	-	-	34

**U.M.** = Unidades mueble, es la medida utilizada para calcular la demanda de agua necesaria en una instalación hidráulica, con la suma de ramales se calcula el gasto y se determina el diámetro de la tubería a utilizar, tanto de alimentación como de desalojo.

Totales de U.M. por tramo de la red de tubería de esa forma sabremos que diámetro son los adecuados para cada tramo de la red.

**T<sub>1</sub>** = total de la suma de todos los tramos

<sup>28</sup> Véase planos anexos IH-1,IH-D

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

En la siguiente tabla se indican los diámetros de la tubería de acuerdo a la longitud de los ramales y sus U.M. respectivamente.

DIAMETRO DE TUBERIAS CON RESPECTO A U.M.			
TRAMO	LONGITUD (m)	U.M.	DIAMETRO DE TUBERIA
I	30.30	232	1 ½"
II	64.58	78	1 ¼"
III	12.54	154	1 ¼"
IV	18.68	40	1"
V	18.42	80	1 ¼"
VI	28.10	34	1"
TOTAL NÚCLEO DE SANITARIOS		618	TOTAL

**Nota:**

El total de unidades muebles (U.M.) para el núcleo de sanitarios 1, es el total de la suma de U.M. de todos los tramos de la red de abastecimiento de tubería de agua.<sup>29</sup>

<sup>29</sup> Véase planos anexos IH-D.

## Instalación sanitaria.

La instalación sanitaria en una construcción doméstica tiene por objeto la recolección de las aguas residuales (aguas jabonosas, aguas grasas, aguas negras) que se desecharan en baños, ½ baños, lavabos y cocinas; esta agua residuales, serán conducidas a través de tuberías cocciones, bajadas de aguas negras registros, redes de albañal, y al final serán conectadas con las redes municipales.

## DISTINTOS TIPOS DE AGUAS DE EVACUACIÓN

Entre las materias que se eliminan a través de las instalaciones de evacuación pueden diferenciarse tres tipos:

*Aguas blancas o pluviales*, procedentes de la lluvia recogidas en los tejados, terrazas, patios, etc.

*Aguas amarillas o pluviales*, que proceden de los aparatos de limpieza y aseo: fregaderos, lavabos, duchas, etc., excepto los retretes inodoros, placas turcas y urinarios.

*Aguas negras o fecales*, que arrastran materiales fecales y orina, procedentes de los retretes, inodoros, placas turcas y urinarios.

En la red de evacuación pueden diferenciarse distintas partes, tales son: derivaciones, bajantes, colectores, manguetones, botes sifónicos y arquetas.

*Derivaciones*, son tuberías que recogen las aguas residuales de los desagües de los aparatos para conducirlos a las bajantes directamente o a través del mangueton de un inodoro o placa turca.

*Manguetones*, deben conectarse directamente a las bajantes mediante un tubo de diámetro considerable, tradicionalmente se construían de plomo, pero en la actualidad se utilizan con frecuencia piezas de plástico (PVC).

*Bajantes*, son tuberías verticales en las que se reúnen aguas residuales procedentes de las derivaciones y manguetones y las aguas pluviales, en su caso para ser conducidas a las arquetas y colectores, por lo que en último término serán conducidas al exterior.

*Colectores*, son tuberías horizontales con una pendiente mínima del 1.5% que recogen aguas residuales de las bajantes y las conducen al exterior de la edificación, vertiéndolas en la red de alcantarillado, fosas sépticas, pozos de filtración o equipos de depuración.

Las redes y canalizaciones, se componen principalmente de los siguientes elementos:

- Acometida a la alcantarilla
- Colector
- Sifón general
- Conducto de ventilación
- Bajantes de aguas negras y servidas
- Chimeneas de ventilación
- Ramales de artefacto
- Sifones

Los colectores, los bajantes y los ramales deben ser de diámetros convenientes para que puedan conducir las aguas y materias a velocidades que eviten las obstrucciones o detenciones, y las secciones y longitudes de los conductos de ventilación deben ser proporcionadas a las necesidades de los colectores, ramales y sifones. Cálculo de redes de drenaje y estimación de los caudales pluviales para bajadas de aguas. Para su estimación, utilizamos la siguiente fórmula de Bürkil Ziegler:

$$Q = K A^{3/4}$$

En donde:

Q = corresponde al caudal en lts, p/segundo.

