



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DIVISION DE INGENIERIA CIVIL, TOPOGRAFICA Y GEODESICA

26
90

**CONSTRUCCION DE LA CENTRAL DE
ABASTO PARA LA CIUDAD DE MEXICO**

TESIS PROFESIONAL

ELABORADA PARA OBTENER EL TITULO DE:

I N G E N I E R O C I V I L

P R E S E N T A :

GUSTAVO GUIDO ANICETO

Mexico, D. F.

JULIO DE 1984



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.

CONSTRUCCION DE LA CENTRAL DE ABASTO PARA LA
CIUDAD DE MEXICO

I N D I C E

INTRODUCCION.

- I. JUSTIFICACION DEL PROYECTO.
- II. DESCRIPCION DEL PROYECTO.
- III. CRITERIO GENERAL DE DISEÑO.
- IV. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.
- V. PROGRAMA DE EJECUCION DE OBRA.
- VI. PRESUPUESTO.
- VII. CONCLUSIONES.

I N T R O D U C C I O N

En varias ciudades del mundo, se han estado construyendo modernas y funcionales instalaciones destinadas al abasto de productos perecederos alimenticios, que sustituyen a los tradicionales mercados de mayoreo y que, por su evolución anárquica, constituyen con el tiempo serios obstáculos urbanísticos, así como del mismo proceso de comercialización.

En términos generales, las Centrales de Abasto son el punto de confluencia de la oferta y la demanda de productos alimenticios, donde se generan los procesos de formación de precios y de distribución de alimentos. Las Centrales de Abasto consisten en un sistema de instalaciones que permiten el almacenaje, conservación, exhibición y venta de productos alimenticios, respaldado por una infraestructura de apoyo, donde se pueden realizar las funciones mercantiles de subasta y pignoración.

En México para lograr la modernización del comercio de alimentos, se está implementando un sistema integral nacional de abasto que abarca todos los aspectos de la circulación mercantil de los productos perecederos, desde el acopio, clasificación por calidades, empaque, requisitos de higiene, manejo, hasta la oferta final; lo cual incide en una oferta oportuna a mejores precios para los productores y consumidores.

CAPITULO I
JUSTIFICACION DEL PROYECTO.

ASPECTO ECONOMICO SOCIAL.

Los efectos de la inadecuada infraestructura existente y las repercusiones que tienen estas deficiencias sobre la comercialización de los productos perecederos se señalan a continuación.

La imposibilidad de crecer, hace que la Merced, localizada en el primer cuadro de la Ciudad, sea uno de los mercados mayoristas que más productos comercia por superficie en el mundo. Lo anterior define lo que quizá sea el mayor defecto del actual centro de abasto de la Ciudad de México, que es la casi absoluta inelasticidad de la oferta de locales para mayoristas lo que propicia el aprovechamiento exclusivo del comercio; expresión de ello es la imposibilidad para los productores de adquirir locales propios para la venta de sus artículos.

La incapacidad de los locales de la Merced para manejar volúmenes mayores hace que la oferta se vuelva inelástica cuando llega el punto crítico de saturación. Como consecuencia de lo anterior, son conocidos los altos valores tanto del llamado traspaso, como de la renta misma, lo que implica que de no dotar a los bodegueros de una área suficiente y funcional, se incrementan los costos al tener que pagar rentas altas a los propietarios de estos locales, incidiendo ello en el incremento del precio de las mercancías.

Otro de los aspectos importantes que ya afecta a todos los usuarios que acuden al mercado, es la extraordinaria pérdida de tiempo a que diariamente están sometidos por el congestionamiento vehicular y peatonal. A esta zona ingresan entre las 6 y las 22 horas, alrededor de 200,000 vehículos con 500,000 personas a bordo y un millón de peatones.

Ahora bien entre las 22 y las 6 de la mañana, la densidad de tráfico desciende notablemente en el resto del primer cuadro, no así en la Merced, ya que durante estas horas llega la mayoría de los vehículos de los introductores, además de los vehículos de carga y transporte de los compradores.

Para la circulación de todos los vehículos de introductores y compradores de productos alimenticios, de los que llegan a la Merced con otra actividad y de los que solamente cruzan la zona, así como para estacionamiento de los introductores y compradores, para maniobras de carga y descarga, y para el tráfico peatonal, estibadores y sus carritos se cuenta solamente con 15.4 hectáreas de calles y banquetas, - sobre un área total de 49.3 hectáreas en la zona, que todavía, debe dar cabida a las áreas improvisadas de exhibición de algunas bodegas que optan por invadir la vía pública con sus productos así como a miles de vendedores ambulantes.

Otro factor que afecta la operación lo constituye la manera en que son descargados los camiones. La totalidad de los bodegueros realizan estas labores sin contar con andenes y estacionamientos propios, debiendo en ocasiones transportar

a mano la mercancía a distancias considerables. Lo anterior contribuye a aumentar los costos, las mermas y las dificultades del tránsito en la zona.

Las condiciones de exposición y almacenamiento, junto con la escasa existencia de maduraderos y cámaras de refrigeración limita y daña el volumen de mercancía que es vendida por el bodeguero; así mismo la manera en que se realiza la carga de los vehículos de los compradores, detallistas y otros, afectan el volumen disponible para venta al consumidor final. Se estima que las mermas totales varían entre 3 y 25%, dependiendo del tipo de producto; es considerable, la pérdida económica y financiera constituida por éstas, que al final repercuten sobre el consumidor además hay destrucción considerable de los envases y de los materiales de empaque debido a las condiciones de manejo deficiente.

En materia de comercialización, la repercusión de las prácticas del mercado de mayoreo alcanza, por una parte al productor y por otra al consumidor. El desconocimiento por la mayor parte de los comerciantes de la información de los precios a que se realizan las compras a introductores y productores así como los volúmenes de entrada y las condiciones en las zonas de producción, afecta la transparencia de las operaciones y propicia la existencia de un mercado no competitivo; además de esta falta de transparencia, la escala mínima con que opera la mayoría de detallistas favorece la existencia de nume-

rosos intermediarios, coyotes, medio mayoristas, etc., que incrementan el costo de los productos.

Desde el punto de vista social uno de los principales defectos de la Merced consiste en la manera como se manejan sanitariamente los productos. Debido a ello, las enfermedades -gastrointestinales se encuentran entre las principales que padece la población e implican un costo social que adquiere dimensiones cuantiosas. Así mismo debe destacarse la multitud de envases que son desechados y que con otro tipo de desperdicios y de mermas forman volúmenes cuantiosos de basura. La estructura física de la Merced impide una eficiente recolección de estos desechos, lo cual hace que su pudrición aumente el grado de insalubridad.

La Merced así como todos los barrios viejos de las grandes urbes del mundo, tiene una muy alta densidad de población y si a eso se aúna la afluencia diurna de trabajadores, bodegueros, carretilleros, estibadores, coyotes, intermediarios comisionistas, comerciantes, detallistas, abarroteros, restauranteros, etc., que forman la población flotante, vinculados a la actividad mercantil de productos perecederos, se podrá comprender toda la compleja interrelación entre las actividades ilficitas las conductas antisociales que propicia un medio de esta naturaleza.

La Merced es, en el primer cuadro de la Ciudad, el principal foco delictivo. En ella se encuentra toda la gama de con

flictos sociales imaginables, que van desde contradicciones propias de una estructura económica donde el empleo es eventual, hasta la comisión de delitos de índole común.

En un conglomerado social de estas características, donde coexisten diurnamente comerciantes de grandes recursos financieros, con inmigrantes rurales que viven marginados en un barrio donde habitan el resto del tiempo obreros, oficinistas y clase media, los conflictos sociales necesariamente se agudizan. La tensión propia de un quehacer tan variable, tan a la aventura, tan sujeto a cambios circunstanciales, se está agravando por un ambiente tan inapropiado en que se efectúa el comercio; así mismo la densidad humana la dificultad de vigilancia y la corrupción, han traído consigo la explotación humana en el trabajo, el enviciamiento, la prostitución, la delincuencia y la insalubridad. El problema de la Merced es sólo una parte de la problemática de la Ciudad, es necesario insistir en que las características estructurales y funcionales de la zona de la Merced hacen que su mejoramiento repercuta en el funcionamiento comercial de toda la Ciudad, de toda la Región y aún de todo el País.

ASPECTOS TECNICOS.-

Estos se encuentran íntimamente ligados a los aspectos económicos y sociales, sin embargo podemos decir que dentro de la problemática existente de la zona de la Merced sobresalen los siguientes:

El dimensionamiento de las vías de circulación, determinado por el uso de la tierra y el transporte en la zona durante la Epoca Colonial, es a todas luces exiguo para las necesidades de los mayoristas y su clientela, sólo tres de las veinte calles que cruzan el área en varios sentidos, tienen capacidad para más de tres carriles de circulación. Todas las demás tienen un ancho de pavimento de 7 a 9 metros, dentro de las cuales se reserva una o dos franjas para estacionamiento. Las banquetas para peatones tienen un promedio de 1.50 metros de ancho.

La consecuencia inevitable es la lentitud en el tránsito de vehículos y de peatones. A un vehículo que desee salir del centro de la Merced en horas de mayor afluencia, puede tomarse fácilmente más de una hora abandonar el área. Durante las horas de venta, existe muchas veces un bloqueo completo de tráfico.

Las facilidades de estacionamiento son muy escasas. Desde el punto de vista tránsito, el número de vehículos no es muy grande si se compara con el total de transportes de toda la Ciudad; pero sí lo es su baja movilidad, su casi permanente es

tacionamiento que congestiona una gran parte del llamado primer cuadro y cuyas complicaciones entorpecen la libre circulación - por el Centro de la Ciudad de México.

La traza de tipo Colonial con calles angostas está ocasionando retrasos en el transporte e incrementos en el desperdicio de los productos, lo que aunado a la gran cantidad de desechos hacen un cuantioso volumen de basura que representa otro de los grandes problemas de la zona.

Lo inapropiado de la zona hace que la proliferación de roedores sea cada vez mayor, ya que los literalmente millones de ratas existentes, transmiten enfermedades, ocasionan pérdidas de los productos, destruyen 10 veces el volumen de lo que comen, etc., por lo que el problema se agudiza y adquiere proporciones alarmantes.

Se está acelerando el rechazo a la Merced pues las desventajas del precio, diversidad de artículos y calidad están siendo disminuidas por las molestias marginales de congestiónamiento del transporte, suciedad e inseguridad. Así mismo la imposibilidad de contemplar las diferentes opciones de compra es una muestra de su decaimiento funcional.

La Merced siempre será una zona difícilmente regenerable - mientras el mercado de mayoreo se encuentra en ella. Algunos importantes proyectos como la Unidad Habitacional de la Candelaria de los Patos, la Estación Merced del Metro y el nuevo mercado, entre otros no ha podido funcionar como polos de su desarrollo.

Se considera que sólo un cambio estructural, esto es, la mudanza del abasto puede cambiar su nivel operativo y su calidad ambiental.

La construcción de la Central de Abasto colaborará con el Desarrollo Urbano del Distrito Federal de las siguientes maneras:

- Al ocupar uno de los grandes terrenos dentro de la Ciudad se aprovechará la que probablemente es, la última oportunidad de cambiar la ubicación del mercado de mayoreo dentro del Distrito Federal.
- Al proporcionar uno de los principales elementos de equipamiento y servicio urbano a nivel nacional.
- Al mejorar la fluidez de la circulación en el Centro de la Ciudad de México, al sacar del primer cuadro sus funciones.
- Al optimizar las funciones que actualmente se realizan en la Merced mejorando la Economía Urbana.
- Al reducir la longitud de las cadenas de intermediarios que también complican las prácticas comerciales y cuyos elementos van agregando valores improductivos al costo de los alimentos.

