

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER LUIS BARRAGÁN

**[ TERMINAL INTERMODAL INDIOS VERDES ]**  
PREMIO NACIONAL DEL ACERO PARA ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA 2011

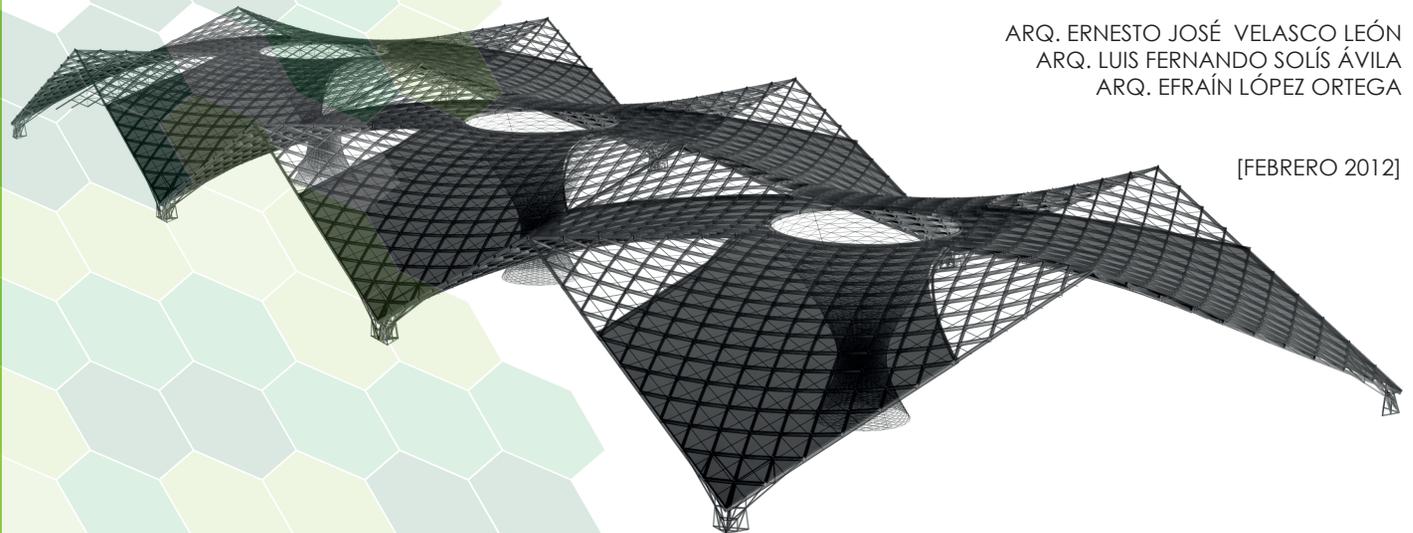
TESIS PROFESIONAL, QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTAN:

CHRISTIAN BEYER GALINDO  
RICARDO GARCÍA BERNARDO  
CÉSAR EMMANUEL IRABIÉN CASALES  
CÉSAR JOSAFATH OJEDA TORICES

SINODALES:

ARQ. ERNESTO JOSÉ VELASCO LEÓN  
ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA  
ARQ. EFRAÍN LÓPEZ ORTEGA

[FEBRERO 2012]





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.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER LUIS BARRAGÁN

**[ TERMINAL INTERMODAL INDIOS VERDES ]**  
PREMIO NACIONAL DEL ACERO PARA ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA 2011

TESIS PROFESIONAL, QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTAN:

CHRISTIAN BEYER GALINDO  
RICARDO GARCÍA BERNARDO  
CÉSAR EMMANUEL IRABIÉN CASALES  
CÉSAR JOSAFATH OJEDA TORICES

SINODALES:

ARQ. ERNESTO JOSÉ VELASCO LEÓN  
ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA  
ARQ. EFRAÍN LÓPEZ ORTEGA

[FEBRERO 2012]



*Christian Beyer Galindo*

*A Dios, que nunca me abandona.  
A mis padres, con todo mi cariño, que me han apoyado en todas  
mis decisiones y me han impulsado para llegar más alto.  
A mis amigos, que siempre estarán y para los que siempre estaré  
ahí, pase lo que pase.  
Con todo mi respeto y afecto, a todos los maestros, del Colegio  
Alemán Alexander von Humboldt y del Taller Luis Barragán de la  
Facultad de Arquitectura de la UNAM, que hicieron posible que  
llegara hasta aquí.  
En especial, a Lilia, de quien he aprendido más de lo que imaginé.*



Ricardo García  
Bernardo

*Agradezco de corazón a mi Mamina que me a sabido apoyar a lo largo de mi carrera y en la vida misma, mi hermano Luis que con sus consejos me alentaba seguir adelante, a Roberto por saber escucharme y ayudarme a lo largo del camino, y mi familia que siempre ha estado a mi lado.*

*Pamela gracias por ser parte del proceso y estar a mi lado, ser comprensible, paciente y apoyarme en las difíciles decisiones.*

*A la Facultad de Arquitectura, Taller Luis Barragan, en los 5 años de carrera conocí a buenos profesores y amigos, de los cuales adquirí conocimientos y habilidades para defenderme en el campo de la vida profesional.*



César Emmanuel  
Irabién Casales

*Gracias papá, por enseñarme a vivir cada momento como si fuera el último, por hacerme ver que los sueños se logran si te lo propones, por enseñarme a luchar por mis ideales, por ser mi mejor amigo y el mejor padre que la vida me pudo dar. Donde quiera que estés ahora puedo decirte "lo logramos".*

*Gracias mamá, porque con la luz de tu corazón me guiaste hasta donde ahora me encuentro, por enseñarme que nunca hay obstáculo que no se pueda superar y por darme tu confianza en cada paso que doy.  
Gracias Michelle, por ser como eres, porque día a día me enseñas tu fortaleza para seguir adelante, por ser mi vida entera y por estar siempre a mi lado.  
Gracias a la excelente plantilla de arquitectos del Taller Luis Barragán, a cada una de esas personas que me dedicaron un poco de su tiempo para prepararme para la vida profesional.*

*Gracias a mi familia, por creer en mí y por enseñarme que no hay cosa más fuerte y maravillosa que la unión familiar.  
Gracias a mis amigos, por reír, llorar y dejarme disfrutar cada momento especial a su lado y por demostrarme que la verdadera amistad va más allá de una simple palabra.  
Éste triunfo no es sólo mío, también es de ustedes.*

*Gracias a Dios.*



*Cesar Josafath*

*Agradezco infinitamente a mis padres, Ana María y Luis René, por todo el gran apoyo y confianza que me dieron a lo largo de mi trayectoria escolar y mi vida.*

*A los profesores, que me dieron las bases y la fuerza para seguir adelante, a toda la familia que me apoyó y ayudó en este gran paso; sobre todo a mis hermanos Néstor y Jorge.*

*A mis grandes amigos, que fueron mis hermanos a lo largo de la carrera; quienes desde el inicio estuvieron ahí incondicionalmente. Entre ellos están: Christian, Ioana, César, Erick y Ricardo.*

*A mi gran mascota, que siempre estará en mi corazón: Rifle.*

*Por último, a mis sobrina, que siempre fue mi fuerza para seguir adelante: René.*

# INDICE:

## INTRODUCCIÓN

- 1.1 Historia del transporte en el Distrito Federal
  - 1.1.1 Cronología del Transporte.
- 1.2 Centro de Transferencia Modal [CETRAM]
  - 1.2.1 Administración de los CETRAM
- 1.3. El Metro de la Ciudad de México
  - 1.3.1 Inicios
  - 1.3.2 Plan Maestro
  - 1.3.3 Línea 3
- 1.4 El Metrobús de la Ciudad de México
  - 1.4.1 Antecedentes
  - 1.4.2 Línea 1
- 1.5 Estación Indios Verdes

## JUSTIFICACIÓN

- 2.1 Problemática
  - 2.1.1 Problemática en imágenes
- 2.2 Premios CANACERO y ALACERO

1

4

18

22

23

23

24

25

26

28

28

30

32

33

34

36

41

### **3 EL SITIO Y SU ENTORNO**

51

3.1	Localización general	52
3.2	Ubicación del predio	53
3.3	Medio físico natural	54
3.3.1	Superficie delegacional.	55
3.3.2	Límites de la delegación	55
3.4	Aspecto demográfico en la Delegación Gustavo A. Madero	57
3.5	Antecedentes históricos del sitio	58
3.6	Estructura urbana de la Delegación Gustavo A. Madero	60
3.6.1	Zonas habitacionales	61
3.6.2	Corredores urbanos	61

### **4 ANÁLOGOS**

63

4.1	CETRAM Ciudad Azteca.	64
4.2	CETRAM Rosario.	69
4.3	ESTACIÓN Eurostar St. Pancras	71
4.4	TERMINAL DE TRENES DE BERLÍN – LEHRTER BAHNHOF	73
4.5	ESTACIONAMIENTO	74

### **5 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

77

5.1	Programa de necesidades	78
5.2	Programa arquitectónico	79
5.2.1	Espacios Públicos Cubiertos	79
5.2.3	Lugares de Acceso Restringido	80

## **6 PROYECTO ARQUITECTÓNICO**

6.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

6.2 SUSTENTABILIDAD

## **7 PLANOS ARQUITECTÓNICOS**

## **8 MEMORIAS INSTALACIONES**

8.1 MEMORIA DE CÁLCULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA

8.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN SANITARIA

## **9 CONCLUSIONES**

## **10 BIBLIOGRAFÍA**

99

118

120

123

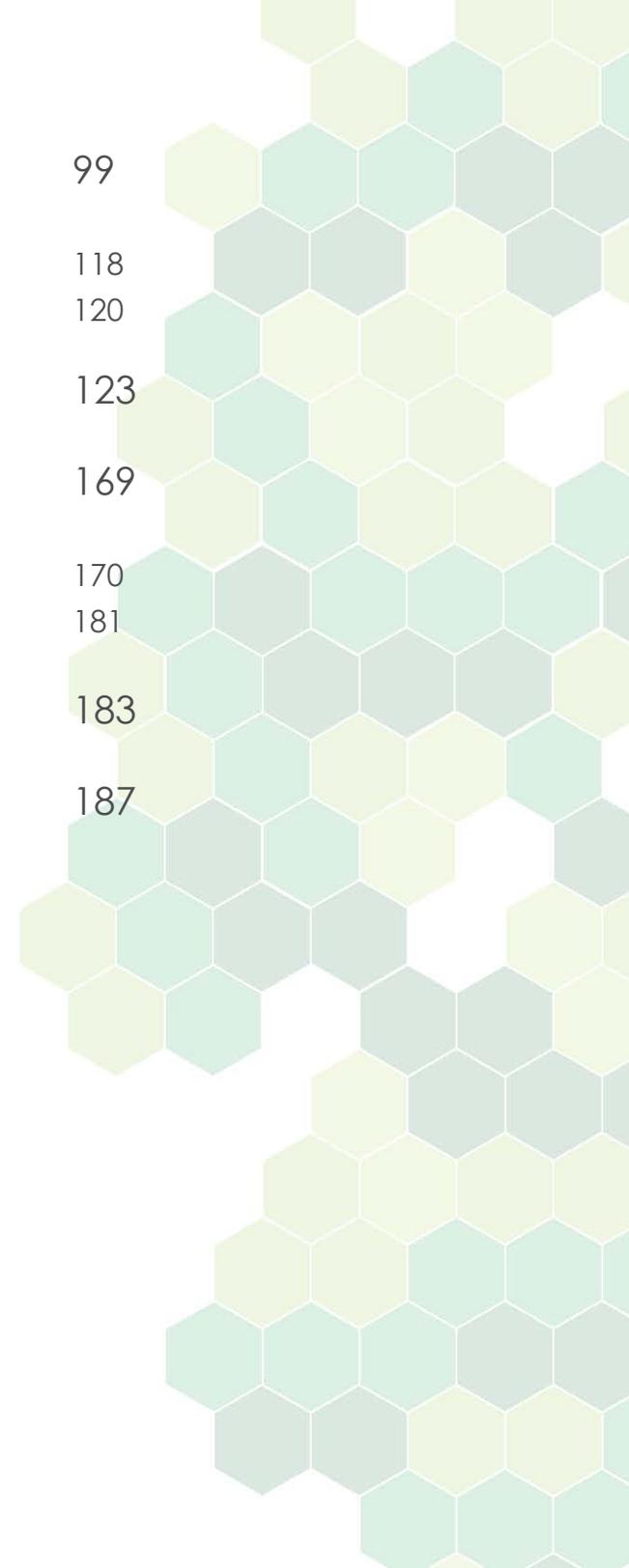
169

170

181

183

187





**1**

# INTRODUCCIÓN



*Ilustración 1. Vista aérea de la situación actual del CETRAM Indios Verdes.*

La Ciudad de México está en constante cambio debido a la gran cantidad de gente que habita en la zona conurbada e interior del Distrito Federal. Al mismo tiempo que la ciudad crece y se modifica, cambian también las necesidades de sus habitantes.

El tema de esta tesis se denomina **“TERMINAL INTERMODAL DE TRANSPORTE TERRESTRE DE PASAJEROS”**, que se ubica en el terreno que hoy en día ocupa la terminal de **Indios Verdes**. El proyecto se define como un complejo arquitectónico de uso masivo, cuyo fin principal es el transbordo e intercambio de pasajeros entre los diversos medios de transporte terrestre, que en el caso del sitio serán autobuses y microbuses urbanos, Metrobús, Mexibús, Metro, autobuses suburbanos, taxis, automóviles particulares y bicicletas que se agregará al programa arquitectónico a partir de nuestro proyecto.

La terminal deberá centralizar una gran variedad de actividades de uso intenso como comercio minorista, supermercados, restaurantes de comida rápida, entretenimiento y espacios de espera para los usuarios. Deberá brindar también servicios de apoyo, como oficinas de administración, información al público, venta de pasajes, servicios higiénicos, casilleros, guardarropa, estacionamientos, servicios de seguridad y enfermería, descarga de insumos, reciclaje y retiro de basura, entre otros que se requieran para su funcionamiento.

Los principales beneficios que un proyecto de este tipo genera para la comunidad, son la disminución de los tiempos de transbordo y espera, la simplificación de la incorporación de los distintos modos de transporte a través de adecuados sistemas de circulación de usuarios, generación de ahorros de costos sociales (tiempo de los usuarios y de los operadores de los servicios de transporte) y formación de focos de desarrollo urbano. Beneficiando principalmente a los segmentos socio-económicos más populares. Los servicios comerciales o públicos son también de gran utilidad ya que permiten aprovechar los tiempos de espera o de circulación de los pasajeros, así como un mejoramiento del entorno urbano a la Estación de Intercambio Modal.

En el caso de la Ciudad de México, un complejo así es de vital importancia debido a la expansión y crecimiento acelerado de la población y a la inversión destinada al desarrollo del transporte público para cubrir la demanda sus habitantes. Es importante también para lograr disuadir el uso del transporte privado, en la medida que sea posible. Por su complejidad y los problemas que ésta tiene, decidimos realizar nuestro proyecto en lo que hoy en día es la Terminal de Indios Verdes, en la cual concurren varios tipos de transportes terrestre. El objetivo a alcanzar con la realización de este proyecto de tesis, es demostrar que existen posibilidades de resolver los problemas que existen en la Ciudad de México y el área metropolitana, con respecto al transporte público. Se puede mejorar dramáticamente la calidad del mismo, empezando con el orden, la organización de bases y paraderos, así como con la calidad estética y funcional de éstos.



*Ilustración 2. Pintura al óleo, Valle de Tenochtitlán*

## 1.1 Historia del transporte en el Distrito Federal

Hace tiempo antes de la llegada de los españoles a la Ciudad de México, más de 500 años, Tenochtitlán era una ciudad bien conformada, con sistema de drenaje, tuberías subterráneas que alimentaban con agua potable los palacios, calles, canales, acequias, calzadas y, por supuesto, contaban también con sistema de transporte. Las cuatro calzadas principales, apuntaban a los cuatro puntos cardinales. La primera, calzada Iztapalapa, era la entrada principal que comunicaba con los pueblos del sur. La segunda se dirigía al poniente, con dirección a Tacuba. La tercera corría hacia el norte por la actual calle de Argentina, mientras que por la última calzada se iba al oriente, hasta el embarcadero de Texcoco, por las actuales calles de Guatemala.

Había tres tipos de calles además de las calzadas: las de tierra, las de agua, que constituían el medio vial de transporte más difundido y eficaz, y las mixtas. El traslado de mercancías por los canales de la gran Tenochtitlán, hizo que los aztecas fabricaran un medio de transporte muy eficaz: los “acallis” o canoas que, incluso, transportaban chinampas. Los “acallis” eran labrados en una sola pieza de un grueso tronco de roble. Las más grandes tenían una capacidad para transportar hasta setenta personas.

Las “jangadas” o balsas de bambú atadas sobre calabazas, eran utilizadas para cruzar los ríos. Otro medio de comunicación era el “albaradón” o dique-calzada. El más importante era el de Nezahualcóyotl que tenía 16 kilómetros de longitud, cuatro metros de altura y nueve de ancho.

Con la llegada de los españoles y el inicio de la construcción de la nueva Ciudad, hacia 1522, se dio inicio al nuevo trazo urbanístico. Aunque se conservaron las cuatro parcialidades que habían establecido los aztecas, los conquistadores cambiaron sus nombres. Atzacualco cambió por San Sebastián; Zoquipan, por San Pedro; Moyotla, por San Juan y Cuexcoapan, por Santa María Redonda.

Una vez trazado el centro, se construyeron las primeras calles: Pino Suárez, Tacuba, Madero, Brasil, Argentina, Guatemala, Moneda, Corregidora, 5 de Febrero y 16 de Septiembre. Todas fueron pavimentadas con piedras del Río Tacubaya. San Juan de Letrán y Santa Isabel que eran calles de agua, se siguieron utilizando para el tránsito de canoas.

El transporte en el Virreinato se realizaba principalmente en caballos, mulas, coches, carretas y en los "acallis" y "jangadas". Pronto, el caballo cobró fuerza sobre la canoa, debido a su rapidez y nobleza, mientras que los burros y mulas sirvieron para el transporte de carga.

Pronto aparecieron las carretas, la primera de ellas perteneciente a Hernán Cortés y poco después surgieron los coches y carruajes que eran tirados por caballos. Para 1648 de entre 30 mil y 40 mil habitantes que había en la Ciudad, más de la mitad poseían un vehículo de estos lo que ocasionó serios problemas de tránsito. El problema llegó a tal grado que Felipe II prohibió importar más coches a la Nueva España. La medida ocasionó que se formara un gremio de carroceros que cobraban por el alquiler de un carro o carreta.

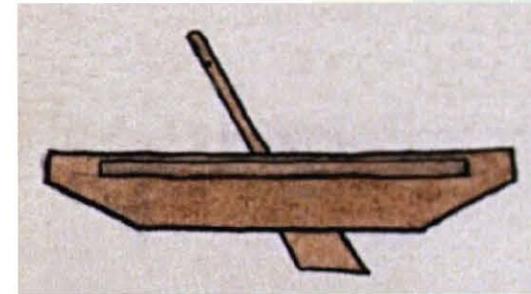
El auge de los coches de alquiler se dio a finales del siglo XVII, cuando Manuel Antonio Valdés Murgía propuso al Virrey Revillagigedo establecer una casa de coches que se alquilaran por hora. Se comenzó con ocho carros en la plaza de Santo Domingo, cada uno con capacidad para cuatro personas máximo y con un reloj que indicaba la hora de en que se tomaba y se dejaba el carruaje.

Si algún ciudadano deseaba salir de la ciudad, debía hacerlo en un ómnibus de color amarillo que contaba con 16 asientos y era tirado por dos troncos de ligeros caballos trotones.

Con una población creciente, para principios del siglo XIX, en la ciudad se contaba ya con 160 mil habitantes y circulaba gran cantidad de vehículos. Sin embargo la Guerra de Independencia ocasionó que el país cayera en una crisis política, económica y social que no cesó hasta 1850. Las vías de comunicación se vieron seriamente afectadas y se interrumpió el tráfico de productos manufacturados y bienes de consumo.

Los canales se volvieron intransitables debido a la gran cantidad de basura que se tiraba en ellos, sin embargo, el de Chalco, que terminaba cerca del Palacio de Gobierno, se seguía empleando para la transportación de víveres a la ciudad. Subsistían las canoas y las trajineras pero los problemas en los medios de transporte repercutían en el tráfico, la minería, la hacienda pública y la agricultura.

Después de 1824, año en que se erige a la Ciudad de México como sede de los poderes, la geometría urbana había cambiado, aparecieron las primeras glorietas y cruceros aunque la intensa actividad de autos seguía ocasionando problemas de vialidad.



*Ilustración 3. Representación en glifo del acalli.*



*Ilustración 4. Primeros transportes de tranvías jalados por mulas.*

servicio mixto. Se empleaba una máquina de vapor de Paseo de Bucareli a Tacubaya y otra de tracción animal de Bucareli al Centro de la Ciudad.

El 12 de enero de 1858, Agustín Alcerreca, Gobernador del Distrito, expidió un nuevo reglamento, éste, para el servicio ferroviario y conservación de vías que establecía límites de velocidad, precios y capacidad de transporte.

Un año más tarde, en 1859, se introdujo a México el primer vehículo impulsado por energía eléctrica. Este servicio de tranvías se modernizó paulatinamente hasta que en diciembre de 1894 se fijaron reglas para el otorgamiento de concesiones de líneas férreas en calles, plazas y calzadas en las que se instaló un sistema de hilo aéreo.

Los tranvías viajaban a una velocidad de 10 kilómetros por hora, el parque vehicular ascendía a 30 de cuatro ruedas y había otros tantos de ocho. Poco después, llegó una remesa de tranvías de dos pisos que eran conducidos por choferes pulcramente uniformados y hacían paradas únicamente en las esquinas.

En 1865 se inauguró el primer tramo de una nueva vía que comunicaba con Mixcoac, Tlalpan y Coyoacán pero, debido a que el ruido que producían las máquinas de vapor, afectaba a los habitantes de la ciudad, se permitió el uso exclusivamente, en ésta y otras calles, de coches de tracción animal. Para 1875 la máquina de vapor fue desplazada por la mula, ya que las vías no soportaban el peso de las máquinas.

Las máquinas de vapor hicieron entonces su aparición en los canales, mediante barcos de vapor y surgió la Empresa de Vapores Mexicanos.

Para atender el problema, en 1830, se expidió el primer Reglamento de Tránsito, expedido por el gobierno de la capital. En él se establecían límites de velocidad, y se pretendía tener control sobre las tarifas y el uso de los vehículos.

El incremento en la demanda de transporte llegó a tal grado que surgió la inquietud de construir una vía de fierro. La primera concesión para una vía férrea que uniera la capital de Veracruz la otorgó el Presidente Anastasio Bustamante en 1825, a don Francisco Arrillaga.

Treinta años más tarde los señores Mosso Hermanos obtuvieron la concesión del camino México-Villa de Guadalupe, aunque la vía se inauguró dos años más tarde bajo el auspicio de don Antonio Escandón. El servicio inició con cuatro viajes diarios con tarifa general de cuatro reales (0.50 centavos) por viaje y transportaba a 300 mil pasajeros al año.

Surgió otro tramo de Plaza de Armas a Tacubaya con un

Hacia 1885 la Ciudad contaba con 300 mil habitantes y el desarrollo de vías públicas dentro del perímetro de 13 mil 500 metros, sumaban 270 kilómetros. Los distintos medios de transporte también se dividían en clases sociales. Los pobres utilizaban los tranvías de mulitas, trenes de tracción animal de aproximadamente cinco metros de largo por dos de ancho, con bancas corridas a los costados para transportar a unas 30 personas.

Para 1888 el biciclo hizo su aparición en México y su uso se fue incrementando, hasta que, a principios del siglo XX ya había 3 mil 797 unidades de éstas inscritas en el archivo del Ayuntamiento. Entre 1903 y 1904 hubo un incremento de las líneas tranviarias y también de nuevas colonias. Dado el incremento demográfico y la creciente demanda de medios de transporte, en 1905 se presentó un proyecto de tren subterráneo pero no prosperó.

Unos años después, en 1908, surgió un servicio llamado “rápidos” que iban del Zócalo con dirección a Tlalpan, Coyoacán, San Ángel, Mixcoac y Tacubaya. Su circulación tenía preferencia y cuando pasaban, todo el tránsito se detenía.

El primer automóvil de combustible que llegó a México, un Delaunay Belleville hecho a mano, procedente de Tolón, Francia, fue introducido a fines de siglo por Don Andrés Sierra.

Durante la época de la Revolución, los generales fueron los primeros en disfrutar de paseos en automóviles de marcas extintas, sus chóferes se los compraban y empezaban a ruletear por la ciudad. Eran una especie de peseros pues eran colectivos de ruta fija. El “fordcito”, como le llamaban, fue adaptado para 10 pasajeros y también surgió el oficio de “lambiscón” que era el que cobraba la tarifa.

Hacia 1910 da inicio la etapa revolucionaria con el levantamiento contra el general Porfirio Díaz. Ésta época se vio apoyada por los nuevos medios de transporte, principalmente por el ferrocarril.

Los caminos y otros medios de comunicación resultaron seriamente afectados con el levantamiento, había conflictos entre los obreros y los empresarios, aunque los proyectos continuaban, como la unión de Cuernavaca y la ciudad mediante transporte eléctrico. Finalmente, en agosto de 1913, se terminó la construcción de una vía eléctrica hacia Santa Fe y el Desierto de los Leones.

Los conflictos obrero-patronales se agravaron, los obreros se organizaron y pidieron el reconocimiento del gremio de transportistas y otros derechos que les fueron negados, lo que ocasionó que el 8 de octubre de 1914 pararan el servicio de trenes. La huelga terminó casi un mes después con un aumento del 25% al salario de los transportistas. Después hubo varias huelgas más, el Estado incautó el



*Ilustración 5. Ford T, 1920, Ruta Tacubaya - Mixcoac, San Ángel.*



*Ilustración 6. "Camioncitos" cerca del Centro Histórico.*

adquirirse 274 tranvías y, en su época de oro, llegaron a ser 876. En esta época también se ordenó hacer el estudio del ferrocarril subterráneo.

A mediados de la década de los 20, los camiones que aparecieron incrementaron su capacidad hasta 32 pasajeros. Más tarde entraron otros con capacidad para 42 pasajeros sentados y 40 parados. Hasta entonces la explotación del servicio se había hecho de forma individual. Fue en el periodo de Lázaro Cárdenas que se estableció la primera estructura de organización bajo la figura de sociedades cooperativas de autotransporte.

El 28 de diciembre de 1959 surgió la Unión de Permisionarios de Transporte de Pasajeros en Camiones y Autobuses en el D. F., institución pública de capital privado y con patrimonio propio que agrupó a los dueños de autobuses que contaban con 7 mil 500 permisos. Este fue el primer paso para la estatización del transporte pues se estableció un control entre los camioneros y el reglamento de los sistemas de pago.

La representación patronal sindical que prevalecía hasta entonces, se transformó por representación gremial empresarial, desaparecieron los 92 sindicatos y se agruparon en 20 grupos, seis de los cuales eran los más importantes. La Alianza de Camioneros de México A.C., incrementó su representación gremial cuando su apoderado legal se convirtió en Jefe del DDF, estableció otras modalidades en el servicio de transporte y privilegió sus intereses.

Se eliminaron rutas no remunerativas, se extendieron los recorridos cortos y se olvidaron zonas de difícil acceso, el parque vehicular se encontraba en malas condiciones y el crecimiento de la mancha urbana impidió la satisfacción de la demanda de servicios públicos de transporte.

70% de los bienes de la Compañía de Tranvías y reconoció la necesidad de descentralizar la empresa.

De 1916 a 1918 se incorporaron los "camioncitos" para las rutas que tenían los tranvías y se improvisaron otras de manera anárquica. Poco a poco, los "camioncitos" fueron ganando popularidad y los tranviarios reaccionaron de forma violenta ante la disminución de pasaje en sus unidades, arrollaban a los "camioncitos", provocando numerosas muertes y heridos.

En 1943 se realizó otra revisión contractual, el gobierno decidió subsidiar a la Compañía de Tranvías, aún así, el 3 de febrero de 1945 los tranviarios estallaron una nueva huelga y el Departamento del D. F. dictó un acuerdo para ocupar los bienes de la Compañía, pocos meses después la devolvió de nuevo a los tranviarios y éstos reanudaron la huelga. Finalmente el gobierno tuvo que intervenir otra vez y el 4 de enero de 1955 tomó posesión de la empresa.

Durante la gestión de Ruiz Cortines se renovó el sistema al

En 1967, dada la demanda de transporte público, se instituyó un organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios, denominado Sistema de Transporte Colectivo con el objetivo de construir, operar y explotar un tren rápido con recorrido subterráneo y superficial en el Distrito Federal.

Dos años después de la constitución de este organismo, se inauguró la línea 1 del Metro en su tramo Zaragoza, Chapultepec, con 16 estaciones y 11.5 kilómetros de longitud, de tracción eléctrica y rodamiento neumático. En 1981 el Metro transportó aproximadamente 100 millones de usuarios con una afluencia promedio de tres millones de personas al día.

Con el nacimiento del Metro surgieron otros servicios laterales como el de los "peseros", en 1968, que eran automóviles que prestaban servicio en ruta sin itinerario fijo y eran llamados así porque su tarifa era de un peso. Sus servicios se extendieron hasta conformar 103 rutas y 14 mil 377 unidades.

De coches, pasaron a camionetas tipo combi pero demostraron incapacidad en el servicio, en la modernización de su equipo y en el desarrollo de nuevos sistemas de organización.

En 1972 el DDF sostuvo pláticas con los permisionarios, sindicatos y la Alianza de Camioneros a fin de instarlos a brindar servicio de mantenimiento mecánico adecuado a sus unidades. Los camioneros trabajaron para evitar el humo y el ruido pero no lograron mejora alguna.

Bajo la regencia de Octavio Senties Gómez, en la segunda quincena de marzo de 1975 se pusieron en marcha las primeras unidades llamadas "delfines", con capacidad para 70 pasajeros.

Para entonces, circulaban en la capital del país más de dos millones de vehículos, incluyendo los que provenían de los municipios conurbados, se efectuaban más de 20 millones de viajes diarios, más de la mitad a bordo de los autobuses. Los automóviles particulares ocupaban el 70% de la vialidad para circular y estacionarse, consumían el 33% de la producción de gasolina nacional, transportaban 1,8 personas por viaje, mientras que los autobuses transportaban 50 ó 60 pasajeros en promedio.

El Metro, se convirtió así en la columna vertebral del transporte, debido a su rapidez, regularidad y capacidad de servicio, no obstante, no puede cubrir toda la demanda, por lo que se integran otros medios de transporte.

En 1976 se desarrolló el Plan Maestro del Metro, el Plan de Vialidad y el Sistema de Transporte de Superficie que preveía modificaciones a las rutas de autobuses para adecuarlas a la infraestructura de los "Ejes viales" -que comenzaron a construirse en 1979- y estructurarlas en un sistema integral



*Ilustración 7. Línea 1 del Metro en su tramo a cielo abierto.*



*Ilustración 8. Modelo de la Ruta 100 con los colores Originales.*

situación crítica en el ámbito laboral. Se hizo un esfuerzo importante en materia de organización, se adecuó la red de rutas directas y servicios alimentadores a la demanda, se optimizaron recursos y se introdujeron variantes que redujeron recorridos muertos y tiempos perdidos. Con el fin de optimizar el servicio, Ruta 100 elaboró un Plan Integral de Capacitación y organizó cursos dirigidos a operadores de ese organismo.

Durante la Presidencia de Miguel de La Madrid Hurtado, en 1983, se emitió un decreto con el que se constituyó la Comisión Mixta Consultiva del Transporte en el Distrito Federal, con el fin de coordinar la adopción de medidas administrativas y operativas tendientes a solucionar los problemas de calidad, tránsito y transporte en el DF y zona conurbada del Estado de México.

En 1986, la Coordinación General de Transporte del DDF puso en marcha un nuevo mecanismo para cubrir el pasaje mediante un abono quincenal. En ese mismo año, se emitió un decreto presidencial para la protección y mejoramiento del medio ambiente del DF y en el sur de la Ciudad inició la operación del Tren Ligero, fabricado con partes de los antiguos tranvías PCC.

A principios de mayo de 1989 R-100, suspendió ilegalmente la prestación del servicio, por lo que se declaró de utilidad pública la conservación y explotación del servicio público de pasajeros y se intervinieron administrativamente todos los bienes y derechos del organismo público descentralizado.

En 1995 fue declarado en quiebra por el C. Juez Primero de los Consursal del Distrito Federal y cinco años más tarde, la jefa de Gobierno del DF, Rosario Robles Berlanga, emite los decretos por los que se extingue el organismo y por el que se

de transporte de superficie, en una red de rutas directas “ortogonales” que evitarían los transbordos y posibilitarían los viajes de Norte a Sur y de Oriente a Poniente.

Para 1981 la construcción de la infraestructura del Metro y los Ejes viales llegó a tal punto que era necesario integrar un sistema de transporte urbano por lo que se tomó la decisión de revocar las concesiones a los particulares y dar al Gobierno de la Ciudad, entonces a cargo de Carlos Hank González, la responsabilidad de prestar el servicio de transporte por autobuses. Así surgió Autotransporte Urbano de Pasajeros R-100.

El organismo público creado con personalidad jurídica y patrimonio propios se integró con bienes de los expemisionarios y aportaciones del Gobierno de la Ciudad. En total, el gobierno recibió seis mil 300 vehículos, de los cuales sólo tres mil 500 estaban en operación.

El final de 1981 y el inicio de 1982 se caracterizaron por una

declaran como patrimonio del DF, los bienes muebles e inmuebles que administraba el Consejo de Incautación, creado en 1997.

Con el fin de resolver los problemas de transporte de la Zona Metropolitana, Los gobiernos federal, del estado de México y del Distrito Federal, constituyeron el 7 de febrero de 1991 el Consejo de transporte del Área Metropolitana (COTAM), mismo que tres años después, se convirtió en la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad (COMETRAVI)

El 30 de diciembre de 1994 mediante modificación a la ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, se extinguió la Coordinación General del Transporte, que surgió en 1984, como un área coordinadora de los distintos medios de transporte público.

Con los cambios, se dio paso a la hasta hoy vigente Secretaría de Transportes y Vialidad, que además de absorber las unidades administrativas que integraban la Coordinación General del Transporte, adscribió la Dirección General de Autotransporte Urbano y la Dirección General de Control de Tránsito que pertenecía a la Secretaría de Protección y Vialidad.

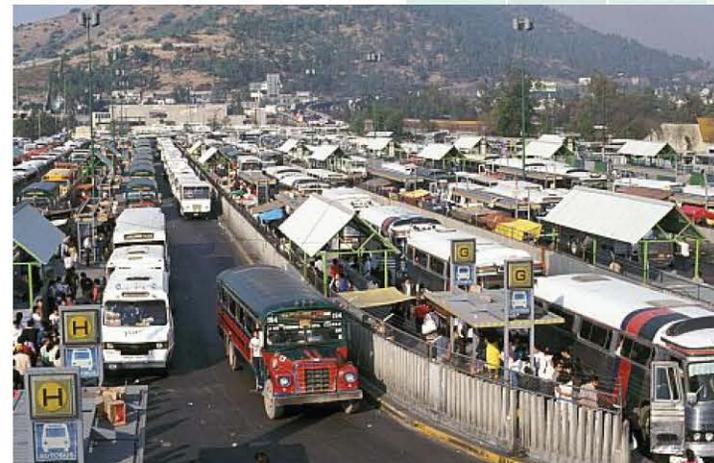
La década de los 90 fue de mucho auge para el Metro, ya que se inauguraron nuevas líneas y se inició la construcción de otras como la de la Línea B, en 1994, de Buenavista a Ciudad Azteca.

En 1996 se licitaron los cuatro Centros de Transferencia Modal “paraderos” más importantes y de gran afluencia vehicular: Chapultepec, Indios Verdes, Pantitlán y Observatorio, reconstruidos y operados bajo un permiso administrativo temporal revocable.

Con la llegada del Ingeniero Cuauthémoc Cárdenas Solórzano al Gobierno de la Ciudad, el primero elegido democráticamente, en 1997 se introdujo un servicio especializado para personas con discapacidad y personas de la tercera edad, en dos líneas con 20 autobuses y una línea con cuatro trolebuses.

También se puso en operación el Programa Radar de apoyo vial con el fin de apoyar la fluidez del tránsito vehicular, auxiliar al automovilista en descomposturas mecánicas menores y orientarlo a él y al peatón en la localización de calles y avenidas, así como asistir a poblaciones vulnerables en los mismos ámbitos.

En ese mismo año, se creó el Comité evaluador de los Concursos Públicos para el otorgamiento de concesiones para la prestación del servicio público de transporte de pasajeros. En 1998, dieron inicio las convocatorias para que



*Ilustración 9. CETRAM Indios Verdes inicios años 80's.*



*Ilustración 10. Transformación de R100 a RTP.*

vigilancia relacionados con el servicio público de transporte de pasajeros y de carga en todas sus modalidades.

El segundo manual, el de Sustitución de Microbuses por Autobuses, se creó con la finalidad de proporcionar a los concesionarios del transporte, un instrumento guía para que los concesionarios cambien sus unidades por una nueva y de mayor capacidad.

Actualmente, en la Ciudad de México radica el 9% de los habitantes del país mientras que su territorio apenas representa el 0.8% de la superficie total de la República Mexicana. Su población asciende a 8.6 millones de habitantes y crece a un ritmo del 0.6% anual.

Sin embargo, se calcula que unos cuatro millones de personas que conforman la población llamada itinerante, es decir que no residen en el DF, llegan diariamente a trabajar o realizar diversas actividades y utilizan sus servicios públicos, principalmente el transporte.

Los viajes con origen y destino en las Delegaciones del DF, han ido disminuyendo: pasaron del 62% en 1983 al 57% en 1994, mientras que los metropolitanos han ido creciendo: pasaron del 17% al 22% en el mismo periodo.