A = área tributaria en hectáreas.

$$K = 27.78 \times c \times i \times S^{1/4}$$

C = coeficiente de escurrimiento.

I = intensidad de la lluvia en cms /hora; 4,5 ó 6 cm/hr dependiendo de la zona.

S = pendiente general del terreno expresado en milésimas.

En la práctica, conocidos K y A, se encuentra Q, haciendo uso del nomograma de la fórmula. Para el cálculo de los subtotales de los gastos, se van sumando las áreas tributarias.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

Calculado el gasto en cada tramo considerado, se determinan los diámetros de las tuberías que constituirán las alcantarillas, utilizando para ello la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} r^{2/3} S^{1/2}$$

Para desarrollar una red de instalación sanitaria, lo principal será conocer el equipamiento necesario, en base al tipo de establecimiento y por medio de tablas y tabuladores conocer las cantidades de gasto en litros por persona y por mueble.

*Tipo de establecimiento:* estaciones de servicio.  
*Litros por persona por día:* 40 lts.

Población 3616 hab.  
Gasto medio diario ls/seg

$$Q_m = \frac{A \times P}{86,400} =$$

$$Q_m = \frac{100 \times 3616}{86,400} = 4.18 \text{ l/s}$$

en donde:

$Q_m$  Gasto medio diario  
A Aportación lts/hab/día  
P Población en hab.

Gasto mínimo, la mitad del Gasto medio diario, pero no deberá ser menor de 1.5 l/s con excusado de 16 lts; ó 1.0 l/s con excusado de 6 lts.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

Gasto máximo instantáneo se calcula afectando el gasto medio diario por un coeficiente "M".

$$Q_{MI} = Q_m \times M$$

$$P = 1 + 14/4 + \sqrt{4}$$

$$Q_{MI} = 4.18^{1/s} \times 1.21$$

$$Q_{MI} = 5.05$$

En donde:

$Q_{MI}$  = Gasto máximo instantáneo

Tabla de diámetros de colectores de aguas pluviales.<sup>30</sup>

Diámetro de la tubería (pulgadas)	SUPERFICIES DE CUBIERTA, EN METROS CUADRADOS		
	3	70	95
4	150	200	290
5	250	340	500
6	390	560	780
8	810	1100	1620
10	1414	1820	2820

De acuerdo al diseño de B.A.P., los diámetros indicados para las bajadas serán de 4".

<sup>30</sup>"Instalaciones en los edificios". Merrick Gay Charles, de Van Fawcett Charles, McGinnes J. William. Ed. Gustavo Gili. Barcelona 1964.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

Desagüe de los aparatos sanitarios, en unidades de descarga.<sup>31</sup>

MUEBLES	NÚMERO DE UNIDADES DE DESCARGA	
	PRIVADO	PÚBLICO
Lavabo	1	2
W.C.	6	10
Bañera	2	4
Ducha	2	4
Mingitorio		5 a 10
Fregadero de cocina	2	
Cuarto de baño	8	
Cuarto de baño con ducha independiente	10	
Dos o tres lavaderos, un sifón	3	
Combinación de lavadero y fregadero	3	

Las bajantes de aguas servidas varían según el número y distribución de los aparatos sanitarios que desaguan en ellos y deben tener por lo menos 3 pulgadas de diámetro.