La Nueva Central de Abasto debe observar también una congruencia interna en satisfacer al conjunto de requisitos para la producción del bienestar de la Ciudad en lo que se refiere al reforzamiento de la estructura urbana, al mejoramiento de las funciones cívicas y al abatimiento de las principales ca-

rencias populares.

Resumiendo los objetivos para el mejoramiento del abasto se tiene:

- Ubicación adecuada al abasto y al consumo.
- Instalaciones congruentes con el comercio mayor.
- Acceso a los productores.
- Información suficiente acerca de las transacciones.
- Bajos costos de administración.

Alternativas de ubicación.-

Entre otros menos importantes, cinco terrenos del área metropolitana de la Ciudad de México se contemplaron como posibles ubicaciones de la Central de Abasto:

El terreno de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, vecino a la calzada Ignacio Zaragoza.

Los terrenos situados entre la calzada México-Tulyehualco y la Xochimilco-Tulyehualco.

Los terrenos entre Cuautitlan y Ecatepec al norte de la serranía de Guadalupe, en el Estado de México.

Los terrenos que se localizan entre Tlahuac, Iztapalucan y Chalco, en ambas entidades federativas.

Los terrenos de las chinamperías, en la Delegación de Iztapalapa.

El terreno de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes no está inmediatamente disponible y requiere de gastos

adicionales. En comparación con el terreno de las chinamperías no presenta ventajas.

Si se ubicara en los terrenos al poniente de Tulyehualco entre las dos calzadas que la comunican con el área urbana, se dañaría ecológica y agrícolamente el Valle de México por la urbanización de ciento cincuenta hectáreas. Efecto - que, en menor grado, también se presentará en la alternativa de los terrenos de las chinamperías; y, en mayor o menor grado, en las restantes ubicaciones. Los terrenos del Estado de México aunque externos a la jurisdicción del Departamento del Distrito Federal, no son considerados técnicamente como alternativas, pues presentan problemas de recorrido y de lejanía a los centroides de insumo y de consumo, sobre todo del último, tanto en las ubicaciones entre Cuautitlan y Ecatepec, como los que se encuentran entre Iztapalucan y Chalco.

El terreno de las chinamperías, fue seleccionado para localizar la Nueva Central de Abasto. Este terreno es una - de las últimas oportunidades territoriales extensas que tiene el Departamento del Distrito Federal. Cuenta con una superficie de 327 hectáreas, colinda con el Circuito Interior es externo al centro de la Ciudad y se encuentra dentro de los centroides de insumo y consumo.

Cuenta con un acceso fácil e inmediato, que puede ser mejorado con ligeros complementos a la estructura vial metropolitana y los libramientos regionales, además en un fu-

turo es factible que cuente con acceso por ferrocarril.

Esta ubicación de la Central de Abasto, en el terreno de las chinamperías significa una disminución notable del congestionamiento vial y una disminución en los costos de transporte, tanto para la llegada de los camiones de carga, como para el traslado de los locatarios de los mercados. Esta alternativa da como consecuencia liberar cincuenta y tres manzanas del área de la Merced para una regeneración, comprendida en el programa de revitalización del Centro Histórico y Cultural, se podrá continuar con el desarrollo habitacional de la Candelaria de los Patos, dotar al área de servicios y disminuir la - insalubridad, la inseguridad y la delincuencia en la zona.

Se dedicarán 150 hectáreas del terreno de las chinamperías a la primera etapa de la Central de Abasto, las restantes 177 hectáreas se sumarán a las 461 hectáreas del terreno de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y a otras 28 - hectáreas de un terreno propiedad del Departamento del Distrito Federal, donde está programada una segunda etapa de la Central de Abasto y la construcción de un conjunto integral para el desarrollo urbano; también está prevista la regeneración - de los tiraderos de basura de Santa Cruz Meyehualco, de esta manera se conformará una extensa zona urbana autosuficiente.

C A P I T U L O II

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El diseño de la Central de Abasto para la Ciudad de México, desde el punto de vista arquitectónico e ingenieril, es un conjunto de instalaciones destinadas a facilitar la operación mercantil y por sus características constructivas permitirá reducir los costos de mantenimiento.

La ubicación de la Central de Abasto está al Oriente de la Ciudad, en un terreno de forma romboidal y enmarcado por vías de comunicación amplias.

La Central de Abasto está compuesta por tres conjuntos:

- 1) El de Naves de Bodegas; para almacenamientos, exposición y venta de mercancías.
- 2) El de crujiñas de servicio; que aloja a los servicios necesarios para la comercialización mayorista y convivencia social, sirviendo al mismo tiempo como comunicación peatonal entre naves, esto evitará cruces de éstos con los vehículos, y en sus azoteas se localizan los estacionamientos para los vehículos de los bodegueros y vías de comunicación vehicular-ligera.
- 3) El de servicios complementarios; integrados por andenes para subasta y mercado de productores, frigoríficos generales y urbanización.

NAVES DE BODEGAS. _

Las bodegas de frutas y legumbres, así como las de abarrotes y víveres, están diseñadas para que cuenten con una doble vialidad para camiones cargueros, con estacionamientos y andén para carga y descarga. Cada nave cuenta con un pasillo central con amplitud suficiente que da acceso al área de exposición y venta de cada bodega, con facilidad al tránsito peatonal que amplía la transparencia de la oferta, reduce la distancia a recorrer por los compradores y disminuye los riesgos de transitar por los andenes.

La zona de frutas y legumbres cuenta con ocho grandes - manzanas, que tienen una longitud de 750 metros cada una con anchos variables. Se encuentran en ella 1429 bodegas de diferentes áreas, distribuidas en treinta y dos naves. La zona de abarrotes y víveres cuenta con cuatro manzanas, y cada una de éstas tiene una longitud de 360 metros, en ella existen 304 bodegas distribuidas en ocho naves.

En la siguiente relación, se describe el tipo de bodegas y sus dimensiones; así como las diferentes combinaciones de ellas, que forman las naves.

BODEGA TIPO	D I M E N S I O N E S		SUPERFICIE M2
	LARGO	ANCHO	
A	12.0	6.0	72.0
B	16.0	4.5	72.0
C	16.0	6.0	96.0
D	24.0	6.0	144.0
E	24.0	12.0	288.0
G	42.0	12.0	504.0
H	42.0	18.0	756.0

Las diferentes combinaciones de bodegas que forman las naves son:

<u>N A V E</u> <u>TIPO</u>	<u>NUMERO DE</u> <u>BODEGAS</u>	<u>ANCHO</u> <u>DE NAVE</u>	<u>SUPERFICIE</u> <u>NAVE</u>
D-A	D - 24 A - 24	49.40 ML	7479 M2
D-D	D - 48	61.40 ML	9296 M2
E-G	E - 12 G - 12	79.40 ML	12021 M2
C-H	C - 24 H - 8	71.40 ML	10810 M2
G-C	G - 12 C - 24	71.40 ML	10810 M2
E-E	E - 24	61.40 ML	9296 M2
C-C	C - 48	45.40 ML	6873 M2
B-B	B - 64	45.40 ML	6873 M2
D-E-C	D - 18 E - 3 C - 24	53.40 ML	8065 M2
D'-E-C	D - 16 E - 4 C - 24	53.40 ML	8065 M2
D-C	D - 24 C - 24	53.40 ML	8065 M2
E-C	E - 12 C - 24	53.40 ML	8065 M2
D-B-E	D - 18 B - 32 E - 3	53.40 ML	8065 M2
E-B	E - 12 B - 32	53.40 ML	8065 M2
E-B-D	E - 9 B - 32 D - 6	53.40 ML	8065 M2
E-B-D'	E - 8 B - 32 D - 8	53.40 ML	8065 M2

Todas las naves están unidas entre sí por crujeas de servicio. En dicha zona se opera el mayor volumen de transacciones mercantiles, lo que significa que es aquí donde se tiene más intenso el tráfico peatonal y vehicular, con la mayor demanda de servicios complementarios.

La orientación de las naves de bodegas es Norte-Sur, evitando así el Poniente. Presentan techos volados que cubren los andenes y la parte posterior de los vehículos cargueros. Su iluminación cenital es exclusivamente al Norte, por lo que se evita la exposición al sol de la mercancía. Así mismo la ventilación se orienta al Norte, ya que los vientos dominantes tienen esta dirección. Estos aspectos contribuyen a reducir las mermas de maduración prematura y los costos de manejo de las mercancías.

Cada bodega comercial cuenta con un área de exposición y venta que da al pasillo central dentro del espacio hermético de almacenamiento, arriba del cual se encuentra, en forma de mezzanine, la oficina y un baño privado; en la parte posterior de la bodega se encuentra el andén de carga y descarga, sobre elevado 1.10 metros del estacionamiento, lo que facilita la operación y abate el costo. Cada bodega cuenta con dos estacionamientos exclusivos, como mínimo, para maniobras de vehículos de carga.

CRUJIAS DE SERVICIO.-

Perpendicularmente a las naves de bodegas se encuentran las crujiás de servicio, en ellas se encuentran bancos, telégrafos restaurantes, refaccionarias, fondas, casetas telefónicas, baños públicos, papelerías, etc., formando una retícula de calles peatonales, al mismo nivel de las bodegas y los andenes, evitando con ello que se transite por la zona de maniobras y los arroyos de circulación vehicular, ya que en los puntos de conflicto son elevadas ligeramente las calles peatonales y deprimidas las vías vehiculares.

En la siguiente relación se describe el tipo de crujiá, así como sus dimensiones y superficie:

CRUJIA TIPO	DIMENSIONES		SUPERFICIE M2
	LARGO	ANCHO	
2 - 1R	119.68	21.85	2,615
2 - 11R	119.68	33.90	4,057
2 - 11R'	119.68	33.90	4,057
2 - 2	95.64	21.85	2,090
2 - 2R	108.64	21.85	2,373
2 - 22	95.64	33.90	3,242
2 - 22R	108.64	33.90	3,683
2 - 22R'	108.64	33.90	3,683
2 - 3	79.64	21.85	1,740
2 - 33	79.64	33.90	2,700
2 - 4	87.64	21.85	1,915
2 - 44	87.64	33.90	2,970
2 - 5	113.64	21.85	2,483
2 - 55	113.64	33.90	3,852
2 - 6R	106.64	21.85	2,330
2 - 66R	106.64	21.85	3,615

En las azoteas de las cruñías al nivel del techo de las naves, se encuentran los estacionamientos para vehículos particulares de los bodegueros, de esta manera se aprovechó doblemente la construcción.

SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.-

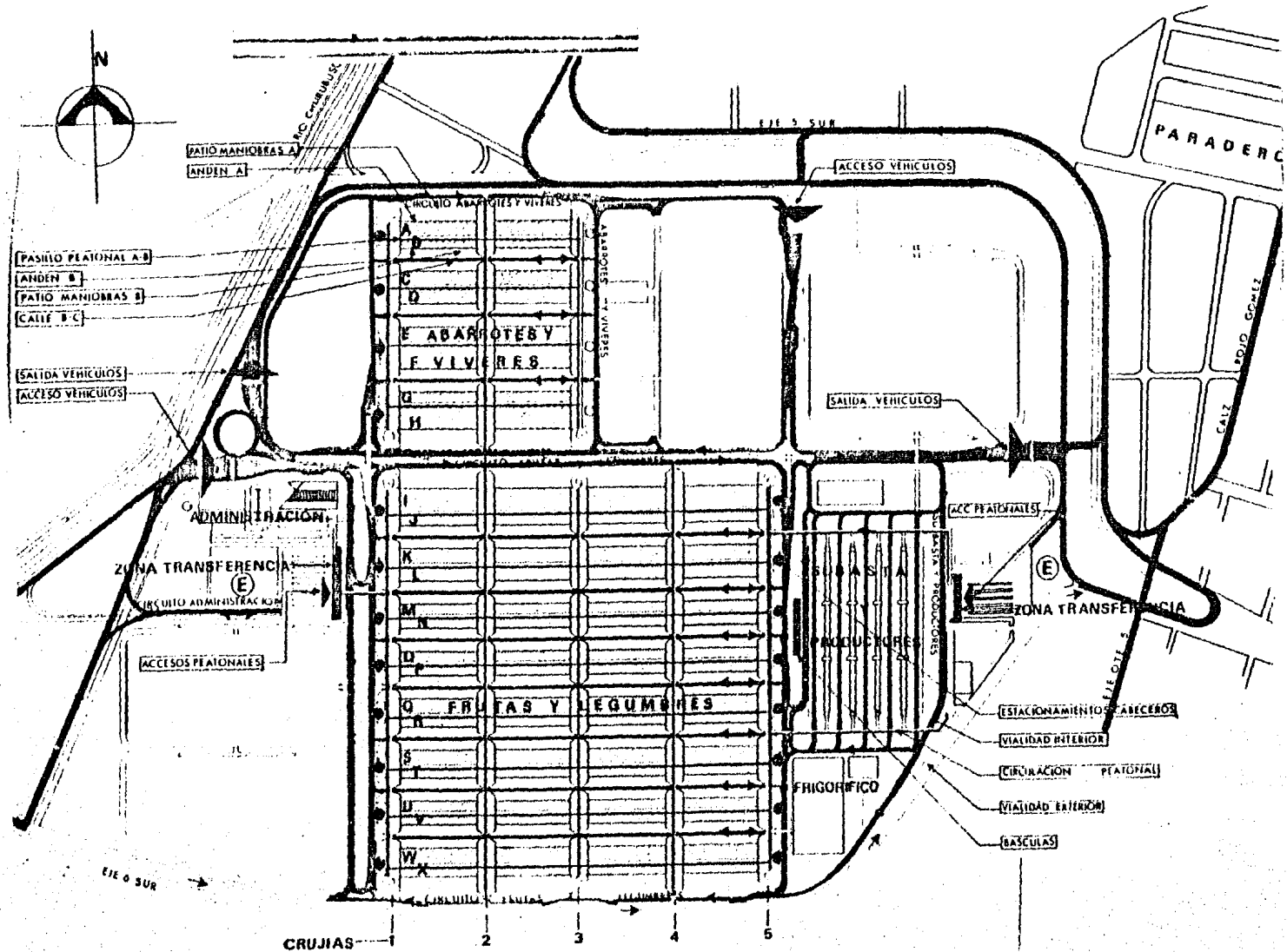
Se cuenta con una área dedicada a las subastas públicas destinada a la exhibición de los productos directamente del agricultor al bodeguero, para que posteriormente, éstos sean presentados al público tanto al mayoreo como al menudeo; con este procedimiento se piensa agilizar el comercio y reducir el intermediarismo. Los frigoríficos generales se encuentran en la parte Sur-Oriente, a continuación de la zona de subasta y cercanos a las bodegas de frutas y legumbres, por lo que una mercancía subastada, puede ingresar al frigorífico o ir directamente a una bodega sin grandes desplazamientos.

La Central de Abasto está comunicada internamente por un circuito perimetral, suficientemente amplio para cubrir las necesidades de vialidad; los accesos se diseñaron en función del flujo principal de mercancías y las mínimas molestias a los habitantes de la zona, por lo que se encuentra localizado un acceso al Norte y se complementa con otro al Poniente y las salidas al Oriente y al Nor-Poniente. Los accesos cuentan con garitas y básculas electrónicas capaces de pesar la carga de los vehículos en forma instantánea. Del acceso Poniente a la salida Oriente se cuenta con una viali-

dad de doble sentido, que tiene una longitud mayor a los dos kilómetros, ésta vialidad separa las zonas de frutas y legumbres de las de abarrotes y víveres; en la parte Poniente, - cuenta con una avenida que naciendo de la vialidad Oriente--Poniente, se extiende hasta el límite Sur y tiene doble sentido para alimentar vialmente a la zona de frutas y legumbres. Cerrando el circuito por la parte Oriente y Sur se tiene una vialidad de un sólo sentido.

Las calles transversales paralelas a las naves de bodegas son de doble circulación y operan como pasos a desnivel, en el cruce de las crujiás de servicio transversales a ellas con lo que se garantiza una eficiente comunicación con seguridad peatonal y vialidad peatonal y vehicular expedita.

Todas estas zonas de comercialización cuentan con áreas de expansión futura, que garantizan, por lo menos, un 30% de reserva para incrementos.



C A P I T U L O I I I
C R I T E R I O G E N E R A L D E D I S E Ñ O .

1.- CIMENTACION

El terreno destinado para la Central de Abasto, se localiza en la parte Norte del área que comprende la Delegación de Iztapalapa, en él se efectuaron estudios de mecánica de suelos, para establecer criterios de diseño para las cimentaciones.

Se efectuaron sondeos de tipo penetración estándar y mixto, preferentemente en la zona Norte, donde se ubican las naves de bodegas de abarrotes y víveres, sus profundidades se muestran a continuación.

SONDEO No.	PROFUNDIDAD	TIPO DE SONDEO
1	40.20 m	P E
1 B	65.00 m	M
3	40.20 m	P E
3 A	66.80 m	M
4	40.20 m	P E
4 A	40.20 m	M
M - 1	65.50 m	M
M - 2	65.00 m	M
M - 3	35.00 m	M

La ubicación de estos sondeos se muestra en la figura 3.1

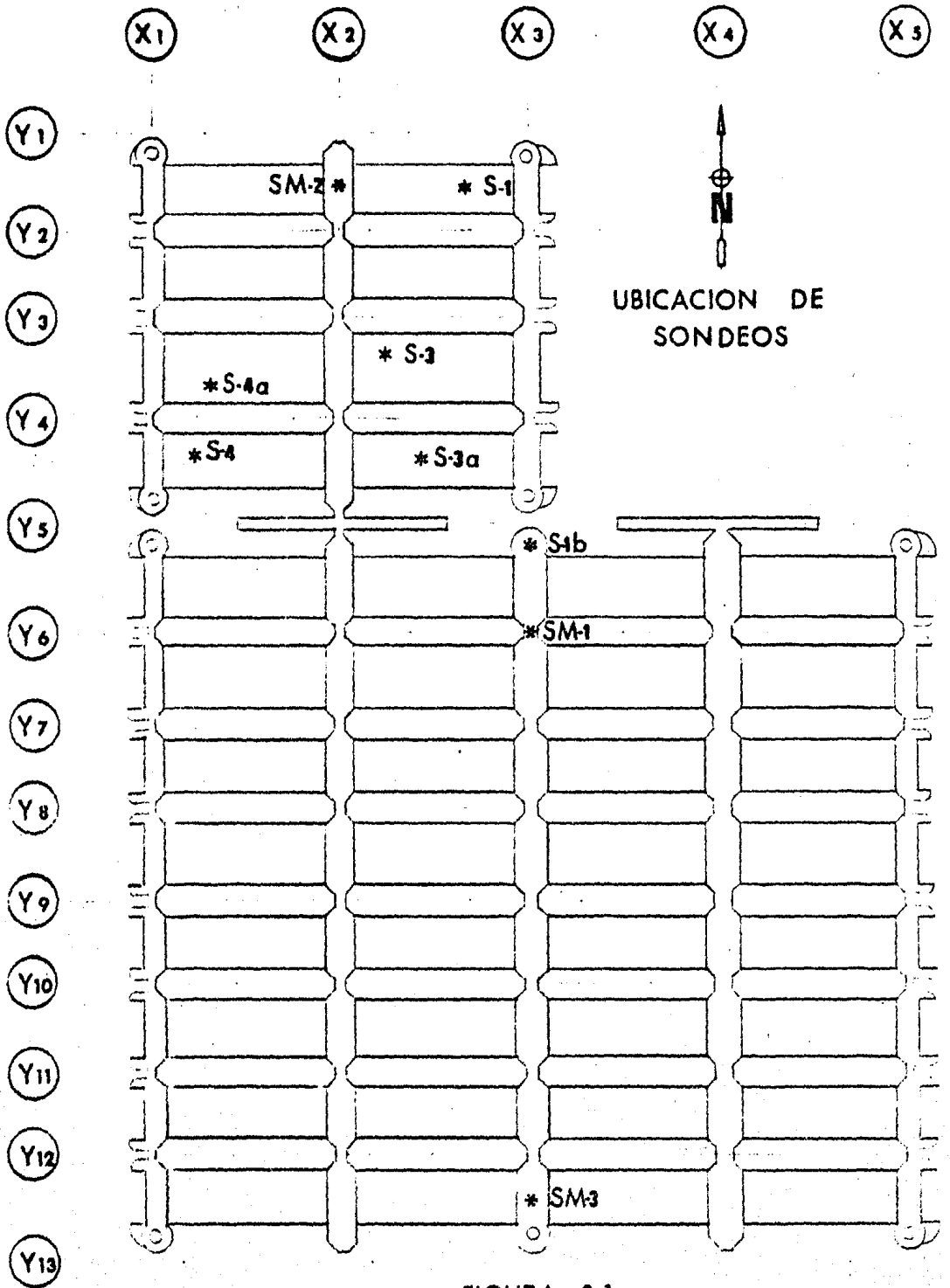


FIGURA 3.1

Se instaló una estación piezométrica en la zona Norte y se observó un abatimiento de 2.0 mts., que es prácticamente insignificante para 64.0 mts. de estratos compresibles.

El nivel de aguas freático fue encontrado entre 1.10 y 2.50 metros de profundidad y descendió gradualmente cuando se suprimió la entrada de agua de riego.

De la comparación de los datos obtenidos en los sondeos así como los resultados de las pruebas de consolidación y compresiones no confinadas se observó lo siguiente:

La estratigrafía representativa de esta zona, consiste en un manto superficial que va desde la superficie natural del terreno a los 9.50 mts. de profundidad, en él existen arcillas y limos volcánicos de muy alta compresibilidad; de los 9.50 mts. a los 44.60 mts. de profundidad, se encuentra una formación arcillosa de alta compresibilidad; en la parte Norte la primera capa dura se encuentra entre los 44.60 mts. y los 50.20 mts., en la parte Sur se localizó la roca del Cerro de la Estrella a 35.00 mts. de profundidad; de los 50.20 mts. a los 63.80 mts. se encuentra una formación arcillosa, y los mantos profundos se encuentran de los 63.80 mts. en adelante.

La cimentación debe tener cierta rigidez mínima, debido a la gran longitud (151.00 mts.) y ancho (hasta 79.00 mts.) de las naves, debido a que ciertas áreas pueden estar cargadas de comestibles y otras no.

Se fijó la carga viva de dos toneladas por metro cuadrado y esto es un factor determinante en el diseño ya que las bodegas cargadas de comestibles tendrían cargas totales del doble de las no cargadas.

Antes de decidir el tipo de cimentación, se estudiaron diversas alternativas que desde el punto de vista técnico, económico y constructivo fueron eliminadas. Estas fueron cimentaciones resueltas a base de zapatas aisladas, zapatas aisladas compensadas, zapatas corridas, zapatas compensadas a diferentes profundidades, losas corridas, cimentaciones a base de pilotes de fricción y combinación de zapatas y pilotes.

La solución de la cimentación para las naves de bodegas y crujías de servicio en la parte Norte, será a base de cajones de cimentación con pilotes; y en la parte Sur, será a base de cajones parcialmente compensados, ligando las columnas en dirección transversal.

Las naves de bodegas, de acuerdo al proyecto estructural están divididas en nueve grupos, desde el punto de vista de cimentación, se clasifican en tres grupos.

El primer grupo incluye las naves con anchos de 79.4 metros y 71.4 metros.

El segundo grupo incluye las naves con anchos de 61.4 metros y 53.4 metros.