Esto se debe a que la población ha modificado sus asentamientos en los últimos 20 años, desplazándose de las Delegaciones centrales a las periféricas y hacia los municipios conurbados del Estado de México ubicados al norte de la ciudad, alejándose así de las zonas mejor dotadas de infraestructura vial y generando con ello, nuevas demandas de transporte y vialidad.

los grupos de personas físicas y morales constituidas como sociedades mercantiles, participen en el concurso público nacional para obtener una concesión por 10 años, para la prestación del servicio público de transporte de pasajeros en autobuses con itinerario fijo en rutas del Distrito Federal.

En 1999, tras sufrir una reestructuración administrativa, la Secretaría de Transportes y Vialidad creó como un órgano desconcentrado el Instituto del Taxi, con la idea de inducir el desarrollo y mejoramiento del servicio individual de pasajeros.

Un año más tarde se creó la Red de Transporte de Pasajeros (RTP) para brindar servicio radial de transporte público de pasajeros, preferentemente en zonas periféricas de escasos recursos y con rutas que conectan a zonas de alta población de la ciudad con el Sistema de Transporte Colectivo Metro.

En el mismo año, la SETRAVI expidió dos manuales, el primero el Manual operativo de Inspectores, para regular las actividades de los servidores públicos encargados de la inspección y

En el DF circulan diariamente, 3.5 millones de vehículos por la red vial de 10 mil 200 kilómetros que la integran. El 9% corresponde a vialidad primaria y está conformada por las vías de acceso controlado, los ejes viales y las arterias principales. El 91% restante, corresponde a las vialidades secundarias, cuya administración está a cargo de las Delegaciones del DF.

Derivado de lo anterior, el Gobierno del Distrito Federal, encabezado por Andrés Manuel López Obrador, a través de la Secretaría de Transportes y Vialidad, puso en marcha el "Programa Integral de Transporte y Vialidad (PITV) 2001 – 2006", con el fin de garantizar la movilidad de las personas y los bienes a las regiones de la Ciudad de México y facilitar la accesibilidad a su entorno urbano.

Dicho programa gira en torno a 100 acciones definidas para su cumplimiento e un plazo estratégico a corto, mediano y largo plazo, que tienen como objetivo principal mantener la correspondencia con los objetivos del Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y los programas sectoriales vinculados.

Las acciones están clasificadas en cinco subprogramas: Transporte y Desarrollo Sustentable; Desarrollo Integral de los Servicios de Transporte; Desarrollo Integral de la Infraestructura, Atención Ciudadana y Fortalecimiento Institucional.

El seguimiento y evaluación del PITV, es realizado por un Cuerpo Colegiado Interinstitucional que fue instalado el 14 de agosto de 2003, integrado por las dependencias del Gabinete de Desarrollo Sustentable, el Consejo de Asesores, la Consejería Jurídica, los organismos de transporte del GDF y la Contraloría General.

En la actual administración, se ha impulsado el desarrollo de la red vial con el fin de facilitar el transporte público y particular, mejorar los tiempos de desplazamiento y la capacidad de desahogo de la red con conexiones estratégicas y de comunicación entre diversas zonas y vialidades en la ciudad.

Dentro de ese desarrollo vial, se han llevado a cabo diversas obras de gran magnitud y beneficio para la ciudad y su zona conurbada: El 2° piso del periférico, en su tramo San Antonio – San Jerónimo; los Puentes Carlos Lazo Av. Centenario; el Distribuidos Vial San Antonio; el Puente Vehicular Prol. San Antonio – Alta Tensión Eje 5 Poniente; el Puente Vehicular Tarango; el Corredor Centenario – 5 de Mayo; el Eje Troncal Metropolitano; el Distribuidor Vial Ing. Heberto Castillo Zaragoza – Oceanía; el Puente vehicular Fray Servando; el Puente vehicular Av. Del Taller – Lorenzo Boturini y el Puente vehicular Muyuguarda.

El 26 de septiembre de 2004 fue abierta a la circulación la avenida de Los Poetas, que cuenta con cuatro entronques y tres puentes: Carlos Pellicer, Octavio Paz y Jaime Sabines.



*Ilustración 11. Segundo piso del Periférico.*



*Ilustración 12. Metrobús en CETRAM Indios Verdes, Terminal Norte.*

El 26 de septiembre de 2005 se presentó el programa denominado “100 Acciones para Mejorar el Tránsito Vial en la Ciudad de México, 2005 – 2006” a través de acciones sencillas como realizar adecuaciones geométricas mediante el recorte de camellones, canalizaciones y retornos con el fin de eficientar los flujos vehiculares y peatonales.

Contempla también establecer señalizaciones adecuadas en intersecciones conflictivas para mejorar la seguridad en aquellas que registran un alto índice de accidentes y corregir accesos a vías de acceso controlado, retornos, cruces con vías de ferrocarril y nivelación de coladeras.

El Distrito Federal cuenta con un amplio sistema de transporte y está dividido en transporte gubernamental y concesionado. Dentro del primero se encuentran el Sistema de Transporte Colectivo –Metro; el Servicio de Transportes Eléctricos – STE; la Red de Transporte de Pasajeros – RTP y el Metrobús. El concesionado está compuesto por transporte Colectivo (autobuses y microbuses) e individual (taxis).

El Metro, realiza el 18% de los 20.6 millones de viajes que se generan en el DF y su zona conurbada. Transporta a unos 4.2 millones de pasajeros en día laborable a través de 11 líneas que recorren 201.4 kilómetros de vías dobles; 175 estaciones y 324 trenes con 2 mil 799 carros, cada uno, y según su tipo, con capacidad para 170 o 178 pasajeros.

Referente al STE, su participación llega a apenas al 1.2% del total de viajes que se realizan en la ciudad. Transporta 65.7 millones de pasajeros por año con boleto pagado y 19.7 millones exentos de pago. Opera a través de la red de trolebuses y el Tren Ligero que corre de Taxqueña a Xochimilco y que tiene una extensión de 437.20 kilómetros, con 15 líneas regulares.

Una de las obras con mayor impacto iniciada en la administración de Andrés Manuel López Obrador, es el segundo nivel del Periférico. La primera etapa del proyecto el Distribuidor Vial de San Antonio- se inauguró el 11 de junio de 2003, y el primer tramo de la segunda etapa, de San Antonio a Rómulo O’Farril, el 22 de agosto de 2004.

También se puso en operación el distribuidor vial Heberto Castillo que forma parte del Eje Troncal Metropolitano que correrá, desde las delegaciones del sur de la ciudad, hasta los municipios mexiquenses que están al norte de la Ciudad de México.

Además del distribuidor, en los primeros meses del 2004 se abrieron los tres puentes ubicados en los cruces de Francisco del Paso y Troncoso y Avenida del Taller, Lorenzo Boturini y Fray Servando Teresa de Mier. También se concluyó el puente Muyuguarda que sirve como salida adicional a los habitantes de Xochimilco para incorporarse a Periférico.

La RTP concentra un 3% del total de viajes, transporta a 650 mil usuarios diariamente; opera 98 rutas regulares, que hacen un total de 3 mil 482 kilómetros distribuidos por toda la ciudad, principalmente de zonas de difícil acceso y bajos recursos económicos. Después de que se extinguió el organismo público descentralizado Autotransportes Urbanos de Pasajeros R-100 y que el GDF creó la RTP, a partir de 2001, se impulsó un importante proceso de renovación del parque vehicular que, actualmente es de 1 mil 325 autobuses. De estos, 984 se han adquirido en la presente administración.

La RTP presta, además, servicio especial a personas de la tercera edad o con capacidades distintas a través de 51 autobuses totalmente equipados, de diseño especial y alta tecnología, que circulan por siete rutas. Asimismo, brinda servicio preferencial gratuito a cerca de 40 millones de pasajeros anualmente.

En septiembre del 2004, se creó el Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Federal – Metrobús que significó un cambio radical en el transporte público. Su implantación conlleva la aplicación de nuevas tecnologías, el mejoramiento del ambiente, privilegiar el transporte público colectivo, organizar a los concesionarios, modificar los hábitos del usuario y, en general, reordenar la prestación del servicio.

Un mes después, se determinó el establecimiento del primer Corredor de Transporte en la Avenida de Los Insurgentes. Para ello, se confinó el carril izquierdo de cada sentido para uso exclusivo del Metrobús, en un tramo de 19.4 kilómetros comprendido entre Indios Verdes y la Intersección con el Eje 10 Sur.

En marzo de 2005 se autorizó a los concesionarios que operaban en esa vialidad para que, conformados como empresa ("Corredor Insurgentes S. A. de C. V") y en coordinación con RTP, prestaran el servicio en el corredor Insurgentes.

El 9 de marzo de 2005 se creó oficialmente el Organismo Público Descentralizado METROBÚS, con un presupuesto de 42.4 millones de pesos, destinado principalmente a la adquisición de equipo de cómputo y para el control de acceso de los usuarios.

Fue diseñado para atender una demanda de 250 mil pasajeros por día y cuenta con una infraestructura integrada por 34 estaciones, dos terminales, 41.6 km de carriles confinados incluyendo ambos sentidos; dos lanzaderas de autobuses, dos patios de encierro y un parque vehicular de 80 autobuses articulados.

El Metrobús inició operaciones el 19 de junio de 2005, con un servicio de prueba que abarcó hasta el 10 de julio el cual se brindó de forma gratuita. A partir del 11 de junio, el costo del pasaje es de 3.50 pesos y el pago se realiza mediante una tarjeta inteligente que es infalsificable y el control de su venta es automatizando lo que evita fugas de dinero.



*Ilustración 13. Metrobús en Caminero, Terminal Sur.*



*Ilustración 14. CETRAM Indios Verdes, situación actual.*

Son los autobuses y microbuses los que acaparan el mayor número de viajes que se realizan en el DF. El transporte concesionado colectivo de pasajeros atiende a casi el 60% de la demanda, transportando pro día hábil a más de 12 millones de pasajeros. Opera en 106 rutas de transporte y 1 mil 163 recorridos. Existen 28 mil 508 concesionarios individuales y 10 empresas de transporte.

El transporte individual de pasajeros, es decir, los taxis, atiende al 5% de la demanda total, realizando en promedio, un millón de viajes diarios. Existen 106 mil 628 unidades, de las cuales, alrededor del 90% opera como taxi libre y el 10% restante como taxis de sitio.

Con el fin de renovar el parque vehicular del transporte público individual, la SETRAVI puso en marcha un programa de sustitución de taxis que consiste en brindar apoyo económico y de crédito a los concesionarios de hasta 68 años de edad que requieran sustituir su unidad, sin importar el modelo.

El objetivo es, además de apoyar a los concesionarios para que renueven sus vehículos; proteger sus fuentes de empleo; mejorar la imagen y calidad de su servicio; mejorar sus ingresos al reducir los costos ocasionados por el alto deterioro de sus unidades; asegurar la vigencia de su concesión al poder cumplir las normas para la prestación del servicio y, principalmente, garantizar la seguridad y la comodidad del conductor y sus pasajeros.

En el caso de la sustitución de microbuses es el Gobierno del Distrito Federal el que otorga a los concesionarios un apoyo financiero. Son sujetos de este programa, los concesionarios cuyos microbuses son modelo 1995 o anteriores.

Igual que en el caso de los taxis, este programa se puso en marcha para renovar las unidades de transporte concesionado de pasajeros; mejorar la calidad del servicio de transporte de la ciudad; asegurar la vigencia de las concesiones cumpliendo con las normas para la prestación del servicio, ofrecer seguridad al público usuario y reducir los índices de contaminación.

Dentro del equipamiento para el transporte colectivo, existen 45 centros de Transferencia Modal, que abarcan aproximadamente 80 hectáreas, en las que hay 32 km de bahías, cobertizos, zonas comerciales y de servicios. Proporcionan servicio a cuatro millones de usuarios al día y a 23 mil unidades de transporte público. El 33% de la afluencia se concentra en Indios Verdes, Pantitlán, Chapultepec Taxqueña.

Las acciones implementadas por la SETRAVI para el mejoramiento del transporte y la vialidad en la ciudad de México, se complementan con una serie de cambios administrativos para eficientar los diversos servicios a cargo de la dependencia.

El 30 de diciembre del 2003 se publicó el nuevo Reglamento de Transporte que integró las disposiciones de los reglamentos de Transporte Público del DF para Transporte de Carga, de Transporte de Pasajeros y de Transporte Público de Taxi, e incluye una sección destinada al manejo de la publicidad en vehículos de transporte de pasajeros y carga. En esa misma fecha se publicaron las adecuaciones al Reglamento de Tránsito en el que se establece una nueva categorización de las licencias para conducir que se otorgan en el Distrito Federal.

A partir del 2003 el Gobierno del Distrito Federal inició un programa llamado Revolución Administrativa, para el cual, la SETRAVI instrumentó acciones de simplificación y reorganización de trámites, orientadas a disminuir los tiempos de respuesta al ciudadano, combatir la corrupción y eficientar los procedimientos y mejorar la calidad del servicio, dando prioridad a los de mayor demanda.

Los que han generado más impacto entre la ciudadanía son la licencia de conducir para automovilistas, altas vehiculares de autos nuevos, licencia tarjetón para operadores del transporte público y la revista vehicular. Desde enero de 2004 se implementó la Licencia Tipo "A" con vigencia permanente. Tan sólo de enero del 2004 a septiembre del 2005, se emitieron un millón 903 mil 145 licencias. También, debido a que anualmente se dan de alta 300 mil autos, se puso en marcha un programa de Conectividad con Agencias Automotrices para que puedan enlazarse con el servidor de la SETRAVI y registrar las altas de los vehículos que vendan.

Otro de los trámites que forman parte de la Revolución Administrativa es la Licencia Tarjetón para conductores del Transporte Público con un nuevo concepto de servicio basado en el mejoramiento sustancial de la atención al usuario y garantizar un mayor control y transparencia.

A partir del 2004, se hizo un replanteamiento a fondo de la revista vehicular. Se estableció como punto central la seguridad de usuarios, peatones, automovilistas y conductores. El 2 de mayo de 2005, se firmó el convenio con la Secretaría de Medio Ambiente del DF para establecer acciones, políticas y estrategias para el desarrollo, implementación, seguimiento y ejecución de la revisión físico-mecánica de las unidades de transporte público en los centros de verificación vehicular.



*Ilustración 15. Camiones del Corredor Reforma Bicentenario,  
con base en Indios Verdes.*

## 1.1.1 Cronología del Transporte.



*Ilustración 16. Fotografías de los Indios Verdes desde 1900 hasta nuestros días.*

1500



Los "**acallis**" y las **jangadas**, eran los principales medios de transporte que utilizaban los Aztecas para trasladarse con sus mercancías por los ríos y canales de la gran Tenochtitlán.

1522



Con la llegada de los españoles, se siguieron utilizando las canoas para trasladarse por los ríos, aunque los **caballos** fueron el principal medio de transporte. Después aparecieron las carretas y carruajes.

1793



Se introdujeron **coches de alquiler** que rentaba en una casa. El servicio se inició con ocho coches y se cobraba por hora.

1852

Se inicia el **sistema tranviario** en la Ciudad de México. El sistema estaba organizado en circuitos y para transbordar de uno a otro se expedían boletos de correspondencia.

1859



Llegó a México el primer vehículo impulsado por energía eléctrica, **primer antecedente de los tranvías eléctricos**.

1864

Se inició la construcción del Paseo del Emperador (**Paseo de la Reforma**), su extensión era de 3.4 kilómetros y unía al Castillo de Chapultepec, donde vivía el emperador Maximiliano, con Bucareli.

1890

Se propone el uso de transporte eléctrico. El proyecto consistía en establecer **vías férreas** con electricidad como fuerza motriz. En aquella época se contaba con 175 km. De vías para tranvías.

1892



Se importaron de EEUU las **primeras bicicletas**.

1896

La Compañía Limitada de Ferrocarriles del Distrito, solicitó un permiso para ensayar en un tramo de sus líneas el sistema de tracción eléctrica, incluso para **sustituir la tracción animal por la eléctrica**.

1900

Inicia la operación de la **línea Tacubaya a Mixcoac** con carros de doble piso.

1904



Se **electrificaron** las líneas de **Tacubaya a Azcapotzalco** y se **construyó** una línea doble sobre Tlalpan, en el **tramo San Antonio**

1907

Se creó la **Compañía de Tranvías de México**.

1913

Concluyó construcción de la **vía eléctrica a Santa Fe y el Desierto de los Leones** y se expidió el **Reglamento de Circulación de Vehículos**.

1916

Inició el **nuevo sistema de transporte de pasajeros** con automóviles, adaptados en forma rudimentaria a los que se llamó **"camioncitos"**.

1920

Había en la ciudad cerca de 700 **camiones** que prestaban el servicio por diversos rumbos de la ciudad, **en abierta competencia con los tranvías**.

1926

Se construyeron las **primeras carreteras pavimentadas**, la de México, Pachuca y Puebla.

1927

**Se prohibió el tránsito de vehículos de tracción animal** por las calles asfaltadas porque las rodadas de acero deterioraban el pavimento.

1936



Fue el **último año** en el que circuló un **tranvía de tracción animal "de mulitas"**.

1952



**Se inauguró el Aeropuerto Metropolitano de la Ciudad de México**, aunque se decía que excedía las necesidades del transporte aéreo de la ciudad.

1962

**Se inauguró el primer tramo del Anillo Periférico**.

1969



**Se inauguró la Línea 1 del Metro en su tramo Zaragoza-Chapultepec**, con 16 estaciones y 11.5 km.

1975



**Introducción y circulación de las primeras unidades llamadas "delfines"**, camiones con capacidad para 70 pasajeros.

1976

Se desarrolló el **Plan Maestro del Metro, el Plan de Vialidad y el Sistema de Transporte de Superficie**, constituido éste último por autobuses, trolebuses y automóviles de alquiler.

1978

Se inició la construcción de los **"Ejes viales"**.

1981



**Se crea Autotransportes Urbanos de Pasajeros R-100**, con el objetivo de prestar servicio de transporte de pasajeros en el DF y zonas conurbadas.

1991



Se inaugura la **Línea A del Metro** 17km Pantitlán a los Reyes La Paz.

1992



Se dio a conocer el proyecto para construir un **Tren Suburbano** que correría de **Valle Dorado**, Estado de México, a **Buenavista**, Distrito Federal.

1995



Se inició la **construcción de la línea B del Metro**, de Buenavista a Ciudad Azteca con 23.7 km. de longitud.

1996

Se **licitaron** los cuatro Centros de Transferencia Modal "paraderos" más importantes y de gran afluencia vehicular: **Chapultepec, Indios Verdes, Pantitlán y Observatorio**.

1999

**Inicia Operaciones la Línea B del Metro de Buenavista-Villas de Aragón.**

2000



**Inicia Operaciones la Línea B del Metro de Continentes-Ciudad Azteca. Se crea RTP de los restos de Ruta-100.**

2004

Se creó el Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Federal – **Metrobús Línea 1**.

2005



El 9 de marzo de 2005 se creó oficialmente el Organismo Público Descentralizado **METROBÚS**.

2009

**Corredor Reforma-Bicentenario** comenzó a operar a partir del 2009 con la creación del corredor reforma, mismo que requirió la **participación de la ruta 2 que tenía participación en la ruta La Villa - Km. 13**

2010



Primera fase de **Ecobici** en la cual da servicio a las colonias Cuauhtémoc, Juárez, Roma Norte, Hipódromo Condesa y Condesa.

2010



**Inicia operaciones Mexibús**, con una extensión total de 16 kilómetros y posee 24 estaciones. Todas las estaciones se encuentran dentro del Estado de México, en los municipios de Ecatepec y Tecámac.



*Ilustración 17. Vista Panorámica del Centro de Transferencia Modal (CETRAM) Indios Verdes.*

## 1.2 Centro de Transferencia Modal [CETRAM]

Los CETRAM son espacios físicos que forman parte de la infraestructura vial donde confluyen diversos modos de transporte terrestre de pasajeros (individual, colectivo y masivo) destinados a facilitar el transbordo de personas de un modo a otro. También considerados como servicios auxiliares del transporte, los CETRAM se construyeron con el objetivo de dar solución a los problemas de congestión en vialidades aledañas a las estaciones del STC Metro o lugares donde se generan concentraciones considerables de vehículos de transporte periférico por ser bases o terminales de ruta.

Existen en el Distrito Federal 45 Centros de Transferencia Modal los cuales ocupan una superficie de 791 mil 172 metros cuadrados. En estos desempeñan su trabajo 217 rutas y empresas de transporte, las cuales cubren alrededor de mil 217 destinos por la ciudad.

Se calcula que el parque vehicular que entra diariamente a los CETRAM, es aproximadamente de 23 mil unidades, de las cuales el 45 por ciento proviene del Estado de México.

El número de usuarios que utilizan los CETRAM en el área metropolitana es de 4.5 millones por día, aproximadamente. De éstos los de mayor afluencia son: Indios Verdes, Pantitlán, Taxqueña, Chapultepec, los cuales captan el 33 por ciento de la demanda. En 39 de los 45 CETRAM se tiene conexión con el STC-METRO y/o el tren ligero.

## 1.2.1 Administración de los CETRAM

Los Centros de Transferencia Modal, CETRAM, son bienes inmuebles propiedad del Gobierno del Distrito Federal que deben estar equipados con la infraestructura necesaria diseñada para el ascenso y descenso de los usuarios del servicio de transporte público de pasajeros.

Entre 1999 y 2000, el Comité del Patrimonio Inmobiliario del Distrito Federal, por unanimidad acuerda que: “se autoriza la asignación de los inmuebles denominados Centros de Transferencia Modal, a favor de la Secretaría de Transportes y Vialidad (SETRAVI), para que los utilice en las áreas operativas de los CETRAM, a fin de lograr un adecuado cumplimiento de sus funciones, para la posesión, vigilancia, conservación y administración, fines de interés social y las relativas a la regularización y en su caso, a la capacidad de representar expresamente el interés del Gobierno de la Ciudad y que forma parte de la infraestructura del transporte”.

Actualmente, de los 45 CETRAM asignados, 17 de ellos cuentan con Enlaces y el personal de supervisión compuesta por 162 supervisores dedicados a la atención del sistema operativo en los CETRAM.

Es responsabilidad de la administración pública asegurar, controlar, promover y vigilar que los servicios de transporte de pasajeros y de carga en el Distrito Federal, se efectúen con apego a la normatividad aplicable en la materia.

## 1.3 El Metro de la Ciudad de México

El “Metro” de la Ciudad de México es un sistema de transporte público tipo tren pesado, que sirve a extensas áreas del Distrito Federal y algunos de los municipios conurbados, ubicados en el Estado de México. La operación del Metro está a cargo del organismo público descentralizado, conocido como Sistema de Transporte Colectivo (STC), mientras su construcción queda a cargo de la Secretaría de Obras y Servicios del Distrito Federal. Se conoce coloquialmente en el mundo hispano como “Metro” por la contracción de tren metropolitano. En 2006, el Metro de la Ciudad de México ocupó el tercer lugar a nivel mundial en captación de usuarios, al transportar a un promedio de 3.9 millones de pasajeros al día. También en ese año logró el quinto lugar a nivel mundial por la extensión de su red.

El Metro de la Ciudad de México cuenta con once líneas. El parque vehicular está formado por trenes de rodadura neumática, a excepción de la línea A, que emplea trenes de rodadura férrea. La extensión total de la red es de 201.388 kilómetros y posee un total de 175 estaciones, de las cuales 112 son de paso, 41 de transbordo y 22 terminales (11 de las 22 terminales son de transbordo). El metro está construido de forma subterránea, superficial y viaducto elevado: 106 estaciones son subterráneas, 53 son superficiales y 16 en viaducto elevado. 164 estaciones se encuentran en el Distrito Federal y 11 en el Estado de México.

## 1.3.1 Inicios

Las grandes ciudades se caracterizan por conflictos viales, debidos a la elevada demanda de transporte e intensa actividad económica. El Distrito Federal inició el siglo XX con aproximadamente 540 mil habitantes y 800 vehículos para satisfacer su demanda de transporte. Para 1953, la población se había incrementado a 3.5 millones y en 1960 la cifra superaba los 4.5 millones. Para 1964, había una fuerte tendencia hacia los 5 millones de habitantes, en contraste con las 7, 200 unidades de transporte público que circulaban por la capital mexicana (casi un 40% de los viajes se hacían en el centro de la ciudad).

Existen antecedentes poco documentados sobre las propuestas de trenes metropolitanos en la Ciudad de México: estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México, en 1958, presentaron el proyecto de un monorriel para la Ciudad de México como tema de tesis; en 1960, Vicente S. Pedrero y Ramón C. Aguado presentaron al entonces Departamento del Distrito Federal, estudios de factibilidad para la construcción de un monorriel; y en 1965, José María Fernández desarrolló un proyecto para la construcción de un sistema de transporte elevado y subterráneo.

El ingeniero Bernardo Quintana Arriola (1919 – 1984), fundador de la empresa mexicana Ingenieros Civiles y Asociados S.A. de C.V., hoy Empresas ICA S.A.B. de C.V. elaboró estudios que permitieron la creación de un anteproyecto y posteriormente un proyecto, para la construcción de un sistema de transporte masivo en la Ciudad de México. La propuesta del proyecto se presentó en 1958 a Ernesto P. Uruchurtu, Regente de la Ciudad de México de 1952 a 1966, quien lo rechazó al considerarla económicamente costosa. Además, el 28 de julio de 1957, un sismo de 7 grados en la escala de Richter dañó diversos edificios del centro de la ciudad, hecho que provocó la desconfianza entre las autoridades para construir proyectos de grandes dimensiones, como el presentado por Quintana.

Quintana presentó nuevamente su proyecto de transporte en el sexenio de Gustavo Díaz Ordaz, Presidente de México de 1964 a 1970. De nueva cuenta, el costo elevado de la obra resultó ser el obstáculo para su realización. Gustavo Díaz Ordaz decidió aprovechar el acercamiento de presidente francés Charles de Gaulle hacia Latinoamérica. Alex Berger, empresario francés y entonces esposo de la actriz mexicana María Félix, amigo del Ing. Quintana, fungió como mediador entre los gobiernos de ambas naciones para la obtención de un crédito. Como resultado de la negociación, el gobierno mexicano cubrió el costo de la obra civil, estudios de geotecnia, diseño de estaciones, entre otros, mientras que el gobierno francés se encargó de la obra electromecánica. La obra tuvo un costo total de 2,530 millones de Pesos, de los



*Ilustración 18. La cabina de mando del STC 1969.*

cuales 1,630 millones provinieron del crédito francés y 900 millones por parte del Departamento del Distrito Federal.

El 29 de abril de 1967 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto presidencial que crea el Sistema de Transporte Colectivo, organismo público descentralizado, para construir, operar y explotar un tren rápido subterráneo como parte del transporte público del Distrito Federal.

En el cruce de Av. Chapultepec con la calle Bucareli, el 19 de junio de 1967, se realizó la ceremonia de inicio de obra para construir la línea 1 del Sistema de Transporte Colectivo “Metro”.

El 4 de septiembre de 1969, Gustavo Días Ordaz y Alfonso Corona del Rosal, Regente del Distrito Federal de 1966 a 1970, inauguraron formalmente el servicio entre las estaciones Chapultepec y Zaragoza. Un tren construido por la compañía francesa Alsthom, modelo MP – 68, decorado con franjas tricolores y el escudo nacional mexicano a sus costados, realizó el recorrido inaugural entre las estaciones Insurgentes y Zaragoza.

### 1.3.2 Plan Maestro

El plan maestro del Metro es un instrumento utilizado para determinar metas de movilidad a cubrir por el Sistema de Transporte Colectivo en diferentes horizontes a futuro. Estas metas representan las ampliaciones óptimas del servicio de acuerdo a políticas de desarrollo urbano y posibilidades de ejecución.

Bernardo Quintana Arriola funda y preside, en 1977, el consejo de administración de Constructora Metro S.A. de C.V., el cual, en colaboración con el Departamento del Distrito Federal, crean el Plan Maestro del Metro ese mismo año. El proyecto consideraba la construcción de 5 líneas nuevas y la ampliación de las 3 líneas construidas hasta ese año (líneas 1, 2 y 3). En total, se construirían 15 líneas con una longitud total de vía de 315 kilómetros.

En 1985, la Secretaría de Obras del Departamento del Distrito Federal presentó a través de la Comisión de Vialidad de Transporte Urbano el Programa Maestro del Metro versión 1985 horizonte 2010. En este programa se estableció una longitud total del sistema de 306. 285 kilómetros, que incluía; 15 líneas principales de rodadura neumática, 8 líneas alimentadoras con características de tren suburbano de rodadura férrea y una línea de tren ligero. La Línea B es la última ruta construida basándose en el plan de 1985; su trazo representa la unificación de los trazos de las líneas 10 y B presentadas en ese plan. La comisión de Vialidad y Transporte Urbano transfirió a la Secretaría de Transportes y Vialidad del Distrito Federal la coordinación del Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros el 1 de enero de 1995. El 1 de septiembre de 1995, esta coordinación fue transferida al Sistema de Transporte Colectivo.

Como parte del Programa Integral del Transporte y Vialidad 1995 – 2000 del Distrito Federal, en agosto de 1996, se dio a conocer el Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros versión 1996. Esta versión incluyó tres horizontes de expansión del sistema para los años 2003, 2009 y 2020, además, propuso una red de 483 kilómetros compuesta por 14 líneas de rodadura neumática, 3 de rodadura férrea y 10 líneas de tren ligero.

### 1.3.3 Línea 3

El Sistema de Transporte Colectivo divide en etapas su proceso de construcción. Cada etapa está constituida por la construcción de nuevas líneas, ampliaciones e inauguraciones. Hasta el año 2000 se tienen cuantificadas 6 etapas constructivas en los siguientes intervalos: 1967-1972, 1977-1982, 1983-1985, 1985-1987, 1988-1994 y 1994-2000.

La Línea 3 es la tercer línea del sistema en inaugurarse. Posee 21 estaciones y su color distintivo es el verde olivo. Se localiza al centro de la Ciudad de México con dirección norte – sur. Su longitud total de vía es de 23. 609 kilómetros, de los cuales 21. 278 kilómetros se utilizan para transporte de pasajeros y el restante para maniobras o mantenimiento.

El primer tramo, de 5. 441 kilómetros de longitud y 7 estaciones, Tlatelolco – Hospital General, fue inaugurado el 20 de noviembre de 1970 por el Presidente Gustavo Díaz Ordaz y el Regente del Distrito Federal, Alfonso Corona del Rosal. Entre 1978 y 1980, durante la presidencia del José López Portillo y Pacheco y la regencia de Carlos Hank González, la línea tuvo 4 expansiones; Tlatelolco – La Raza (25 de agosto de 1978) con 1. 389 kilómetros y una estación; La Raza – Indios Verdes (1 de diciembre de 1979) con 4. 901 kilómetros y tres estaciones; Hospital General – Centro Médico (7 de junio de 1980) con 0.823 kilómetros y una estación y Centro Médico – Zapata (25 de agosto de 1980) con 4. 504 kilómetros y cuatro estaciones. Finalmente, el 30 de agosto de 1983, Miguel de la Madrid Hurtado, Presidente de México de 1982 a 1988, inaugura el tramo Zapata – Universidad de 6.551 kilómetros con 5 estaciones.

La Línea 3 tiene correspondencia con las siguientes líneas: Línea 6 en Deportivo 18 de marzo; Línea 5 en La Raza; Línea B en Guerrero; Línea 2 en Hidalgo; Línea 1 en Balderas y Línea 9 en Centro Médico. El tipo de construcción de la línea es superficial en el tramo Indios Verdes – Potrero y la estación Universidad. El resto de la línea es subterránea. Está construida en el eje de las avenidas: Av. Insurgentes Norte, Calz. Vallejo, Zoltán Kodály, Zarco, Balderas, Niños Héroeos, Dr. Parteur, Av. Cuauhtémoc, Av. Universidad, Av. Copilco, Pedro Hernández Ureña y Av. Antonio Delfín Madrigal.



Ilustración 19. Listado de estaciones del STC línea 3



*Ilustración 20. Estructura de la cubierta Terminal del Metrobus Indios Verdes.*

## 1.4 El Metrobús de la Ciudad de México

El Metrobús es un sistema de autobús de tránsito rápido, en inglés conocido como Bus Rapid Transit, que presta servicio en el Distrito Federal. Su planeación, control y administración están a cargo del organismo público descentralizado METROBÚS. Éste es un sistema de transporte basado en autobuses de gran capacidad y alta tecnología, que brinda movilidad urbana de manera rápida y segura por medio de la integración de una infraestructura preferente, operaciones rápidas y frecuentes y un sistema de pago automatizado, lo que garantiza la buena calidad en el servicio a sus usuarios.

El Metrobús cuenta, hasta el momento, con tres líneas, asignadas cada una con un color y número distintivo. Su red tiene una extensión total de 65.1 kilómetros y cuenta con 113 estaciones, de las cuales: 105 son de paso, dos de transbordo y seis son terminales (una de las seis terminales es de transbordo). Todas estas estaciones se encuentran dentro de los límites políticos del Distrito Federal.

En 2007, el Metrobús de la Ciudad de México, recibió el premio “Liderazgo Mundial” que otorga la organización no lucrativa World Leadership Forum con sede en Londres, Inglaterra. Este premio se otorga a lo mejor de los proyectos en áreas de ingeniería civil y arquitectura, comunicaciones, planificación urbana, ciencia y tecnología, así como transporte.

### 1.4.1 Antecedentes

El 31 de mayo de 2002 el EMBARQ – The World Resources Institute Center for Sustainable Transport firmó un acuerdo con el Gobierno de la Ciudad de México para formalizar un compromiso de cooperación por cinco años (2002 – 2006) para aplicar el Programa para el Transporte Sustentable en la Ciudad de México. Como resultado del acuerdo, se creó el Centro de Transporte Sustentable de la Ciudad de México, con fondos del Global Environmental Fund Fund y la Shell Foundation,

como un programa del Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente A.C.

En septiembre de 2002, José Luis Samaniego, director del Centro de Transporte Sustentable de la Ciudad de México, dio a conocer a la prensa el inicio de pláticas entre autoridades del Estado de México y el Distrito Federal para la construcción de un sistema de corredores de autobuses rápidos. El modelo propuesto tendría características similares al sistema TransMilenio de la ciudad de Bogotá, Colombia. Para Samaniego, el sistema Rede Integrada de Transporte, aplicado en la ciudad brasileña de Curitiba, correspondía más a un modelo paradigmático entre urbanistas. El modelo aplicado en Curitiba considera vialidades con la suficiente anchura para alojar dos carriles confinados desde su construcción. En el caso de la Ciudad de México, se tendrían que adaptar las vialidades a este transporte. Para construir este sistema se contaría con recursos otorgados por el Banco Mundial.

En septiembre de 2003, el Gobierno del Distrito Federal, con asesoría del Centro de Transporte Sustentable de la Ciudad de México, comenzó a diseñar el proyecto ejecutivo para los corredores de autobuses rápidos. El proyecto contempló seis rutas de transporte con carriles confinados en Av. Insurgentes, Eje 8 Sur, Eje Central, Eje 3 Oriente, Av. Miguel Ángel de Quevedo y Av. Tláhuac. El sistema llevaría el nombre de Metrobús o Megabús, tendría estaciones aproximadamente cada 400 metros, el pasaje se cobraría mediante tarjetas de prepago y se prohibiría la circulación de microbuses y camiones de carga en las vialidades donde fuese implantado. De todas las posibles opciones analizadas, se decidió construir sobre la Av. Insurgentes el primer corredor de este transporte.

El 24 de septiembre de 2004, la Secretaría de Transportes y Vialidad publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el aviso de creación del sistema de transporte público denominado Corredores de Transporte Público del Distrito Federal.

El 1 de octubre de 2004, la Secretaría de Transportes y Vialidad publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el aviso de aprobación del establecimiento del Corredor de Transporte Público de Pasajeros Metrobús Insurgentes en el tramo de 19.4 kilómetros, comprendido entre la estación Indios Verdes del Metro de la Ciudad de México y el Eje 10 Sur (Av. Copilco). El 6 de octubre de 2005, se publicó el estudio de balance oferta – demanda de transporte público en Av. Insurgentes. Este estudio concluyó la existencia de sobre – oferta de servicio, y la necesidad de ordenarlo y mejorar sus condiciones de operación. El 12 de noviembre de 2004, la Secretaría de Transportes y Vialidad publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el aviso de declaratoria de necesidad para la prestación del servicio público de transporte de pasajeros en el corredor de transporte público de pasajeros Metrobús



*Ilustración 21. Metrobús en Terminal Indios Verdes.*

Insurgentes. En esta declaratoria, se estableció el esquema de operación del Corredor Insurgentes. Veinte unidades de parque vehicular estarían a cargo de la Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal, mientras que las 60 restantes estarían bajo el control del transporte concesionado. La regulación, supervisión y control de la operación del Corredor Insurgentes, quedaría a cargo de un organismo público descentralizado creado por el Gobierno del Distrito Federal.

Sin una ceremonia oficial, el 4 de diciembre de 2004, sobre Av. Insurgentes, entre el Eje 6 Sur (calle Holbein) y la calle Santa Margarita, en la colonia Insurgentes San Borja, comenzaron las obras de construcción del Corredor Insurgentes.

El 9 de marzo de 2005, Andrés Manuel López Obrador, Jefe de Gobierno del Distrito Federal de 2000 a 2005, publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el decreto para la creación del organismo público descentralizado Metrobús:

*“... se crea el Organismo Público Descentralizado de la Administración Pública del Distrito Federal con personalidad jurídica, patrimonio propio y autonomía técnica y administrativa denominado Metrobús, el cual estará sectorizado a la Secretaría de Transportes y Vialidad del Distrito Federal... El Metrobús tendrá por objeto: la planeación, administración y control del Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Federal Metrobús...”<sup>1</sup>*

El 19 de junio de 2005, Andrés Manuel López Obrador, en una ceremonia efectuada en la estación Reforma, inauguró formalmente el servicio del Corredor Insurgentes entre las estaciones Indios Verdes y Doctor Gálvez.