<sup>31</sup> "Instalaciones en los edificios". Merrick Gay Charles, de Van Fawcett Charles, McGinnes J. William. Ed. Gustavo Gili. Barcelona 1964.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

Tamaños de ramales y bajantes.<sup>32</sup>

DIAMETRO (PULGADAS)	Unidades de descarga	
	Por ramal	Por bajante
1 ¼	1	2
1 ½	3	4
2	6	10
3	32	48
3	20	30
4	160	240
5	360	540
6	640	960
8	1200	2240

En el núcleo sanitario No.1 encontramos dos ramales de descarga de aguas servidas. Sumando las Unidades de descarga de cada mueble obtenemos el total de unidades necesarias por ramal, y enseguida con la tabla anterior sacamos el diámetro de cada ramal, necesario para descargar sus unidades correspondientes.

<sup>32</sup> "Reglamento de construcciones para el Distrito Federal". Arnal Simón Luis, Betancourt Suárez Max. Ed. Trillas. México 2005.

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

Tabla de muebles existentes por unidades de descarga para cada ramal.<sup>33</sup>

RAMAL	1 (número de muebles x unidades de descarga)	2 (número de muebles x unidades de descarga)
Lavabo	5 x 2	5 x 2
W.C.	10 x 10	7 x 10
Fregadero	1 x 2	1 x 2
Mingitorio	0	4 x 5

<sup>33</sup> Véase plano IS-1

## Capítulo IV COSTOS Y PRESUPUESTO

### 9.1 Introducción al cálculo de presupuesto

En este capítulo abordaremos de manera práctica, las referencias que nos guiarán para desarrollar una propuesta económica congruente para nuestro proyecto. En base a datos e informaciones generales de construcción buscamos un costo aproximado paramétrico con los proyectos del mismo género o lo más similar posible, de manera que podamos dar un valor monetario objetivo y confiable sobre el costo aproximado de un proyecto con estas características. Para este objetivo, podemos apoyarnos en distintos documentos existentes, como lo son tablas y tabuladores de precios de construcción, documentos de precios unitarios, y otros, que sean de utilidad para cada necesidad.

Para poder calcular un aproximado de costo de precios de construcción, necesitamos obtener los datos referentes a un determinado período de tiempo, el cual deberá contener datos estadísticos e información útil que nos diga como es actualmente el costo de la construcción en determinado lugar o región territorial.