El tercer grupo incluye las bodegas con anchos de 49.4 y 45.4 metros.

Independientemente del ancho, todas las naves de bodegas tienen la misma longitud, de 151.00 mts. y están divididas en tres cuerpos mediante juntas de cortante, es decir, permiten el giro y restringen el desplazamiento vertical.

Para la ubicación de los pilotes, se fijó una separación entre ellos de 12.00 X 12.00 mts., dicha separación tiene variantes en función de la geometría de la estructura; en realidad la finalidad de los pilotes consiste en disminuir los asentamientos a largo plazo, ya que la zona donde se ubican abarca estratos de arcilla muy potentes.

Las características generales de los pilotes son las siguientes: sección triangular de 0.46 mts. de lado por lo que el perímetro es de 1.38 mts.; la longitud total del pilote es de 29.30 mts. y se fabricaron en 2 tramos de 14.65 mts. cada una, unidas mediante placas metálicas, en el segundo tramo se descabezaron 0.45 mts.-anclandose el acero a los cajones de cimentación; este diseño permite que el pilote trabaje a una compresión de 108 toneladas y a una tensión de 33 toneladas.

Las cimentaciones para las naves de bodegas y las crujeas de servicio, se construyeron a base de cajones parcialmente compensados, los cajones de cimentación se encuentran en el sentido transversal de la nave ó de la crujía, bajo cada uno de los marcos que forman las superestructuras, ligándose entre sí en el sentido longitudinal por elementos rígidos; en las

naves de bodegas, los cajones están unidos en la parte central por una losa corrida en el sentido longitudinal, en esta zona se alojan las instalaciones que dan servicio a todas las bodegas, colindante con la cimentación de naves, la cimentación de crujeas presenta también, una zona central unida por una losa-corrida que da continuidad a las instalaciones.

En la zona de andenes para subasta, la solución para la cimentación fue a base de un cajón de cimentación en sentido longitudinal, dividido en celdas mediante elementos rígidos, este cajón se apoya en pilotes de fricción de las mismas caracteristicas que los usados en la zona de naves y crujeas. Por la gran longitud de estos andenes 377.60 metros, la cimentación se encuentra dividida en 5 partes mediante juntas de cortante.

En la zona de frigoríficos la solución de la cimentación fue a base de contratraveses de cimentación formando una retícula rígida de la cual se desplanta la superestructura.

En las vialidades el terreno fue compensado, teniendo excavaciones del orden de 1.10 metros de profundidad, además de los mejoramientos que consistieron en: escarificación con cal, una capa de material filtrante a base de tezontle entre 25 y 40 centímetros de espesor, una sub-base de 20 centímetros de espesor compuesta por grava cementada, una base hidráulica de 15 centímetros de espesor compuesta por grava cementada controlada y una carpeta asfáltica de 7.5 centímetros de espesor.

2.- SUPERESTRUCTURA

a) Naves de Bodegas:

Los criterios de diseño para la superestructura se basan en el comportamiento de la misma, de acuerdo al proyecto arquitectónico. En virtud de que la cimentación empotra a las columnas en dirección longitudinal de la nave; estaba obligado el restringir el desplazamiento en la dirección transversal, - esto se logró en la parte superior de la estructura por medio de traveses canalón coladas in situ, que al mismo tiempo sirven como colectores del agua pluvial de la techumbre.

La techumbre fue diseñada a base de losas precoladas que se apoyan a su vez en traveses precolados de peralte variable; estas traveses fueron montadas a 5.90 metros de altura sobre el nivel de piso de las naves y se encuentran simplemente apoyadas en unas salientes de la traveses canalón llamadas horquillas

Resumiendo lo anterior y teniendo en cuenta las condiciones sísmicas de la zona, la superestructura consiste en elementos de columnas empotrados en la cimentación en la dirección longitudinal, quedando en cantiliver en la parte superior y articulados en la cimentación en la dirección transversal, con continuidad en el nivel de techo por medio de traveses canalón.

El criterio de estructuración de naves de bodegas se muestra en la figura 3.2 .

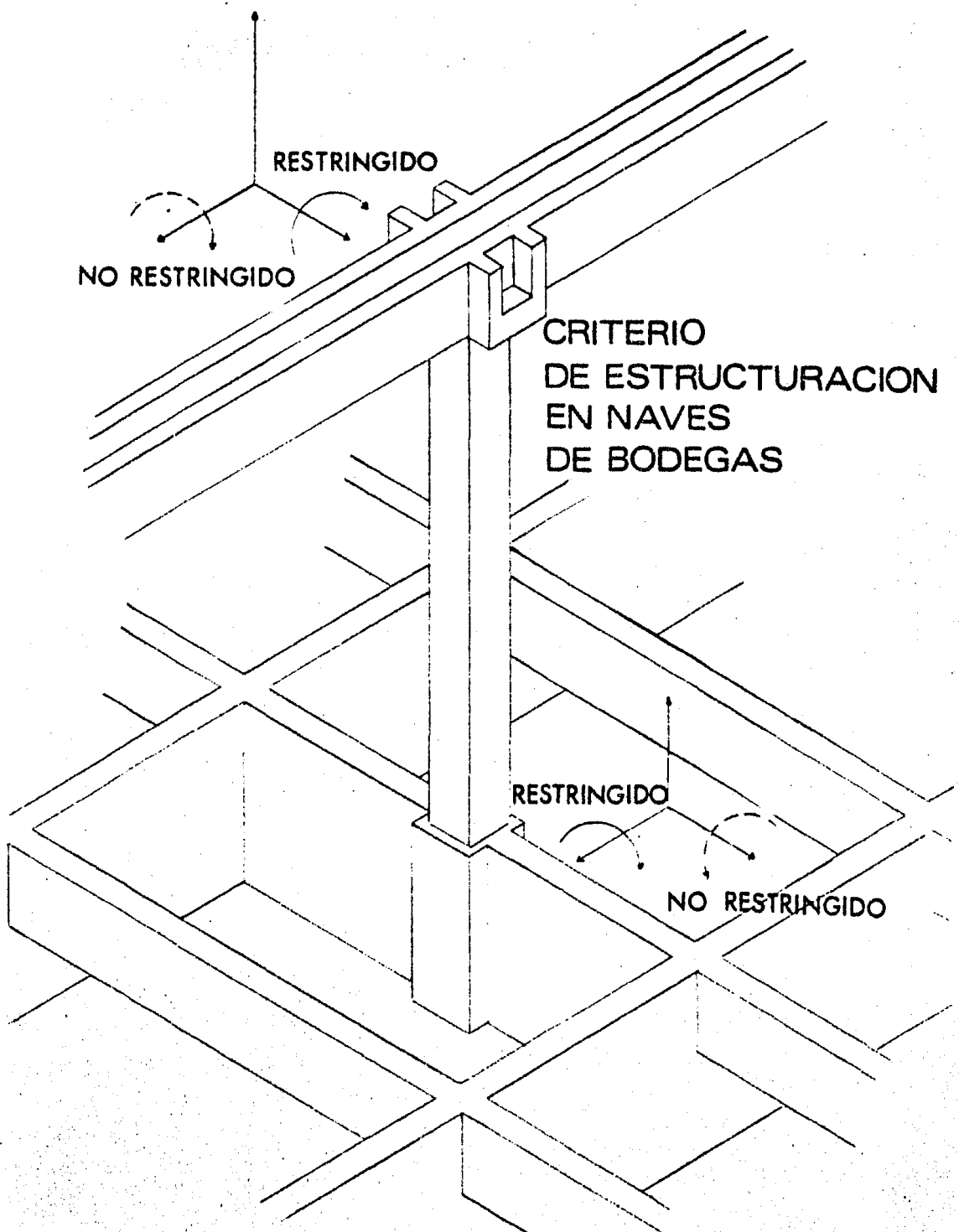


FIGURA 3.2

b) Crujías de Servicios:

En las crujías de servicios el criterio de diseño es similar al de las naves de bodegas, ya que la cimentación tiene elementos que rigidizan en sentido longitudinal a las columnas, quedando en cantiliver en la parte superior, y articuladas en la cimentación en el sentido transversal con continuidad en el nivel superior por medio de travesaños soporte. La techumbre fue diseñada a base de elementos precolados, vigas dobles "T", las cuales se encuentran simplemente apoyadas sobre las travesaños soporte.

La comunicación peatonal entre las crujías se logró por medio de elementos precolados, los cuales forman puentes entre cada cruja, el techo de este puente sirve de vialidad a los estacionamientos que se encuentran en las azoteas de las crujias. En la figura 3.3 se muestra el criterio de estructuración de las crujias de servicios.

c) Andenes para Subasta:

El criterio de diseño para la superestructura de la zona de andenes para subasta, consiste en elementos de columnas empotrados en la cimentación en los dos sentidos, por lo que se restringe el giro en las dos direcciones; la techumbre es a base de arcos de lámina metálica "Acromex" que se apoya en travesaños metálicas, que sirven de canalón para recolección de agua pluvial, estos canalones se encuentran anclados en su parte media a las columnas, por medio de placas y anclas. En la figura 3.4 se muestra el criterio de estructuración de los andenes para subasta.