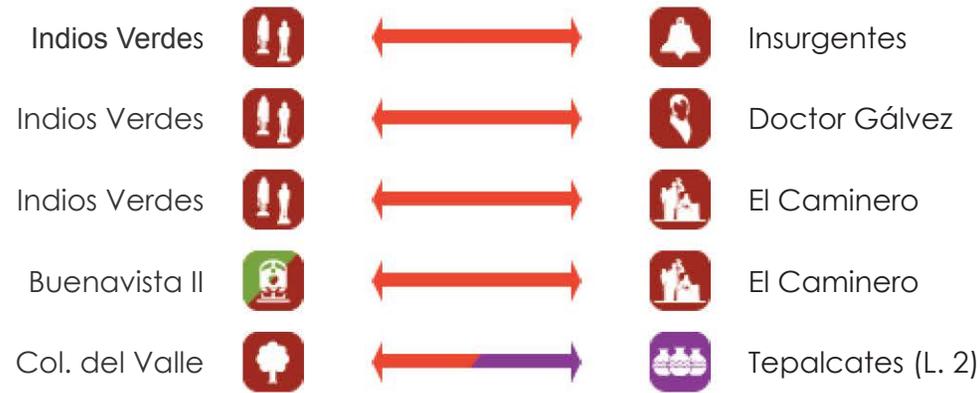
## 1.4.2 Línea 1

Primera línea en construirse e inaugurarse. Está integrada por los corredores de transporte Metrobús Insurgentes y Metrobús Insurgentes Sur, cuenta con 46 estaciones en total y su color distintivo es el rojo. Está construida al centro del Distrito Federal con dirección sur – norte. Tiene una longitud de 28.1 kilómetros.

El corredor Metrobús Insurgentes, de 37 estaciones y 19.6 kilómetros de longitud, Indios Verdes – Dr. Gálvez, fue inaugurado el 19 de junio de 2005 por el Jefe de Gobierno del Distrito Federal en el período 2000 – 2005, Andrés Manuel López Obrador. El corredor Metrobús Insurgentes Sur, de 8.5 kilómetros y 10 estaciones, Dr. Gálvez – El Caminero, fue inaugurado por Marcelo Ebrard Casaubón, Jefe de Gobierno del Distrito Federal a partir de 2006, el 13 de marzo de 2008.

La línea cuenta con cuatro itinerarios, que se modifican constantemente de acuerdo a la saturación del sistema:

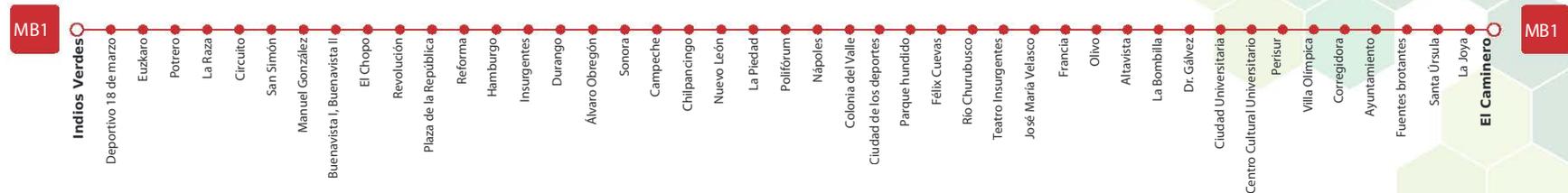
1. Jefatura de Gobierno del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal, décima quinta época, n° 29, 09/mar/2005



Esta línea brinda servicio a las delegaciones: Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Álvaro Obregón, Coyoacán y Tlalpan.

Tiene transbordo gratuito con la Línea 2 en la estación Nuevo León y la Línea 3 en la estación Circuito. Para realizar el transbordo, el usuario debe salir de la estación de la Línea 1 y caminar hacia la estación del mismo nombre de las Líneas 2 y 3. Únicamente se permite un transbordo por persona – tarjeta – viaje. El transbordo gratuito sólo es válido de lunes a viernes, mientras que los fines de semana se debe pagar un pasaje más, si se desea realizar el transbordo a otra línea.

La Línea 1 del Metrobús cuenta con las siguientes estaciones, iniciando en la terminal del extremo norte:



## 1.5 Estación Indios Verdes

Es la terminal norte de la Línea 3 del Sistema de Transporte Colectivo "Metro". Está localizada al norte del Distrito Federal, más específicamente al inicio de la Av. Insurgentes Norte (hacia el sur) y la carretera México – Pachuca (hacia el norte).

En esta estación se encuentran los Talleres Ticomán, donde se realiza el mantenimiento a los vagones del metro.

La estación Indios Verdes cobra una gran relevancia en la vida cotidiana de la Ciudad de México y áreas conurbadas del Estado de México, al ser la estación con mayor afluencia del sistema. De acuerdo a estadísticas del organismo, se tiene una afluencia promedio de más de 141 mil pasajeros al día y aproximadamente 11, 061, 000 pasajeros anualmente.

Es la estación con más entradas y salidas de otros tipos de transportes terrestres; está conectada con varias rutas de autobuses y microbuses que operan en el Estado de México; conecta con varios municipios y localidades de esta entidad federativa, como son Ecatepec, Lechería, Tecámac, Tlalnepantla de Baz, Texcoco, Tepexpan, Otumba y la zona arqueológica de Teotihuacán.

Hacia el Distrito Federal existen rutas que se dirigen a un gran número de colonias en las delegaciones Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc y Azcapotzalco.

También se enlaza con la Línea 1 del Metrobús, el cual se empezó a construir en el 2005 y que corre a todo lo largo de la Avenida Insurgentes.

El nombre y logotipo de la estación se deriva de los monumentos en memoria de los reyes guerreros aztecas: Itzcóatl y Ahuízotl. El nombre de Indios Verdes se debe a la pátina formada en las superficies de bronce por acción de la humedad y el paso del tiempo.



*Ilustración 21. A la izquierda las estatuas de los Indios verdes, a la derecha la abstracción que forma el icono de la estación del Metro Indios Verdes.*

alacero



**CANACERO**

**2**

**JUSTIFICACIÓN**

## 2.1

## Problemática

La palabra con la que se podría describir la situación imperante en el área que rodea la terminal de transporte Indios Verdes es “caos”.

El predio en el que se realizará este proyecto de intervención está localizado sobre las avenidas Insurgentes Norte y Ticomán, en la delegación Gustavo A. Madero, al norte del Distrito Federal.

Se ha hecho ya, a lo largo de los años, una constante la instalación de puestos de comercio ambulante o informal en las terminales y estaciones más concurridas del Sistema de Transporte Colectivo Metro. Este tipo de asentamientos informales se presentan en general, en todas las terminales o bases de transporte terrestre dentro de la Ciudad de México, siendo los CETRAM, los más socorridos por los comerciantes ambulantes.

En el caso de la terminal Indios Verdes existen cuatro grandes problemas, que pretendemos solucionar por medio de este proyecto de intervención:

- El alto índice de asentamientos de comercio informal o ambulante.
- El exceso de rutas y unidades de transporte terrestre que operan en la zona, en muchos casos, sin registro.
- El desorden y el pesado tránsito que origina este exceso de unidades.
- El alto índice de inseguridad generada por las tres situaciones anteriores.

Estos cuatro problemas han hecho de la terminal Indios Verdes una zona prácticamente intransitable, tanto para automovilistas y transportistas, como para peatones y usuarios del transporte público, que tienen que abordar o desembarcar de sus unidades de transporte en medio de la calle, ya que los operadores hacen sus paradas en doble y muchas veces hasta en triple fila sobre las avenidas Insurgentes Norte y Ticomán.

El Centro de Transferencia Modal ubicado sobre la avenida de los Insurgentes Norte abarca a lo ancho, el área entre el carril lateral en sentido norte – sur y los talleres del Sistema de Transporte Colectivo Metro, correspondientes a la terminal Indios Verdes. A lo largo, el CETRAM inicia en la esquina que forman las avenidas Ticomán e Insurgentes Norte y termina aproximadamente 360 metros hacia el norte. El área que conforma este Centro de Transferencia Modal, tiene una extensión aproximada de 38, 000 metros cuadrados.

A pesar de que esta área es en apariencia muy extensa, el Centro de Transferencia Modal de Indios Verdes sufrió un cambio drástico ya que las unidades de transporte lo extendieron hasta el lado opuesto de la avenida Insurgentes Norte, ocupando también así los carriles laterales de la avenida Insurgentes Norte en su sentido sur – norte.

El CETRAM no debió haber crecido de esta manera desmedida, pero así fue, debido a la falta de control por parte del Departamento del Distrito Federal, que permitió que surgieran líneas de transporte “piratas” y que tomaran como base la

terminal Indios Verdes. Se estima que por este CETRAM transitan aproximadamente 700,000 usuarios. Operan, desde aquí 52 rutas hacia los municipios aledaños al Distrito Federal, mientras que 17 lo hacen dentro de esta entidad federativa. Estas 69 rutas o líneas están conformadas por un aproximado de 4,500 unidades de transporte público terrestre, de las cuales, cerca del 30% son ilegales.

En cuanto a la inseguridad, podemos dividirla en dos problemas distintos: existe una gran inseguridad social, como en el resto de la Ciudad de México. Pero la zona que rodea la terminal de transporte Indios Verdes se ha vuelto insegura en otra forma: no por falta de orden y espacio los usuarios del transporte público deben realizar sus transbordos prácticamente en medio de la calle, arriesgando así la vida todos los días. Lo más preocupante de estas situaciones, es que la ciudadanía se ha empezado a acostumbrar a ellas.

El foco que origina la inseguridad social que se concentra en esta zona (robos y asaltos) es en gran parte el mercado ubicado en la pequeña manzana conformada por los carriles laterales de Insurgentes Norte, sus carriles centrales y la avenida Ticomán, así como los retornos y callejuelas que comunican ambas avenidas. Este mercado funciona actualmente únicamente como bodega, utilizada para el almacenamiento de los artículos vendidos por los comerciantes ambulantes que colocan sus puestos en esta zona. La gran mayoría de los puestos ambulantes se encuentran alrededor de lo que fue el Mercado "Paradero Indios Verdes", bloqueando así los accesos peatonales al Centro de Transferencia Modal. Actualmente hay cerca de 800 puestos de comercio informal fijos en esta zona, lo que provoca que los usuarios que quieran acceder al CETRAM deban atravesar este "mercado ambulante" y es en ese momento en que son víctimas de robos, sin que se den cuenta (carteristas) o incluso asaltos a mano armada. Esto sucede también dentro del CETRAM, pues no existe un orden y los operarios de las diversas unidades de transporte terrestre disponen del espacio y se estacionan o hacen paradas en donde quieren, sin respetar los carriles y las escasas señalizaciones existentes. Esto da pie a que los delincuentes operen en la zona y puedan huir ocultándose entre la multitud de personas y autobuses, microbuses y combis que transitan la zona.



*Ilustración 22. Saturación de Transporte del CETRAM Indios Verdes*

## 2.1.1 Problemática en imágenes



*Ilustración 23. Vista hacia la salida a Pachuca.*

*Escena típica de la salida norte hacia Pachuca. En la fotografía se observan tres filas de automóviles que intentan salir de la Ciudad de México. Estas filas de automóviles van desde la estación Potrero de la línea 3 del metro hasta poco antes de la caseta de cobro.*



*Ilustración 24. Camiones que conectan a la Zona conurbada con el Distrito Federal.*

*En el lado este del actual CETRAM Indios Verdes se encuentra el paradero de los autobuses foráneos, que son los que se ven en la fotografía. Estos autobuses forman largas filas a lo largo del día para el ascenso y descenso de pasajeros. Como se observa en la fotografía, el lugar es un estacionamiento y se nota una sobrestimación de unidades en el paradero. Un dato oficial de la Secretaría de Transporte del D. F., arroja que aproximadamente un 30% de estas unidades son irregulares.*

La fotografía muestra el interior del Mercado que forma parte del CETRAM Indios Verdes, el cual actualmente sirve de bodega de los comerciantes ambulantes del paradero y que en su interior la mayoría de los locales que aún funcionan como tal, son de comidas corridas. El objetivo que se buscó lograr con la construcción de este mercado fue alojar a los vendedores del paradero, lo cual no se logró.



*Ilustración 25. Interior del Mercado Indios Verdes.*

En épocas de lluvias, el desnivel de la salida a Hidalgo se inunda haciendo más pesado el tránsito y en ocasiones hasta paralizándolo. Lo que se observa en la fotografía es la estación del metro Indios Verdes, así como un auto intentando cruzar el área inundada.



*Ilustración 26. Problemas de inundación al costado de la estación del metro Indios Verdes.*



*Ilustración 27. Zonas detras del Mercado.*

*Si bien el mercado fue construido con un paradero a un costado, éste se encuentra en muy malas condiciones, puesto que ha sido olvidado prácticamente. La imagen corresponde a la zona en que debería haber unidades de RTP. Actualmente se utiliza únicamente como tiradero, además de ser una zona donde frecuentemente asaltan a los usuarios del CETRAM Indios Verdes.*



*Ilustración 28. Andenes en desuso y cerrados.*

*La terminal de Metro Indios Verdes cuenta con accesos y salidas subterráneas, de los cuales operativamente sólo están habilitados unos cuantos, a pesar de que en los últimos años el flujo de usuarios ha ido en aumento, lo cual hace que el metro se sature en las mañanas y en las tardes. El hecho de cerrar los accesos, hace que los usuarios caminen mucho, hasta uno abierto y se incorporen a una fila para poder acceder al metro.*

Como se puede apreciar en esta vista aérea, una gran parte de lo que es hoy el CETRAM, está cubierta por las lonas de los puestos de comercio informal. Esto conlleva a que las banquetas destinadas para el ascenso y descenso de los usuarios del transporte público terrestre, se vean ocupadas por estos puestos, haciendo que el usuario tenga que caminar por la carpeta asfáltica entre autobuses y autos para llegar a su destino.



*Ilustración 29. Central de Camiones del lado derecho de Insurgentes.*

Si uno de los problemas es que los accesos al metro se encuentren cerrados, por otra parte los que se encuentran habilitados se encuentran invadidos por puestos de comercio ambulante. En la fotografía se alcanzan a apreciar las puertas de acceso subterráneo a la terminal Indios Verdes, detrás de uno de estos puestos de comercio informal.



*Ilustración 30. Ambulantes y Accesos ocultos.*



*Ilustración 31. Calzada Ticomán cerrado por vehiculos del CETRAM.*



*Ilustración 32. Peatones y Transporte, peligro latente de atropellamiento.*

*En esta fotografía se aprecia un problema típico en cada momento sobre la avenida Ticomán: se trata de un cuello de botella a la altura de la salida de los autobuses que hacen paradero en el CETRAM Indios Verdes. En la imagen se puede observar una unidad de transporte público obstruyendo la circulación de la Av. Ticomán.*

*El principal problema detectado en este CETRAM, son los flujos peatonales cruzados directamente con los flujos vehiculares. En la imagen se ve claramente cómo las personas tienen que pasar entre las Combis para llegar al metro o al paradero para abordar alguna unidad de transporte.*

Con este proyecto de intervención, pretendemos cambiar de fondo la situación que se describió anteriormente. El proyecto contempla construir un nuevo CETRAM que dé lugar a un mayor orden en la zona, asignando bahías específicas para el ascenso o descenso de pasaje, así como cajones de estacionamiento para un número determinado de unidades de transporte que operen de manera legal, tanto en el Distrito Federal, como en el Estado de México. También se agregará un andén similar al del Metrobús en el lado este del CETRAM. Este andén funcionará para que opere una o varias líneas de BRT hacia el Estado de México. De esta manera lograremos eliminar algunas de las rutas que hacen base en el paradero Indios Verdes, específicamente las rutas ilegales o piratas.

Con el fin de lograr una reorganización total, se tiene en mente construir una gran plaza de acceso al CETRAM y una plaza comercial, que remplazarán el mercado de Ticomán y el comercio informal. Así se logrará eliminar la contaminación tanto del suelo, como visual. El orden que se impondrá en la zona contribuirá con la disminución de la criminalidad alrededor del CETRAM, pues no habrá espacio para la instalación de puestos ambulantes o para que se estacionen unidades de transporte terrestre fuera de los espacios determinados.

## 2.2 Premios CANACERO y ALACERO

La razón por la que decidimos realizar este proyecto en principio, fue participar en la primera fase del IV Concurso ALACERO de Diseño en Acero para Estudiantes de Arquitectura 2011, convocado internacionalmente por la Asociación Latinoamericana del Acero (ALACERO) y promovido en México por la Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero (CANACERO), con el tema “Terminal Intermodal de transporte terrestre para pasajeros”.

A continuación, se presenta la convocatoria lanzada por CANACERO para este concurso, así como las bases técnicas del mismo:

### CONVOCATORIA <sup>2</sup>

La **Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero (CANACERO)** y sus agremiados, convocan a través de su **Comisión de Promoción del Acero y Desarrollo de Mercados** a los estudiantes de instituciones públicas y privadas establecidas en México, que se encuentren cursando los últimos años de la carrera de Arquitectura, a participar por el **Premio Nacional del Acero para Estudiantes de Arquitectura 2011**.

### MODALIDAD Y CONCEPTO

---

El Premio Nacional del Acero para Estudiantes de Arquitectura 2011, se otorgará en la categoría de “**Estación Intermodal de Transporte Terrestre de Pasajeros**”, que consiste en un complejo arquitectónico de uso masivo, cuyo fin principal es el transbordo e intercambio de pasajeros entre los diversos medios de transporte terrestre que ofrece la red de transporte público, como autobuses urbanos e interurbanos, ferrocarriles, metro, metrobús, suburbano, tranvías, automóviles, taxis, automóviles colectivos, bicicletas, etc. Deberá considerar espacios de espera, actividades comerciales y de entretenimiento para el público que concurre, así como servicios de apoyo.

2. *Segmento de la Convocatoria para la participación de alumnos de los últimos años de la Licenciatura en Arquitectura por el Premio Nacional del Acero para Estudiantes de Arquitectura 2011 y para la posible participación posterior por el IV Premio ALACERO de Diseño en Acero para Estudiantes de Arquitectura 2011.*

## **PARTICIPANTES**

---

Podrán participar los alumnos que se encuentren cursando los últimos años de la carrera de Arquitectura, de manera individual o en equipos de máximo 5 alumnos, dirigidos por al menos un profesor guía. La inscripción es gratuita.

También podrán participar nuevamente los alumnos matriculados que no hayan sido premiados en las ediciones pasadas de este Concurso.

No existe un límite de alumnos inscritos por universidad.

## **JURADO CALIFICADOR**

---

La CANACERO agradece el apoyo del director técnico del concurso, la Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana, y de los arquitectos connotados que conforman el Jurado Calificador del Premio, sin los cuales no sería posible llevar a cabo este Concurso.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

---

**Se evaluará la concepción de la obra en cuanto a “una obra en acero”**, el rol del acero en la estructura y en cada una de sus partes, su uso racional, eficiente, creativo, práctico, novedoso y seguro para el usuario, la factibilidad y rentabilidad de su construcción en la localización seleccionada por los participantes y la claridad y precisión en la descripción del proyecto en la memoria técnica y materiales solicitados para su evaluación en las bases Técnicas.

El correcto y apropiado uso del acero, tanto en los aspectos conceptuales y arquitectónicos como en los tecnológicos y constructivos que aseguren una solución estructural, es un factor determinante en la evaluación.

Los proyectos a concurso serán analizados y evaluados en función de los parámetros, premisas y fundamentos arquitectónicos, estructurales y urbanos que los generen, de manera que haya una equilibrada consecuencia entre éstos y la propuesta presentada, la cual deberá tomar una sólida posición filosófica y arquitectónica frente al papel que juegue la “Estación Intermodal de Transporte Terrestre de Pasajeros” propuesta con su entorno en la vida urbana.

Corresponderá a los concursantes en su totalidad la propiedad intelectual y derechos de las obras que presenten, quienes deberán realizar las gestiones necesarias para proteger sus diseños.

Se presentan ahora varios segmentos de las Bases Técnicas publicadas por CANACERO en su sitio web:

### BASES TÉCNICAS<sup>3</sup>

#### 1. OBJETIVOS

La Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero (CANACERO) y el Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero (ILAFA) buscan a través de este Premio los siguientes objetivos:

- Incrementar el conocimiento que los futuros Arquitectos tienen del acero y estimularlos a desarrollar un diseño conceptual e ideas que los conduzca a la implementación de un proyecto en acero.
- Promover el trabajo en equipo de profesores y alumnos, lo que permita desarrollar la creatividad de los alumnos y estimularlos a llevar el diseño de sus estructuras al límite de sus posibilidades, basados en el conocimiento y comprensión de las propiedades del acero como elemento arquitectónico y estructural.
- Reconocer el talento y creatividad de los futuros arquitectos mexicanos que desafiando el uso tradicional de los materiales de construcción, logran diseñar obras en acero que beneficie a la sociedad y puedan llegar a convertirse en complejos de alto impacto cultural y comercial.

#### 2. TEMA DEL CONCURSO

El tema que definió el Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero (ILAFA) para 2011 es el diseño de una "ESTACIÓN INTERMODAL DE TRANSPORTE TERRESTRE DE PASAJEROS".

Los participantes deberán someter tanto las decisiones sobre la localización del complejo como su programa de componentes a un exhaustivo análisis urbano en su más amplio espectro, a fin de que la propuesta constituya un real aporte para la ciudad en que se enclave, así mismo, deberán dimensionar el proyecto y su tamaño para que el complejo creado y la estructura urbana a la que sirve se equilibren adecuadamente.

3. *Segmento de la Convocatoria para la participación de alumnos de los últimos años de la Licenciatura en Arquitectura por el Premio Nacional del Acero para Estudiantes de Arquitectura 2011 y para la posible participación posterior por el IV Premio ALACERO de Diseño en Acero para Estudiantes de Arquitectura 2011.*

### 3. REQUISITOS PARA PARTICIPAR

Podrán participar en este Concurso de manera individual o en equipos de máximo cinco integrantes, los alumnos con el apoyo de al menos un profesor guía, de las Facultades, Institutos y Escuelas de Arquitectura públicas y privadas del país, que estén cursando los últimos años de la carrera.

También podrán participar nuevamente los alumnos matriculados que no hayan sido premiados en las ediciones pasadas de este Concurso.

### 5. RECOMENDACIONES A LAS UNIVERSIDADES, INSTITUTOS Y ESCUELAS PARTICIPANTES

Con el fin de que la participación de los alumnos en este Premio sea aprovechada para su formación académica, se recomienda a las Universidades, Institutos y Escuelas participantes reforzar en aulas los conocimientos que se imparten sobre el uso y aplicaciones del acero e incorporar el tema del Concurso dentro de los talleres en curso, así como un tema de tesis.

### 6. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

#### 6.1. UBICACIÓN

Los concursantes deben proponer libremente la localización de su proyecto, pero la elección deberá ser fundamentada sólidamente. La ubicación y su fundamento serán materia de especial evaluación por parte del Jurado.

El sentido del proyecto es que la Estación Intermodal sirva a una ciudad de más de 500.000 habitantes, incluyendo en estas cifras sus alrededores y las áreas rurales servidas por ella.

El conjunto proyectado deberá ubicarse en un emplazamiento en que puedan confluir diversos medios de transporte terrestre que lo utilizarán. El lugar será el resultado del análisis y estudio de antecedentes que fundamentan su elección. Los urbanistas y arquitectos planificadores y las autoridades involucrados acogen la tendencia ordenadora de ubicar este tipo de centros en lugares periféricos, por razones que guardan relación por una parte con el territorio disponible y sus costos, y por otra con los efectos urbanos y secundarios que este tipo de instalaciones traen consigo. Es así como la macrovialidad circundante y la vialidad propia de la Estación Intermodal con sus accesos deben ser diseñados para enfrentar la respectiva concentración vehicular que un centro de este tipo requiere. La infraestructura de servicios de transporte de pasajeros existentes y sus elementos de apoyo, deben ser objeto de estudios acabados a fin de localizar la Estación Intermodal en el lugar adecuado para la ciudad elegida.

Los concursantes deberán considerar catastros y terrenos reales existentes, pero podrán decidir cambios, adiciones, demoliciones, etc., que permitan disponer del terreno suficiente para desarrollar el proyecto en excelentes condiciones.

La ubicación elegida no debe comprometer situaciones de impactos negativos que hayan sido motivo de controversias públicas o negación de permisos por parte de las autoridades pertinentes. Igualmente se deberá tener cuidado de no violar los reglamentos de construcción y disposiciones ambientales.

## 6.2. SUPERFICIES

La definición de superficies y territorio para una Estación Intermodal como la planteada deberá detallarla cada equipo concursante, de acuerdo a las necesidades que su estudio determine que debe satisfacer y al programa de componentes que decida albergar. Por ejemplo las superficies requeridas para estaciones de trenes son muy distintas a las necesarias para estaciones de Metro, terminales de buses u otras posibles.

En términos generales, se propone la Estación Intermodal propuesta se localice en un área total de entre 15.000 y 30.000 metros cuadrados. El área cubierta sin embargo podrá abarcar superficies mayores, con estimaciones preliminares que van desde 25.000 a 50.000 metros cuadrados.

Estas superficies son parámetros generales, y cada equipo podrá disminuirlas o ampliarlas de acuerdo a las conclusiones de sus propios estudios. La dimensión está en estrecha relación con la capacidad de atención de pasajeros la que se mide en el número de personas por día.

Se considera, a modo informativo general y dependiendo de cada proyecto, que 500 automóviles estacionados requieren aproximadamente de 15.000 metros cuadrados de superficie, incluyendo la vialidad interior necesaria. Igualmente las circulaciones y servicios para pasajeros, andenes, rampas y circulaciones para 20 buses urbanos requieren de aproximadamente de 8.000 metros cuadrados y para 20 buses interurbanos se requiere aproximadamente 5.000 metros cuadrados. Una estación de Metro de simple paso ocupa una superficie mínima de aproximadamente de 2.500 metros cuadrados, aumentando considerablemente cuando se trata de estaciones de flujos importantes o de intercambio de línea.

## 6.3. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Dentro de la diversidad de posibilidades existentes para diseñar y configurar una Estación Intermodal de Pasajeros se considera importante tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Inserción en un área urbana: La ubicación elegida debe tener como pilar fundamental el incentivo al uso del transporte público y la descongestión del tránsito de la trama urbana.

Es importante tener en cuenta el futuro del sector, su potencial urbano y de uso, y la incidencia que tendrá el proyecto en sus alrededores, mediatos e inmediatos. Un centro de este tipo genera externalidades positivas que pueden ser polo de desarrollo de sectores de ampliación urbana o transformación de sectores que requieren renovación urbana. También generará externalidades que pueden afectar negativamente las áreas inmediatas para lo cual los proyectos deberán proponer las medidas de mitigación necesarias. Se debe considerar generar los mínimos trastornos posibles al entorno y al medio ambiente natural. En general, se sugiere enfáticamente que la planificación tenga en cuenta el entorno natural y el medioambiente, incluso que recupere áreas deprimidas o degradadas. Siendo el suelo urbano un bien escaso y costoso, se sugiere un proyecto concentrado.

- **Accesos a las diferentes áreas:** La fácil y clara conectividad entre las distintas áreas del programa es fundamental en un proyecto como este tipo. Cada equipo diseñador debe asegurarse que los desniveles u otros obstáculos no impidan que los usuarios, muy particularmente los minusválidos, puedan acceder libre y cómodamente a las distintas instalaciones y lugares. Esto incluye principalmente los accesos, halles, pasillos y andenes pero también los espacios de descanso, comercio, exposiciones en el espacio público y otros. Los accesos para minusválidos son muy importantes para el diseño, y se deben tener en cuenta mediante ascensores exclusivos y/ó vehículos eléctricos de transporte público. Se requiere que todas las personas tengan acceso por igual a todo el complejo. El diseño de un proyecto completo que incluya una buena accesibilidad total será bien evaluado, por lo que deberá ser claramente definido en las láminas y maquetas que conforman el proyecto.
- **Mobiliario:** Se deberá considerar mobiliario urbano, como bancas y asientos, mesas, protecciones, barreras vehiculares, iluminación en general, estacionamiento para bicicletas, basureros, tazas para árboles y otros varios.
- **Seguridad:** El diseño arquitectónico del complejo debe considerar también los correspondientes sistemas de seguridad. Barreras y elementos paisajísticos (gradas, escaleras, aguas ornamentales, jardineras, esculturas, entre otros) se deberán ubicar de modo de lograr el máximo de protección a las personas, separando los tráficos vehiculares de los peatonales.
- **Orientación:** De las techumbres y espacios abiertos, de acuerdo a lo que se quiere priorizar con respecto a las diversas latitudes. El diseño debe buscar maximizar el uso de la luz solar. Se considera relevante el uso de colores apropiados, siendo las estructuras de acero y sus protecciones de alta importancia. En un proyecto de este tipo, los paramentos y cubiertas verdes son un elemento positivo y considerado motivador para el público en cuanto a lo amigable con el entorno. La iluminación artificial así como un diseño acústico especial deben ser considerados cuando se estime necesario y conveniente. En los atrios y espacios abiertos o cubiertos, los cielos traslúcidos pueden proveer de luz natural y ventilación controlables, a la vez que pueden ser usados como integradores y ordenadores de diferentes áreas. Todo esto entendido como atributos que el acero hace más posibles de lograr que la mayoría de los materiales.

Por último, en un complejo de este tipo, los espacios deben ser siempre flexibles al uso, durables, fáciles y económicos de mantener, y también posibles de modernizar, variar y modificar. Su planificación, cuidadosa y tendiente al uso eficiente del espacio, se debe tener en cuenta que para espacios que albergan cantidades numerosas de público, la altura debe ser de amplias dimensiones, para lo cual el acero es siempre un importantísimo aporte.

#### 6.4. PROGRAMA Y COMPONENTES

Como parte de la etapa inicial del trabajo, los equipos de alumnos, dirigidos por su profesor guía, deberán formular un programa detallado específicamente para su proyecto, basándose en el listado que se expone a continuación y también en casos

similares, e investigando los diversos aspectos técnicos y normativos de cada localidad, además de la amplia y fecunda producción arquitectónica de las últimas décadas en el mundo. Se trata de nutrirse del conocimiento asimilado en el tema, para luego determinar los requerimientos de acuerdo a la realidad concreta elegida.

Se enumera a continuación un listado de componentes para ser considerados en el diseño de la Estación Intermodal tema de este Concurso. No obstante, los equipos participantes podrán ampliar o reducir el programa de su proyecto de acuerdo a los resultados de sus propios análisis y propuesta.

##### 6.4.1 ESPACIOS PÚBLICOS CUBIERTOS

- Hall Público. Espacio libre, explanada de “pasos perdidos”; puede ser uno o más de uno, varios intercomunicados y diferentes niveles. El espacio debe permitir tanto el tránsito expedito del público como su detención en zonas de espera y descanso. Debe constituir un espacio de dimensiones tales que permita un cómodo desplazamiento de grandes cantidades de personas en forma segura.
- Circulaciones de Pasajeros. Deben ser amplias y generosas en superficie, dimensionadas para los horarios de punta. Estas circulaciones pueden ir acompañadas de locales comerciales. Los diversos niveles, en caso de existir, deben comunicarse con escaleras mecánicas. Según la ubicación del proyecto muchas veces se requiere de largas galerías para comunicar los andenes de los distintos medios de transporte. Especial preocupación se deberá tener con las circulaciones para discapacitados.
- Circulación de los Vehículos de Transporte. Constituyen la parte medular y lo que demanda la mayor superficie en un proyecto como el propuesto. Debe considerarse la circulación totalmente segregada de cada medio de transporte que contemple la estación multimodal y requiere de claros y fáciles accesos al complejo así como la facilidad de

estacionamiento y salida de los vehículos de pasajeros desde los lugares de detención en los andenes que le correspondan. Los participantes en el Concurso deberán prestar atención a los espacios requeridos y las pendientes necesarias para la circulación de los distintos medios de transporte.

- Andenes. Espacios apropiados para facilitar la llegada y salida simultanea de los pasajeros de cada uno de los medios de transporte considerados en el proyecto. Deben tener la dimensión y altura que permitan abordar el medio de transporte que corresponda con facilidad y seguridad. Considerar todos los andenes necesarios de acuerdo a la demanda prevista según el análisis previo efectuado por los alumnos.
- Espacios Comerciales. Locales de diversos tamaños, frecuentemente diseñados como galería comercial a lo largo de las circulaciones peatonales principales. Comprende a lo menos un supermercado y varios comercios tales como tiendas de telefonía celular, artesanía, libros y revistas, disquerías, florerías, bazares de variedades, agencias de viajes, peluquerías, renta de videos, etc.
- Lugares de Comida. Restaurantes, cafeterías, chocolaterías, heladerías, comida rápida. La variedad y conjunto de este tipo de locales son de importancia en estos complejos y generan un fuerte atractivo.
- Centro de Servicios. Venta de pasajes, sitios de internet, correos, máquinas para el pago de servicios, cajeros, enfermería y otros. Los servicios higiénicos para el público deben ubicarse estratégicamente, cercanos a los centros más utilizados, con acceso a minusválidos y buena ventilación, no deben estar situados protagónicamente en el espacio público.

#### 6.4.2 LUGARES DE ACCESO RESTRINGIDO

- Oficinas. Las oficinas correspondientes a las distintas empresas de transporte que participan del complejo así como las de la administración general. Estas incluyen oficinas para la seguridad, monitoreo de los sistemas de vigilancia e incendio y espacios exclusivos para el personal de empleados y trabajadores, de descanso, servicios higiénicos y guardarropas.
- Bodegas. Para los locatarios y usuarios de los diferentes servicios, especialmente el supermercado, siempre con buenos accesos segregados para carga y descarga y espacio para estacionamiento y evolución de camiones.
- Instalaciones y Mantenimiento. Instalaciones de electricidad, generadores de emergencia, climatización artificial y agua, con sus respectivos compartimientos, equipos y bodegas. Se debe igualmente considerar la recolección y disposición de los residuos líquidos y sólidos e infraestructura para el reciclado de embases y recursos naturales.

### 6.4.3 ESPACIOS PÚBLICOS ABIERTOS

- Estacionamientos abiertos ó cubiertos para vehículos particulares, públicos y de servicios. La cantidad de vehículos particulares suele ser muy significativa debido a que se estacionan tanto para acudir al comercio como para cambiar de medio de transporte, que es uno de los beneficios ofrecidos por la estación.
- Explanadas y Exteriores. Calles, ciclovías, veredas, circulaciones peatonales y las adecuadas para minusválidos. En general todo el entorno de la estación intermodal, que debe ser muy bien marcada en los planos y las maquetas para su identificación.
- Jardines: Considerar jardines y espacios verdes.

### 6.5. ACERO Y TECNOLOGÍA

El Acero es una versátil herramienta que permite impulsar fuertes y poderosos avances en el proceso de mejoramiento de nuestro entorno. El Acero permite, reconociendo ampliamente el proceso de globalización que afecta a la totalidad del planeta, dar respuestas reales y prácticas a los problemas contingentes de la realidad de cada país.

El objetivo del promotor de este Concurso es incrementar el conocimiento que los futuros Arquitectos tengan del acero, evaluar y desarrollar un diseño conceptual e ideas que conduzcan a la implementación de un proyecto en acero, analizando las posibilidades de uso de este noble material.

#### IMPORTANTE:

El proyecto deberá ser concebido, “pensado” en acero y estructurado principalmente en acero, realizando una investigación profunda al respecto, y cuidando de no crear una obra a partir de requerimientos espaciales y programáticos solamente, que pueda ser construida de “cualquier material” al que luego se le “imponga” el acero.

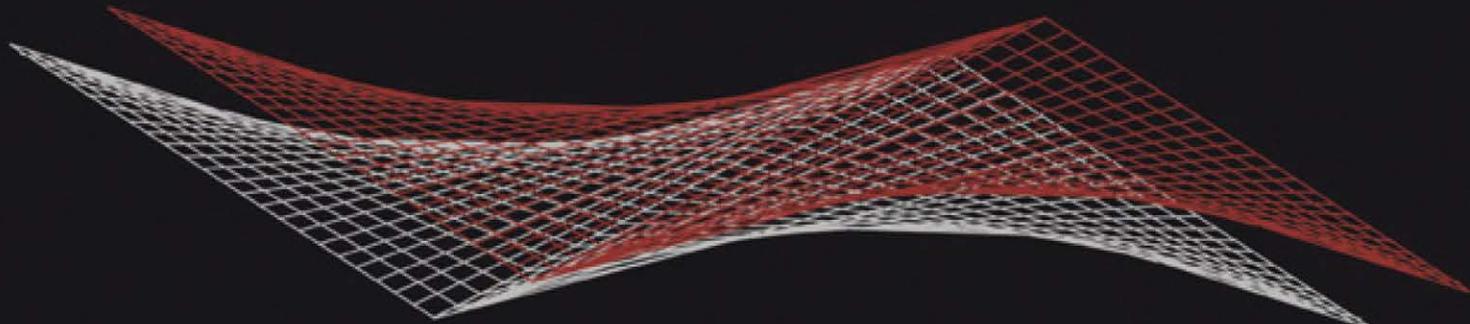
Idealmente, los participantes deben buscar una conceptualización tal que de la obra se pueda decir “no es posible construir este proyecto sino en acero”. Es extremadamente importante la comprensión profunda de las infinitas posibilidades del acero en cuanto a sus combinaciones con otros materiales, su capacidad de colaboración tanto en planos estructurales como funcionales, o su potencial como material de cerramientos, de terminaciones y acabados, o puramente estéticos.

Gracias al cumplimiento de lo impuesto por los organizadores y sumando el valor estético y gran escala del proyecto, así como la complejidad única de la zona que elegimos para su desarrollo, es que la Terminal Intermodal Indios Verdes recibió, por parte de la Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero (CANACERO), el Primer Premio a nivel nacional;

razón por la que a este proyecto le fue otorgado el derecho a participar en el IV Concurso ALACERO de Diseño en Acero para Estudiantes de Arquitectura 2011 que tuvo lugar en la ciudad de Rio de Janeiro, Brasil. En este concurso ALACERO participaron los proyectos ganadores de los siguientes países:

**Argentina • Brasil • Chile • Colombia • Ecuador • México • Perú y • Venezuela**

En el concurso organizado por ALACERO en Brasil, nuestro proyecto avanzó a la segunda fase y finalmente fue galardonado con la Mención Honrosa, siendo uno de los tres mejores proyectos, por debajo únicamente de los proyectos representantes de Argentina y Chile.