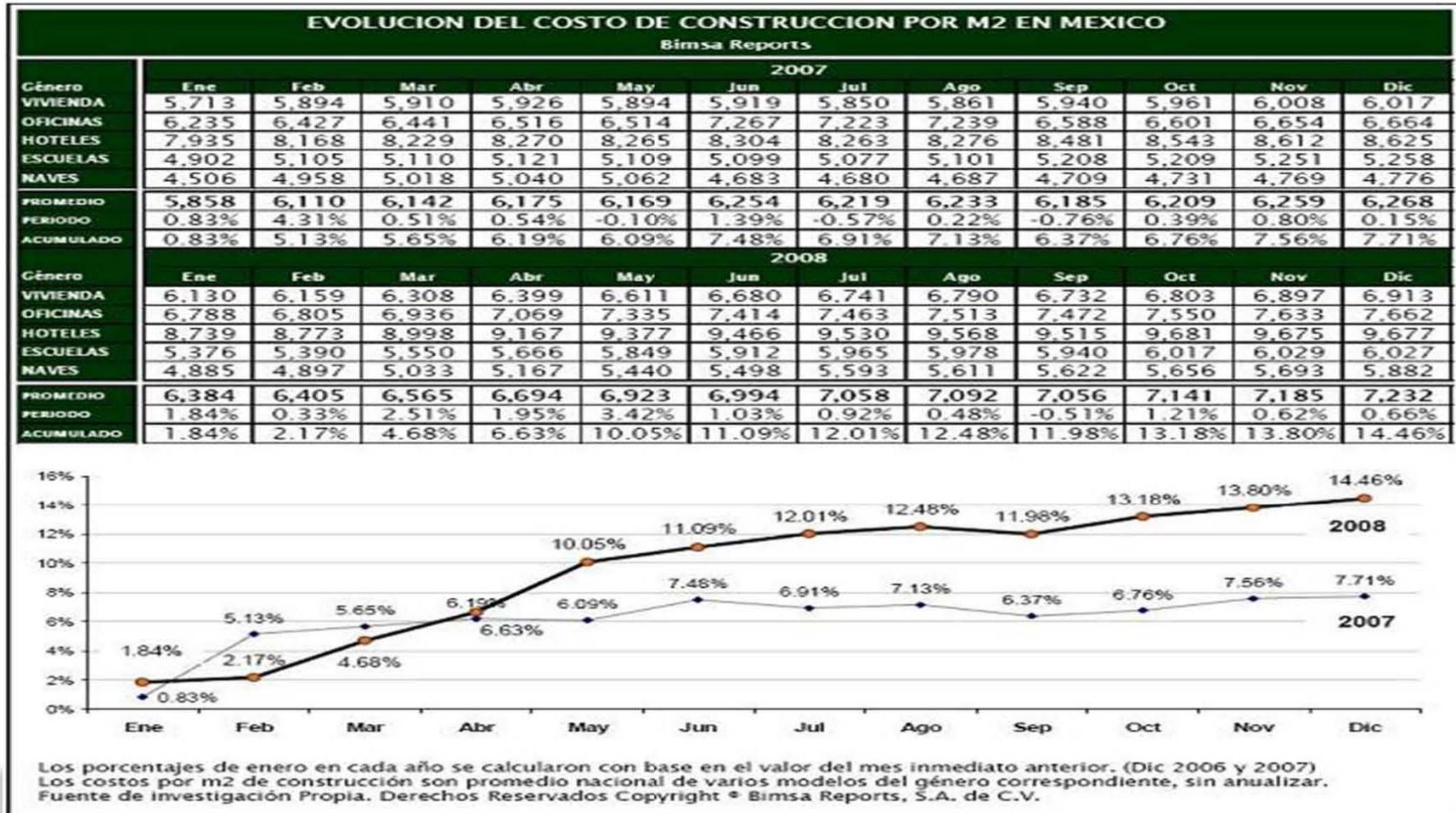
Estos datos y estadísticas también debe de contener entre otras cosas, una clasificación de acuerdo al género del proyecto, ya que no todos los tipos de proyectos tiene costos similares, y en la mayoría de los casos son completamente diferentes tal y como los mismos proyectos; de igual forma sus variantes dependen de la necesidad de cada proyecto en cuanto a su conceptualización.

Para ilustrar de mejor forma lo antes mencionado, se presenta a continuación un cuadro estadístico, que contiene información que nos puede servir como referencia para iniciar con nuestro cálculo paramétrico de precio de construcción.

***“Evaluación del costo de construcción en México”  
promedio 2007 - 2008<sup>34</sup>***

<sup>34</sup> [www.galeon.com](http://www.galeon.com) “Evaluación del costo de construcción en México” Bimsa Reports

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES



La tabla anterior muestra algunos ejemplos de costos de presupuestación por metro cuadrado, de acuerdo al género de edificación que se planifica. Los costos y los aumentos al precio de construcción paramétrico son mensuales durante el correr del año.

## 9.2 Referencias para el cálculo y costo.

El espacio elegido para nuestro proyecto (terreno) es de una superficie total aproximada de 60,000 m<sup>2</sup>, de los cuales mas de 28,000 m<sup>2</sup> son de construcción. Aunque el género del edificio es terminal de autobuses (vías de comunicación) es un proyecto que combina y desarrolla distintos servicios y actividades, como el comercio, vivienda, aparcamiento y recreación. El tipo de construcción, así como su valor puede ser definido por uno o más criterios de presupuestación, utilizando los costos paramétricos de los varios géneros de edificación que tiene el proyecto y obteniendo así como resultado, un costo total promedio de todo el edificio y sus actividades a desempeñar.

Para elaborar un promedio de costo revisaremos las siguientes tablas que no indican precios sugeridos por cada uso diferente del proyecto, comercio, oficinas, vivienda, industria y urbanización.