CRITERIO DE ESTRUCTURACION EN CRUJIAS DE SERVICIOS

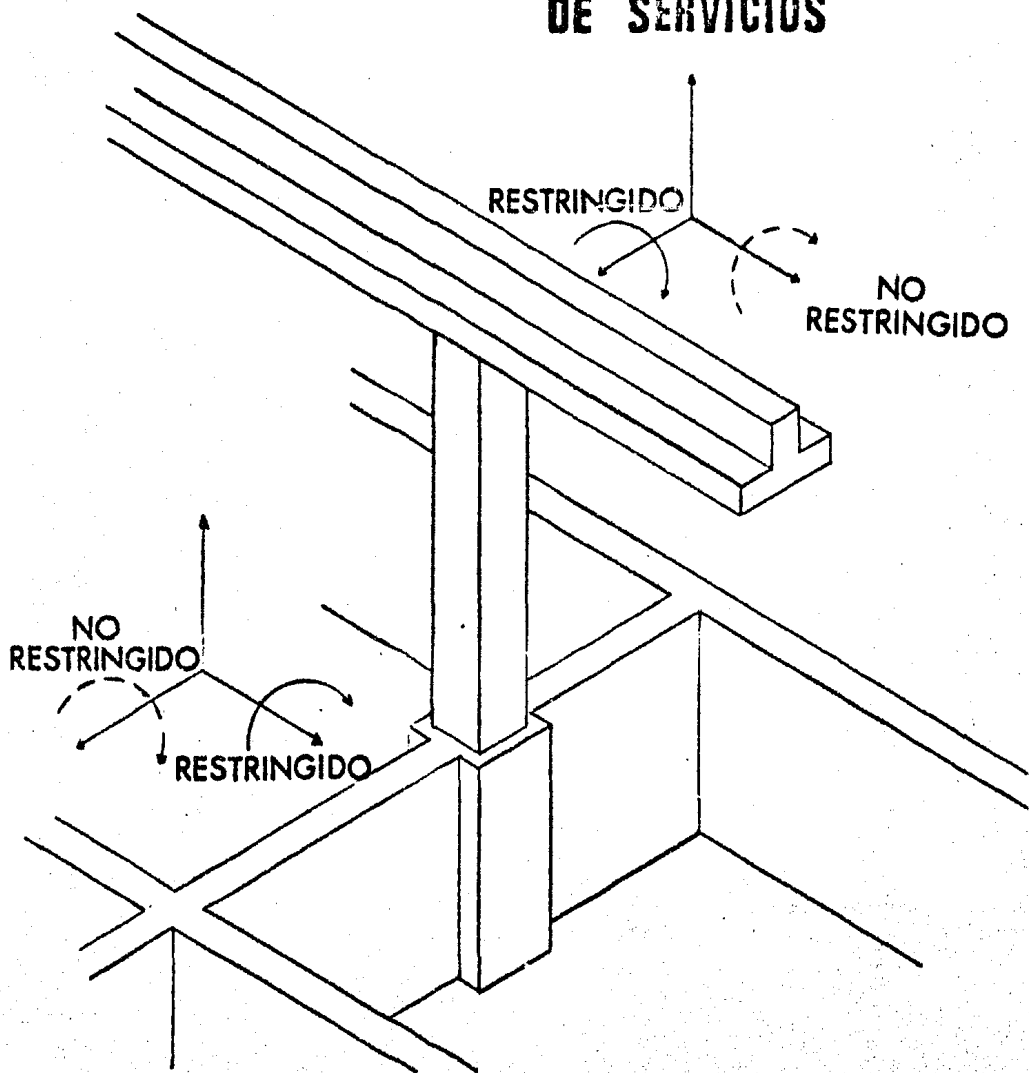


FIGURA 3.3

CRITERIO DE ESTRUCTURACION EN ANDENES DE SUBASTA

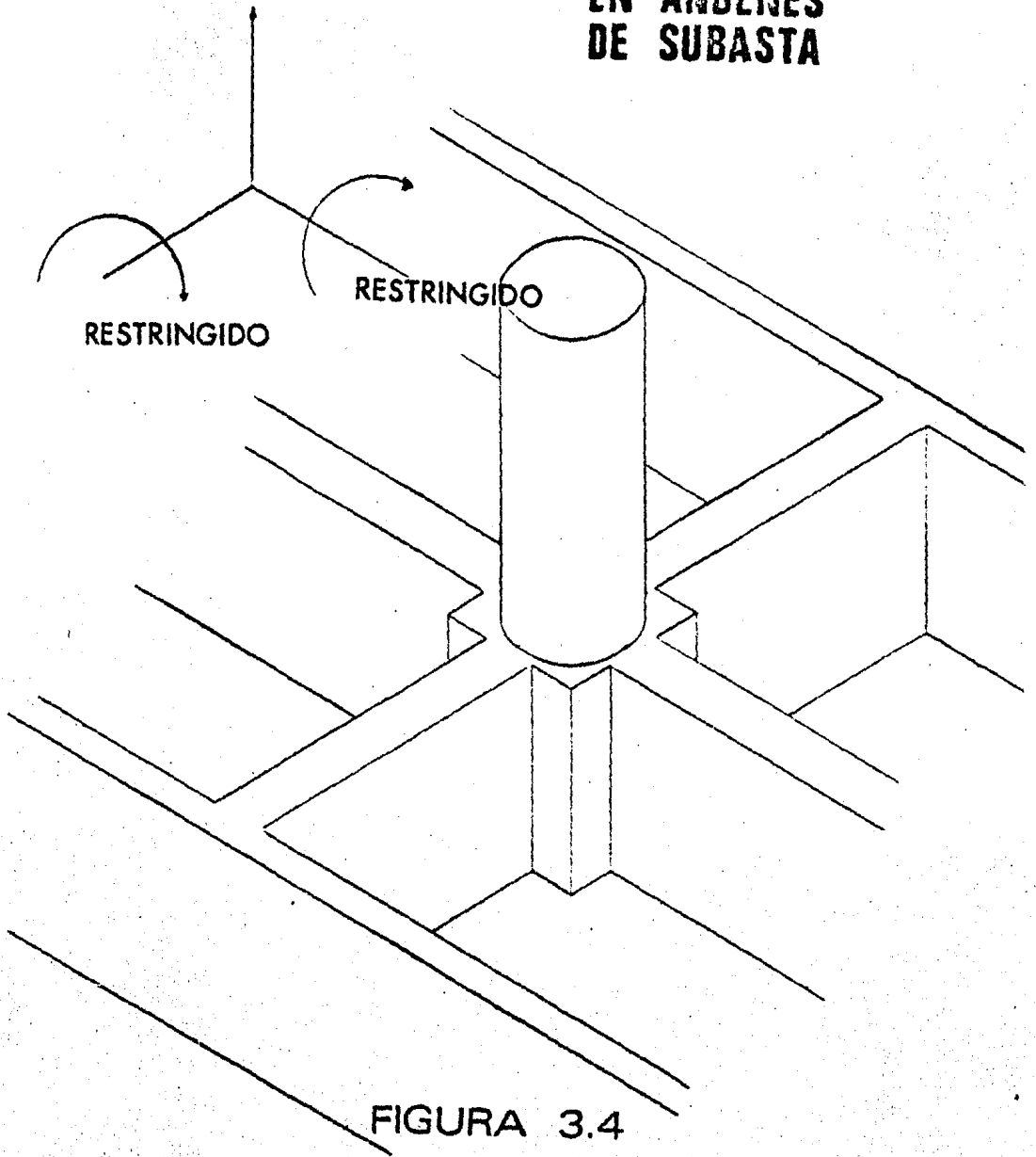


FIGURA 3.4

Como comprobación a los criterios de diseño usados para la construcción de la Central de Abasto, se planteó estudiar en detalle el comportamiento de la estructura, ante la acción de sismos. Específicamente se encargó al Instituto de Ingeniería de la U N A M , la medición de los periodos naturales de la oscilación de la estructura en sitio, con el fin de compararlos con los dominantes en la zona, y anticipar la posibilidad de resonancia entre el movimiento del terreno, y los de un tipo de estructura que se supuso de baja capacidad de absorción de la energía aplicada por el temblor.

De los resultados obtenidos se establecen las siguientes conclusiones:

1 .- Todos los periodos medidos y calculados para las estructuras terminadas son menores que 1 seg., es decir, son muy inferiores a los que en esa zona se exhiben como predominantes, mayores que 2 seg., por lo que la posibilidad de resonancia entre periodos de terreno y estructura es limitada.

2 .- Prácticamente todos los amortiguamientos medidos son menores que el 5 por ciento del crítico implícito en las disposiciones sobre diseño sísmico vigentes. Esto podría resultar en respuestas sísmicas varias veces mayores que las deducidas a partir del espectro de diseño del reglamento.

Sin embargo, aún así las deformaciones máximas de los marcos serían tales que la separación entre dos marcos contiguos

(sobre los que se apoyan las mismas traveses precoladas) aumentaría sólo unos cuantos centímetros, lo que es pequeño en comparación con los 25 centímetros de longitud de apoyo nominal de esas traveses en cada extremo.

3 .- Hay otros elementos de techo en los que el riesgo de falta de apoyo durante un sismo fuerte pudiera llegar a ser de consecuencias serias. Este riesgo fue cubierto mediante la inspección y el control detallado en la calidad de la ejecución de la obra.

4 .- La medición de los periodos naturales de las estructuras en diferentes etapas de la construcción, sirvió para determinar que los periodos medidos para bajas amplitudes en las estructuras terminadas son ficticios. Se obtuvo una estimación más realista de los periodos efectivos durante sismo a través del cálculo.

C A P I T U L O I V

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Por la magnitud del proyecto, la obra fue dividida en diez frentes de ataque; a los cuales fueron asignados diversas áreas de trabajo como son: naves de bodegas, cruñas de servicios, andenes para subasta, patios de maniobras, vialidades interiores y exteriores, bodegas de envases, estaciones de transferencia, garitas de acceso, salida y básculas, áreas administrativas y barda perimetral.

En el presente trabajo, se describe únicamente el procedimiento constructivo para naves de bodegas; el cual fue básico para la construcción de cruñas de servicios y andenes para subasta.

Las naves de bodegas se construyeron en dos grandes etapas

I.- CIMENTACION

II.- SUPERESTRUCTURA

I.- CIMENTACION

La cimentación de las naves de bodegas está resuelta a base de cajones, construidos en el sentido transversal de la nave y unidos entre sí por medio de trabes y una trinchera que se forma por una losa de fondo y las trabes que ligan los cajones, en el caso de naves de la zona de abarrotes y víveres, estos cajones se encuentran apoyados sobre pilotes.

La cimentación comprende básicamente:

C-1 Trazo general de la nave.

C-2 Despalme.

C-3 Construcción de caminos de penetración.

C-4 Hincado de pilotes.

C-5 Construcción de cajones de cimentación.

a) Excavación de cajones.

b) Plantilla de tezontle y concreto.

c) Demolición de cabezas de pilotes.

d) Construcción de muros de cimbra

e) Armado de losa de fondo.

f) Armado de trabes que forman el cajón así como dados y columnas.

g) Colado de losa de fondo.

h) Cimbrado de trabes y dados.

i) Colado de trabes y dados.

A continuación se describe en forma detallada cada una de las actividades anteriores:

C1. TRAZO GENERAL DE LA NAVE

Mediante el trazo se ubicaron las áreas de edificación, refiriéndolas a ejes principales, tanto en sentido Norte-Sur como en sentido Este-Oeste; quedado delimitadas así, las áreas de almacenamiento, habilitado de materiales, ubicación de letrinas sanitarias y casetas de campo.

C2. DESPALME

Con el objeto de tener las plataformas niveladas, donde se-

ubicarían las naves, se efectuó un despalme, retirándose una capa de terreno de espesor variable de 30 a 60 cm. Se retiró principalmente material contaminado y materia vegetal.

C3. CONSTRUCCION DE CAMINOS DE PENETRACION.

Dadas las condiciones del terreno, y con el objeto de dar acceso a los vehículos que transportaban materiales, se construyeron caminos a base de tezontle en greña, los cuales se construyeron longitudinal y transversalmente a la nave formando una red de circulación fluida.

C4. HINCADO DE PILOTES.

Los pilotes fueron colocados en la cimentación de naves de abarrotes y víveres. Su ubicación corresponde a la de las columnas. Fueron hincados en dos tramos mediante seguidor, sin excavación previa, se usó un martillo mecánico modelo D-22, el cual tiene un peso de 4,850 libras y una energía de 39,200 libras / pie.

Una vez concluidas estas actividades se procedió a la construcción de los cajones de cimentación. Siguiendo las indicaciones marcadas en los estudios de mecánica de suelos, la construcción de los cajones de cimentación se hizo en forma alternada, por lo que primeramente fueron construidos los cajones que se localizan en los ejes 1, 3, 5-6, 8-9, 11-12, 14 y 16.

Las actividades que fueron desarrolladas en la construcción de cajones, tuvieron la siguiente secuencia:

a) EXCAVACION DE CAJONES.-

Esta actividad se desarrolló por medios mecánicos, usando retroexcavadora y descargando directamente sobre un camión de volteo. Se complementó con excavación manual, la cual se hizo para afinar el fondo y dar talud a la excavación.

b) PLANTILLA DE TEZONTLE Y CONCRETO.-

Con el objeto de mantener seco el cajón excavado y evitar que el suelo se remoldeara, se tendió una capa de tezontle en greña, de 8 a 10 cm. de espesor y sobre ella una plantilla de concreto $f'c = 100 \text{ kg./cm}^2$ con un espesor de 6 cm.

c) DEMOLICION DE CABEZAS DE PILOTES.-

Esta actividad se realizó en la zona donde se hincaron pilotes. Consiste en la demolición de 50 cm. de concreto del pilote, dejando libre el acero del mismo, para posteriormente integrarlo al armado de dados para columnas.

d) CONSTRUCCION DE MUROS DE CIMBRA.-

Delimitando el cajón de cimentación, se construyeron mu--ros de 14 cm. de espesor a lo largo del mismo, que tenían la -función de contener el material de derrumbe de la excavación y servir como cimbra de traves longitudinales del cajón de cimen--tación.

e) ARMADO DE LOSA DE FONDO.-

Este armado está formado por dos parrillas que a su vez , está compuesta por varillas en ambas direcciones, con diámetros

números 4 y 5 , de resistencia $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$.

f) ARMADO DE TRABES QUE FORMAN EL CAJON ASI COMO DE DADOS Y COLUMNAS.-

El armado de las traves longitudinales de los cajones, se colocó totalmente y el correspondiente a las traves transversales, se colocó únicamente dentro del cajón, dejando las preparaciones necesarias para unir los cajones mediante traves de liga.