**PREMIO NACIONAL DEL ACERO PARA ESTUDIANTES  
DE ARQUITECTURA 2011**

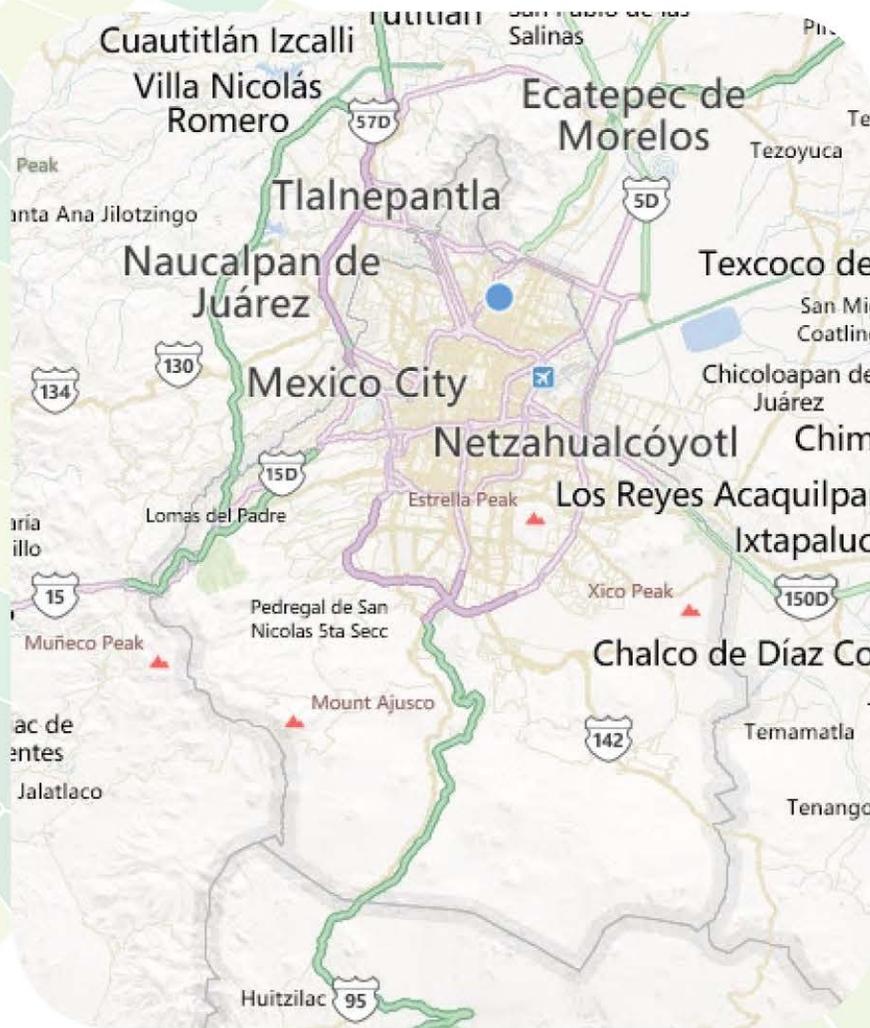


TEMA: "ESTACIÓN MULTIMODAL"  
"TRANSPORTE TERRESTRE DE PASAJEROS"

Bases Técnicas: [www.canacero.org.mx](http://www.canacero.org.mx)  
Fecha de inscripción: del 31 de enero al 12 de mayo  
Fecha de entrega de proyectos: Del 1° de junio al 31 de agosto de 2011.

MÁS INFORMACIÓN EN LA SUBDIRECCIÓN DE ASUNTOS ESTUDIANTILES

*Ilustración 33. Convocatoria en México.*



3

## EL SITIO Y SU ENTORNO

## 3.1 Localización general

La Terminal de Indios Verdes se localiza sobre la avenida Insurgentes Norte, en la delegación Gustavo A. Madero, al norte del Distrito Federal. Éste es el tramo de la Av. Insurgentes que se conecta con la Carretera Federal México - Pachuca.

La delegación Gustavo A. Madero se ubica en el extremo noreste del Distrito Federal; ocupa una posición estratégica con respecto a varios municipios conurbados del Estado de México (Tlalnepantla, Tultitlán, Ecatepec y Nezahualcóyotl); ya que se encuentra atravesada y/o limitada por importantes arterias que conectan la zona central con la zona norte del área metropolitana, tales como son: Insurgentes Norte, que se prolonga hasta la carretera a Pachuca, el Eje 3 Oriente (Avenida Eduardo Molina), el Eje 5 Norte (Calzada San Juan de Aragón); que conecta con la Avenida Hank González o Avenida Central; en la zona poniente de la delegación se ubican la Calzada Vallejo y el Eje Central (Avenida de los Cien Metros).

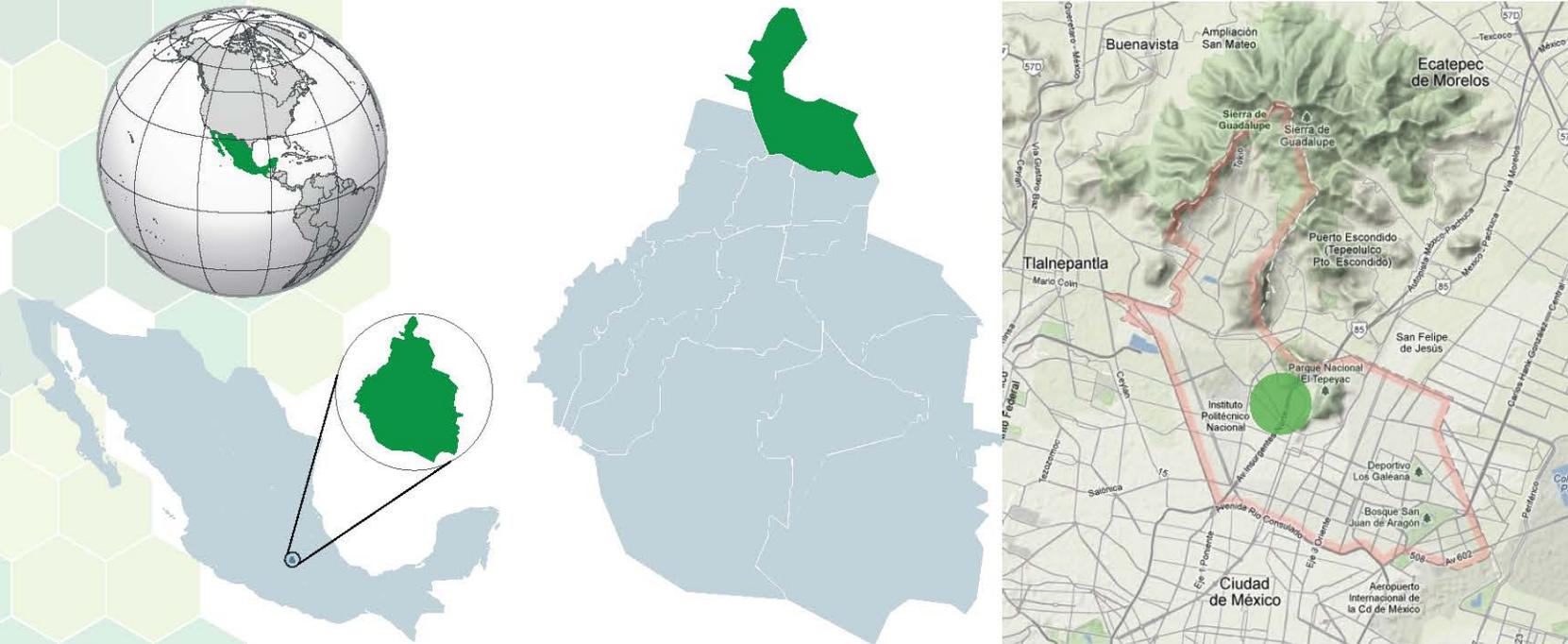


Ilustración 34. Localización General de México, el Distrito Federal y la Delegación Gustavo A. Madero.

## 3.2 Ubicación del predio

La Terminal de Indios Verdes se encuentra en la colonia Residencial Zacatenco, que en la ilustración 25 se observa en color ámbar (al centro). La colonia mencionada colinda con las colonias San Pedro Zacatenco al norte, Santa Isabel Tola al este y Lindavista al sur poniente. El terreno que utilizaremos está rodeado por las avenidas Insurgentes Norte al este, Av. Ticomán al suroeste y Av. Acueducto al norte. Por el lado oeste cuenta con una colindancia hacia los talleres correspondientes al Sistema Colectivo Metro de la Ciudad de México.

En la ilustración se observa con mayor detalle la ubicación específica de la Terminal de Indios Verdes rodeada por las avenidas antes mencionadas. Se logran identificar también con mayor claridad las condiciones topográficas de la zona de intervención. Ahí se encuentran:

1. el Parque ecológico La Cantera,
2. el Cerro del Tepeyac,
3. el Cerro el Guerrero,
4. el Cerro Zacatenco y
5. el Cerro del Chiquihuite.

Los cerros y el parque antes mencionados tienen un papel importante para el desarrollo del proyecto, no sólo por las vistas que se generarán, sino también por las rutas que cubre el transporte público que tomará como base la Terminal Intermodal.

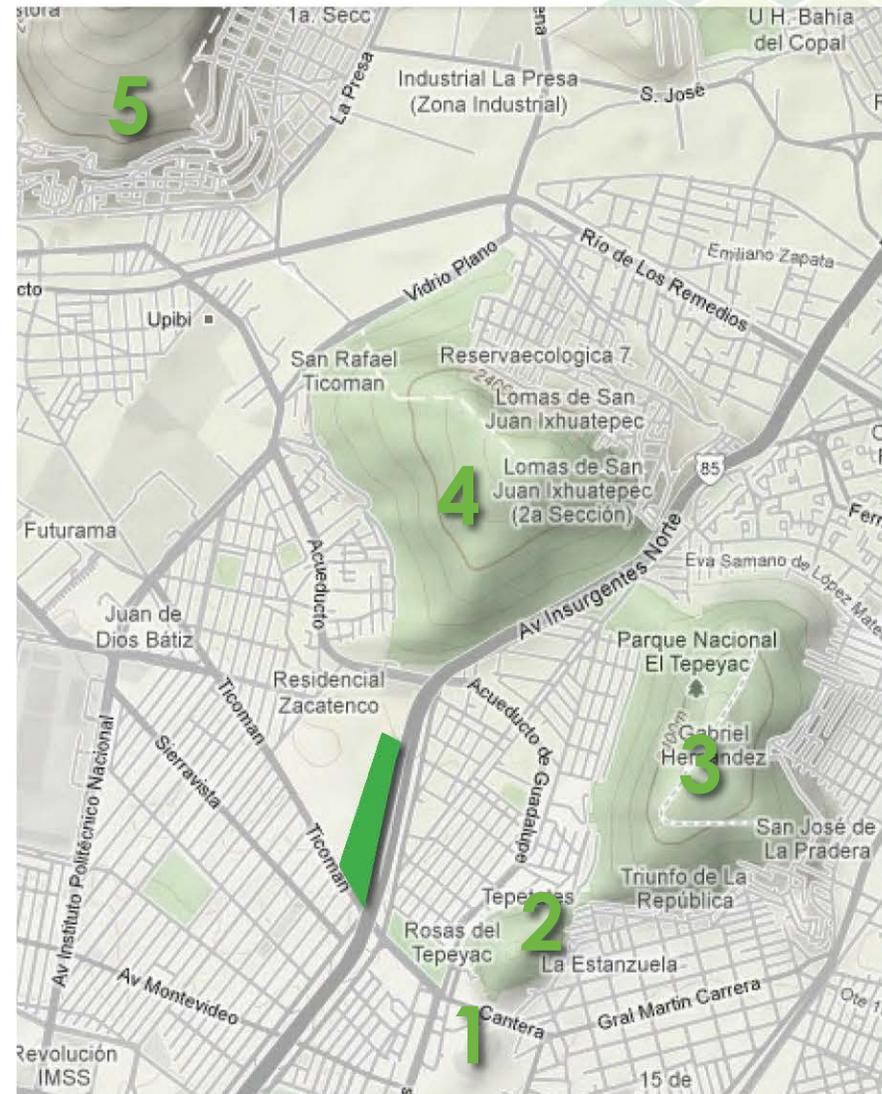
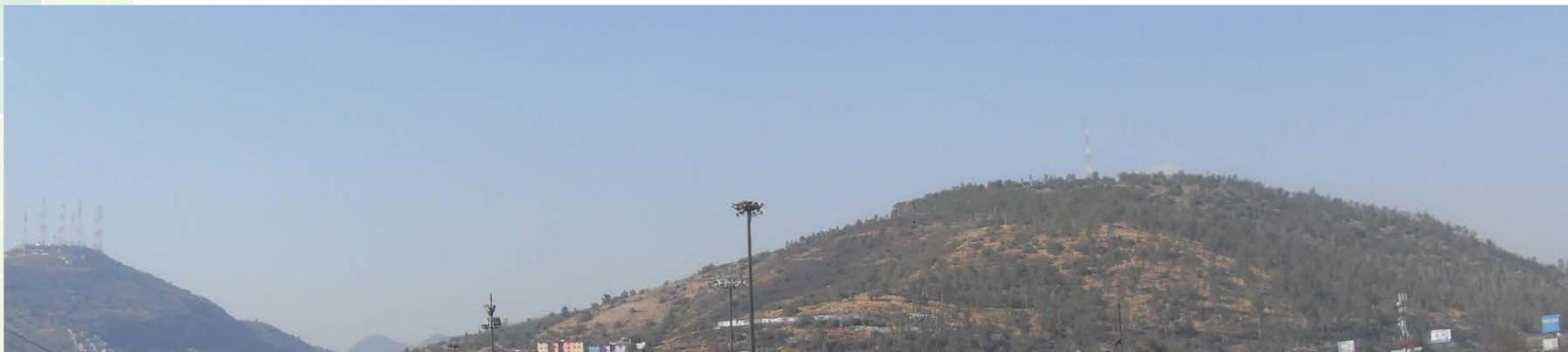


Ilustración 35. El predio y sus alrededores.



*Ilustración 36. En Primer plano el Cerro de Zacatenco y al fondo el Cerro del Chiquihuite.*

### 3.3 Medio físico natural

La delegación presenta clima templado con bajo grado de humedad y con una precipitación anual promedio de 651.8 mm. La temperatura media anual es de 17°C. La altitud promedio es de 2,240 m.s.n.m.

El subsuelo de la delegación se encuentra integrado por las siguientes zonas: lacustre, de transición y la de lomerío; la primera de ellas se localiza al sureste, constituida por las formaciones arcillosas superior e inferior, con gran relación de vacíos, entre estos dos estratos se encuentra una fase de arena y limo de poco espesor llamada capa dura; a profundidades mayores se tienen principalmente arenas, limos y gravas. Hacia la parte norte, las dos formaciones de arcilla se hacen más delgadas hasta llegar a la zona de transición, la cual está constituida por intercalaciones de arena y limo; con propiedades mecánicas muy variables.

La zona de lomas está compuesta por piroclastos, aglomerados, tobas y horizontes de pómez, con esporádicos de lavas y depósitos de aluvión conformados por gravas y arenas.

La zona de suelo lacustre, que estaba ocupada anteriormente por el lago de Texcoco, ocupa aproximadamente un 60% de la delegación; la zona de transición, es la que se encuentra ubicada en las faldas de la Sierra de Guadalupe y de los cerros de Zacatenco, Cerro del Guerrero y los Gachupines ocupa un 15%; y la zona de lomeríos correspondiente a la parte de los cerros antes mencionados la cual es el suelo más resistente en cuanto a composición geológica se refiere, ocupa el 25% restante.

### 3.3.1 Superficie delegacional.

La delegación tiene una superficie de 8,662 hectáreas, que representa el 5.8% del área total del Distrito Federal y el 13.4% del suelo de conservación del Distrito Federal. Aproximadamente 1266.56 ha. son suelo de conservación, es decir el 14.54 % del territorio delegacional. La zona urbanizada comprende 7,623 manzanas dividida en 10 subdelegaciones formadas por 194 colonias, de las cuales, 6 son asentamientos irregulares 34 son Unidades Habitacionales que por su magnitud se consideran como colonias y 165 son Barrios y Fraccionamientos.

### 3.3.2 Límites de la delegación

Al norte colinda con los municipios de Tlalnepantla, Tultitlán, Coacalco y Ecatepec; en varios tramos, el cruce del Río de los Remedios constituye el límite físico más evidente y en otras, es el Periférico Norte.

Al sur colinda con las delegaciones Cuauhtémoc y Venustiano Carranza. Los límites oficiales de la delegación son los siguientes: a partir del centro de la mojonera Tecal, que se localiza sobre el puente ubicado en la prolongación de la Avenida Nuevo León de los Aldamas, sobre el cauce del Río de los Remedios, en la Colonia San Felipe de Jesús y que define uno de los vértices de la línea limítrofe entre el Distrito Federal y el Estado de México, se dirige hacia el sureste por el eje del Río de los Remedios hasta su intersección con el eje de la Avenida Valle Alto. De ahí prosigue hacia el suroeste por el eje de esta última hasta su cruce con el eje de la Avenida Veracruz. De este punto, la línea sufre una inflexión hacia el sureste por la línea Linares hasta llegar a la barda de los talleres de la antigua Ruta 100. Continúa con el mismo rumbo por el eje de las calles Cancún y Villa Cacama, hasta llegar al eje de la Avenida Central. Prosigue hacia el sureste por el trazo de la línea Linares hasta su intersección con el eje de la Avenida Taxímetros, a partir de la cual prosigue con la misma dirección por el eje de la lateral del Anillo Periférico, el de la Avenida 412, por el de la calle 701 y en seguida por el eje de la Calle Oriente 14 de la Colonia Cuchilla del Tesoro, hasta su intersección con la barda Poniente que delimita el Aeropuerto Internacional Benito Juárez; sigue la barda hacia el suroeste y en seguida al noroeste hasta su confluencia con el eje de la Vía Tapo, por donde continúa con la misma dirección hasta la intersección con el eje de la Avenida Oceanía, siguiendo por el eje de la misma hacia el suroeste, hasta el eje de la Avenida Río del Consulado. En este punto sufre una fuerte inflexión hacia el noroeste y prosigue por el eje de esta vialidad, atravesando la Avenida de los Insurgentes Norte, hasta intersectarse con el eje de la Calzada Vallejo.

La línea de límite prosigue en dirección noroeste sobre el eje de la Calzada Vallejo hasta su cruce con el de la Avenida Poniente 152, de donde va con rumbo Poniente en línea recta al centro de la mojonera La Patera, que define un vértice del límite del Distrito Federal con el Estado de México. De esta mojonera, sigue al noroeste por el eje del carril Sur de la Calzada Vallejo, que define el límite entre el Distrito Federal y el Estado de México hasta la mojonera Perillar; prosigue con la misma dirección por el eje de la Avenida Industrial para llegar a la mojonera Soledad, de donde prosigue por la calle Josefa Ortiz de Domínguez hasta la mojonera Iztacala. De aquí continúa hacia el noreste por el eje de la Calzada San

Juan Iztacala para llegar a la mojonera Santa Rosa, de donde prosigue hacia el noreste por la colindancia noreste del Fraccionamiento PIPSA, hasta la mojonera El Molino. Continúa hacia el noreste hasta la mojonera Zahuatlán, de donde se dirige hacia el sureste, aguas abajo por el eje del Río de Tlalnepantla, pasando por la mojonera Puente de San Bartolo, hasta el centro de la mojonera Santiaguito. Prosigue hacia el noreste por el eje de la Avenida Ventisca para llegar a la mojonera Presa de San José. De aquí, la línea sufre una inflexión hacia el noreste siguiendo el eje de la vía del Ferrocarril a Veracruz, hasta el centro de la mojonera San Esteban, de donde se dirige hacia el noreste y el noroeste, pasando por las mojoneras La Hormiga, Patoni hasta la mojonera Zacahuizco, por la que continúa hacia el noreste por el eje de las calles Juárez y Ferrer hasta la mojonera Particular. Prosigue en la misma dirección por el eje de la Calzada Cuauhtepac, hasta el centro de la mojonera Chalma.

De este vértice, continúa hacia el noroeste por el eje de la calle Río de la Loza, hasta el eje de la calle Peña Rajada, de donde sigue hacia el norte, hasta el eje de la calle Peña, por la que se encamina por su eje hacia el noroeste, hasta el centro de la mojonera Puerto de Chalma. A partir de este punto, continúa por el trazo de la línea Linares, que va por la cumbre de la Serranía de Guadalupe, pasando por las mojoneras denominadas Mojonera Número 12, Mojonera Número 13, Mojonera Número 14, Mojonera Número 15, Mojonera Número 16, Mojonera Número 17, Mojonera Número 18, Mojonera número 19, Mojonera Número 20, Mojonera Número 21, Mojonera Número 22, Mojonera Número 23, Mojonera Número 24, Mojonera Número 25, Mojonera Número 26, Mojonera Número 27, Mojonera Número 28, Mojonera Número 29, Mojonera Número 30, San Javier, El Zapote, Mesa Alta, Peña Rajada, Vinguineros, Zacatonal, Picacho o El Fraile, Peña Gorda, El Sombrero, Almaraz, Cuauhtepac o Moctezuma, Pulpito, Contador, Cerro Alto, Peñas Coloradas, Palmas, Escorpión o Tlalayotes, Puerto de Olla de Nieve o San Andrés, Olla de Nieve, Cerro Cuate, hasta la mojonera Gigante.

De aquí, se continúa hacia el suroeste por las colindancias de los predios que dan frente a las calles Plan Sagitario y Vista Hermosa, siguiendo por el eje de la calle Huascarán y en seguida por el eje de la Avenida de las Torres hasta llegar a la mojonera Cocoayo, de donde prosigue hacia el suroeste hasta la mojonera Chiquihuite, sigue en el cerro con el mismo nombre. En este punto, la línea sufre nuevamente una inflexión hacia el sureste, pasando por las mojoneras Cruz de la Cantera y la Mocha, hasta llegar a la mojonera Cantera Colorada.

De ahí, prosigue con rumbo general sureste por el eje de la calle denominada Prolongación Cantera, hacia el centro de la mojonera Santa Cruz, de donde continúa hacia el sureste por el trazo de la línea Linares, pasando por las mojoneras El Tanque y La Calzada. Prosigue en esta misma dirección por el eje de la vía de acceso interior de la Fábrica de vidrio plano, hasta el acceso de la fábrica citada, donde se localiza la mojonera La Campana. Continúa por el mismo rumbo general por el trazo de la línea Linares, pasando por las mojoneras denominadas Particular, Atlaquihualoya, Santa Isabel, Pitahuayo y las Rosca II, que se localiza en eje del camellón central de la Avenida Insurgentes Norte, de donde prosigue hacia el noreste por el eje de la vía mencionada, hasta intersectarse con el eje del cauce actual del Río de los Remedios por el que se dirige hacia el sureste, hasta llegar al centro de la mojonera Atzacolco, que se localiza en el cruce de los ejes de la Carretera Antigua a Pachuca, las vías del Ferrocarril a Veracruz y del cauce del Río de los Remedios, por el que se continúa al sureste, pasando por la mojonera Pozo Viejo, hasta intersectar el centro de la mojonera Tecal, punto de partida.

## 3.4 Aspecto demográfico en la Delegación Gustavo A. Madero

A continuación se muestran los resultados arrojados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) tras su Censo de Población y Vivienda 2010.<sup>4</sup>

	Gustavo A. Madero	Distrito Federal
<b>Población, Hogares y Vivienda</b>		
<b>Hogares</b>		
Hogares	315,788	2,388,534
Tamaño promedio de los hogares	3.7	3.6
Hogares con jefatura femenina	97,657	749,744
<b>Mortalidad</b>		
Defunciones generales	8,094	53,801
<b>Natalidad y fecundidad</b>		
Nacimientos	21,376	153,237
<b>Población</b>		
Población total	1,185,772	8,851,080
Relación hombres-mujeres	93.0	91.7
<b>Vivienda y urbanización</b>		
Total de viviendas particulares habitadas	320,663	2,453,031
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3.7	3.6

4. Tabla de datos tomada del sitio oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=09> Información recuperada el lunes 5 de diciembre de 2011.

## 3.5 Antecedentes históricos del sitio

La evolución de la Delegación Gustavo A. Madero se presenta en relación con su crecimiento poblacional, ya que su espacio delegacional se define respondiendo a fines políticos, económicos y sociales.

Para el año de 1500 A.C. aparecen los primeros asentamientos humanos, principalmente en la zona del Arbolillo, Ticomán y Zacatenco; y con su aparición empezó el largo proceso que cambió el paisaje y al medio natural de la zona, en donde el hombre empieza a aplanar las lomas como respuesta al aumento poblacional y para nivelar los asientos de sus casas.

Sin embargo en la zona llamada El Arbolillo, sitio que estuvo muy próximo al lago, se encontraron restos de una pequeña comunidad agrícola y enterramientos de huesos teñidos de rojo. Esta característica perdura en la cultura de Zacatenco, que florecía en la misma zona entre el año 100 A.C. y 100 D.C.

En el siglo XV los aztecas construyeron la Calzada y dique de Tepeyac para retener las aguas dulces de los numerosos ríos que desembocaban por ese lado, la zona de la delegación al estar aislada del agua salada, por diques debió haber sido una zona chinampera importante a través de los canales.

Este territorio estaba unido a Tenochtitlán a través de la Calzada del Tepeyac, que iba en línea recta entre Tenochtitlán y el Cerro del Tepeyac y tenía una longitud que iba de los 6000 a los 7000 m. Esta Calzada se construyó en la misma época en que se construyó el albaradón de Nezahualcóyotl durante su reinado en Texcoco, siendo ésta la obra hidráulica más importante de los pueblos indígenas.

En el siglo XVI ya estaba consolidado el pueblo de Guadalupe que era reconocido por otros asentamientos menores de la zona (Santa Isabel Tola, San Pedro Zacatenco, Santiago Atzacolco) como cabecera, este lugar guarda los antecedentes de haber sido el lugar donde se adoraba a la Diosa Tonantzin madre de los dioses en la cultura Azteca. La comunicación con la Ciudad de México se daba a través de las calzadas de Guadalupe y Misterios.

Los pueblos prehispánicos ubicados en un pequeño islote al norte de Tlatelolco, al cristianizarse, fueron organizados como parte de Santiago de Tlatelolco, así fue como Coatlayauhcan se convirtió en Magdalena de las Salinas, ya que sus tierras estaban anegadas y desoladas por lo que sus habitantes se dedicaron a la explotación de la sal y del tequesquite. Los demás pueblos del islote recibieron los nombres cristianos de: San Bartolo Atepehuacan, San Juan Hitzahuac, Santiago Atepetlac y Santa María Capultitlán, estos pueblos tenían relación con los poblados de Azcapotzalco y Vallejo, Santa María Malinalco, San Lucas, y todos los poblados que pertenecen ahora a la Delegación Azcapotzalco, es por eso que la Calzada Vallejo es una de las más importantes y antiguas de ambas delegaciones.

En 1531, surge el culto guadalupano, y para el año de 1563, la Villa de Guadalupe se establece por Acta, definiéndose por fundo legal en 1741, su desarrollo urbano se produce principalmente por las haciendas y los poblados que se encuentran en los lugares cercanos. Para fines del siglo XVI, empiezan a aparecer las primeras haciendas, la más antigua de la que se tiene noticia es la Hacienda de la Escalera, otra importante fue la Hacienda de la Patera, la cual vendió un pedazo de tierra al pueblo de Atepetlac.

A pesar de las características que presentaba el terreno de la delegación en los Siglos XVII y XVIII la relevancia del santuario de la Virgen de Guadalupe movió a Virreyes y gente notable a apoyar el desarrollo del lugar en donde se encontraba la imagen de la Virgen Guadalupe, por lo que tuvo que planearse una estructura urbana digna de la categoría de Villa. Para ello se llevaron a cabo diversos proyectos por especialistas que estudiaron la topografía de los alrededores del Santuario.

Hacia 1740 existían alrededor de noventa y siete familias que hacían un total de 570 personas. Fue en esa época cuando surgen con más fuerza las haciendas; concepto que ocasiona un rápido proceso de urbanización, siendo una de las más importantes la Hacienda de Santa Ana de Aragón situada junto a la Villa de Guadalupe y el Peñón de los Baños, convirtiéndose por sus dimensiones en pueblo con 458 habitantes para mediados del siglo XIX.

En 1828 se declaró ciudad a la Villa de Guadalupe Hidalgo y durante el gobierno de Plutarco Elías Calles tuvo el carácter de municipio. Es también en este siglo cuando empieza la gran expansión de la ciudad manifestándose claramente a partir de 1857, extendiendo su crecimiento sobre potreros y campos de cultivo, alineando en este crecimiento a los barrios indígenas cuando se abrían nuevas calles formando parte de la ciudad, modificando el paisaje y la forma de vida de sus habitantes.

A partir de 1931 se transforma en delegación del Distrito Federal, asignándole el nombre de Villa Gustavo A. Madero en honor al revolucionario coahuilense, a partir de 1941 se redujo su nombre a Delegación Gustavo A. Madero.

A partir de 1940 empezaron a instalarse grandes fábricas en terrenos de la actual delegación, en la zona de Vallejo, Bondojito y Aragón. Al ritmo del desarrollo industrial se formaron numerosas colonias de carácter popular, como: la Nueva Tenochtitlán, Mártires de Río Blanco, La Joya. Por otro lado, en torno al antiguo poblado de la Villa de Guadalupe se desarrollan colonias de carácter medio y residencial como son: Lindavista, Zacatenco, Guadalupe Insurgentes y Guadalupe Tepeyac.

En la década de los sesenta se constituye la Unidad Habitacional San Juan de Aragón, a partir de la cual se originan las colonias que conforman la zona oriente de la delegación, a mayor parte de las cuales surgen como asentamientos irregulares.

En las últimas décadas la expansión del área urbana alcanzó la Sierra de Guadalupe en la zona de Cuautepec, en donde actualmente se detectan los principales problemas de asentamientos irregulares y deficiencias en la dotación de servicios básicos.

## 3.6

### Estructura urbana de la Delegación Gustavo A. Madero

La principal característica de la delegación Gustavo A. Madero es la carencia de una estructura urbana homogénea, que al menos integre los diferentes sectores que la componen, de tal forma que la zona urbana se encuentra fragmentada, pues existen numerosas barreras naturales, como cerros y ríos, o artificiales (principalmente vías de acceso controlado y zonas industriales) que aíslan algunas zonas, las cuales, en la mayoría de los casos carecen de equipamiento e infraestructura para ser autosuficientes. En esta situación se encuentra la zona de Cuauhtepac en el extremo norte de la delegación, las colonias que se encuentran entre la Av. 100 metros y la Calzada Vallejo, la colonia Santa Isabel Tola, la Unidad C.T.M. el Risco y las colonias que se ubican entre el Bosque de San Juan de Aragón y el Aeropuerto.

Se encuentra conformada por el edificio administrativo de la Delegación Gustavo A. Madero, la Basílica de Guadalupe, el Deportivo 18 de Marzo, así como cuatro estaciones del metro, entre las que destacan Indios Verdes y Martín Carrera como importantes centros de transferencia con otros tipos de transporte hacia los municipios conurbados del norte de la zona metropolitana. Las vialidades más importantes de esta zona son: Av. Insurgentes Norte, Calzada Guadalupe, Calzada de los Misterios y Eje 5 Norte

Presenta una compleja problemática generada principalmente por la enorme atracción de viajes y visitantes que ejerce la Basílica de Guadalupe, mezclándose los flujos de peregrinos, con los habitantes de la delegación que acuden a ese centro religioso. La proliferación del comercio informal y el deterioro de la imagen urbana son otros aspectos de la problemática delegacional. Otra de las zonas concentradoras de actividades, es la zona de Hospitales de Magdalena de las Salinas, la cual es muy importante, pues concentra una gran cantidad de equipamiento, incluyendo la Terminal de Autobuses del Norte, el Instituto Politécnico Nacional, Plaza Lindavista y un gran número de comercios y servicios especializados.

En un segundo nivel se encuentran las zonas concentradoras de actividades comerciales y de servicios de nivel delegacional, las cuales cuentan con un radio de influencia menor y sólo abastecen internamente a la delegación, estas son:

- La zona de Aragón que contiene los siguientes elementos: el Bosque de Aragón, el Deportivo los Galeana y el Centro Nacional de Culto Mormón ubicado en Eje 4 Norte. Av. 510, que además es un eje estructurador junto con el Eje 3 Oriente. Y Calzada San Juan de Aragón; cuenta con el casco antiguo del pueblo de San Juan de Aragón y una zona de comercio a nivel delegacional.
- La zona comercial ubicada en Othón de Mendizábal, frente al fraccionamiento Torres Lindavista en el cual se encuentran distintos centros comerciales; el Hospital Ortopédico y las instalaciones del Instituto Politécnico Nacional, así como la colonia Industrial de Vallejo.
- La zona de Acueducto de Guadalupe integrada por distintos equipamientos, entre ellos el Reclusorio Norte, el Deportivo Carmen Serdán, el Centro Comercial Chedraui y los predios de la Dirección General de Operación Hidráulica, así como también el casco antiguo de la Hacienda del Arbolillo.

### 3.6.1 Zonas habitacionales

Estas zonas constituyen el tejido básico de la delegación y se estructuran en su interior a base de concentraciones de comercio y servicios a nivel básico y uno o varios elementos de equipamiento. En las colonias más antiguas se observa la existencia de centros de barrio tradicionales, estructurados en torno al jardín, al mercado o al templo, los cuales cuentan con gran arraigo entre la comunidad, como son los que se encuentran en: Cuauhtepac el Alto, San Bartolo Atepehuacan, San Pedro Zacantenco, San José Ticomán, San José la Escalera y San Juan de Aragón.

Cabe mencionar que en la mayoría de las colonias predomina la mezcla de comercio y servicios vecinales, que tienden a concentrarse en las principales vías de carácter local. La estructura interna de la mayoría de las colonias se define por la existencia de elementos de equipamiento dispersos, que si bien no constituyen Centros de Barrio, complementan la función de éstos por medio de los corredores de barrio.

Dentro del grupo de centros de barrio se encuentran los siguientes:

En la zona de Cuauhtepac: Cuauhtepac el Alto, El Arbolillo y La Palma.

En la zona poniente y sur (La Villa): colonias Faja de Oro, Gertrudis Sánchez, Mártires de Río Blanco, Panamericana y San Bartolo Atepehuacan.

En la zona oriente (Aragón): 15 de Julio, pueblo de San Juan de Aragón, Ampliación la Providencia; en la unidad habitacional de San Juan de Aragón se zonifican como Centros de Barrio 19 zonas, sin embargo sólo están consolidadas 6 constituidos por elementos de equipamiento que mantienen una relación espacial y conforman el núcleo de las súper manzanas originales del conjunto; en la colonia Campestre Aragón existen también 5 centros de barrio.

### 3.6.2 Corredores urbanos

En base a la importancia de la vialidad, determinada por el número de carriles, flujos y función dentro de la estructura vial; a la densidad de construcción así como a la concentración de usos comerciales, servicios y oficinas; los corredores urbanos existentes se clasifican en tres grandes grupos:

- **Corredores Metropolitanos:** comprenden los lotes con frente a la Av. Insurgentes Norte, Circuito Interior en el tramo Río Consulado (paramento norte), Vía Tapo y la Av. 100 metros. Tomando en cuenta la jerarquía de estas vías, se considera que en algunos tramos, estos lotes se encuentran subutilizados; como es el caso de los predios con frente al Circuito Interior (Río Consulado) y a lo largo de la Vía Tapo en la Colonia Cuchilla del Tesoro, en donde predomina el uso habitacional con comercio vecinal con alturas de uno y dos niveles, mientras que las secciones de estas vías superan los ocho carriles en promedio.
- **Corredores de Alta Densidad:** comprenden los lotes con frente a vías primarias que trascienden el ámbito delegacional, como son: el par vial Calzada de Guadalupe y Calzada de los Misterios, la Calzada Vallejo, Av. Instituto

Politécnico Nacional, Av. Ticomán, Av. Montevideo, Av. Lázaro Cárdenas Norte y Av. Gran Canal, así como toda la red de ejes viales. Todas estas arterias cuentan con una sección amplia (ocho carriles en promedio) y flujos vehiculares significativos. En estos corredores predomina la mezcla de usos del suelo de vivienda, comercio, servicios, equipamiento e industria.

- Corredores de Baja Intensidad: comprenden los lotes con frente a vías primarias y secundarias, a lo largo de las cuales predomina el uso mixto: vivienda, comercio, servicios y equipamiento, principalmente de nivel básico. Estos corredores presentan características de centros de barrio con estructura lineal y son los siguientes: Av. Cuauhtémoc, Emiliano Zapata, Venustiano Carranza, Juventino Rosas, Santa Teresa, 5 de Mayo, M. Lerdo de Tejada, Rancho Grande y Felipe Ángeles, en la zona de Cuauhtémoc. Av. Acueducto de Guadalupe, Eje 4 Norte Éuzkaro, calle de Excelsior, Eje 3 Norte, Av. Fray Juan de Zumárraga en la zona de la Villa. Av. Francisco Morazán, Villa de Ayala, León de los Aldama, Av. Loreto Fabela en la zona oriente (Aragón).



*Ilustración 37. Basílica de Guadalupe. Principal hito histórico, cultural, arquitectónico, turístico y religioso en la delegación Gustavo A. Madero.*



4

**ANÁLOGOS**

## 4.1 CETRAM Ciudad Azteca.

Tras ocho años, la línea B del Metro tendrá paradero en Ciudad Azteca, además entra en operación un sistema de transporte similar al Metrobús que corre de Ecatepec a Tecámac.

Los trabajos de construcción del paradero en la estación terminal Ciudad Azteca iniciaron un martes en el 2008, luego de casi una década de ponerse en funcionamiento la línea B del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

La obra también incluyó la entrada en operación del Metrobús, que en territorio mexiquense llevará por nombre Bicentenario y correrá de este paradero ubicado en Ecatepec al municipio de Tecámac. El gobierno del estado de México, concesionó el proyecto a la empresa privada Comursa, que ganó la licitación para construir la Terminal Multimodal que permitirá la movilización de 200 mil pasajeros por día.