**COSTO POR M<sup>2</sup> DE CONSTRUCCIÓN**  
Correspondiente al mes de abril – julio de 2009<sup>35</sup>

TIPO DE EDIFICACIÓN EDIFICIO DE OFICINAS	UNIDAD	\$/M <sup>2</sup> ABRIL	\$/M <sup>2</sup> JULIO
Interés medio	M <sup>2</sup>	6,167.04	6,072.32
Lujo	M <sup>2</sup>	11,639.04	11,480.32
Super lujo (inteligente)	M <sup>2</sup>	14,145.28	13,962.24

En el documento revisado no existe un tipo de construcción definido como terminal o central camionera en específico, por lo cual revisaremos costos y precios de varios géneros de edificación distintos y en base a ellos haremos un promedio total para nuestro proyecto.

En este proyecto el tipo y nivel de edificación correspondiente será **Edificio de oficinas interés medio**.

Nota: los costos por m<sup>2</sup> incluyen los siguientes parámetros:

INDIRECTOS Y UTILIDAD DEL CONTRATISTA 28%

IMPUESTO AL VALOR AGREGADO IVA (NO INCLUYE)

<sup>35</sup> Fuente Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos [www.cmicmty.org.mx](http://www.cmicmty.org.mx)

## PROYECTO TERMINAL DE AUTOBUSES

Para la zona de choferes, revisaremos la siguiente tabla que corresponde a vivienda multifamiliar.

TIPO DE EDIFICACIÓN VIVIENDA MULTIFAMILIAR	UNIDAD	\$/M <sup>2</sup> ABRIL	\$/M <sup>2</sup> JULIO
Interés social	M <sup>2</sup>	4,364.56	4,307.20
Interés medio	M <sup>2</sup>	5,918.72	5,877.76
Semilujo	M <sup>2</sup>	9,818.88	9,745.92
Lujo	M <sup>2</sup>	11,672.32	11,601.92

El tipo de vivienda que puede ser adecuado al proyecto será **Vivienda multifamiliar interés medio**.

Tabla nave industrial/ comercial.

TIPO DE EDIFICACIÓN INDUSTRIAL /COMERCIAL	UNIDAD	\$/M <sup>2</sup> ABRIL	\$/M2 JULIO
Nave industrial tipo 1	M <sup>2</sup>	2,497.28	2,475.52
Nave industrial tipo 2	M <sup>2</sup>	3,750.40	3,706.88

Para la zona comercial del proyecto utilizamos **Nave industrial tipo 2**.

Tabla de costos para urbanización.<sup>36</sup>

TIPO DE EDIFICACIÓN URBANIZACION	UNIDAD	\$/M <sup>2</sup> ABRIL	\$/M2 JULIO
Calles y banquetas	M <sup>2</sup>	354.56	353.28
Jardines	M <sup>2</sup>	168.96	168.96

El proyecto en general se basa en mucho espacio de urbanización y banquetas, de modo que usaremos los dos precios.

<sup>36</sup> Fuente Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos.

## 9.3 Cálculo y presupuesto

Para calcular un costo promedio de todo el proyecto pensaremos en los costos consultado y que puedan adecuarse mejor.

Vivienda interés medio	\$ 5,877.76 m <sup>2</sup>
Nave industrial tipo 2	\$ 3,706.88 m <sup>2</sup>
Calles y banquetas	\$ 353.28 m <sup>2</sup>
Jardines	\$ 168.96 m <sup>2</sup>

El area total del terreno es de 60,000 m<sup>2</sup> y correspondientes a construcción son aproximadamente 28,000 m<sup>2</sup>

En lo construido sumaremos \$ 5,877.76 + \$ 3,706.88 = \$ 9,584.64

Para zonas y areas exteriores sumaremos \$ 353.28 + \$ 168.96 = \$ 522.24

Como resultados tenemos que para el area construida tenemos un total de \$ 9,584.64 / 2 = \$ 4,792.32 m<sup>2</sup>

Para el area de circulaciones y jardines exteriores da un total \$ 522.24 / 2 = \$ 261.12 m<sup>2</sup>