Cuando se colocó el refuerzo de traves transversales del cajón, se colocó también el refuerzo de dados para columnas, así como el acero vertical de las mismas.

g) COLADO DE LOSA DE FONDO.-

En esta actividad se usó concreto premezclado de resistencia $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$. El espesor de la losa es variable, en el sentido transversal del cajón el espesor es de 25 cm. en los extremos y de 20 cm. en la parte central.

h) CIMBRADO DE TRABES Y DADOS.-

Para esta actividad se fabricaron tableros de madera, formados por un bastidor a base de barrote y duela, forrado con triplay de 16 mm.; estos tableros fueron colocados formando un molde para recibir el concreto. Fueron empleados accesorios metálicos para cimbra, que mediante una adecuada colocación, contribuyeron con la cimbra a resistir el empuje del concreto.

i) COLADO DE TRABES Y DADOS.-

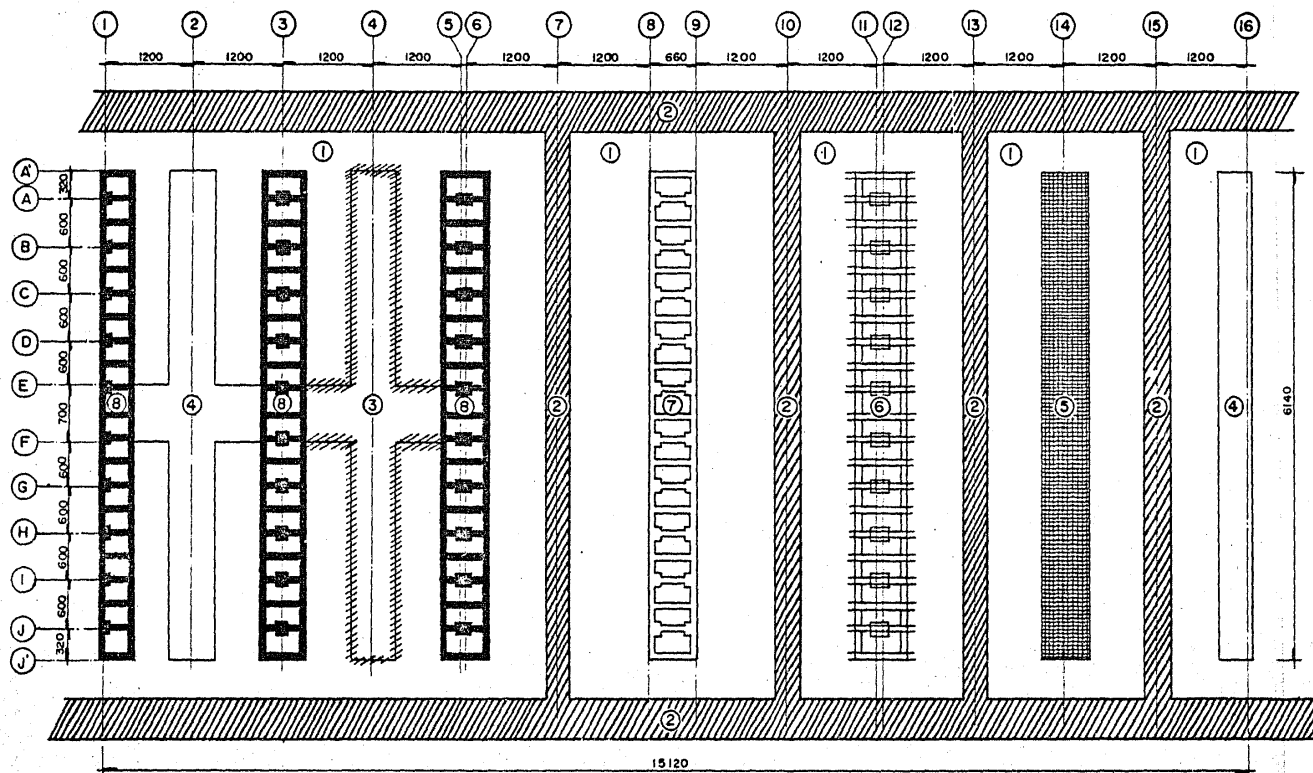
Este trabajo fué realizado por medios mecánicos. Se empleó

bomba con pluma telescópica montada sobre camión, el concreto fue premezclado de resistencia $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$ y fue vibrado - mediante vibradores de chicote.

Una vez concluidas las actividades de dos cajones adya - centes, se realizó un segundo despalme de 50 cm. de espesor y se procedió a la construcción de cajones intermedios (ejes 2, 4, 7, 10, 13, y 15); así como el complemento de la zona de trin - chera y trabes de liga.

Las actividades desarrolladas en la construcción de cajo - nes de ejes 2, 4, 7, 10, 13 y 15, son las mismas que las des - critas para los cajones de ejes 1, 3, 5-6, 8-9, 11-12, 14 y - 16 a excepción de que en los primeros no se usó muros de cim - bra.

El procedimiento descrito anteriormente se ilustra en la siguiente figura.



- 1 DESPALME
- 2 CAMINOS DE PENETRACION
- 3 EXCAVACION
- 4 PLANTILLA
- 5 ARMADO EN LOSA DE FONDO
- 6 ARMADO EN TRABES
- 7 CIMBRA EN TRABES
- 8 CONCRETO EN TRABES

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LA CIMENTACION DE NAVES DE BODEGAS. PLANTA TIPO

II.- SUPERESTRUCTURA

La superestructura de naves de bodegas, está diseñada para soportar un sistema de techumbre, formado por losas prefabricadas reforzadas y preesforzadas que se apoyan a su vez, sobre trabes prefabricadas. La superestructura está constituida por: columnas, las cuales se encuentran desplantadas desde la cimentación; el mezzanine, que es un entrepiso, ubicado en el entreeje inmediato interior de las bodegas; trabe canalón, que es un elemento colado en sitio que por su forma, capta y conduce el escurrimiento del agua pluvial y además soporta el sistema de techumbre.

La superestructura comprende las siguientes actividades:

- S1. Losa tapa de cimentación.
- S2. Columnas a mezzanine.
- S3. Losa mezzanine.
- S4. Columnas a canalón.
- S5. Trabe canalón.
- S6. Montaje de traves portantes.
- S7. Montaje de tímpanos.
- S8. Montaje de elementos de cubierta.
- S9. Muros divisorios.

S1. LOSA TAPA DE CIMENTACION.-

Esta losa se construyó sobre los cajones de cimentación y sirve de piso a las bodegas.

Su construcción fue hecha a base de lámina estructural Romsa, calibre 22 colocada, sobre las trabes que componen los cajones, a la que se le integra un firme de concreto armado, es decir, es un sistema autosoportado, donde la lámina actúa como refuerzo auxiliar en el comportamiento estructural de la losa.

Para la colocación del concreto se usaron bombas con pluma telescópica montadas sobre camiones. La resistencia del concreto empleado fue $f'c=200$ kg/cm², vibrado mediante vibradores de chicote. Al realizar el acabado final, se integró un endurecedor con el objeto de darle al piso una mayor durabilidad.

S2. COLUMNAS A MEZZANINE.-

El mezzanine de las bodegas, se localiza en los ejes adyacentes al pasillo de exhibición y venta, formando un entrespacio. Existen dos clases de columnas que lo soportan: Las columnas principales y las columnas secundarias. Las columnas principales se encuentran a cada 12 metros en el sentido longitudinal del mezzanine, son de sección cuadrada de 51 cm. por lado, su altura es de 2.90 mts. para las inmediatas al pasillo de exhibición y de 3.45 mts. para las interiores. Las columnas secundarias, se encuentran formando entreejes de 6 mts. intercaladas con las principales, son de sección rectangular de 41 X 51 cm. y altura de 2.90 mts. y dependiendo del tipo de bodega, se tienen columnas de 3.45 mts. de altura, con sección de 51 cm. por lado.

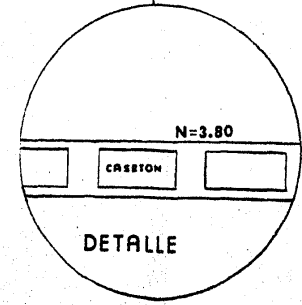
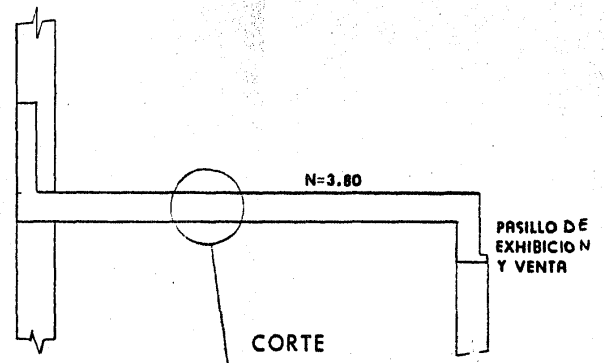
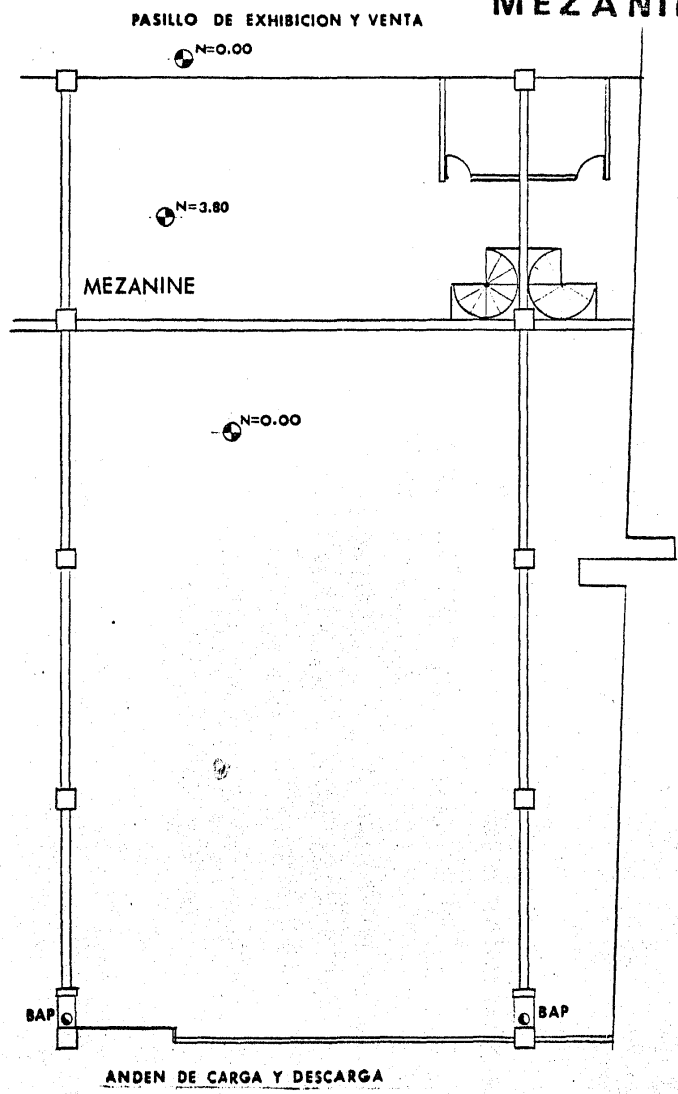
Para la construcción de columnas se usó concreto premezclado de resistencia $f'c = 250 \text{ kg./cm}^2$ la colocación de este fue por medio de bomba con pluma telescópica, vibrado con vibrador de chicote. Se empleó cimbra de madera formada por triplay y -- bastidor de duela.