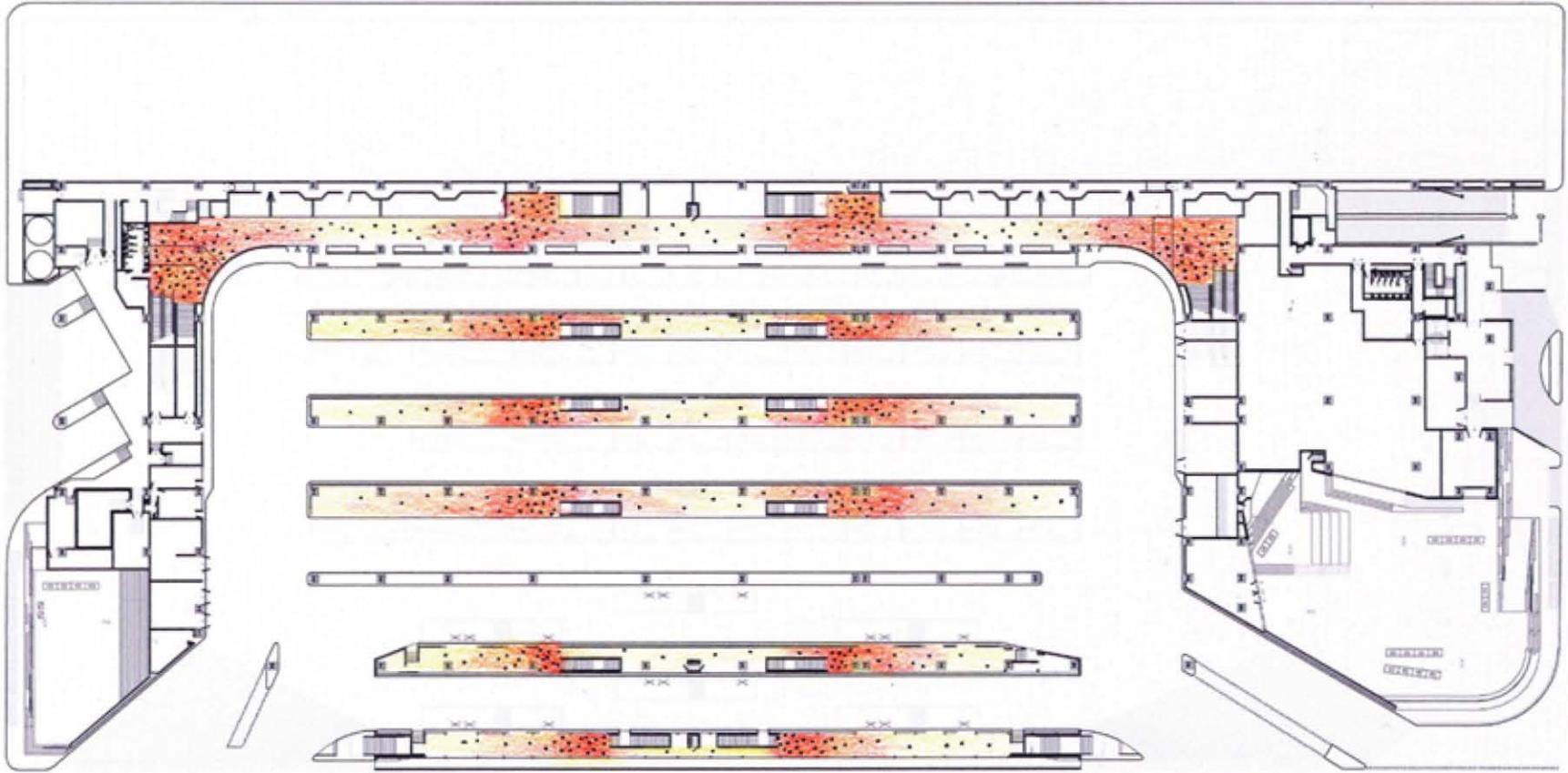
El paradero de Ciudad Azteca ocupará 87 mil 750 metros cuadrados del predio que era de Luz y Fuerza que le compró el gobierno de estado de México.



*Ilustración 38. Maqueta CETRAM Ciudad Azteca.*

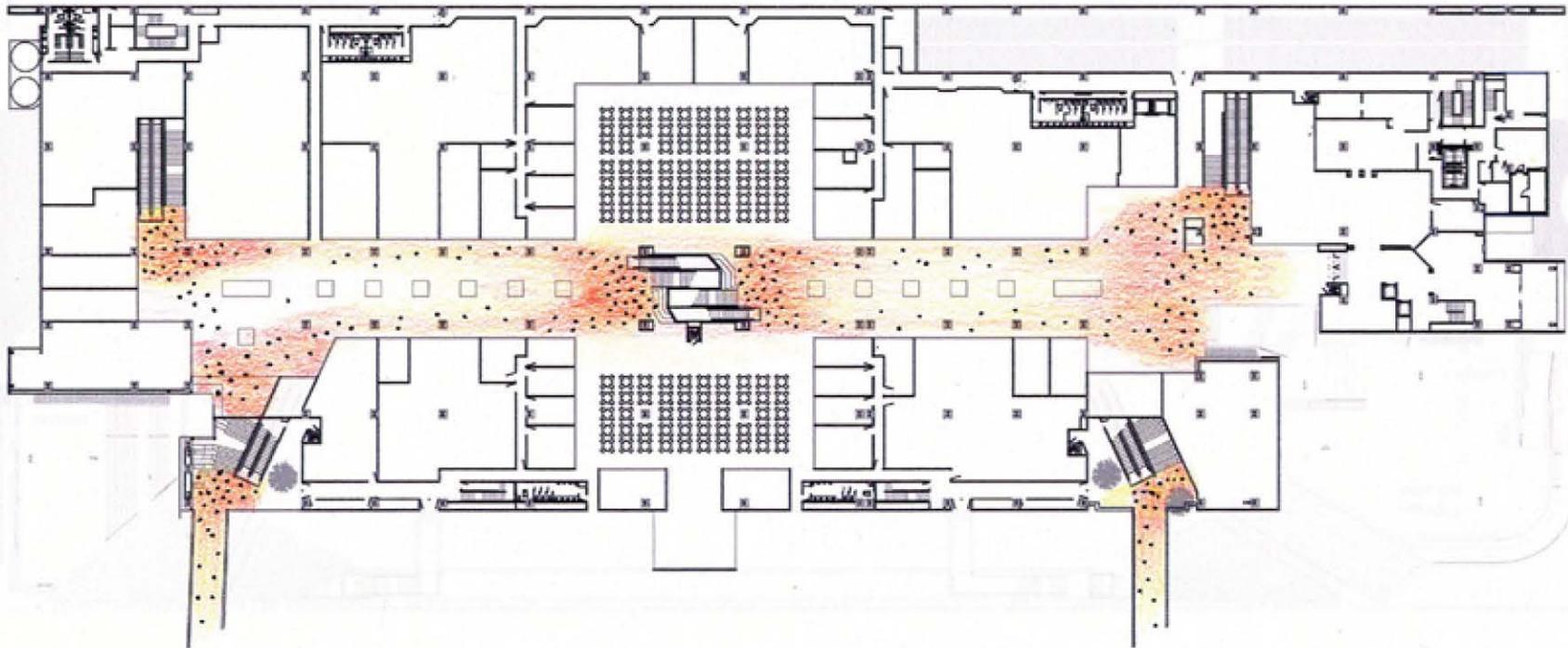


*Ilustración 39. Vista de la Facha CETRAM Ciudad Azteca (MEXIPUERTO).*



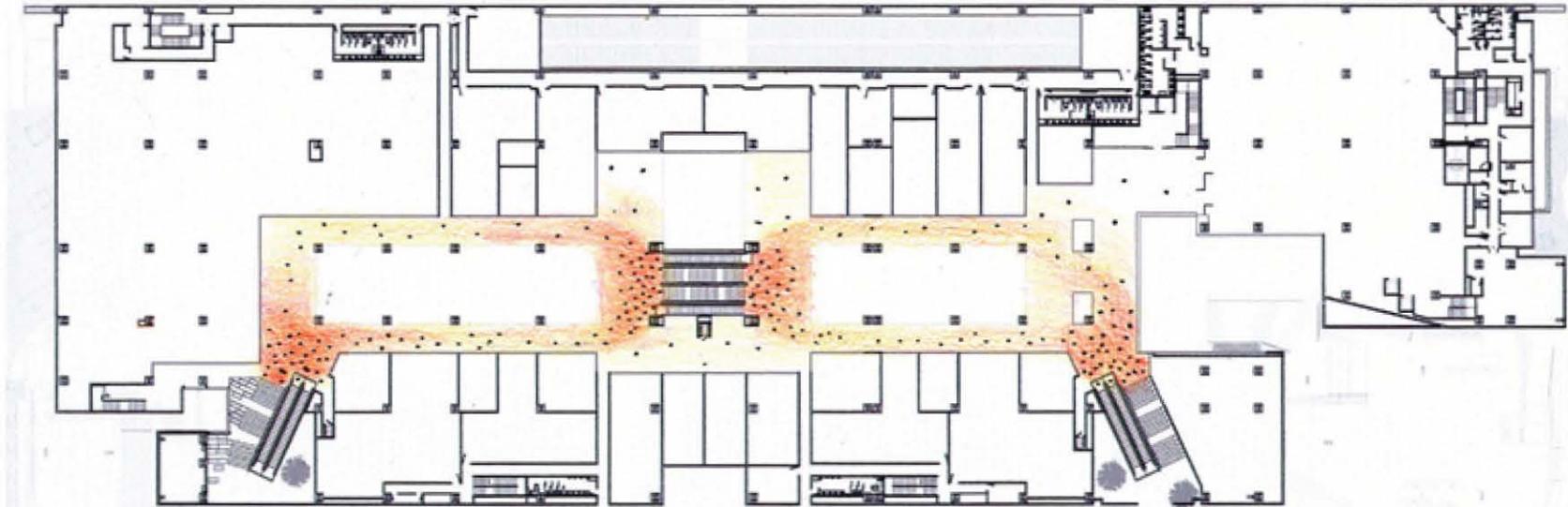
## Planta Baja.

Las escaleras al centro bajan a un pasillo el cual vestibula a los tres pasillos de abordaje, los primeros dos pasillos en la zona inferior de la imagen corresponden al Mexibus, el la parte de arriba de la imagen esta el pasillo de a bordo de Taxis y microbuses. En rojo se remarcan los flujos de personas principalmente al centro que es donde un pasillo por la parte baja. Las escaleras de los costados son las que conectan con los niveles posteriores. En la esquina Superior Derecha se observa una rampa de acceso al estacionamiento público.



## Planta de Acceso (Primer Nivel).

Los accesos al CETRAM son por la parte Baja de la imagen en el cual para ingresar a la Cetram se tiene que subir una altura aproximada de 6 metros, para acceder al Metro se tiene que subir por las escaleras al centro, que conectan directamente con la Zona de Comida Rápida y Locales de Productos diversos. En este nivel los locales son Bancarios en los accesos y un Hospital ubicado en la zona de la derecha de la imagen. En la zona izquierda se ubican las empresas de Autobuses formando una pequeña central camionera.



## Segundo Nivel.

En este nivel se pueden ver los accesos al CETRAM desde el Metro y como los flujos de personas se dirigen al centro además en este Nivel se encuentran las tiendas anclas. Cabe señalar que este nivel en referencia al nivel e acceso del Metro se encuentra un nivel mas arriba. El Tercer Nivel se trata del estacionamiento del personal y público.

Este edificio en relación con el terreno en Indios Verdes representa un 30% de este, con lo cual se puede hacer una aproximación a las necesidades arquitectónicas del CETRAM Indios Verdes, en cuanto a las circulaciones se considera el funcionamiento como Plaza Comercial haciendo que el usuario recorra el lugar.



*Ilustración 40. Diferentes vistas del CETRAM Ciudad Azteca (MEXIPUERTO).*

## 4.2 CETRAM ROSARIO

El Cetram El Rosario, además de ser paradero de transporte público, contará con áreas comerciales, culturales y deportivas conforme al programa de mejoramiento que se desarrolla a partir de una alianza público - privada.

Actualmente, al Cetram El Rosario llegan 30 rutas troncales de transporte, de las cuales 22 circulan por el Edomex y 8 por el DF. Una vez terminado, se espera que el paradero dé servicio a más de 200 mil usuarios diariamente.

El plan de mejora consiste en la construcción de cajones de estacionamiento para autos y bici-estacionamientos, de forma tal que las personas puedan dejar sus vehículos estacionados en el paradero y hacer el cambio al transporte público. El plan también contempla el reordenamiento de los comerciantes ambulantes.

El propósito es crear una estación con áreas comerciales, de servicios y un paradero de transporte público, moderno, eficiente y seguro que garantice la conexión con las líneas 6 y 7 del Metro. Asimismo, se planea integrar al paradero áreas de convivencia social, guarderías, escuelas, servicios bancarios, restaurantes, un hospital, un hotel de negocios, cines.

El APCB tendrá más de 100 locales comerciales y 3 anclas. Con una inversión aproximada de más de 800 millones de pesos, se ofrecerán servicios e infraestructura de transporte que cambiará la vida del pasajero: supermercado, cines, bancos, tiendas de conveniencia, escuelas de inglés y computación, restaurantes, zona de comida rápida y un paradero "de clase mundial".



*Ilustración 41. Corte Transversal.*



*Ilustración 42. Vista interior de los andenes.*



*Ilustración 43. Vista exterior del CETRAM.*

La segunda etapa consiste en todo el desarrollo de usos mixtos en un edificio integrado al de la primera etapa.

Se tiene un periodo de 4 años para poder iniciar la segunda fase, que los concesionarios esperan arranque justo al termino de la primera fase. En esta etapa se tiene planeado la explotación de usos mixtos en toda su extensión: oficinas, escuelas, hospitales, entretenimiento y actividades deportivas y culturales.



*Ilustración 44. Vista exterior del CETRAM.*

Cabe precisar que en cuanto al espacio exclusivo del transporte público, éste tendrá 7 andenes con una longitud aproximada de 250 metros en promedio; de éstos, en un andén se brindará el servicio de transporte foráneo y taxi. A su vez, se contará con dos instalaciones para bici-estacionamiento: uno de larga estancia y otro de corta. La inversión privada en las dos etapas podría llegar hasta los 2 mil millones de pesos.

## 4.3

### ESTACIÓN EUROSTAR St.

La Estación de St Pancras es una estación de ferrocarril ubicada en el norte de Londres entre el edificio de la nueva Biblioteca Británica al oeste y la estación King's Cross al este. Es la cabecera sur de la Midland Main Line y el principal punto de partida desde Londres de los servicios ferroviarios hacia East Midlands, hacia Sheffield vía Leicester y hacia otras partes de Yorkshire.

St Pancras es la cabecera de la Midland Main Line, servicios ferroviarios operados por Midland Mainline con rutas a las regiones de East Midlands y Yorkshire, incluyendo Luton, Bedford, Kettering, Wellingborough, Market Harborough, Leicester, Loughborough, Beeston, Nottingham, Long Eaton, Derby, Chesterfield y Sheffield.

El edificio principal se utiliza como cabecera de los servicios de trenes Eurostar desde el 14 de noviembre de 2007, fecha de finalización de la nueva infraestructura ferroviaria denominada "Channel Tunnel Rail Link" o "CTRL". El CTRL es una línea ferroviaria de alta velocidad que une Londres con el extremo británico del Eurotúnel.

Simultáneamente a la construcción del CTRL se sometió al edificio de la estación a un proceso de renovación ya que se transformaría en la terminal londinense de los servicios ferroviarios de alta velocidad.

Los responsables de la estación, construida en 1868, presentaron el miércoles 14 de noviembre de 2007 las nuevas instalaciones, desde las que parten los trenes de alta velocidad Eurostar.



*Ilustración 45. Vista del andén.*



*Ilustración 46. Vista interior planta alta comercios.*

Para el nuevo Saint Pancras, el artista británico Paul Day, quien reside en Francia y es autor del monumento londinense que recuerda el desarrollo de la Segunda Guerra Mundial en Gran Bretaña, ha diseñado una escultura de bronce de nueve metros de altura en la que se puede ver besándose a una pareja de jóvenes enamorados.

La escultura reflejará la idea de lugar de encuentro entre personas.



*Ilustración 47. Vista interior planta baja comercios.*



*Ilustración 48. Vista interior andenes.*

## 4.4

# TERMINAL DE TRENES DE BERLÍN – LEHRTER BAHNHOF

La Estación Central de Berlín (en alemán Berlin Hauptbahnhof) es la mayor estación ferroviaria de paso de la Unión Europea. Como su nombre indica, está ubicada en el centro de Berlín (Alemania), cerca de la Cancillería, del Reichstag (edificio del Parlamento de Alemania) y de la Puerta de Brandeburgo.

El complejo es un diseño del arquitecto alemán Meinhard von Gerkan, del estudio Gerkan, Marg und Partner. El coste inicial del proyecto era de 700 millones de euros, cantidad que ascendió hasta 900 millones.

La estación sustituye a las ocho estaciones terminales que existían en Berlín al final del siglo XIX con una sola estación de intercambios en dos niveles en forma de cruce.

La circulación diaria es de 240.000 personas aproximadamente, repartidas en unos 500 trenes en el eje norte-sur y unos 250 en el eje este-oeste. A ello se suma la circulación de 1.000 trenes ligeros y metro.

La superficie total es de 70.000 m<sup>2</sup> distribuida en cinco plantas, con un total de 15.000 m<sup>2</sup> para restaurantes y comercios situados en las tres plantas centrales, mientras que la superior e inferior albergan los andenes ferroviarios. A ambos lados de la estación se alzan dos bloques de oficinas.

La parte central es una bóveda curva de 20.000 m<sup>2</sup>, compuesta por 8.500 vidrios de diferentes tamaños unidos por más de 80.000 m de tirantes.

La estación cumple con los más altos estándares que la arquitectura ecológica puede implementar en esta clase de construcciones. El hábil manejo de la luz natural y especialmente la instalación de paneles fotovoltaicos en el tejado, que suministrarán cerca de 50% del consumo energético de la estación, colocan a esta obra como un referente en la materia.

La cuarta parte del presupuesto fue destinada a los cimientos, ya que la central está ubicada en el margen del río Spree, sobre un territorio que tiene como base cerca de 100 m de arena. Se utilizó una técnica que consiste en construir estanques de hormigón de 25 m de profundidad, que se llenaron de agua freática que fue bombeada.



Ilustración 49. Vista interior andenes.

## 4.5 ESTACIONAMIENTO



*Ilustración 50. Vista interior del estacionamiento.*



*Ilustración 51. Estacionamiento en superficie con sistema automatizado.*

La solución de éste estacionamiento es ideal para estacionar de 5 a 50 automóviles en módulos que utilizan la mínima cantidad de espacio, y que le permite crecer a un número ilimitado de cajones de estacionamiento.

El sistema se fabrica en acero estructural de fácil instalación en sótanos o estacionamientos subterráneos ya existentes, así como espacios existentes sobre la superficie.

El nivel más alto sólo se mueve verticalmente para bajarse a nivel de piso. El nivel de piso sólo se mueve horizontalmente. Los niveles intermedios se mueven horizontal y verticalmente. Es posible reservar espacios de estacionamiento en cada sistema.

Es un sistema operado hidráulicamente o con motor impulsado por cadena. De bajo nivel de ruido y operación suave. Sistemas de 2 a 6 niveles de estacionamiento.

Produce un gran número de espacios de estacionamiento en un mínimo de terreno.

Tecnología de punta. No requiere de personal externo ya que es totalmente automatizado.

Sin contaminación, ya que el auto siempre se mantiene apagado.

Seguridad para el usuario ya que conserva sus llaves.

Seguridad para el auto, ya que se guardará en un sistema elevado. Estacionamiento techado.

Rapidez y facilidad de entrega y recuperación.

Rápida construcción en sitio de los equipos prefabricados.

De fácil y económico mantenimiento. Excelente precio. Tiempo estimado de construcción de 3 a 6 meses dependiendo del tamaño del proyecto.

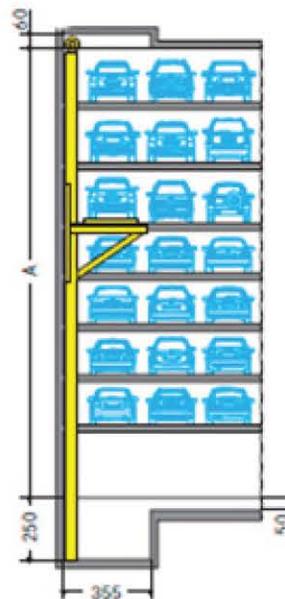
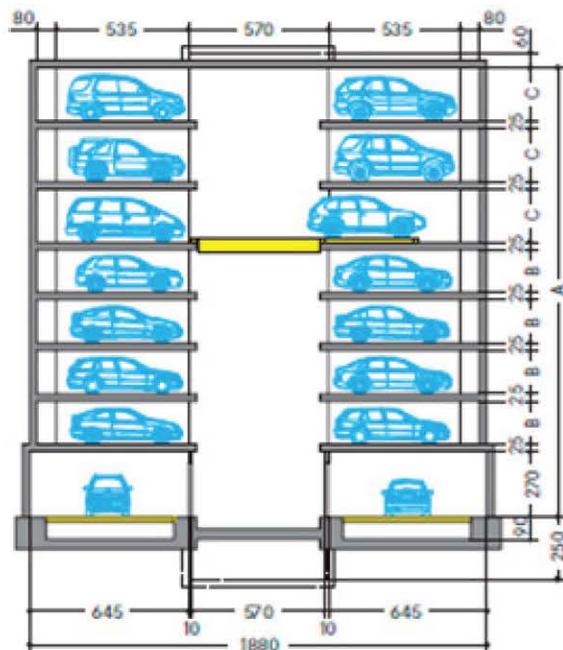
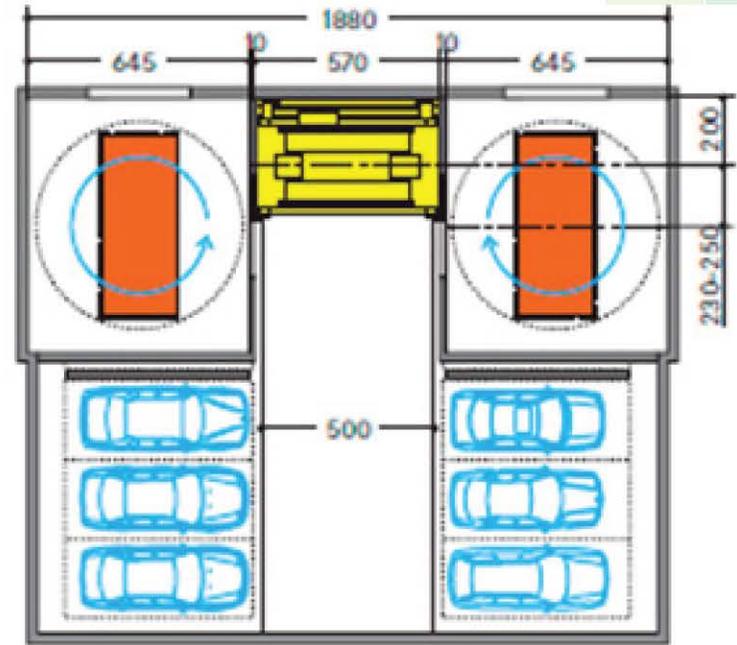
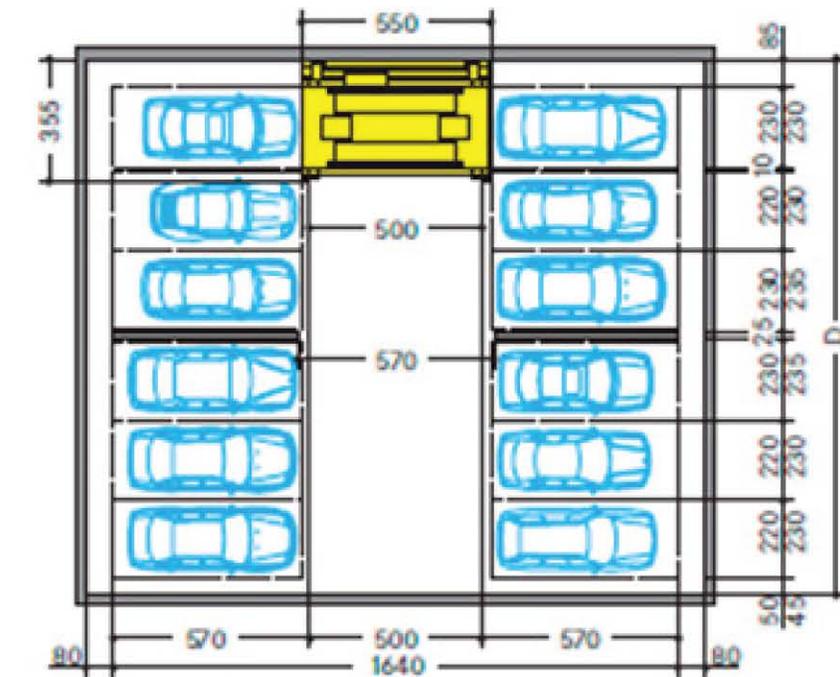
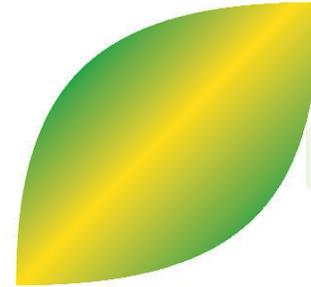


Ilustración 52. Arriba a la Izquierda. Planta tipo de los módulos de estacionamiento automatizado. Arriba a la Derecha. Planta tipo de la plataforma de distribución de los autos hacia los distintos niveles de estacionamiento. Abajo a la Izquierda. Cortes del estacionamiento.

MB



M



5

# PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

## 5.1 Programa de necesidades

El proyecto que denominaremos “TERMINAL INTERMODAL INDIOS VERDES” contará con los siguientes espacios y servicios según lo estipulado en las Bases Técnicas del Premio Nacional del Acero para Estudiantes de Arquitectura 2011 y un análisis que hicimos de las mismas, basándonos en el contexto urbano y social:

- Centro de Transferencia Modal (CETRAM).
- Estación de Transporte Colectivo “Metro”.
- Estación de Metrobús
- Estación de Mexibús.
- Andén de salida de autobuses de línea.
- Plaza de acceso.
- Jardines.
- Zona cultural.
- Zona de juegos infantiles.
- Estacionamiento público automatizado.
- Plaza comercial con:
  - Cines.
  - Librería.
  - Locales para comercio minorista.
  - Locales para sucursales bancarias y/o similares
  - Restaurantes.
  - Locales para comida rápida.
  - Servicios sanitarios.
  - Servicio médico.
  - Oficinas administrativas.
  - Oficinas para servicio de seguridad y justicia.

Las tablas y cuadros que se presentan a continuación, especifican las áreas aproximadas de los espacios mencionados en el apartado anterior. También se observan unos diagramas, en los cuales se analizan algunos de los espacios más representativos de la Terminal Intermodal Indios Verdes.

Estas cifras se obtuvieron con base en un análisis de áreas que se desarrolló, basado a su vez en un segmento de la matriz de programa arquitectónico. Lo que se tomó en cuenta de esta matriz, fue el análisis de actividades, en el que se analizó la

- actividad en sí
- forma específica de realizarla
- actividades secundarias
- actividades terciaria
- nombre del espacio

Este cuadro se insertó al cuadro de análisis de áreas que se observa en el capítulo 5.3.

## 5.2 Programa arquitectónico

### 5.2.1 ESPACIOS PÚBLICOS CUBIERTOS

ESPACIO	ÁREA APROXIMADA (m <sup>2</sup> )
ÁREA DE TRANSICIÓN	16,540
CIRCULACIONES VERTICALES	1,040
CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM)	37,146
ESTACIÓN DE METRO	8,524
ESTACIÓN DE METROBÚS	180
ESTACIÓN DE MEXIBUS	250
ANDÉN DE SALIDA DE AUTOBUSES DE LÍNEA	250
ZONA CULTURAL	12,044
ESTACIONAMIENTO PÚBLICO AUTOMATIZADO	240
ESTACIONAMIENTO DE EMPLEADOS	3,050
PLAZA COMERCIAL	26,440

### 5.2.2 PLAZA COMERCIAL

ESPACIO	ÁREA APROXIMADA (m <sup>2</sup> )
LOCALES COMERCIALES	4,260
LOCALES PARA SUCURSALES BANCARIAS	1,825
LOCALES DE COMIDA RÁPIDA	940
RESTAURANTES	1,300
CINE	6,500
SANITARIOS	240
SERVICIOS MÉDICOS	50
SUPERMERCADO	1,300

### 5.2.3 LUGARES DE ACCESO RESTRINGIDO

ESPACIO	ÁREA APROXIMADA (m <sup>2</sup> )
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	315
OFICINAS DE SEGURIDAD Y JUSTICIA	650
INSTALACIONES Y MANTENIMIENTO	450
BODEGAS	500
PASILLOS DE PROVEEDORES	1,620

### 5.2.4 ESPACIOS PÚBLICOS ABIERTOS

ESPACIO	ÁREA APROXIMADA (m <sup>2</sup> )
ACCESO PRINCIPAL	1,430
JARDINES	2,800
BICI-ESTACIÓN	500
EXPLANADA EXTERIOR	4,300
ÁREA INFANTIL	1,370

# 5.3

## Diagramas

### ANÁLISIS DE ÁREAS RECUBRIMIENTOS ESPECIALES / FUNCIONALES / TECNOLÓGICOS

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD EN SÍ	FORMA ESPECÍFICA DE REALIZARLA	ACTIVIDADES SECUNDARIAS		ACTIVIDADES TERCIARIAS ASPECTOS SIMBÓLICOS	NOMBRE DEL ESPACIO
			SIMULTÁNEAS	POSTERIORES		
COMER	INGERIR ALIMENTOS Y BEBIDAS	SENTADO A LA MESA	PLATICAR	PEDIR LA CUENTA	SATISFACER LA NECESIDAD DE COMER	RESTAURANTE

ESPACIO (LOCAL)		RESTAURANTE					
FUNCIÓN / ACTIVIDAD		VENTA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS					
USUARIO		H	M	Nº TOTAL	1		
USO	PRIVADO			ACCESOS	SI	NO	
	SEMIPRIVADO				PEATONAL	*	
	PUBLICO	*	*		VEHICULAR		*
	OTRO						
ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		AGUA		*	
NATURAL		NATURAL		DRENAJE		*	
ARTIFICIAL		ARTIFICIAL		GAS			
TIPO:		TIPO:		OTRO:			
COMUNICACIONES	TELÉFONO		INSTALACIONES ESPECIALES	AIRE ACONDICIONADO			
	TV. / CABLE	*		CONTRA INCENDIOS		*	
	INTERCOMUNICACIONES			CALEFACCIÓN			
	CIRCUITO CERRADO	*		SONIDO			
	OTRO:			OTRA / S			
CARPINTERÍA		HERRERÍA		OTROS:			
PUERTAS		VENTANAS				*	
VENTANAS		PUERTAS				*	
CLOSET		OTROS					
MOBILIARIO		DIMENSIÓN		ÁREA	CANT.	TOTAL	
MESAS		1.20m x 1.20m		3.54m <sup>2</sup>	22	77.88m <sup>2</sup>	
SILLAS		0.50m x 0.50m		0.25m <sup>2</sup>	88	22m <sup>2</sup>	
COCINA		6.00m x 11.50m		69.00m <sup>2</sup>	1	69m <sup>2</sup>	
SANITARIOS		6.00m x 5.00m		30.00m <sup>2</sup>	1	30m <sup>2</sup>	
TOTAL:					198.88m <sup>2</sup>		

ÁREA: 363.43m<sup>2</sup>

17.70m (ANCHO)  
23.00m, 17.90m (LARGO)

ANÁLISIS DE ÁREAS  
RECUBRIMIENTOS  
ESPECIALES / FUNCIONALES / TECNOLÓGICOS

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD EN SÍ	FORMA ESPECÍFICA DE REALIZARLA	ACTIVIDADES SECUNDARIAS		ACTIVIDADES TERCIARIAS ASPECTOS SIMBÓLICOS	NOMBRE DEL ESPACIO
			SIMULTÁNEAS	POSTERIORES		
REALIZAR TRANSACCIONES	PAGAR, COBRAR, INVERTIR	DE PIE, SENTADO	PLATICAR	ANALIZAR	SATISFACCIÓN PERSONAL	BANCO

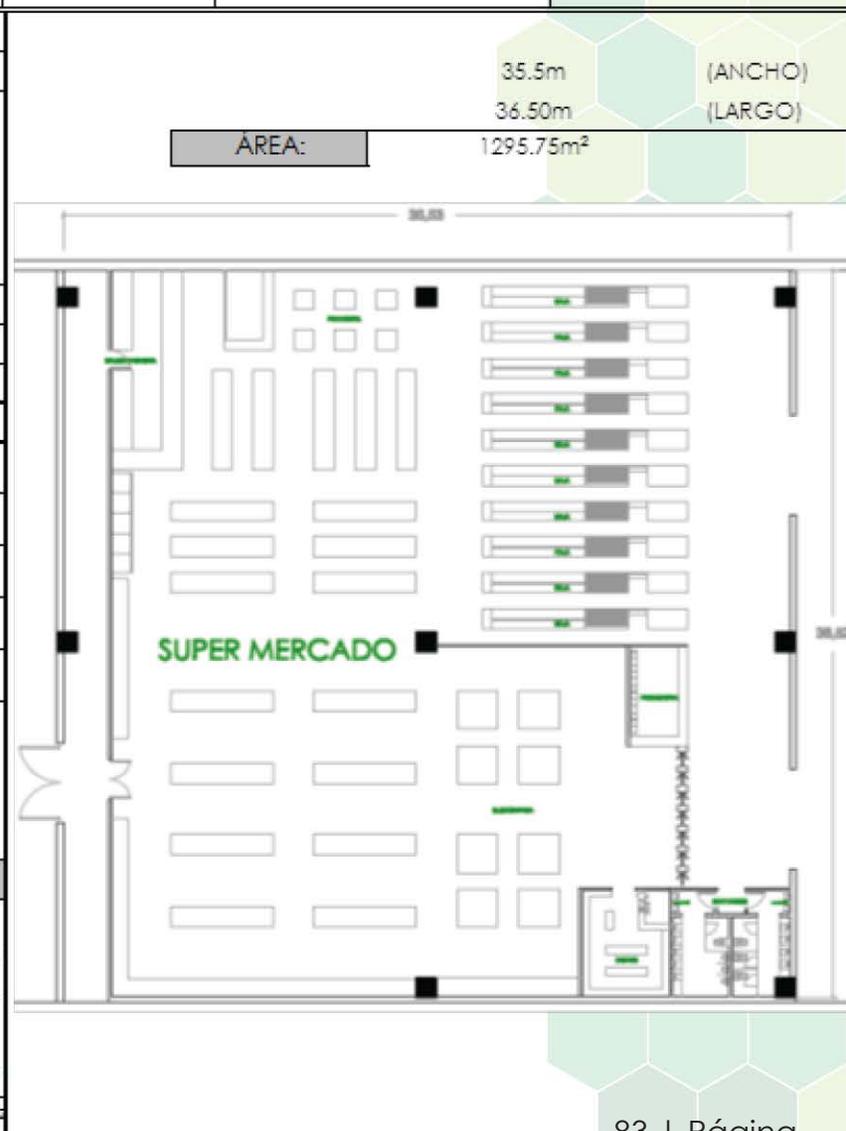
ESPACIO (LOCAL)		BANCO						
FUNCIÓN / ACTIVIDAD		REALIZAR TRANSACCIONES						
USUARIO		H	M	Nº TOTAL	1			
USO	PRIVADO			ACCESOS	SI	NO		
	SEMIPRIVADO				PEATONAL	*		
	PUBLICO	*	+		VEHICULAR		*	
	OTRO							
ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		AGUA				
NATURAL		NATURAL		DRENAJE				
ARTIFICIAL		ARTIFICIAL		GAS				
TIPO:		TIPO:		OTRO:				
COMUNICACIONES	TELÉFONO	INSTALACIONES ESPECIALES		AIRE ACONDICIONADO				
	TV. / CABLE			CONTRA INCENDIOS				
	INTERCOMUNICACIONES			CALEFACCIÓN				
	CIRCUITO CERRADO			SONIDO				
	OTRO:			OTRA / S				
CARPINTERÍA		HERRERÍA		OTROS:				
PUERTAS		VENTANAS						
VENTANAS		PUERTAS						
CLOSET		OTROS						
MOBILIARIO		DIMENSIÓN		ÁREA	CANT.	TOTAL		
ESCRITORIOS		0.80m x 1.80m		1.44m <sup>2</sup>	9	12.96m <sup>2</sup>		
SILLAS		0.50m x 0.50m		0.25m <sup>2</sup>	27	6.75m <sup>2</sup>		
SILLONES		1.90m x 0.60m		1.14m <sup>2</sup>	6	78.66m <sup>2</sup>		
ESTANTES		0.50m x 1.20m		0.60m <sup>2</sup>	5	3m <sup>2</sup>		
				TOTAL:	101.37m <sup>2</sup>			



ANÁLISIS DE ÁREAS  
RECUBRIMIENTOS  
ESPECIALES / FUNCIONALES / TECNOLÓGICOS

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD EN SÍ	FORMA ESPECÍFICA DE REALIZARLA	ACTIVIDADES SECUNDARIAS		ACTIVIDADES Terciarias ASPECTOS SIMBÓLICOS	NOMBRE DEL ESPACIO
			SIMULTÁNEAS	POSTERIORES		
COMPRAR	ADQUIRIR OBJETOS POR UN PRECIO	DE PIE, CAMINANDO	CAMINAR, FLA TICAR, OBSERVAR	PAGAR	SATISFACCIÓN PERSONAL	SUPERMERCADO