En total de 60,000 m<sup>2</sup> que abarca el proyecto diremos que el precio de nuestro proyecto será de:  
**\$ 4,792.32 + \$ 261.12 = \$ 5,053.44 m<sup>2</sup>**

El costo aproximado total del proyecto arquitectonico será de \$ 5,053.44 x 60,000 m<sup>2</sup> = **\$ 303,206,400**

## Conclusiones

En el término de este trabajo, como conclusiones podemos hablar de la importancia de un proyecto de vías de comunicación, como lo es una terminal de autobuses en una ciudad como la Ciudad de México; en la planeación de este proyecto se ha dejado clara la necesidad, primeramente social y de la comunidad de contar con servicios eficientes de transporte y servicios de infraestructura en general.

Una terminal de autobuses, requiere un profundo estudio del tema, ya que existen muchos aspectos a considerar en el proceso de su planeación así como durante el proceso creativo arquitectónico. Una terminal de autobuses de este tipo, es claramente una necesidad básica, que debe ser atendida por las autoridades correspondientes y que por las dimensiones del mismo, debemos tener cuidado en la toma de decisiones durante el desarrollo de la misma; ya que una mala planeación puede ser causa de cometer los errores que no solo lleven al fracaso su idea conceptual, sino que además de afectaciones y problemas futuros de tipo urbano y social.

La intención de este proyecto, ha sido mejoramiento urbano en ciertas zonas de la Ciudad de México; al proponer una reubicación de un centro urbano generador de conflictos sociales también tomamos en cuenta, que no solo se trata de deshacerse de un punto problemático, se hace con la intención de que el proyecto traiga cierto tipo de beneficios a mas de una zona aislada de la ciudad, se propone a la vez, dotar un poblado de cosas básicas de infraestructura, así como de ubicar en mayor nivel de importancia una población que inminentemente registra un crecimiento y que al no ser planificado su desarrollo parece desordenado.

Este proyecto arquitectónico es desarrollado con la intención de respetar al máximo su contexto, intenta combinar actividades económicas del hombre, con necesidades de comunicación, buscando combinar un medio ambiente ecológico con lo que se puede describir como un centro urbano de mayor importancia.

### BIBLIOGRAFÍA

Transporte y Arquitectura  
Hugh Collins  
Ed. H. Kliczowski-Onlybook  
Madrid 1999.

Enciclopedia de Arquitectura vol. II  
Plazola Cisneros Alfredo  
Plazola Editores  
México 1995

Distrito Federal Monografía Estatal  
SEP  
México 1999

“Cimentaciones Superficiales”  
Maná F.  
Ed. Blume

“Cimientos, estructuras, cerramientos”  
Tobar, Luis Alejandro  
Escala Fondo Editorial

“Investigación aplicada al diseño arquitectónico”  
Martínez Zátate Rafael  
Ed. Trillas  
México 1991

“Manual de Instalaciones hidráulicas”  
Noriega Editores  
Ed. Limusa

“Instalaciones”  
Miranda, Angel Luis  
Ediciones CEAC

“Instalaciones eléctricas prácticas”  
Becerril L. Diego Onésimo  
I.P.N. 5° edición  
México 1983

“El ABC de las instalaciones eléctricas”  
Enriquez Harper Gilberto Ing.  
Ed. Limusa  
México 1991

“Instalaciones en los edificios”  
Merrick Gay Charles, de Van Fawcett Charles, J. McGuinness  
William  
Ed. Gustavo Gili  
Barcelona 1964

“Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas, aire comprimido, vapor”  
Zepeda Sergio Ing.  
Noriega editores  
México 1991

Manual AHMSA

**INTERNET:**

[www.pueblosoriginarios.df.gob.mx](http://www.pueblosoriginarios.df.gob.mx)

[www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

[www.ciudadanosenred.org.mx](http://www.ciudadanosenred.org.mx)

[www.centraldelnorte.com](http://www.centraldelnorte.com)

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

[www.cmicmty.org.mx](http://www.cmicmty.org.mx)