S3. LOSA MEZZANINE.-

Se encuentra formando un sistema de entrepiso a lo ancho de cada bodega y a lo largo de un entreeje de la misma. Está -- constituido por una losa aligerada, apoyada monolíticamente en -- trabes longitudinales a la nave y que forman arquitectónicamente el pretíl y el faldón del entrepiso. Su acceso es mediante -- una escalera prefabricada tipo caracol, el peralte de la losa -- es de 0.35 mts. y para su construcción fueron empleados anda--- mios tubulares, que soportaban tarimas de madera, que fueron usadas como cimbra de contacto. Se empleó concreto premezclado -- de resistencia $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y el aligeramiento se logró mediante el uso de casetones de espuma de poliestireno, con peral -- te de 0.25 mts. El poliestireno quedó entre dos capas de con -- creto de 5 cm. de espesor, formando un emparedado. El acabado -- final de la capa de compresión fue pulido con medios manuales.

A continuación se ilustran las dimendiones de mezzanine -- tipo.

MEZANINE TIPO



S4. COLUMNAS A TRABE CANALON.-

Estos elementos se encuentran localizados en la intersección de los ejes principales; en la zona de mezzanine estas columnas continúan y al igual que las otras, soportan en el sentido transversal de la nave a las travesaños canalón, que son elementos colados en sitio. La sección de estos elementos son de 0.51 X 0.51 mts., en su construcción se usó acero de alta resistencia, el cual fue armado desde la cimentación; concreto de resistencia $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con agregado máximo de 19 mm. y revenimiento de 16 cm.; para la colocación del concreto fueron empleadas bombas con pluma telescópica, introduciendo la trompa por la parte superior de la columna, con el objeto de que el concreto depositado no sufriera segregación. Dada la altura de las columnas, fue necesario reforzar la mitad de la altura de la cimbra con yugos más cerrados, para evitar que la presión ejercida por el concreto deformara la sección geométrica de la columna. Antes de depositar el concreto se colocó lechada de cemento para evitar oquedades y garantizar el acabado final de concreto aparente.

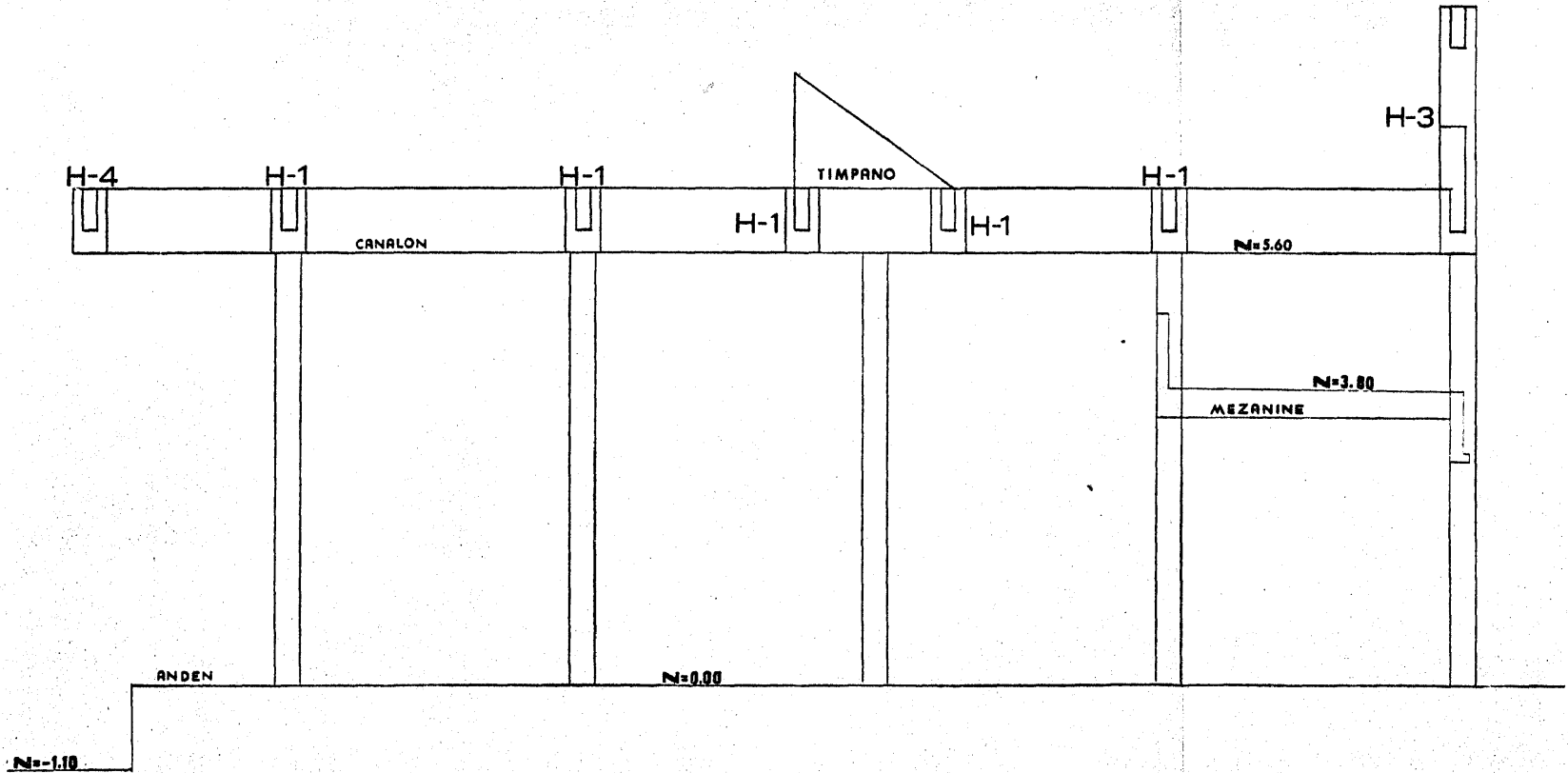
S5. TRABE CANALON.-

Estos elementos estructurales, contruidos sobre las columnas tienen por objeto restringir el desplazamiento de las mismas, en el sentido transversal de la nave y de soportar los elementos prefabricados que constituyen el sistema de techumbre; presentan, como su nombre lo indica, forma de canalón y-

recolectan el agua pluvial de la techumbre. La longitud de las trabes, está determinado por la dimensión longitudinal de las bodegas y existen tres diferentes anchos: 0.60 mts., 0.70 mts., y 0.72 mts., dependiendo si la trabe canalón se localiza en eje de junta constructiva, colindancia o intermedio.

Las trabes canalón presentan horquillas en las que se colocó una placa de neopreno de 19 mm. de espesor para apoyar las trabes portantes, que a su vez soportarían los elementos prefabricados de cubierta.

El proyecto arquitectónico contempla bocinas con cancelería, orientadas hacia el Norte y que tienen por objeto iluminar las bodegas; debido a esta variante, las trabes portantes tienen diferentes secciones transversales y en el pasillo de exhibición y venta se colocaron a distintas alturas. Existen cuatro tipos de horquillas, que dependen de la portante que reciben, por lo que para una mayor aclaración se presenta el siguiente corte transversal.



CORTE TRANSVERSAL LADO NORTE

S6. MONTAJE DE TRABES PORTANTES.-

Las traves portantes son elementos prefabricados de concreto armado y por las características de su diseño se clasifican en dos grupos.

1.- Traves portantes de sección variable (TPV)

Estas traves se fabricaron en dos longitudes; una de 11.17 m. y otra de 8.17 m.; las primeras se subdividen en 7 tipos dependiendo de su sección transversal y ubicación y las segundas se subdividen en 8 tipos.

2.- Traves portantes de sección constante (TPC)

Este tipo de traves se fabricaron también en dos longitudes de 5.14 m. y 10 secciones transversales diferentes, las cuales fueron montadas en el pasillo de circulación, y de 11.17 m. con una sola sección transversal usada en naves con bodegas E-B-D, montadas en el extremo Sur del pasillo de exhibición y venta.

Para el montaje de estos elementos, se emplearon gruas de 40 a 140 ton. dependiendo de la distancia y de acuerdo a la clasificación siguiente:

DISTANCIA	CAPACIDAD DE GRUA
De 0 a 4.0 MTS.	40 TON.
De 4.0 a 17.0 MTS.	60 y 80 TON.
De 17.0 a 30.0 MTS.	80 y 90 TON.
Mayores de 30.0 MTS.	90 y 140 TON.

En las cuarenta naves de bodegas, se usaron 248 traves por

tantes TPC y 7048 traves TPV con las variantes descritas anteriormente.

S7. MONTAJE DE TIMPANOS.-

Los tímpanos son elementos prefabricados de concreto armado, usados para formar las bocinas que sirven para iluminar en forma natural las bodegas. Existen dos tipos de tímpanos; los llamados "T-1" que están colocados sobre traves portantes, son de sección triangular y sirven para formar claros de ventanas de 1.60 X 10.0 mts. Los tímpanos "T-2" están colocados sobre traves canalón, formando ventanas de 1.60 X 5.0 mts. que sirven para iluminar el pasillo de circulación.

Tanto en las traves portantes que reciben tímpanos T-1, - como en las traves canalón que apoyan tímpanos T-2, fueron ancladas previamente placas de acero A-36, de 19 mm. de espesor, con el objeto de unir las mediante soldadura con placas de acero ancladas en los tímpanos prefabricados. En la soldadura de campo se usaron electrodos de la serie E 60 XX para cordón de fondeo y E 70 XX para relleno y acabado.

En el montaje de tímpanos se usaron gruas de 60, 80 y 90 TON. dependiendo de las distancias a que fueron colocados.

S8. MONTAJE DE ELEMENTOS DE CUBIERTA.-

Debido a que los programas de fabricación de elementos para la techumbre, no era compatible con el programa de obra, se presentaron diversas alternativas, que se fueron desechando -

quedando finalmente las siguientes cantidades y tipos de material de cubierta:

M A T E R I A L	SUPERFICIE CUBIERTA EN M2
Spancrete	91,000
Losa Trinervada	15,000
Losa Siporex	60,000
Tableta	60,000
Vigueta y bovedilla	60,000
Losa Dy-core	20,000
Losa Spyroll	2,000
Losa Binervada	25,000
Placa Losa	4,000
Multypanel	2,000
T O T A L	339,000 M2

Para la fabricación de estos materiales se emplearon ocho plantas de prefabricados, que funcionaron a toda su capacidad.

Para el montaje de estos elementos se emplearon grúas de diferentes capacidades dependiendo de la distancia a que fueron colocados. En general las grúas se clasificaron como sigue:

DISTANCIA	CAPACIDAD DE GRUA
De 0.0 a 4.0 mts.	40 Ton.
De 4.0 a 17.0 mts.	60 y 80 Ton.
DE 17.0 a 30.0 mts.	80 y 90 Ton.

Sobre la Vigueta y Bovedilla, se construyó un firme de con

creto de 6 cm. de espesor reforzado con malla electrosoldada E-6-6/10-10 dando las pendientes necesarias y de acuerdo a la forma general de la cubierta.

El Multypanel fué utilizado unicamente para cubrir la zona de bocinas formadas por tímpanos, en naves destinadas a bodegas de plátanos; sustituyendo al Siporex, ya que este último se corroe con los gases utilizados en el proceso de maduración.