ESPACIO (LOCAL)		SUPERMERCADO						
FUNCIÓN / ACTIVIDAD		COMPRAR						
USUARIO		H	M	Nº TOTAL	1			
USO	PRIVADO			ACCESOS		SI	NO	
	SEMIPRIVADO				PEATONAL	*		
	PUBLICO	*	*		VEHICULAR			*
	OTRO							
ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		AGUA				
NATURAL		* NATURAL		* DRENAJE				
ARTIFICIAL		* ARTIFICIAL		GAS				
TIPO:		TIPO:		OTRO:				
COMUNICACIONES	TELÉFONO	*		INSTALACIONES ESPECIALES	AIRE ACONDICIONADO			
	TV. / CABLE	*			CONTRA INCENDIOS			
	INTERCOMUNICACIONES	*			CALEFACCIÓN			
	CIRCUITO CERRADO	*			SONIDO			
	OTRO:	*			OTRA / S			
CARPINTERÍA		HERRERÍA		OTROS:				
PUERTAS		VENTANAS		*				
VENTANAS		PUERTAS		*				
CLOSET		OTROS						
MOBILIARIO		DIMENSIÓN		ÁREA	CANT.	TOTAL		
ESTANTES A		1.00m x 1.00m		1.00m <sup>2</sup>	6	6.00m <sup>2</sup>		
ESTANTES B		5.00m x 1.00m		5.00m <sup>2</sup>	19	95.00m <sup>2</sup>		
ESTANTES C		2.00m x 2.00m		4.00m <sup>2</sup>	8	32.00m <sup>2</sup>		
TERMINALES DE COBRO		10.00m x 1.00m		10.00m <sup>2</sup>	10	100m <sup>2</sup>		
SANITARIOS		5.70m x 5.30m		30.20m <sup>2</sup>	1	30.20m <sup>2</sup>		
				TOTAL:	263.20m <sup>2</sup>			



ANÁLISIS DE ÁREAS  
RECUBRIMIENTOS  
ESPECIALES / FUNCIONALES / TECNOLÓGICOS

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD EN SÍ	FORMA ESPECÍFICA DE REALIZARLA	ACTIVIDADES SECUNDARIAS		ACTIVIDADES TERCARIAS ASPECTOS SIMBÓLICOS	NOMBRE DEL ESPACIO
			SIMULTÁNEAS	POSTERIORES		
VER PELÍCULAS	OBSERVAR Y ESCUCHAR	SENTADO EN UNA BUTACA	COMER, BEBER	FLATICAR, OPINAR	CONVIVENCIA	SALA DE CINE

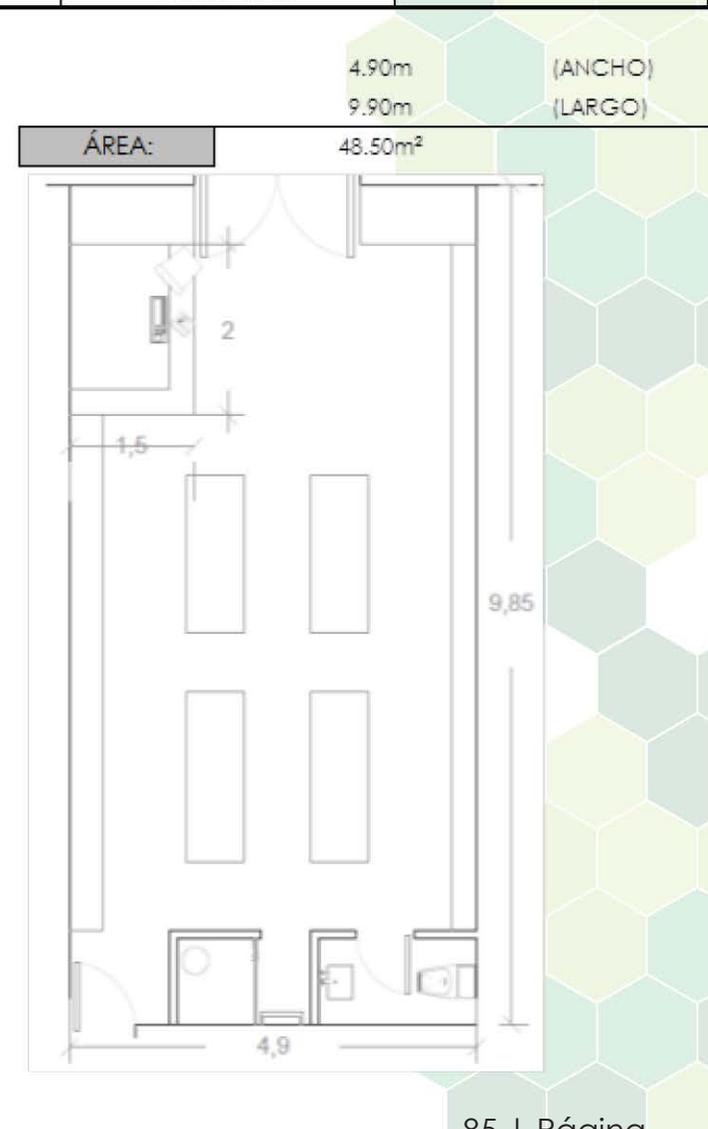
ESPACIO (LOCAL)		SALA DE CINE					
FUNCIÓN / ACTIVIDAD		VER PELÍCULAS					
USUARIO		H	M	Nº TOTAL	1		
USO	PRIVADO			ACCESOS	SI	NO	
	SEMIPRIVADO				PEATONAL	*	
	PUBLICO	*	*		VEHICULAR		*
	OTRO						
ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		AGUA			
NATURAL		NATURAL		DRENAJE			
ARTIFICIAL	*	ARTIFICIAL	*	GAS			
TIPO:		TIPO:		OTRO:			
COMUNICACIONES	TELÉFONO		INSTALACIONES ESPECIALES	AIRE ACONDICIONADO			
	TV. / CABLE	*		CONTRA INCENDIOS	*		
	INTERCOMUNICACIONES	*		CALEFACCIÓN	*		
	CIRCUITO CERRADO	*		SONIDO	*		
	OTRO:			OTRA / S			
CARPINTERÍA		HERRERÍA		OTROS:			
PUERTAS		VENTANAS					
VENTANAS		PUERTAS	*				
CLOSET		OTROS					
MOBILIARIO		DIMENSIÓN		ÁREA	CANT.	TOTAL	
BUTACAS		0.65m x 0.60m		0.39m <sup>2</sup>	189	73.71m <sup>2</sup>	
					TOTAL:	73.71m <sup>2</sup>	

16.60m (ANCHO)  
16.00m (LARGO)

**ÁREA:** 265.60m<sup>2</sup>

ANÁLISIS DE ÁREAS  
RECUBRIMIENTOS  
ESPECIALES / FUNCIONALES / TECNOLÓGICOS

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD EN SÍ	FORMA ESPECÍFICA DE REALIZARLA	ACTIVIDADES SECUNDARIAS		ACTIVIDADES TERCIARIAS ASPECTOS SIMBÓLICOS	NOMBRE DEL ESPACIO	
			SIMULTÁNEAS	POSTERIORES			
COMPRAR	OBSERVAR Y COMPRAR	DE PIE, CAMINANDO, SENTADO	VESTIR, PROBAR, PREGUNTAR	PAGAR, PLATICAR	SATISFACER NECESIDADES PERSONALES	LOCAL COMERCIAL TIPO A	
ESPACIO (LOCAL)		LOCAL COMERCIAL TIPO A					
FUNCIÓN / ACTIVIDAD		COMPRAR					
USUARIO		H	M	Nº TOTAL	1		
USO	PRIVADO			ACCESOS	SI	NO	
	SEMIPRIVADO				PEATONAL	*	
	PUBLICO	*	*		VEHICULAR		*
	OTRO						
ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		AGUA			
NATURAL		NATURAL		DRENAJE			
ARTIFICIAL		ARTIFICIAL		GAS			
TIPO:		TIPO:		OTRO:			
COMUNICACIONES	TELÉFONO	INSTALACIONES ESPECIALES	AIRE ACONDICIONADO				
	TV. / CABLE		CONTRA INCENDIOS				
	INTERCOMUNICACIONES		CALEFACCIÓN				
	CIRCUITO CERRADO		SONIDO				
	OTRO:		OTRA / S				
CARPINTERÍA		HERRERÍA		OTROS:			
PUERTAS		VENTANAS					
VENTANAS		PUERTAS					
CLOSET		OTROS					
MOBILIARIO		DIMENSIÓN		ÁREA	CANT.	TOTAL	
ESTANTES A		2.00m x 0.70m		1.40m <sup>2</sup>	4	5.60m <sup>2</sup>	
ESTANTES B		2.00m x 0.60m		1.20m <sup>2</sup>	7	8.40m <sup>2</sup>	
VESTIDOR		1.70m x 1.10m		1.87m <sup>2</sup>	1	1.87m <sup>2</sup>	
SANITARIO		1.90m x 1.10m		2.09m <sup>2</sup>	1	2.09m <sup>2</sup>	
ÁREA DE COBRO		2.00m x 1.50m		3.00m <sup>2</sup>	1	3.00m <sup>2</sup>	
				TOTAL:	20.96m <sup>2</sup>		



ANÁLISIS DE ÁREAS  
RECUBRIMIENTOS  
ESPECIALES / FUNCIONALES / TECNOLÓGICOS

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD EN SÍ	FORMA ESPECÍFICA DE REALIZARLA	ACTIVIDADES SECUNDARIAS		ACTIVIDADES TERCIARIAS ASPECTOS SIMBÓLICOS	NOMBRE DEL ESPACIO
			SIMULTÁNEAS	POSTERIORES		
EVACUAR	ORINAR, DEFECAR, LAVAR	DE PIE, SENTADO	PLATICAR, LEER	LAVARSE LAS MANOS	ALIVIO	SANITARIOS

ESPACIO (LOCAL)		SANITARIOS					
FUNCIÓN / ACTIVIDAD		EVACUAR					
USUARIO		H	M	Nº TOTAL	I		
USO	PRIVADO			ACCESOS	SI	NO	
	SEMIPRIVADO				PEATONAL	*	
	PUBLICO	*	*		VEHICULAR		*
	OTRO						
ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		AGUA			
NATURAL	*	NATURAL	*	DRENAJE			
ARTIFICIAL	*	ARTIFICIAL	*	GAS			
TIPO:		TIPO:		OTRO:			
COMUNICACIONES	TELÉFONO		INSTALACIONES ESPECIALES	AIRE ACONDICIONADO			
	TV. / CABLE			CONTRA INCENDIOS			
	INTERCOMUNICACIONES			CALEFACCIÓN			
	CIRCUITO CERRADO	*		SONIDO			
	OTRO:			OTRA / S			
CARPINTERÍA		HERRERÍA		OTROS:			
PUERTAS		VENTANAS	*				
VENTANAS		PUERTAS	*				
CLOSET		OTROS					
MOBILIARIO		DIMENSIÓN		ÁREA	CANT.	TOTAL	
MINGITORIOS		0.42m x 0.32m		0.13m <sup>2</sup>	5	0.65m <sup>2</sup>	
WC		0.70m x 0.40m		0.28m <sup>2</sup>	15	4.20m <sup>2</sup>	
LAVABOS		0.60m x 0.50m		0.30m <sup>2</sup>	26	7.80m <sup>2</sup>	
				<b>TOTAL:</b>	12.65m <sup>2</sup>		

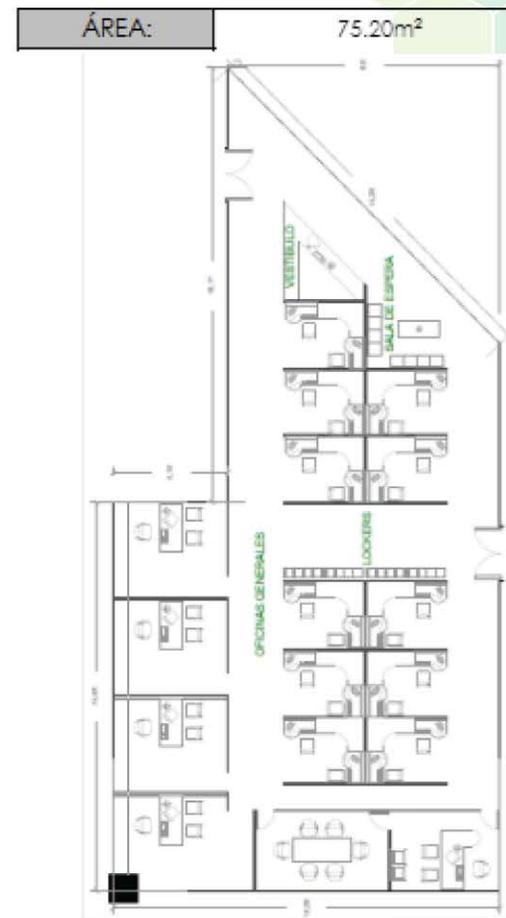


ANÁLISIS DE ÁREAS  
RECUBRIMIENTOS  
ESPECIALES / FUNCIONALES / TECNOLÓGICOS

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD EN SÍ	FORMA ESPECÍFICA DE REALIZARLA	ACTIVIDADES SECUNDARIAS		ACTIVIDADES TERCIARIAS ASPECTOS SIMBÓLICOS	NOMBRE DEL ESPACIO
			SIMULTÁNEAS	POSTERIORES		
ADMINISTRAR	ORGANIZAR	SENTADO	PLATICAR, LEER, ESCRIBIR	COMER DESCANSAR	TENER ORDEN Y ORGANIZACIÓN	OFICINAS ADMINISTRATIVAS

ESPACIO (LOCAL)		OFICINAS ADMINISTRATIVAS						
FUNCIÓN / ACTIVIDAD		ADMINISTRAR LAS ÁREAS COMERCIALES						
USUARIO		H	M	Nº TOTAL	2			
USO	PRIVADO	*	*	ACCESOS	SI	NO		
	SEMIPRIVADO				PEATONAL	*		
	PUBLICO				VEHICULAR		*	
	OTRO							
ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		AGUA		*		
NATURAL		NATURAL		DRENAJE		*		
ARTIFICIAL		ARTIFICIAL		GAS				
TIPO:		TIPO:		OTRO:				
COMUNICACIONES	TELÉFONO	INSTALACIONES ESPECIALES		AIRE ACONDICIONADO				
	TV. / CABLE			CONTRA INCENDIOS		*		
	INTERCOMUNICACIONES			CALEFACCIÓN				
	CIRCUITO CERRADO			SONIDO		*		
	OTRO:			OTRA / S				
CARPINTERÍA		HERRERÍA		OTROS:				
PUERTAS		VENTANAS		*				
VENTANAS		PUERTAS		*				
CLOSET		OTROS						
MOBILIARIO		DIMENSIÓN		ÁREA	CANT.	TOTAL		
ESCRITORIOS		1.80m x 0.80m		1.44m <sup>2</sup>	30	43.20m <sup>2</sup>		
SILLAS		0.60m x 0.50m		0.30m <sup>2</sup>	46	13.80m <sup>2</sup>		
LOCKERS		0.50m x 0.30m		0.15m <sup>2</sup>	32	4.80m <sup>2</sup>		
SILLONES		1.90m x 0.50m		0.95m <sup>2</sup>	2	1.90m <sup>2</sup>		
				TOTAL:	63.70m <sup>2</sup>			

6.90m (ANCHO)  
10.90m (LARGO)  
ÁREA: 75.20m<sup>2</sup>



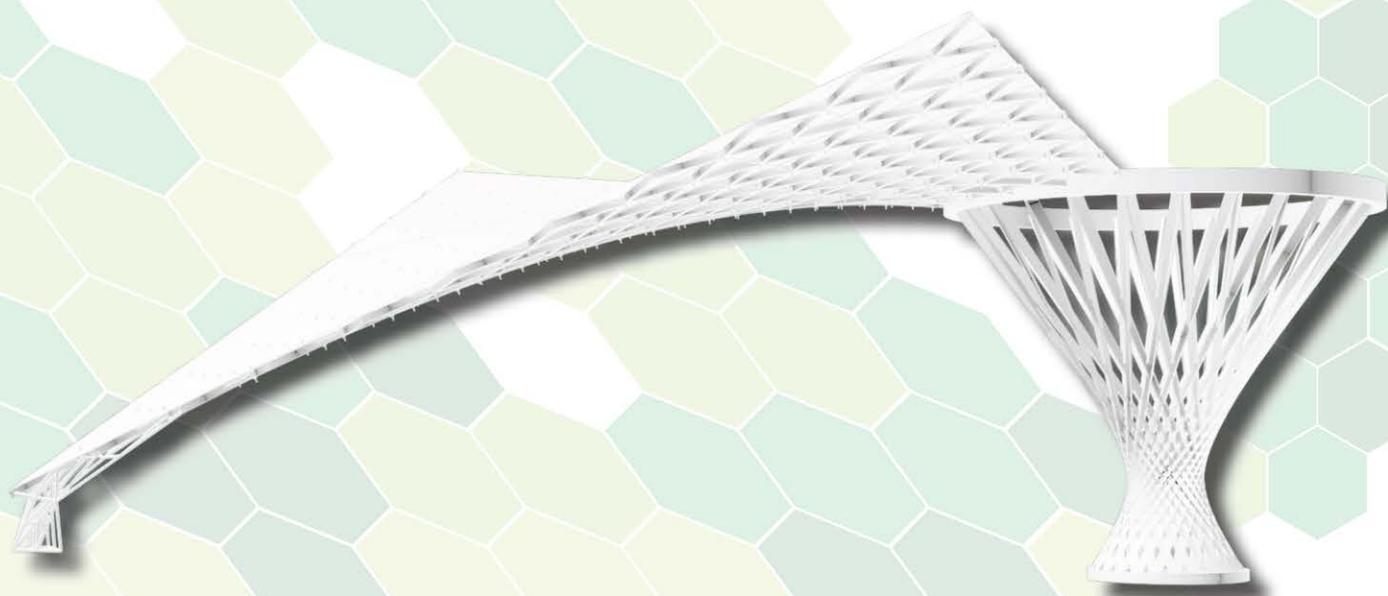
ANÁLISIS DE ÁREAS  
RECUBRIMIENTOS  
ESPECIALES / FUNCIONALES / TECNOLÓGICOS

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD EN SÍ	FORMA ESPECÍFICA DE REALIZARLA	ACTIVIDADES SECUNDARIAS		ACTIVIDADES TERCIARIAS ASPECTOS SIMBÓLICOS	NOMBRE DEL ESPACIO
			SIMULTÁNEAS	POSTERIORES		
COMPRAR	OBSERVAR Y COMPRAR	SEPIE, CAMINANDO, SENTADO	VESTIR, PROBAR, ESCRIBIR	PAGAR	SATISFACER NECESIDADES PERSONALES	LOCAL COMERCIAL TIPO B

ESPACIO (LOCAL)		LOCAL COMERCIAL TIPO B					
FUNCIÓN / ACTIVIDAD		COMPRAR					
USUARIO		H	M	Nº TOTAL	2		
USO	PRIVADO			ACCESOS	SI	NO	
	SEMIPRIVADO				PEATONAL	*	
	PUBLICO	*	*		VEHICULAR		*
	OTRO						
ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		AGUA			
NATURAL		NATURAL		DRENAJE			
ARTIFICIAL		ARTIFICIAL		GAS			
TIPO:		TIPO:		OTRO:			
COMUNICACIONES	TELÉFONO	INSTALACIONES ESPECIALES		AIRE ACONDICIONADO			
	TV. / CABLE			CONTRA INCENDIOS			
	INTERCOMUNICACIONES			CALEFACCIÓN			
	CIRCUITO CERRADO			SONIDO			
	OTRO:			OTRA / S			
CARPINTERÍA		HERRERÍA		OTROS:			
PUERTAS		VENTANAS					
VENTANAS		PUERTAS					
CLOSET		OTROS					
MOBILIARIO		DIMENSIÓN		ÁREA	CANT.	TOTAL	
ESTANTES		2.00m x 1.00m		2.00m <sup>2</sup>	19	38.00m <sup>2</sup>	
ÁREA DE COBRO		7.20m x 5.30m		38.16m <sup>2</sup>	1	38.16m <sup>2</sup>	
VESTIDORES		7.20m x 4.30m		30.96m <sup>2</sup>	1	30.96m <sup>2</sup>	
OFICINA		7.00m x 4.00m		28.00m <sup>2</sup>	1	28.00m <sup>2</sup>	
				TOTAL:	135.12m <sup>2</sup>		

13.50m (ANCHO)  
18.50m (LARGO)

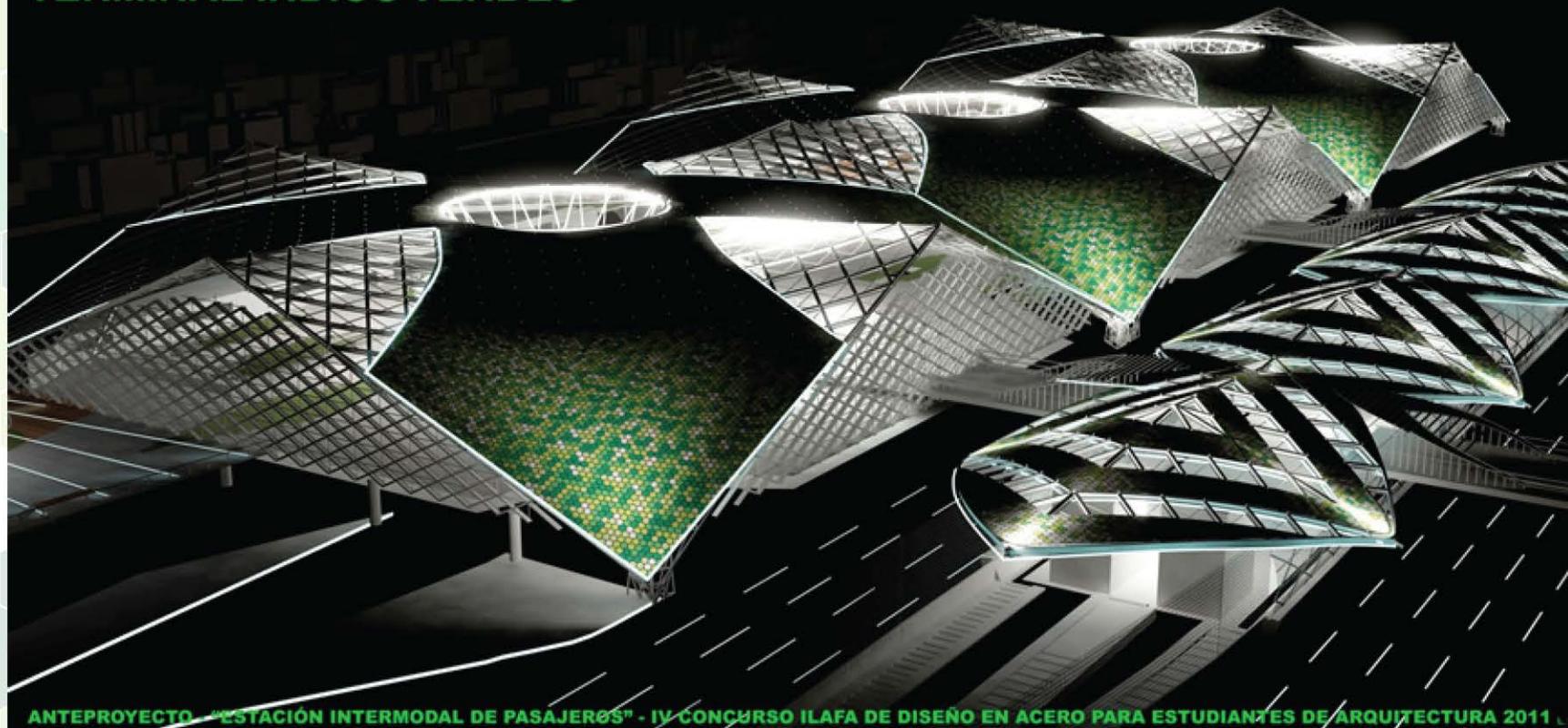




6

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

## TERMINAL INDIOS VERDES

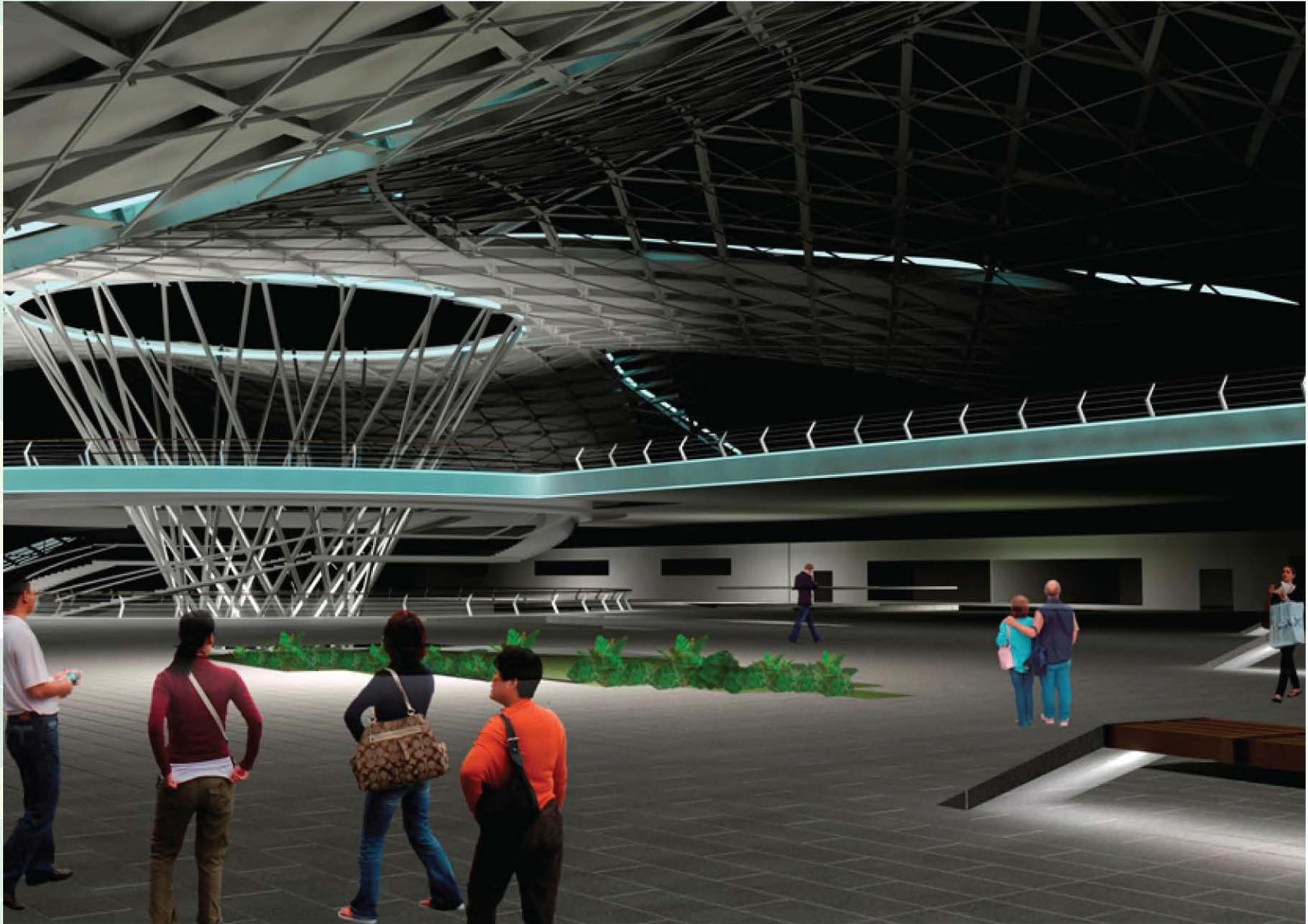


ANTEPROYECTO "ESTACIÓN INTERMODAL DE PASAJEROS" - IV CONCURSO ILAFA DE DISEÑO EN ACERO PARA ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA 2011

*Ilustración 53. Perspectiva de conjunto. Propuesta Arquitectonica de la remodelación del CETRAM Indios Verdes.*



*Ilustración 54. Vista exterior de la Avenida Ticomán, se muestra el acceso principal con el puente y la plaza.*



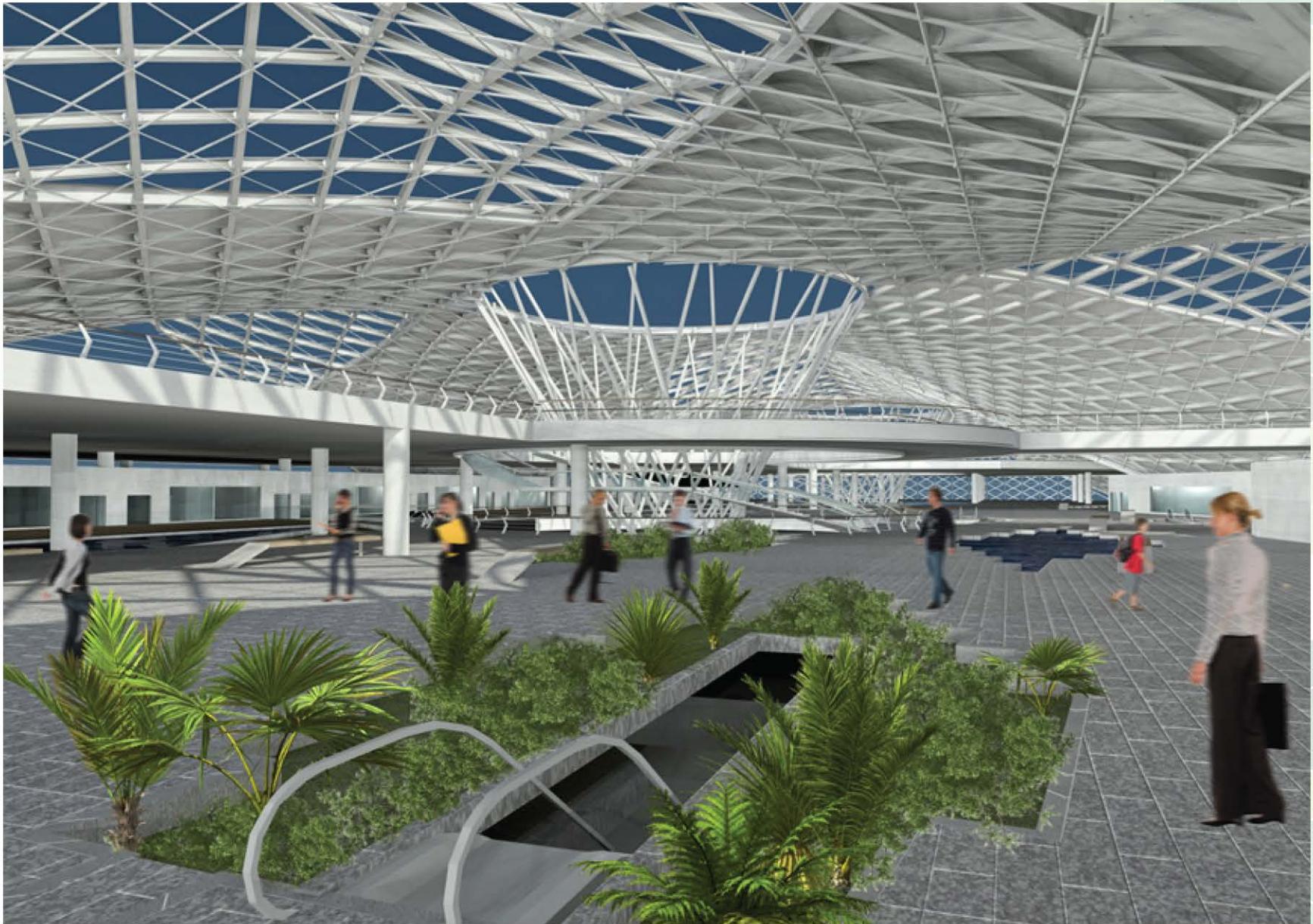
*Ilustración 55. Vista interna de la Plaza Comercial, primer nivel, propuesta de cubierta y la columna de revolución.*



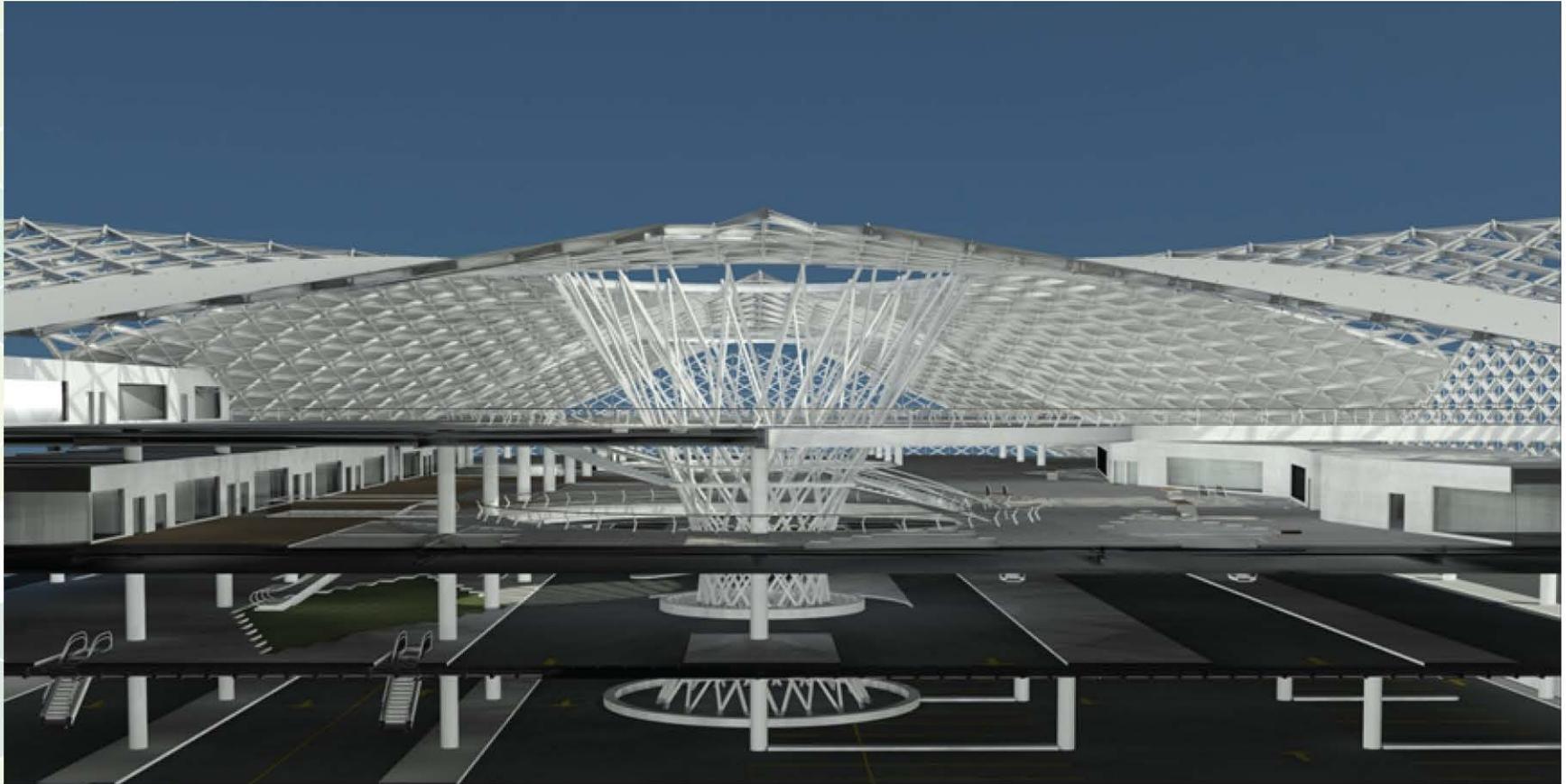
*Ilustración 56. Vista interna del segundo nivel de la plaza comercial.*



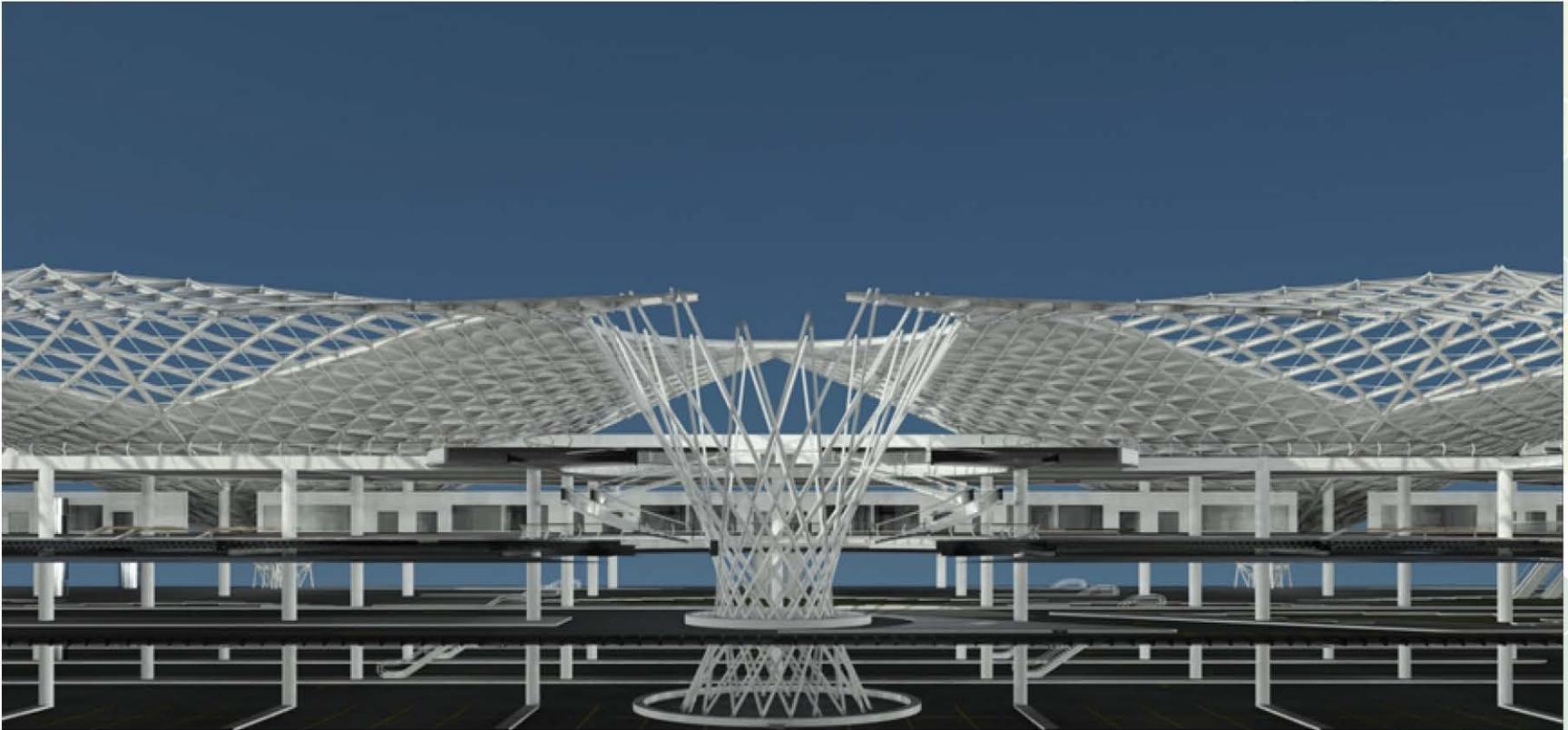
*Ilustración 57. Vista interna del segundo nivel de la plaza comercial.*



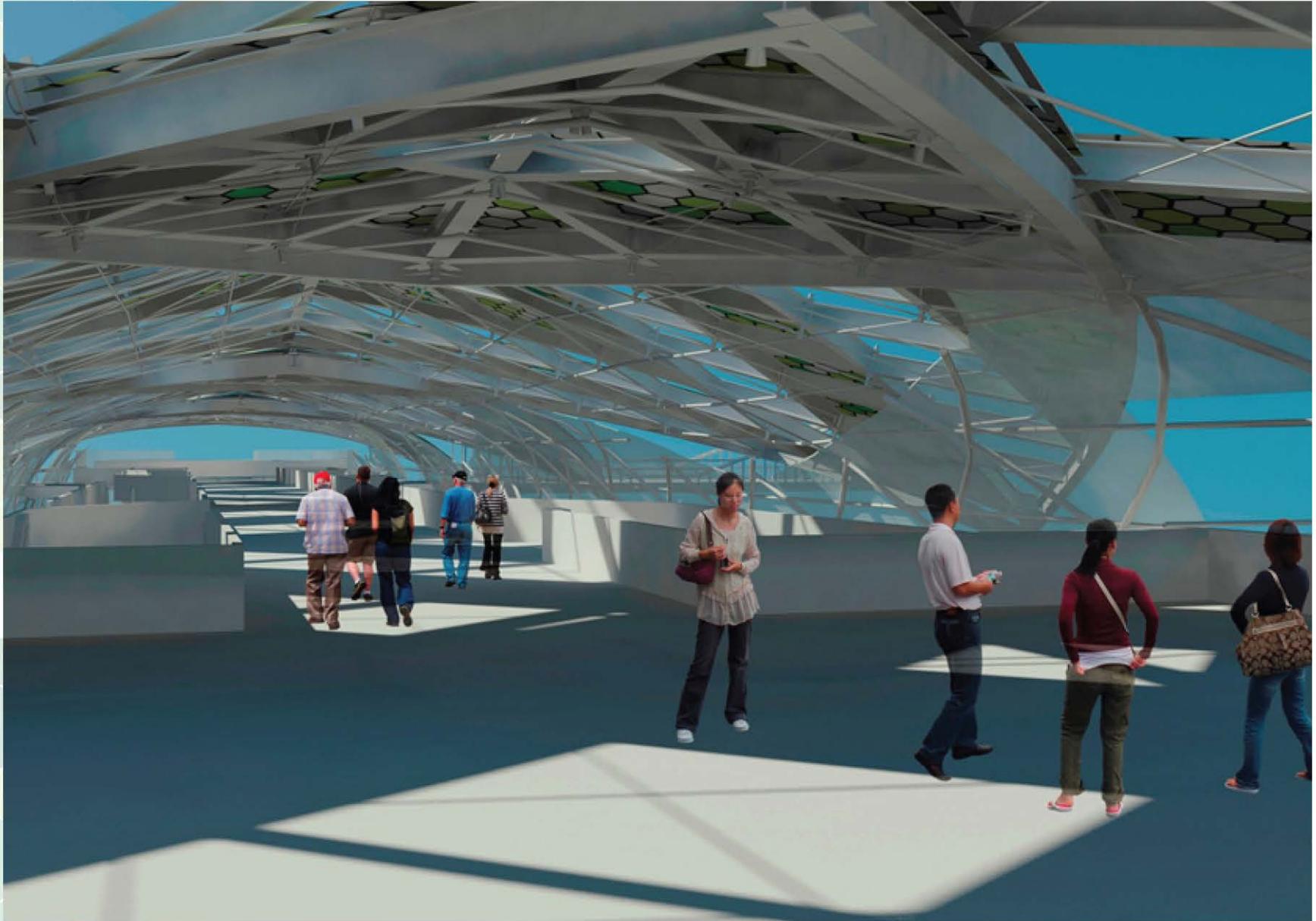
*Ilustración 58. La iluminación es completamente natural, ya que la cubierta no es completamente cerrada.*



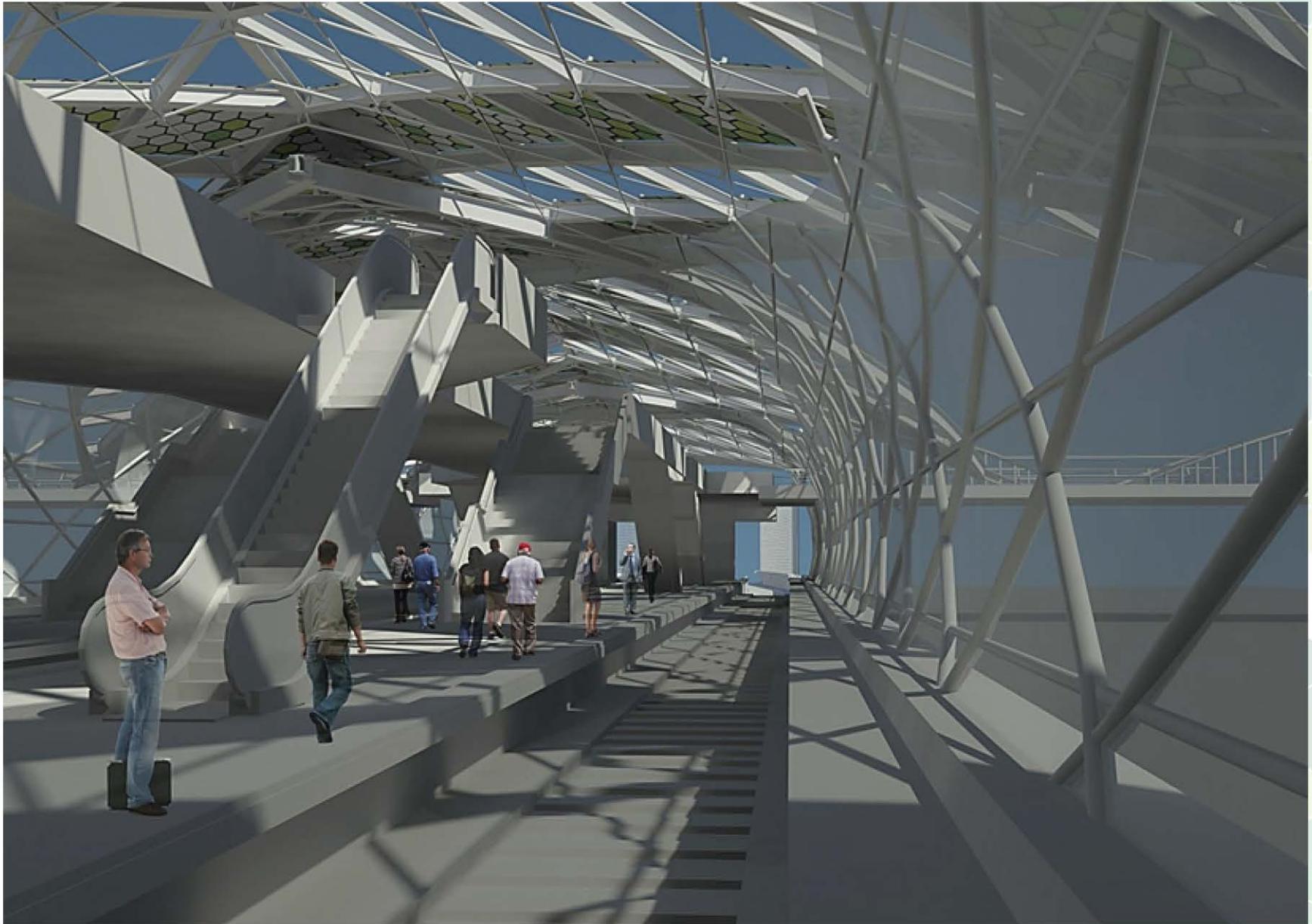
*Ilustración 59. Corte Transversal.*



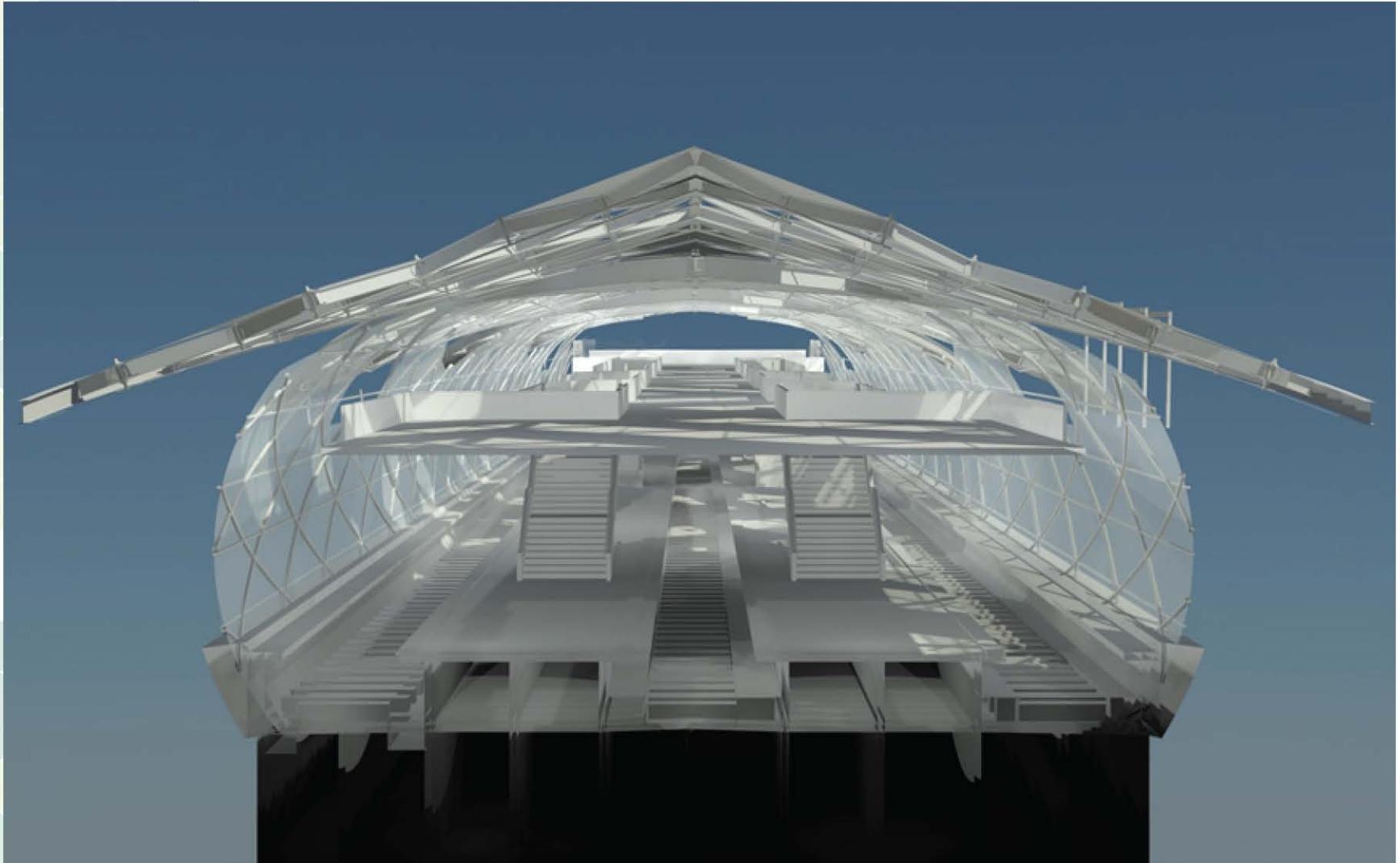
*Ilustración 60. Corte Longitudinal.*



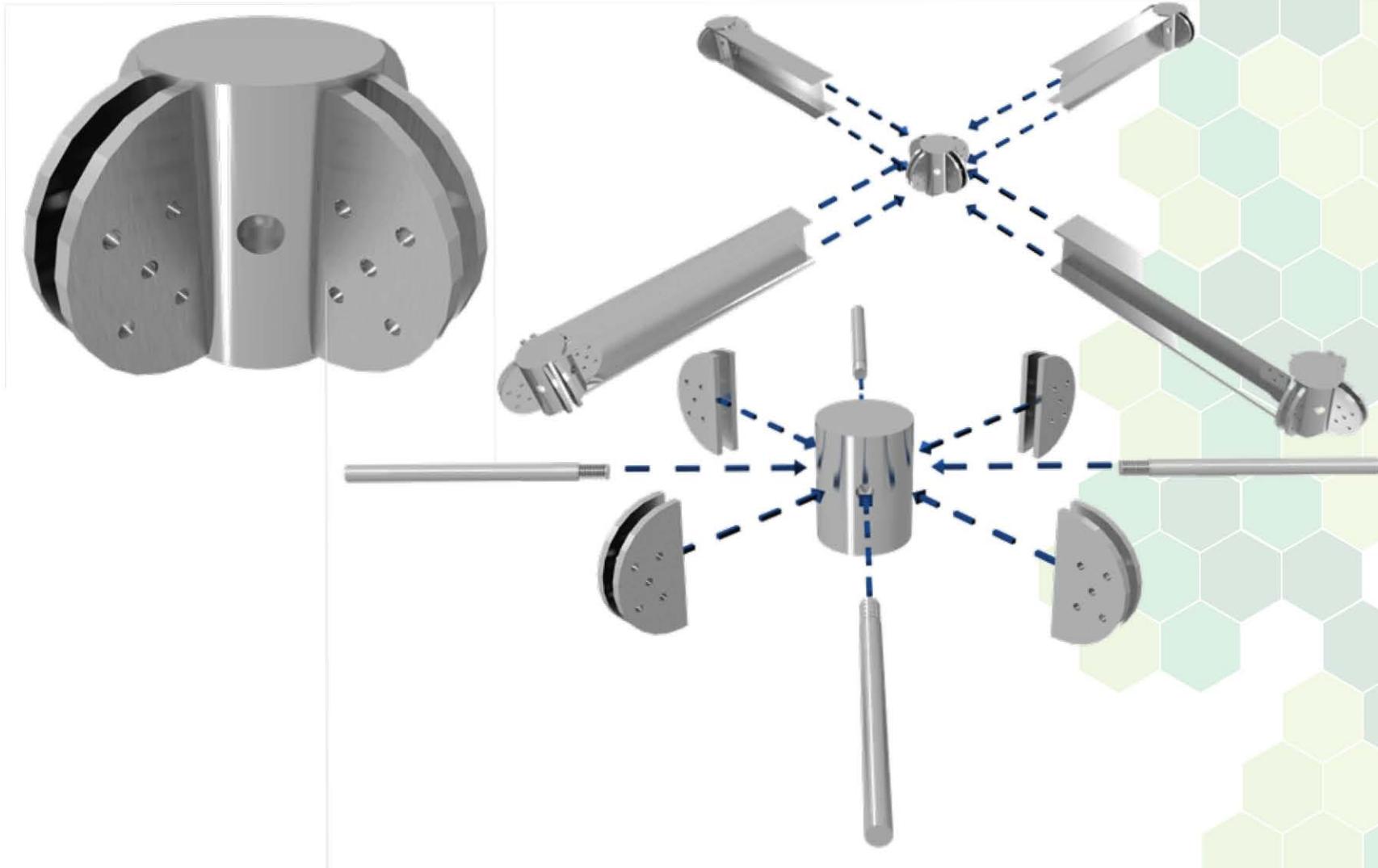
*Ilustración 61. Vista de los accesos del Metro .*



*Ilustración 62. Vista de los andenes del Metro.*



*Ilustración 63. Corte Transversal del Metro.*



*Ilustración 64. Propuesta del nodo que une a los elementos de la cubierta.*

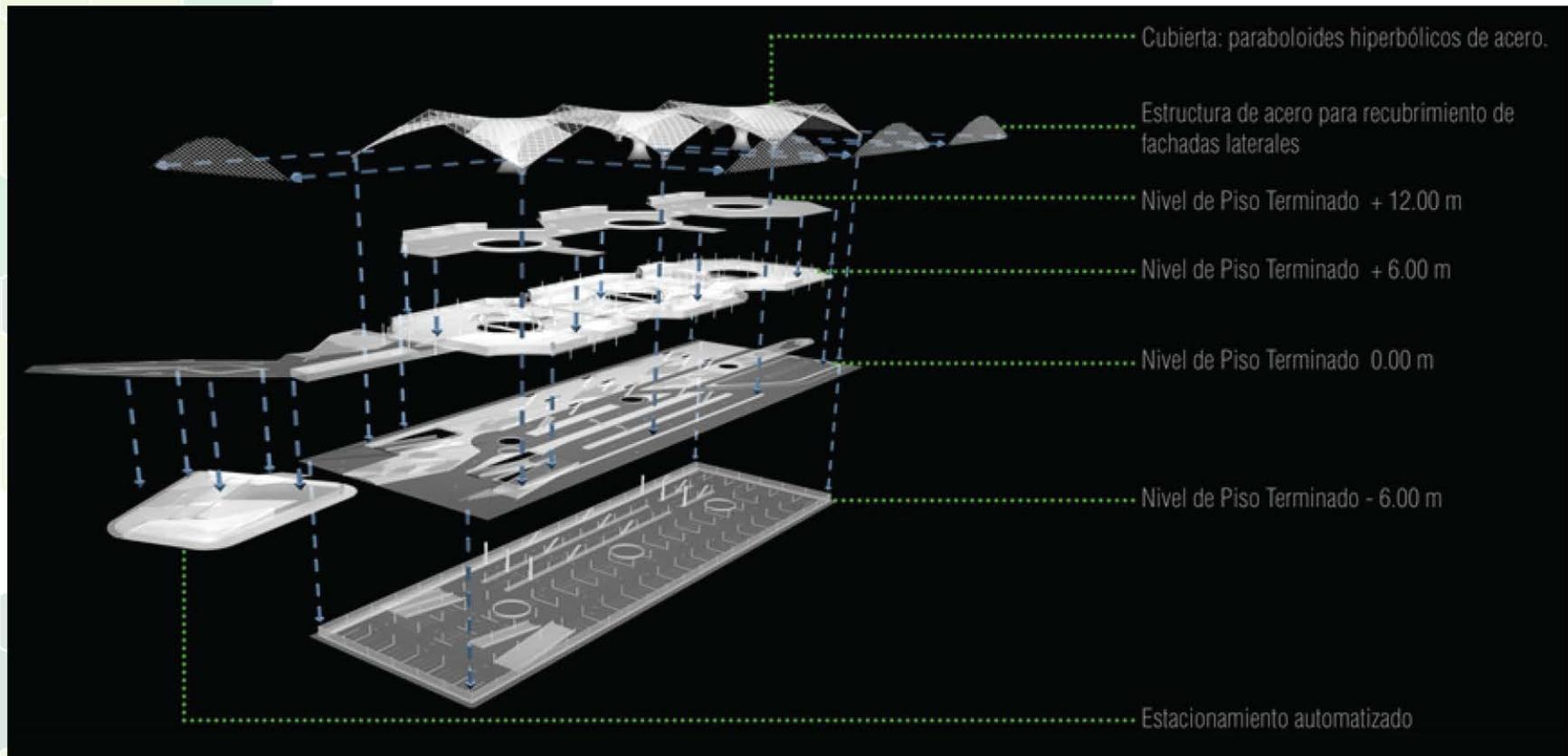
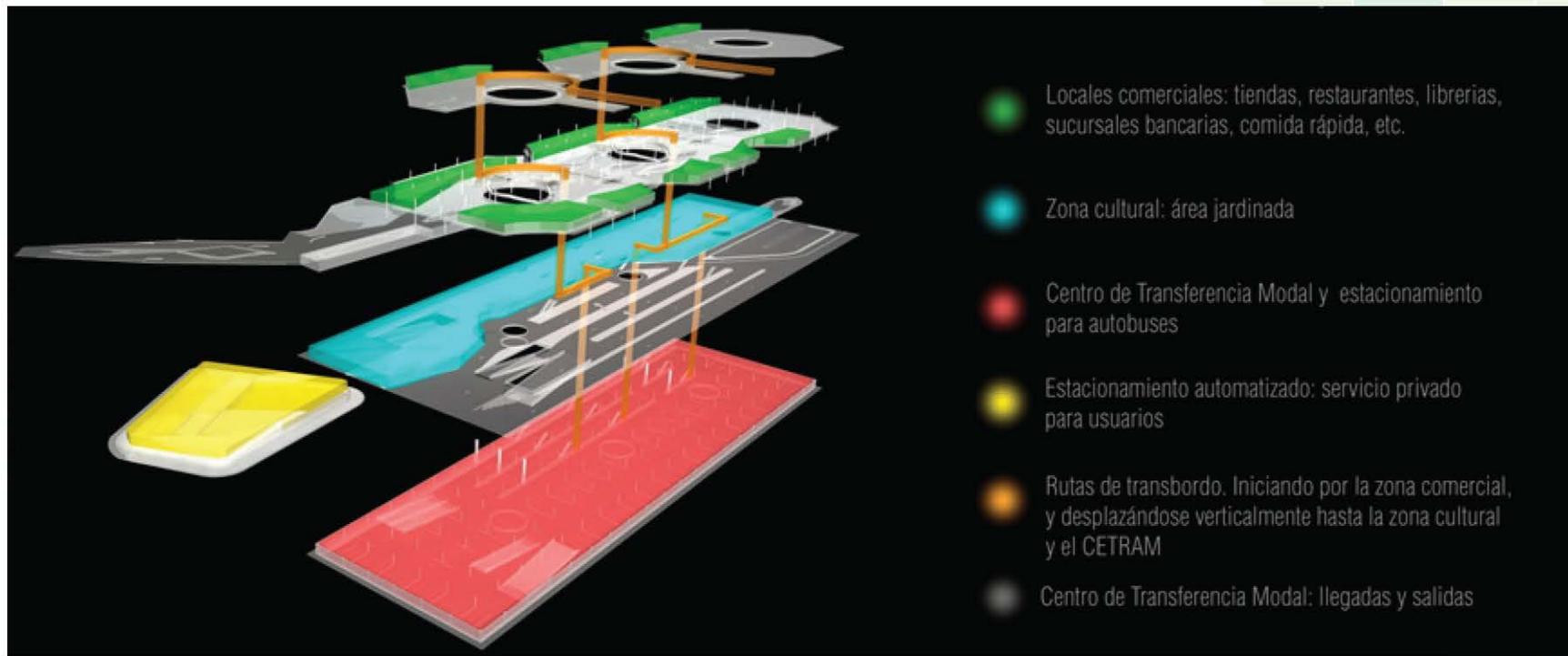
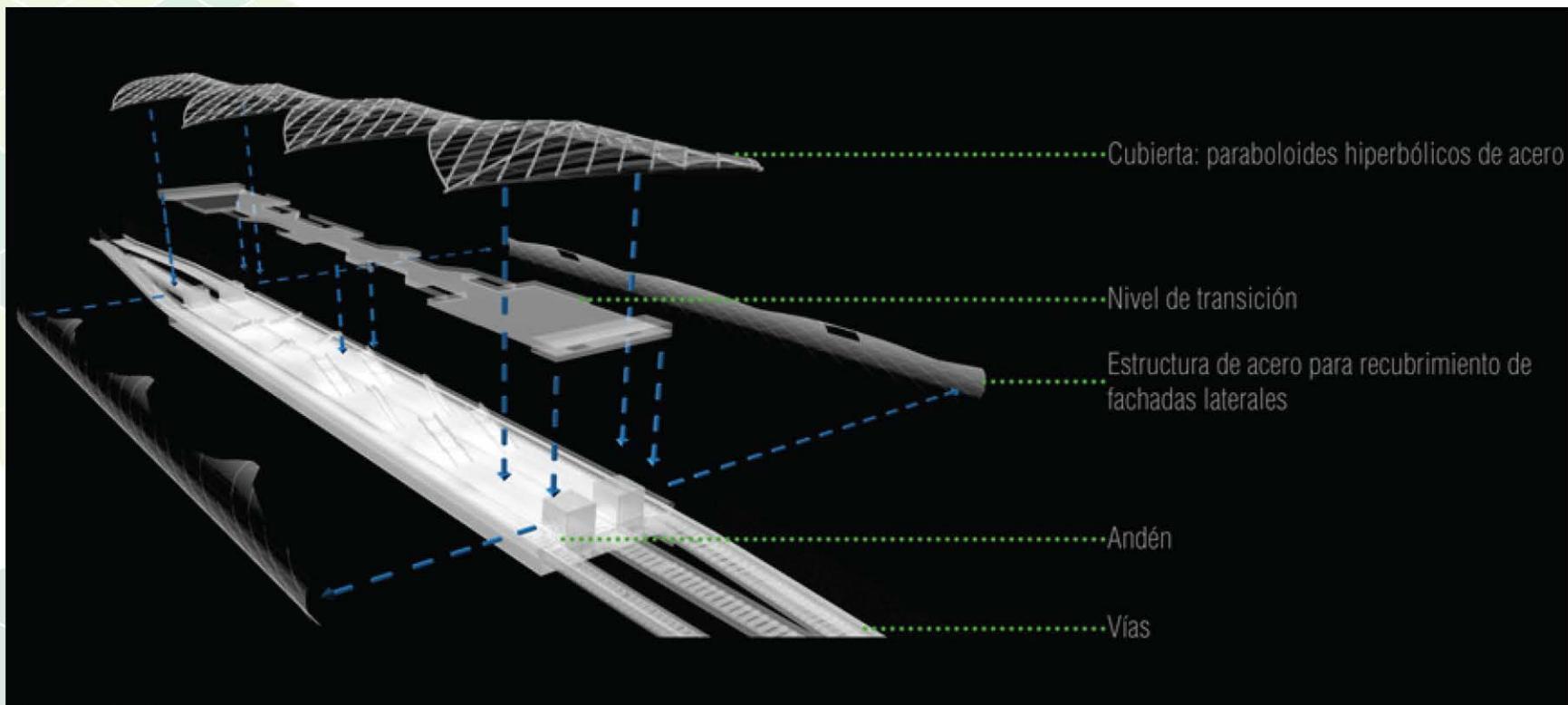


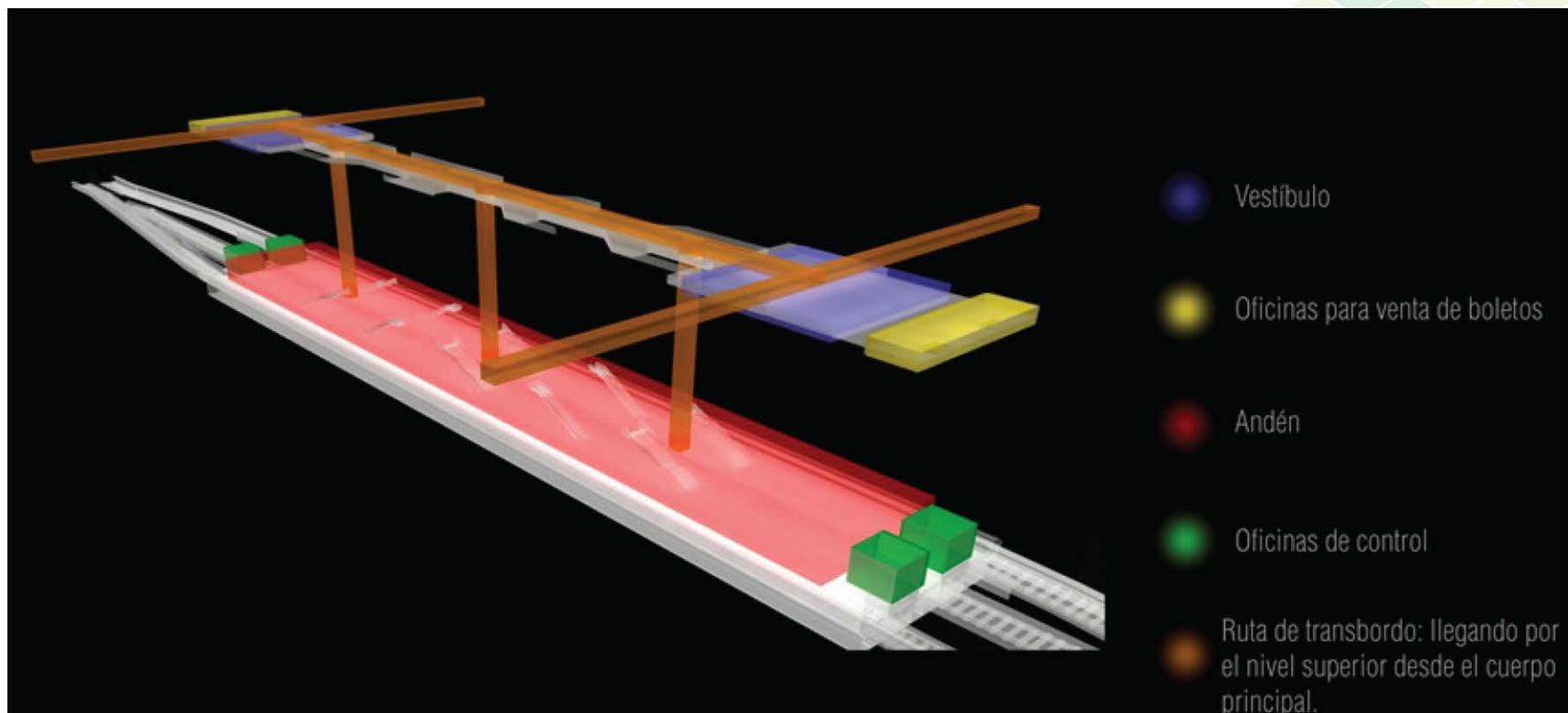
Ilustración 65. Perspectivas de los elementos que componen el CETRAM.



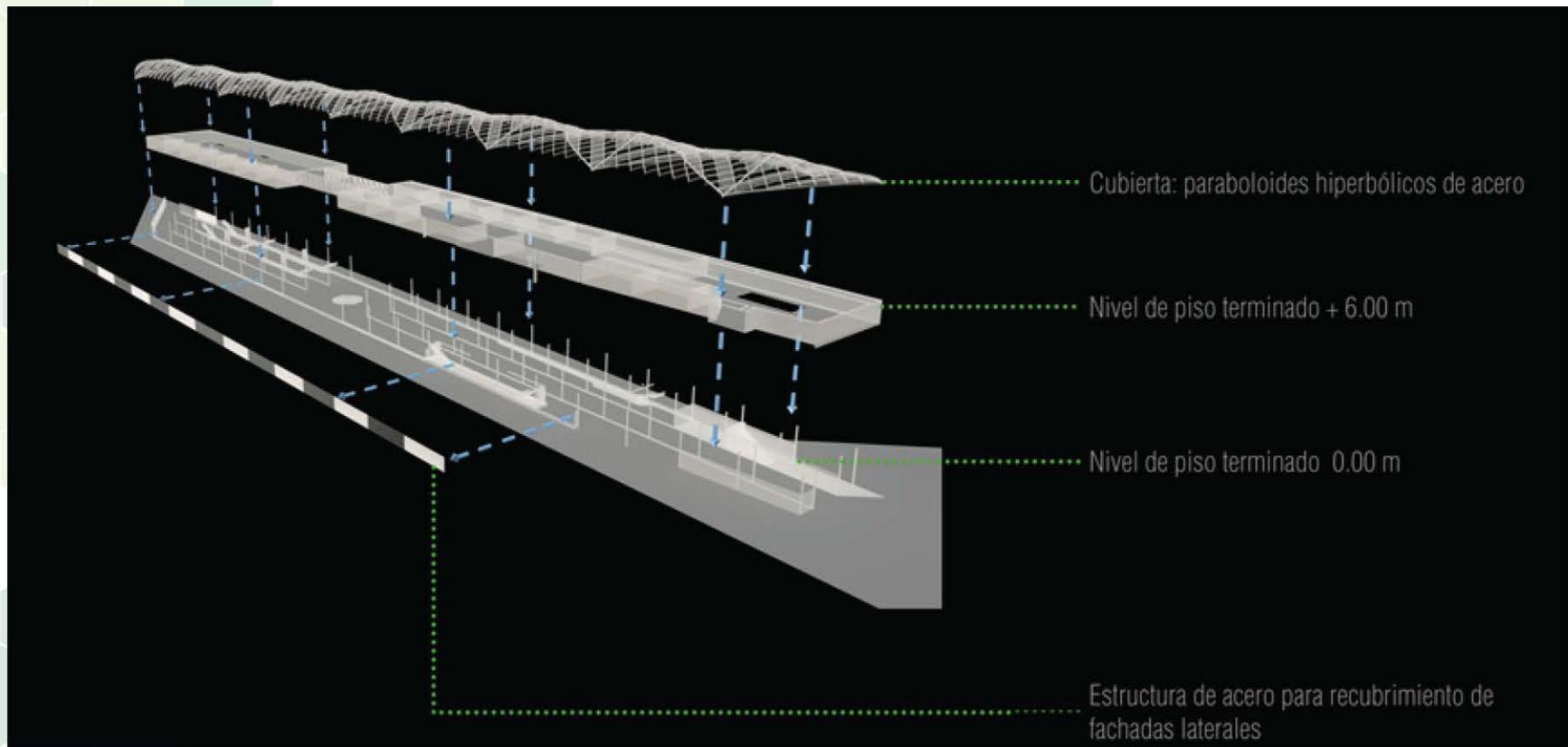
*Ilustración 66. Perspectiva que muestra los espacios que forman parte del CERAM.*



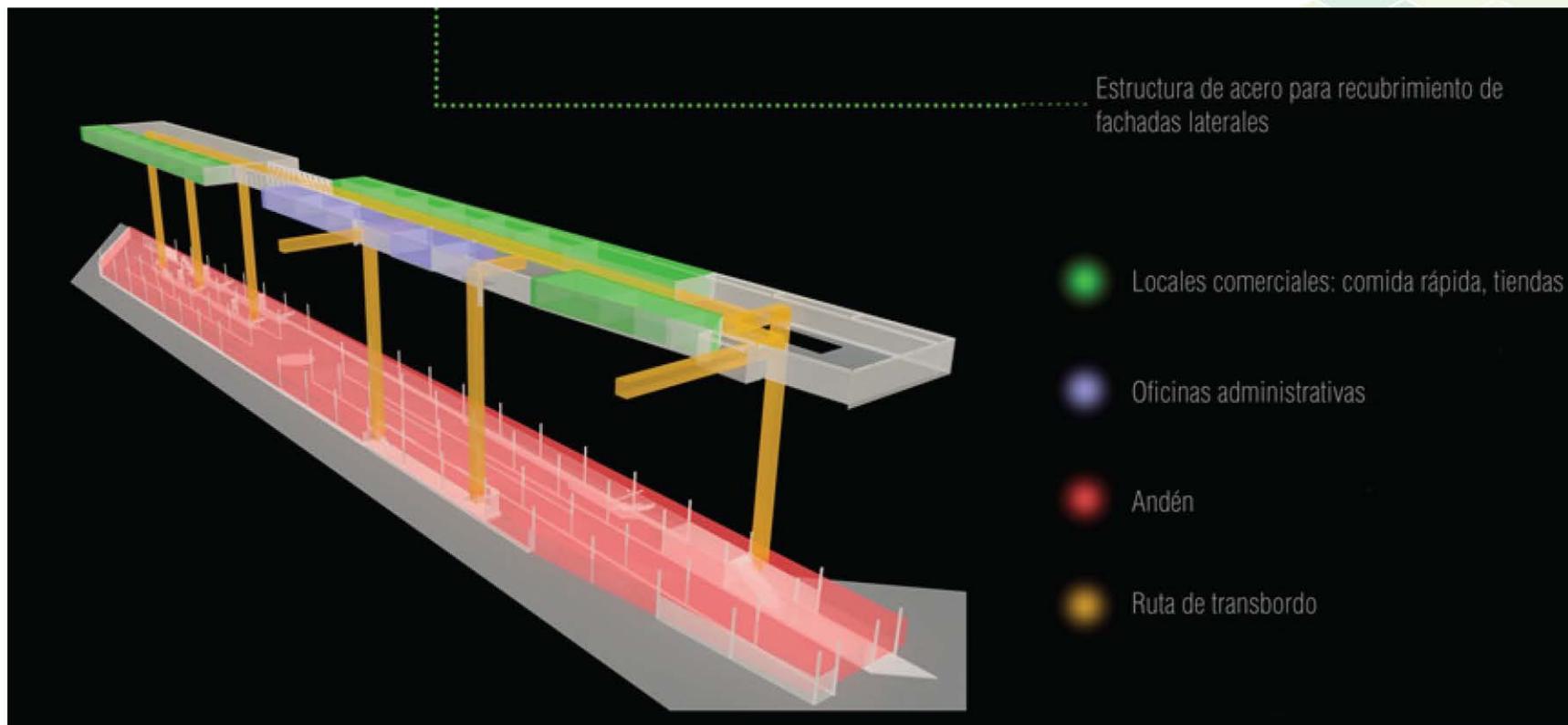
*Ilustración 67. Perspectivas de los elementos que componen el Metro.*



*Ilustración 68. Perspectiva que muestra los espacios que forman parte del Metro.*



*Ilustración 69. Perspectivas de los elementos que componen el CETRAM.*



*Ilustración 70. Perspectiva que muestra los espacios que forman parte del CETRAM.*

## 6.1

## Memoria descriptiva

Al complejo formado por la Estación Intermodal de Transporte Terrestre Indios Verdes se accede por medio de una plaza y un puente sobre la avenida Ticomán. La plaza cuenta con taludes de pasto y un gran espejo de agua. Habrá que ascender por una escalinata y una rampa para discapacitados hasta llegar al nivel de piso + 6.00 metros, donde se encuentra otro gran espejo de agua con una caída y un escurrimiento artificial. Es en ese mismo nivel, donde el puente cruza la avenida Ticomán y se une con la plaza o vestíbulo exterior, por el cual finalmente se llega al acceso principal de la plaza comercial.

Se puede acceder también al complejo, aunque no directamente a la plaza comercial, por medio de la terminal del Mexibús, ubicada al lado oriente de la avenida Insurgentes Norte, así como por la terminal del Metro, ubicada en el centro de la avenida Insurgentes Norte, sobre su camellón. El cuerpo principal se conecta con las terminales sobre la avenida Insurgentes gracias a cuatro puentes de acero cubiertos parcialmente con una estructura de acero.

La plaza comercial como tal cuenta con dos niveles (+6.00m y +12.00m). La gran altura con la que cuenta, se hizo pensando en la afluencia de más de cien mil personas diariamente. En el nivel principal de la plaza, con nivel de piso terminado de +6.00 metros, se encuentran sucursales bancarias, locales para comercio mixto, restaurantes y cines. También es ahí donde se ubican las oficinas de administración general del complejo, las cuales tienen un acceso restringido. Como apoyo para la zona de restaurantes, hay una zona de juegos infantiles con vista a la plaza de acceso sobre la avenida Ticomán.

En el segundo nivel de la plaza comercial, con nivel de piso terminado de +12.00 metros, se encuentran los locales de comida rápida y los dos puentes que comunican el cuerpo principal del proyecto con la terminal del Metro sobre la avenida Insurgentes. Es en este nivel donde también se localizan los servicios médicos y una agencia del ministerio público.

La intención de conectar las terminales con la planta superior de la plaza comercial, es ofrecer a los usuarios la posibilidad de recorrer el espacio y tener unos minutos de recreación mientras realizan sus transbordos correspondientes.

El complejo cuenta con elementos distintivos, aparte de su cubierta, con tres hiperboloides de revolución concebidos completamente en acero, que están rodeados por escaleras semicirculares, las cuales comunicarán ambas plantas de la plaza comercial. Para los usuarios que tengan alguna discapacidad o algún problema de movilidad, la plaza comercial cuenta también con múltiples núcleos de circulación vertical mecánica, como lo son ascensores y escaleras eléctricas.

El proyecto fue pensado para funcionar no sólo como una terminal de transporte terrestre de pasajeros, sino también como un centro de recreo para los habitantes de las colonias aledañas a este complejo. Es por eso que el proyecto también cuenta con un estacionamiento automatizado, que dará a los usuarios que lleguen en automóvil, la posibilidad de dejarlo ahí mismo, para resguardarlo de la intemperie y del robo o algún daño, sin necesidad de buscar espacios libres para estacionarse.

El acero juega un papel principal dentro del proyecto, pues no sólo las estructuras internas y de las cubiertas fueron concebidas en este material, sino que incluso los acabados de las cubiertas están pensados en lámina de acero inoxidable pintadas individualmente en distintas tonalidades de verde. Se aprovecha también el aspecto del acero para los elementos ornamentales y en teoría “menos importantes” en la concepción del proyecto, como son los hiperboloides de revolución, barandales, bancas, etc.

El proyecto es amigable con el medio ambiente, pues fue pensado y concebido para utilizar la menor cantidad de energía artificial posible. La iluminación se logra gracias a la luz natural del día, que se almacenará en celdas fotovoltaicas para iluminar el complejo durante las noches. Gracias a los grandes vanos que existen, tanto en fachadas como en las cubiertas, es posible la circulación de aire fresco, ventilando así el lugar de manera natural. El aire frío entra por la fachada norte y corre por todo el espacio, haciendo que el aire caliente suba y salga por los hiperboloides de revolución, que funcionarán como chimeneas en este caso.

Hay también en cada uno de los niveles de la terminal, espejos de agua, que aparte de su función estética, ayudarán a oxigenar el agua y a refrescar el espacio interior del edificio en días muy calurosos.

La zona cultural, ubicada en el nivel de piso terminado +0.18 metros es completamente ajardinada. Hay también en esta zona cultural una ciclopista y una “Bici-estación”. El proyecto ofrece al usuario una zona de esparcimiento aparte de la zona comercial. Los usuarios pueden permanecer en los jardines y tener un momento de relajación o incluso realizar ejercicio físico después de su trayecto.

La Estructura en este proyecto es la esencia de su arquitectura, las cubiertas de este proyecto surgen a partir de una superficie de doble curvatura, de las que Antoni Gaudí y Félix Candela hicieron gala de su uso, pero tomando como material básico la piedra o el concreto armado; sin embargo estas formas por lo complicado de su procedimiento constructivo y el uso excesivo de mano de obra se han ido abandonando. La idea de retomar formalmente los paraboloides hiperbólicos, pero con la visión de industrializarlos y construirlos, aprovechando los perfiles comerciales que permiten una cubierta ligera y prefabricada, además de una reducción de los tiempos y costos de obra. Tal como se explica en las láminas conceptuales, la idea nace con un paraboloides de planta rectangular que se intersectan en sus extremos, cada superficie se hace con base en una retícula de vigas “I” de acero, unidas con nodos, lo que permite su fácil construcción. Este elemento base se repite formando con otros tres una unidad de cuatro paraboloides, dejando un óculo al centro. De esta manera brotan formas, que sumadas a la textura de la cubierta en color verde, semejan una serpiente en movimiento.

Como se menciona en el capítulo **6.1 Memoria descriptiva**, el proyecto fue pensado en acero y de manera que utilice la menor cantidad de energía artificial posible. Es decir, que se trató de reducir al máximo el uso de energía eléctrica para iluminación y el uso de aire acondicionado.

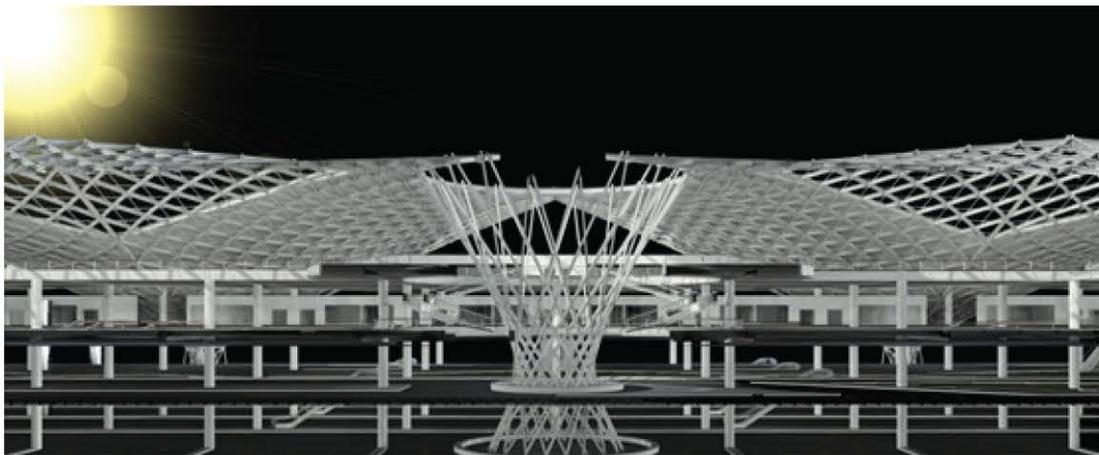
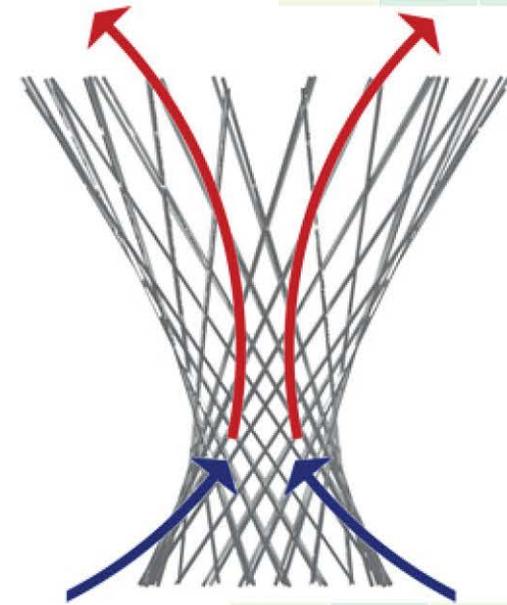
Con este fin, se proyectaron grandes vanos tanto en la cubierta, como en fachadas. De esta forma, permitimos que el espacio se ilumine y ventile naturalmente. Aprovechando las condiciones del sitio, permitimos que los vientos dominantes de la Ciudad de México entren al complejo por el norte, empujando el aire caliente concentrado en el interior hacia arriba, para que finalmente sea expulsado, ya sea por las ventilas de la cubierta, o por alguno de los tres grandes óculos que se forman en la cubierta, gracias a los anillos de compresión que unen a los paraboloides hiperbólicos con los hiperboloides de revolución que recorren la plaza comercial y el CETRAM en todos sus niveles, desde el sótano, hasta el segundo piso. De esta manera no sólo se expulsa el aire caliente y se refresca el ambiente dentro de la plaza comercial, sino que al mismo tiempo se expulsan los gases liberados por las unidades de transporte público y vehículos particulares que utilizan los estacionamientos y el Centro de Transferencia Modal en los niveles N.T.P. 0.00 y N.T.P. -6.00.

Las ventilas en la cubierta son posibles gracias a que la estructura de acero consiste en un módulo que se puede repetir las veces que sea necesario para lograr la forma deseada. Esto nos permite ventilar el complejo por medio de la misma lámina de acero, pues son láminas independientes, que por su disposición, permitirán el flujo del aire dentro de los espacios. Este flujo sumado a los espejos de agua colocados estratégicamente, provocará brisas que refrescarán el ambiente dentro de la plaza comercial, teniendo así, un sistema de aire acondicionado natural.

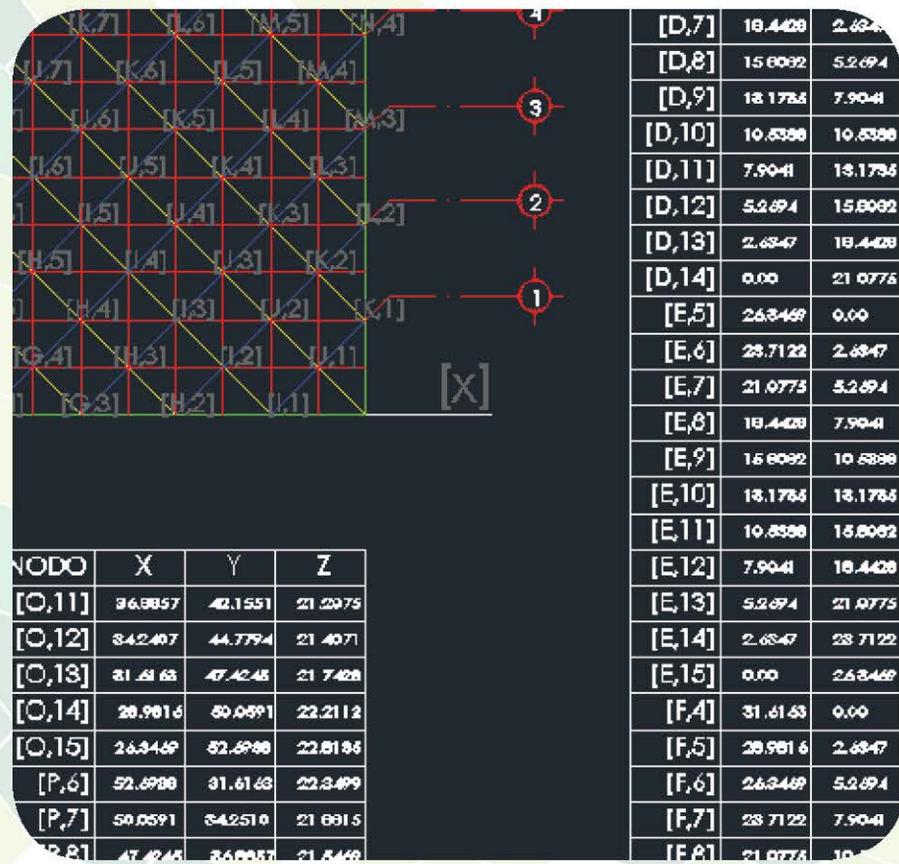
Nuevamente, los óculos vuelven a formar parte importante del proyecto, al permitir la captación de agua pluvial, que podrá ser utilizada dentro de la Terminal Intermodal o bien, ser filtrarse al subsuelo de la Ciudad de México, que está formado en un gran porcentaje por agua, limos y arcillas de alta compresibilidad.

En cuanto a los acabados de la cubierta, se puede decir que también son sustentables, pues el mantenimiento que requieren es mínimo. El acero recibe un tratamiento llamado electro cincado, en el cual, por medio de procesos electroquímicos, las superficies de las láminas reciben una capa de zinc, que puede tener la apariencia o acabado que se desee. El zinc, al ser un metal que puede considerarse de transición, aunque no lo sea, tiene la capacidad de aislar cualquier metal por medio de una capa superficial de óxido o carbonato básico; protegiéndolo así de la corrosión. De esta manera, el mantenimiento que requieren los elementos de acero, se limita a una limpieza superficial de manera periódica.

A continuación, se muestran esquemas de la ventilación e iluminación natural del edificio.



*Ilustración 71. Arriba a la Izquierda. Sistema de ventilación natural desde la cubierta. Arriba a la Derecha. Sistema de ventilación natural a través de los hiperboloides de revolución. Abajo a la Izquierda. Sistema de iluminación natural, lograda gracias a la combinación de materiales translúcidos y opacos en la cubierta.*



# 7

## PLANOS ARQUITECTÓNICOS



**8**

**MEMORIAS INSTALACIONES**

# MEMORIA DE CÁLCULO

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### OBJETIVOS

La presente memoria tiene como finalidad de mostrar los criterios de diseño y selección del conductor alimentador y dispositivo de protección de circuitos derivados en sistemas menores de 600 volts.

Para el alumbrado, contactos y fuerza correspondientes a la tienda de autoservicio, ubicada dentro del proyecto "ESTACIÓN INTERMODAL DE TRANSPORTE INDIOS VERDES".

### CRITERIOS

Los conductores para circuitos derivados se calculan:

- A) por conducción de corriente
- B) por caída de tensión
- C) por corto circuito

### CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE.

Los conductores de los circuitos derivados deben tener una capacidad de conducción de corriente no menor que la correspondiente a la carga a servir.

Los cálculos cumplen con lo establecido en el art. 220-10 b) de la NOM-001-SEDE-1999, así como la protección cumple con lo establecido en el art. 240-3 b), de la norma mencionada.

## POR CAÍDA DE TENSION

La caída de tensión global desde el medio de desconexión principal hasta cualquier salida de la instalación (sea fuerza, alumbrado, contactos, etc.), no debe exceder del 5%. La caída de tensión se debe distribuir razonablemente en el circuito derivado y en el circuito alimentador, procurando que en cualquiera de ellos la caída de tensión, no sea mayor del 3%, Art. 210-19.

## SELECCION DEL CONDUCTOR POR CORRIENTE

Para seleccionar el conductor de un circuito derivado por corriente se procede de la siguiente manera:

- a) Se calculan los amperes a partir de la potencia instalada en volt-ampers (VA'S), a este valor se le denomina corriente nominal ( $I_n$ ).
  - b) Se le aplica el factor de agrupamiento (F.A.).
  - c) Se le aplica el factor de temperatura (F.T.).
- Cuando ya se han aplicado estos factores se llama "Corriente Corregida" ( $I_c$ ).
- d) Con la corriente corregida, se entra a las tablas de ampacidad de los conductores y se selecciona el calibre que deberá instalarse.

## SELECCIÓN DEL CONDUCTOR POR CAIDA DE TENSION

- a) Se toma la longitud del circuito y se procede a calcular el conductor por caída de tensión, una vez seleccionado se compara con el conductor por ampacidad y se elige el que resulte de calibre mayor.

## FÓRMULAS PARA CÁLCULOS DE CORRIENTE

- a) Para circuitos monofásicos, conociendo los Volt-Ampers (VA).

$$I_n = VA / V_n$$

donde:

VA = Potencia en Volt-Ampers.

V<sub>n</sub> = Voltaje de Fase a Neutro.

I<sub>n</sub> = Corriente nominal en Ampers.

- b) Para circuitos trifásicos, conociendo los Volt-Ampers (VA).

$$I_n = VA / (V_f \times 1.732)$$

donde:

VA = Potencia en Volt-Ampers.

V<sub>f</sub> = Voltaje entre Fases.

I<sub>n</sub> = Corriente nominal en Ampers.

## FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSION

a) Para circuitos monofásicos:

$$e\% = ( 200 \times L \times I_n \times Z ) / V_n \quad (\text{Por Impedancia})$$

$$S = ( 4 \times L \times I_n ) / ( V_n \times e\% ) \quad (\text{Por Resistencia})$$

$$e\% = ( 4 \times L \times I_n ) / ( V_n \times S ) \quad (\text{Por Resistencia})$$

donde:

L = Longitud del conductor en metros.

I<sub>n</sub> = Corriente nominal del circuito en ampers.

Z = Impedancia del conductor en Ohms/Metro.

V<sub>n</sub> = Voltaje de fase a neutro.

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

e% = Caída de voltaje en por ciento (%).

b) Para circuitos trifásicos a 4 hilos.

$$e\% = ( 100 \times L \times I_n \times Z ) / V_n \quad (\text{Por Impedancia})$$

$$S = ( 2 \times L \times I_n ) / ( V_n \times e\% ) \quad (\text{Por Resistencia})$$

$$e\% = ( 2 \times L \times I_n ) / ( V_n \times S ) \quad (\text{Por Resistencia})$$

donde:

L = Longitud del conductor en metros.

I<sub>n</sub> = Corriente nominal del circuito en amperes.

Z = Impedancia del conductor en Ohms/Metro.

V<sub>n</sub> = Voltaje de fase a neutro.

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

e% = Caída de voltaje en por ciento (%).

c) Para circuitos trifásicos a 3 hilos.

$$e\% = ( 173 \times L \times I_n \times Z ) / V_f \quad (\text{Por Impedancia})$$

$$S = ( 2 \times 1.732 \times L \times I_n ) / ( V_f \times e\% ) \quad (\text{Por Resistencia})$$

$$e\% = ( 2 \times 1.732 \times L \times I_n ) / ( V_f \times S ) \quad (\text{Por Resistencia})$$

donde:

L = Longitud del conductor en metros.

I<sub>n</sub> = Corriente nominal del circuito en ampers.

Z = Impedancia del conductor en Ohms/Metro.

V<sub>n</sub> = Voltaje de fase a fase.

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

e% = Caída de voltaje en por ciento (%).

## CÁLCULO POR CORTO CIRCUITO

Este cálculo sirve para determinar cuánto tiempo soportará sin dañarse el aislamiento de un conductor cuando se produce un corto circuito.

Es importante conocer este tiempo para seleccionar adecuadamente las protecciones de la línea.

## OBJETIVO

Calcular por capacidad de conducción de corriente de corto circuito, la sección de los alimentadores principales y derivados en el sistema de Baja Tensión (480 ó 220 volts) correspondientes al sistema eléctrico, con el fin de evitar que la circulación de corriente de corto circuito por el conductor incremente la temperatura a valores mayores que los establecidos como límite para los aislamientos.

## PROCEDIMIENTO

Se selecciona el valor máximo de contribución de la corriente de corto circuito simétrica hacia cada uno de los buses del sistema de baja tensión de los tableros, para calcular la corriente que circula por los conductores en caso de falla en las terminales de estos.

De acuerdo con las características de tiempo de los dispositivos de protección de los alimentadores, se emplea para el cálculo de la sección de conductores la corriente de corto circuito afectada por un factor de asimetría para el caso del alimentador del tablero general y en caso de los alimentadores a las cargas se emplee un factor de asimetría igual a 1.3.

## MÉTODO DE CÁLCULO

Los cálculos de corto circuito se realizaron empleando el método en por unidad referidos a las bases correspondientes de potencia y voltajes del sistema eléctrico en estudio.

## DATOS PARA EL ESTUDIO

### 1.-Conductores

Los conductores empleados en el sistema eléctrico de baja tensión, son cables de cobre, aislamiento PVC, 75°C, 600 volts y sus valores de resistencia y reactancia están basados en la tabla 9 del National Electrical Code (NEC-1999), considerando a éstos en formación trébol lo cuál representa un menor valor de reactancia inductiva.

Los valores de resistencia se consideran para una temperatura en el conductor igual a 75°C.

Las temperaturas de operación y de corto circuito para el aislamiento PVC, de acuerdo con la tabla 12-3 de la Norma ANSI/IEEE Std. 141-1993, son 75 y 150°C respectivamente.

### 2.-Interruptores

Se considera para los interruptores del sistema de baja tensión un tiempo para despejar la falla igual a 2 ciclos como máximo.

### FÓRMULAS EMPLEADAS

Con el objeto de que todo el calor generado por la circulación de corriente de corto circuito sea absorbido por el conductor y no se transmita al aislamiento, el incremento de temperatura es función de la sección transversal del conductor, la magnitud de la corriente de falla y el tiempo de duración de ésta.

Para conductores de cobre, estas variables se relacionan con la siguiente formula:

$$(I/CM)^2 * t = 0.0297 \text{ Log}_{10} (T_f + 234.5 / T_o + 234.5)$$

donde:

I = Corriente de falla en amperes.

CM = Sección transversal del conductor, en circular mils.

t = Tiempo de duración de la falla, en segundos.

T<sub>f</sub> = Temperatura de corto circuito del aislamiento, en °C.

T<sub>o</sub> = Temperatura de operación del aislamiento, en °C.

# INSTALACIÓN HIDRÁULICA

GASTO MAXIMO PROBABLE.													
DEMANDA GENERAL.													
PROYECTO :		"ESTACIÓN INTERMODAL INDIOS VERDES"											
UBICACION :		AV. INSURGENTES NORTE, Del. Gustavo A. Madero											
AREA:		GENERAL											
TIPO DE AGUA:		AGUA CRUDA											

ANALISIS DEL SISTEMA		SERVICIOS		DEMANDA GENERAL					
CLAVE DE MUEBLE	AREA	SERVICIO	UM	CANT	UMT	LPS	%	GR	
CAMARA DE FERMENTACION	PANADERIA	PRIVADO	1	1	1	0.10			
HORNO ROTATIVO	PANADERIA	PRIVADO	1	2	2	0.18			
LAVADORA BANDEJAS	PANADERIA	PRIVADO	2	1	2	0.18			
MESA DE ACERO CON TARJA SIMPLE	PANADERIA	PRIVADO	1	1	1	0.10			
ENFRIADOR DE AGUA	PANADERIA	PRIVADO	1	1	1	0.10			
AMASADORA ESPIRAL	PANADERIA	PRIVADO	1	1	1	0.10			
LAVAMANOS PREP. PANADERIA	PANADERIA	PRIVADO	1	1	1	0.10			
FREGADERO DE 3 TARJAS	PANADERIA	PRIVADO	3	1	3	0.25			
FREGADERO DE									

3 TARJAS		CARNES	PRIVADO	3	1	3	0.25		
LAVAMANOS									
PREP. CARNES		CARNES	PRIVADO	1	1	1	0.10		
FREGADERO DE									
3 TARJAS		ROSTICERIA	PRIVADO	3	1	3	0.25		
LAVAMANOS									
PREP. ROSTICERIA		ROSTICERIA	PRIVADO	1	1	1	0.10		
FREGADERO DE									
3 COMP.		FUENTE DE SODAS	PRIVADO	3	1	3	0.25		
LAVAMANOS DE									
PEDAL		FUENTE DE SODAS	PRIVADO	1	1	1	0.10		
MAQUINA DE			PUBLICO						
REFRESCOS		FUENTE DE SODAS	PRIVADO	1	2	2	0.18		
FABRICA DE									
HIELO		FUENTE DE SODAS	PRIVADO	2	2	4	0.31		
CAFETERA			PUBLICO						
		FUENTE DE SODAS		2	1	2	0.18		
MAQUINA DE			PUBLICO						
ICEE		FUENTE DE SODAS		2	2	4	0.31		
MAQUINA DE									
HELADOS		FUENTE DE SODAS	PRIVADO	1	1	1	0.10		
		SANITARIOS	PUBLICO	1	8	8	1.56		
LAVABO		HOMBRES - MUJERES							
		SANITARIOS	PUBLICO	5	14	70	3.60		
INODORO		HOMBRES - MUJERES							
		SANITARIOS	PUBLICO	3	6	18	2.13		
MINGITORIO		HOMBRES							
TARJA DE			PUBLICO						
3 COMP.		DEMOSTRADORAS		3	1	3	0.25		
TARJA DE			PUBLICO						
1 COMP.		DEMOSTRADORAS		1	1	1	0.10		

ALIMENTACION									
CTO.COMP.		CTO.COMPRESORES	PRIVADO	1	1	1	0.10		
LLAVE NARIZ									
ANDENES		RECIBO	PRIVADO	1	1	1	0.10		
TARJA DE									
PISO		CTO.DE ASEO	PRIVADO	1	1	1	0.10		
TARJA DE									
1 COMP.		FARMACIA	PRIVADO	1	1	1	0.10		
TARJA									
SENCILLA		TMA	PRIVADO	1	1	1	0.10		
LAVAOJOS									
		LAVAOJOS RECIBO	PRIVADO	1	1	1	0.10		
		SALA DE							
LAVABO		ESPERA	PRIVADO	1	1	1	0.10		
		SALA DE	PUBLICO	5	1	5	1.30		
INODORO		ESPERA							
FREGADERA DE									
2 TINAS		COMEDOR EMPLEA- DOS	PRIVADO	2	1	2	0.18		
		SANITARIOS	PUBLICO	5	1	5	1.30		
INODORO		DISCAPACITADOS							
		SANITARIOS	PUBLICO						
LAVABO		DISCAPACITADOS		1	1	1	0.10		
LLAVE NARIZ									
PARA MANT.DE A.A.		AZOTEA	PRIVADO	1	2	2	0.18		
INODORO		SANITARIOS M-H	PUBLICO	5	1	5	1.30		
ULTIMO PARA CALCULO		PLANTA ALTA Y BAJA							
<b>TOTALES :</b>						<b>164</b>	<b>5.16</b>		
<b>GASTO TOTAL. (G.P.M.) :</b>				<b>81.79</b>					
<b>GASTO MAXIMO INSTANTANEO</b>						<b>5.16</b>	<b>LPS</b>		

# MEMORIA TÉCNICA

## INSTALACIÓN SANITARIA

### GENERALIDADES

En la ubicación indicada se proyecta construir las instalaciones domiciliarias de agua potable fría, caliente y alcantarillado de aguas servidas domesticas para la tienda de autoservicio "Estación Intermodal de transporte Indios Verdes". Este edificio consta de 1 piso y se encuentra emplazado en Predio de la Estación de Metro Indios Verdes.

La alimentación de agua fría viene del pozo profundo ubicado en la misma propiedad. En relación, a la evacuación del alcantarillado de aguas servidas esta descargara gravitacionalmente hacia una planta de tratamiento marca Aguasin modelo LA-60, con infiltraciones al subsuelo por intermedio de drenes.

### AGUA POTABLE

Para el abastecimiento de agua potable a la edificación se obtendrá desde un pozo profundo de 4" de diámetro que se instalara dentro de la propiedad.

Se deberá considerar la realización de un sondaje de reconocimiento, previo a la construcción del pozo para determinara la profundidad de la napa y profundidad del pozo.

La extracción desde el pozo se realizara con una bomba sumergible. Posterior a la extracción desde el pozo se realiza la cloración mediante un dosificador de cloro.

## GASTOS AGUA POTABLE

Las tuberías de aguas exteriores se realizarán con Polipropileno Copolímero Random (Polifusión)PN-20, al entrar a la edificación se consideran tuberías de cobre.

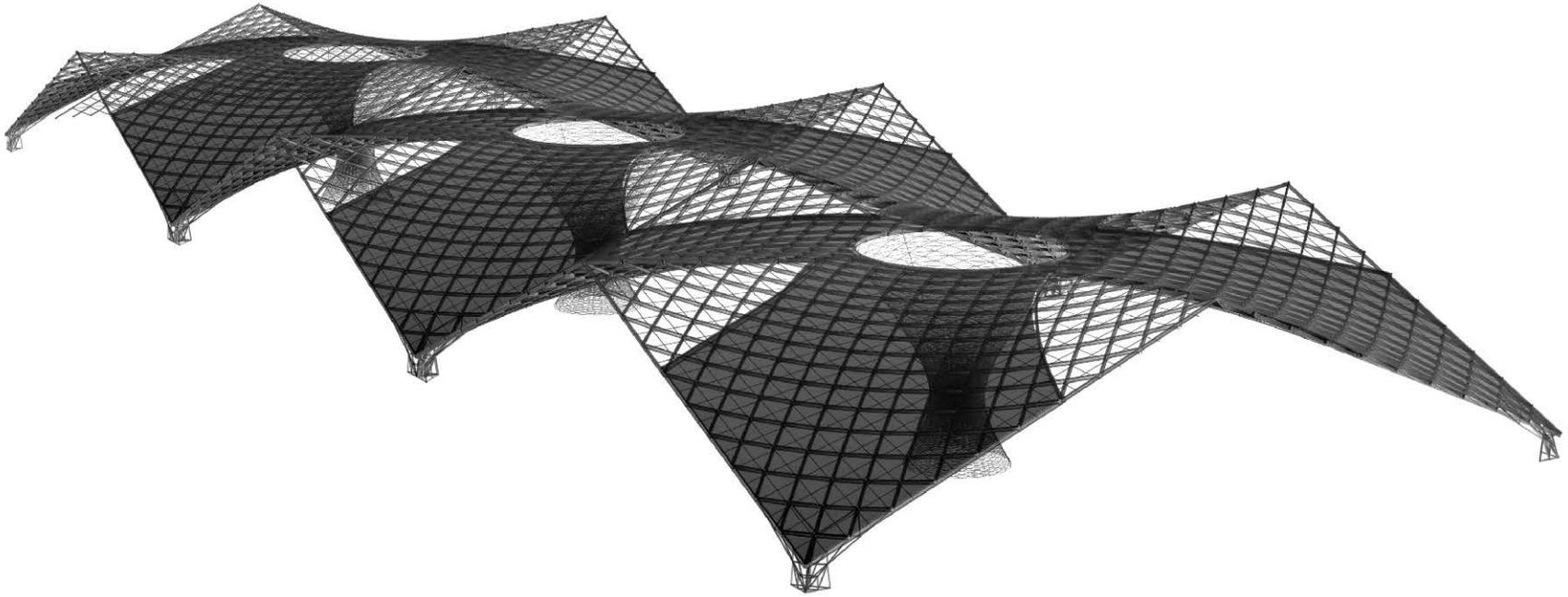
## PLANTA TRATAMIENTO

Para el tratamiento de las Aguas Residuales Domiciliarias, provenientes de salas de baños son canalizadas hasta la planta de tratamiento de aguas residuales.

Para la determinación del modelo se considerará que el tratamiento consiste en un sistema de lodos activados de tipo aireación prolongada, por lo que el tanque de aireación debe tener por lo menos un tiempo de residencia de 18hr, de esto se obtiene que el volumen de este estanque deberá ser como mínimo de 5.625 m<sup>3</sup>.

A continuación se detalla el proceso de tratamiento:

- Desbaste mediante una rejilla estática de paso libre 50mm.
- Ingresará al tanque de aireación, libre de sólidos gruesos. En él se desarrolla una población de bacterias que se alimenta de la materia orgánica, transformándola en productos no contaminantes. El aire limpio es incorporado al sistema, mediante sopladores y difusores de burbuja fina, instalados en el fondo de este tanque.
- Posteriormente ingresa al tanque clarificador, donde se produce la separación por decantación de los sólidos. El agua clarificada sale del clarificador por la parte superior. Los lodos acumulados son retornados a la aireación para mantener una alta población microbiana.
- El agua clarificada pasa al compartimiento de desinfección la cual se realiza por Hipoclorito de Sodio o Calcio. También se considera un sistema de deoloración consistente en la dosificación de Sulfito de Sodio o Bisulfito de Sodio.
- Los lodos en exceso son derivados al compartimiento de espesado y digestión aeróbica, donde son acumulados y estabilizados. El lodo digerido puede luego ser retirado fuera de la planta de tratamiento pudiendo disponerse en botaderos autorizados.



9

**CONCLUSIONES**

En este documento de tesis profesional, se demuestra que existen muchos problemas en la zona de la Terminal Indios Verdes, tanto de orden urbano, como de orden social. Por medio de este proyecto de intervención, podemos remediar casi completamente la problemática que se expuso en los primeros capítulos de este documento.

Este proyecto propone dar orden al Centro de Transferencia Modal de la Terminal Indios Verdes, por medio de la reducción y regularización de rutas y por consiguiente, de las unidades de transporte terrestre que hacen base en este nodo. Gracias a esta reorganización del CETRAM y a la creación de la plaza comercial y el estacionamiento automatizado que se propusieron se pretende convertir toda esta zona en una Terminal Intermodal, que aparte de desahogar el tránsito y aumentar la seguridad de usuarios, empleados y habitantes de la zona, brindándoles un centro de convivencia seguro y estético.

Esta Terminal Intermodal se ubica en el extremo norte del Distrito Federal, rozando la frontera entre esta entidad federativa y el Estado de México. De llevarse a cabo este proyecto, no sólo se convertiría en el centro de convivencia que se mencionó anteriormente, sino que también se podría convertir en un hito urbano. Esta terminal de transporte terrestre, con las cualidades de cualquier complejo de transporte y transbordo primermundista, daría una nueva y agradable vista al acceso norte a la Ciudad de México; un acceso digno de una de las metrópolis más grandes del mundo.

Por otra parte, el haber desarrollado este proyecto durante los dos últimos semestres de la carrera nos ha dejado mucho aprendizaje en distintos aspectos de nuestras vidas, tanto en el plano personal, como en el académico y profesional: descubrimos el valor del trabajo en equipo. Aprendimos a escuchar y proponer sin tratar de imponer. El respeto propio y por el trabajo del compañero fueron claves en la consecución de estos premios.

En el plano académico, redescubrimos la importancia que tiene realizar una buena investigación para poder lograr un buen proyecto al final. Durante toda la carrera, tanto alumnos como docentes, desestimamos en demasía la materia Taller de Investigación, sin darnos cuenta que el producto final que se ha de presentar, depende directamente de una profunda investigación previa y simultánea al proceso de diseño, durante el cual adquirimos mucha experiencia en cuanto manejo de las formas y los materiales para crear espacios.

Participar en estos concursos nos situó en un escenario desconocido para nosotros. Si bien habíamos tomado parte en diversos concursos, nunca hubo uno con esta importancia a nivel nacional y por tanto, con tan alta exigencia. Esto nos obligó de cierta manera a tomar una mayor conciencia en cuanto al diseño de los espacios y el uso del acero, primicia del proyecto. Nos enfrentamos a una problemática a la que nunca nos habíamos acercado: escala y complejidad.

Lo que inició como el proyecto de una terminal intermodal, terminó siendo un proyecto que intentó, con base en su diseño, resolver un gran problema urbano, en una de las zonas más conflictivas dentro de la Ciudad de México. Para lograr el producto que se presentó en este documento, los cuatro integrantes de este equipo de trabajo tuvimos que hacer gala de nuestra paciencia, ya que el diseño variaba cada sesión; la investigación avanzaba y los alcances eran cada vez más altos.

Otra situación particular, fue que en esta ocasión, el proyecto se basó casi totalmente en la estructura, su sistema y proceso constructivo. Esto no significó dejar de lado los espacios y su función, ya que si la terminal no funciona, el proyecto pierde su valor. Sin embargo, uno de los puntos en los que nos enfocamos mayormente fue en las tres estructuras que cubren el CETRAM con la plaza comercial y la estación del Metrobús, la terminal del Metro y el andén del Mexibús. El tema del concurso era el uso exhaustivo del acero en el proyecto; situación que nos hizo pensar en una gran estructura de acero, que aparte de cumplir con su función, fuera el elemento estético y central del proyecto.

Después de un largo proceso de diseño, en el que pasamos por muchas y muy diversas versiones de la Terminal, llegamos a obtener un producto que fue merecedor de un primer premio a nivel nacional y una mención internacional, situación que nos llena de orgullo y nos impulsa a seguir trabajando y preparándonos con la misma intensidad y compromiso como cuando empezamos. Comprendimos que este objetivo cumplido deberá ser una plataforma de despegue para nosotros, que lucharemos siempre por consolidarnos como cuatro arquitectos exitosos, que buscaremos hacer la diferencia.

No nos queda más que agradecer profundamente a todos los maestros que nos llevaron de la mano durante los últimos años, hasta convertirnos en arquitectos. Agradecemos a la Universidad Nacional Autónoma de México, la Facultad de Arquitectura y al Taller Luis Barragán por otorgarnos el poder del conocimiento y habernos formado como personas y profesionistas.

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”



Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Gustavo A. Madero. (1997). Distrito Federal.

Bazant S., J., Bazart, J., & Gutiérrez P., A. (1983). Manual de Criterios de Diseño Urbano. México: Trillas.

Betancourt Suárez, M., & Arnal Simón, L. (2005). Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (Quinta ed.). Distrito Federal: Trillas.

Ching, F. D. (2004). Arquitectura: forma, espacio y orden (Segunda ed.). Barcelona: Gustavo Gili.

Jefatura de Gobierno del Distrito Federal. (9 de Marzo de 2005). Gaceta Oficial del Distrito Federal(29). Distrito Federal, México.

Metrobús - Ciudad de México. (s.f.). Recuperado el Junio de 2011, de [www.metrobus.df.gob.mx](http://www.metrobus.df.gob.mx)

Neufert, P. (1995). El arte de proyectar en arquitectura (Décimo cuarta ed.). Barcelona: Gustavo Gili.

Sistema de Transporte Colectivo - Metro de la Ciudad de México. (s.f.).

Recuperado el Mayo de 2011, de [www.metro.df.gob.mx](http://www.metro.df.gob.mx)

White, E. T. (2011). Manual de Conceptos de Formas Arquitectónicas (Tercera ed.). México: Trillas.