S9. MUROS DIVISORIOS.-

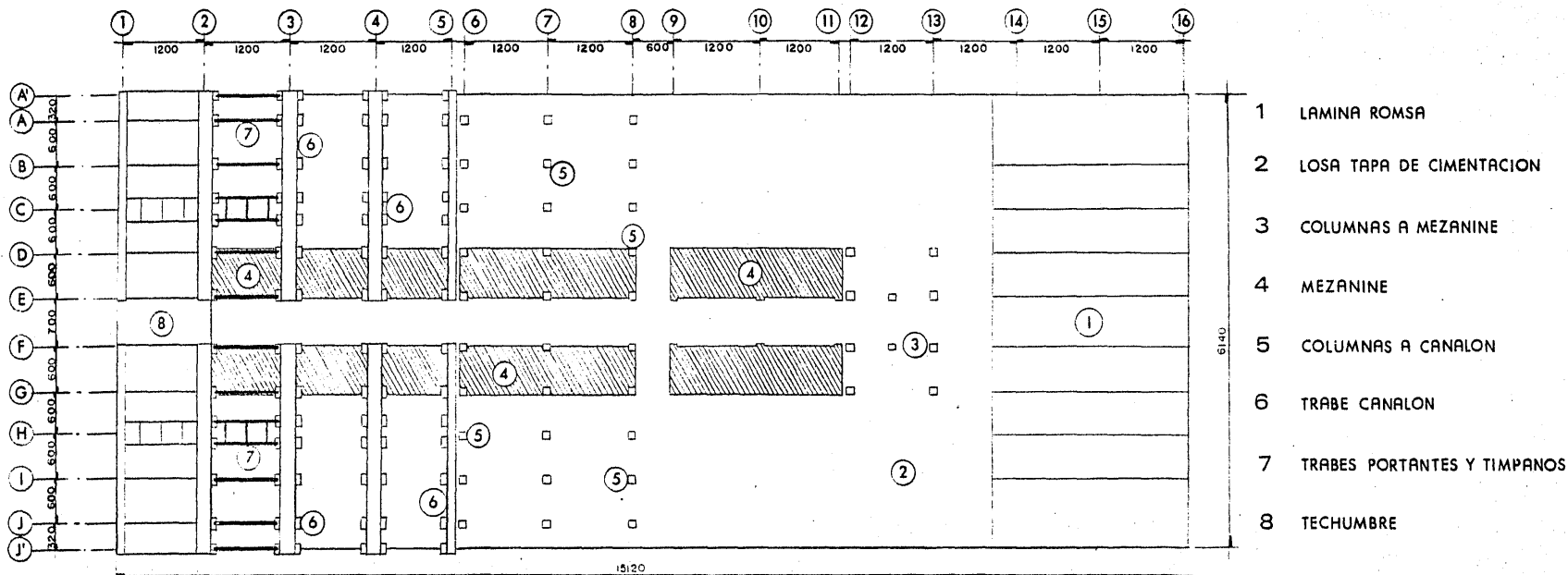
En cada una de las naves, las bodegas están delimitadas por muros de block de concreto de 20 X 20 X 40 cm., formando tableros de 5.50 X 5.00 mts. Se encuentran desplantados sobre rodapie de concreto armado de 60 cm. de altura, el cual se ancla al refuerzo de la losa tapa de cimentación. Los muros están estructurados a base de castillos y cadenas con acabado aparente, y reforzados en su interior tanto vertical como horizontalmente.

Sobre los pasillos de circulación transversal y fachadas se colocaron muros de block de barro de 12 X 12 X 24 cm. reforzado en su interior y formando tableros con cadenas y castillos, los cuales fueron chapeados con block hacia las fachadas.

Debido a la distancia entre columnas se presentaron 9 tipos de tableros de block de concreto y 8 tipos distintos de tableros de block de barro.

En 40 naves de bodegas existen 13,233 tableros, que equivalen a 222,600 M² de muro aproximadamente.

El proceso constructivo de las actividades de la etapa de superestructura se muestra en el siguiente croquis.



PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LA SUPERESTRUCTURA DE NAVES DE BODEGAS

C A P I T U L O V

PROGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

Para la construcción de la Central de Abasto, se implementaron programas de construcción en las diferentes áreas de trabajo, estos programas fueron actualizándose durante las distintas etapas de la construcción, ya que se presentaron algunos problemas que impidieron su cumplimiento, de algunos de estos problemas destacan: las modificaciones al proyecto, la gran demanda de mano de obra en la época de la construcción, los cambios constantes en los precios de los insumos (cemento, acero, block, etc.), los índices crecientes de inflación en el país.

A continuación se presenta en forma gráfica el programa de ejecución de obra, mismo que ha sido resumido en conceptos muy generales, pero que a su vez permite comparar los tiempos programados con los tiempos de ejecución real.

PROGRAMA GENERAL DE CONSTRUCCION DE LA CENTRAL DE ABASTO

CONCEPTO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE	MES																																																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	SEMANA
N A V E S																																																																												
CIMENTACION	[Redacted]																			PROGRAMADO REAL																																																								
LOSA TAPA	[Redacted]																																																																											
COLUMNAS	[Redacted]																																																																											
MEZANINE	[Redacted]																																																																											
CANALON	[Redacted]																																																																											
TRABES PORTANTES	[Redacted]																																																																											
TIMPANOS	[Redacted]																																																																											
TECHUMBRE	[Redacted]																																																																											
ALBAÑILERIA	[Redacted]																																																																											
INSTALACIONES	[Redacted]																																																																											
C R U J I A S																																																																												
CIMENTACION	[Redacted]																			PROGRAMADO REAL																																																								
LOSA TAPA	[Redacted]																																																																											
COLUMNAS	[Redacted]																																																																											
TRABE SOPORTE	[Redacted]																																																																											
TRABE DOBLE "T"	[Redacted]																																																																											
LOSA RETICULAR	[Redacted]																																																																											
RAMPAS	[Redacted]																																																																											
ALBAÑILERIA	[Redacted]																																																																											
INSTALACIONES	[Redacted]																																																																											
CARPETA	[Redacted]																																																																											

SUBASTA

CIMENTACION

LOSA TAPA

COLUMNAS

ALBANILERIA

TRABES TIPO TUBO

TECHUMBRE ACROMEX

INSTALACIONES

PROGRAMADO
P.E.L.

URBANIZACION

ALCANTARILLADO

AGUA POTABLE

EXCAVACION

PUNTES Y RAMPAS

CONFORMACION

MEJORAMIENTO

TERRACERIA

SUB-BASE

GUARNICIONES

BASE

BANQUETAS

CARPETA

TELEFONOS

ELECTRICIDAD

MOBILIARIO URBANO

GARITAS Y BASCULAS

TRANSFERENCIAS

PROGRAMADO
P.E.

C A P I T U L O V I

P R E S U P U E S T O

Con el objeto de dar idea, de la inversión ejercida en la construcción de la Central de Abasto, en este capítulo se agrupan en conceptos muy generales, los volúmenes de obra ejecutados en las diferentes áreas de trabajo.

Los conceptos aquí descritos, integran dentro del precio unitario una gran cantidad de conceptos, analizados y desglosados a detalle en el catálogo general, compuesto de aproximadamente 3,500 precios unitarios.

Conceptos de cimentación:

1.- Fabricación e hincado de pilotes de concreto; incluyendo: suministro de materiales, acarreos y maquinaria requerida.

2.- Excavación por medios mecánicos y manuales en todas las zonas; incluyendo: afines, traspaleos, acarreos, extendido, bandeado en tiros, etc.

3.- Cimbra y descimbra de trabes y muros de cimentación; incluyendo: acarreos, chaflanes, alambre, madera de pino, etc.

4.- Acero de refuerzo grado duro, con límite de fluencia $f_y=4200$ kg/cm²; incluyendo: suministro, habilitado, colocación, traslapes y desperdicios en cimentación.

5.- Concreto premezclado, con cemento R.N. agregado máximo de 20 mm. para cimentación, de $f'c=100$ kg/cm² hasta $f'c=250$

kg/cm²; incluyendo colado con bomba, acarreos, muestreos, vibrado, curado, desperdicio, herramienta y equipo.

6.- Limpieza de cimentación producto de desperdicios; incluyendo: carga a bote, extracción de la zona y retiro fuera de la obra.

Conceptos de losa tapa:

1.- Suministro y colocación de lámina ROMSA QL-99 calibre-22, acabado galvanizado; incluyendo limpieza.

2.- Cimbra y descimbra en losa, acabado aparente; incluyen do: trazo, material, mano de obra, herramienta y acarreos.

3.- Acero de refuerzo grado duro con límite de fluencia $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$; incluyendo: suministro, habilitado, colocación, traslapes y desperdicios.

4.- Concreto premezclado con cemento R.N. agragado máximo de 20 mm. revenimiento 14 cm., resistencia $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$; incluyendo: colado con bomba, acarreos, muestreo, vibrado, curado, desperdicios, herramienta y equipo.

5.- Acabado pulido integral en losa tapa, con medios mecánicos, incluye: suministro de aditivo endurecedor integral en proporción de 2 kg/m^2 y ranurado a base de disco de diamante.

Conceptos de estructura:

1.- Cimbra y descimbra en columnas hasta 6.00 mts. de altura, acabado aparente; incluyendo: chaflanes, tendidos, materiales, mano de obra y herramientas.

2.- Acero de refuerzo grado duro en columnas, con límite de fluencia $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$.; incluyendo: habilitado, colocación, traslapes, soldaduras, desperdicios y acarrees.

3.- Concreto premezclado $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$. , R. N. agregado máximo de 20 mm. para columnas; incluyendo: colocación con bomba, vibrado, curado, desperdicios, herramienta y equipo.

4.- Cimbra y descimbra en losas, acabado aparente, hasta altura de entrepiso; incluye: andamiaje metálico, materiales, acarrees, mano de obra, elevación, herramientas, etc.

5.- Acero de refuerzo grado duro en losas, con límite de fluencia $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$.; incluyendo: habilitado, colocación, traslapes, acarrees, elevación y desperdicios.

6.- Concreto premezclado $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$. , R. N. agregado máximo 20 mm. para losas, trabes, muros y pretilas; incluyendo: acarrees, bombeo, muestreo, colado, vibrado, curado a vapor, desperdicios y equipo.

7.- Cimbra y descimbra en trabes soporte y canalón, acabado aparente; incluye: materiales, acarrees, elevación, andamios metálicos, mano de obra y herramientas.

8.- Acero de refuerzo grado duro en trabes soporte y canalón, con límite de fluencia $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$.; incluye: suministro, habilitado, colocación, traslapes, placas, desperdicios acarrees , elevación, etc.

9.- Concreto premezclado para trabes soporte y canalón $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$; incluye: acarreo, bombeo, colado, vibrado, muestreo,

curado, desperdicios y equipo.

10.- Limpieza en superestructura, producto de desperdicios; incluyendo: carga , acarreo y extracción fuera de la obra.

Conceptos de techumbre:

1.- Traveses precoladas de concreto armado; incluye: fabricación, transporte, montaje y movimientos interiores en obra.

2.- Traveses metálicas tipo tubo de sección constante; incluye: fabricación, acarreo, montaje, pintura, etc.

3.- Techumbre acromex a base de lámina acanalada; incluye: fabricación, acarreo, montaje, pintura, etc.

4.- Fabricación, transporte y montaje de elementos de concreto prefabricado para techumbre; incluyendo: junteo y movimientos internos en obra.

5.- Impermeabilización para losas; incluyendo: materiales, acarreo, elevación, colocación, traslapes y desperdicios.

6.- Pavimentos de concreto asfáltico en techumbre de crujeas; incluye: materiales, acarreo, tendido y compactado.

Conceptos de albañilería y acabados

1.- Muro de block de concreto, acabado aparente de 0.0 a 6.0 mts. de altura; incluye: materiales, acarreo, refuerzos aparentes y ahogados, andamiaje y limpieza.

2.- Muro de block de barro, acabado aparente, de 0.0 a 6.0 mts. de altura; incluye: materiales, acarreo, refuerzos aparentes

tes y ahogados, chapeos, andamiaje y limpieza.

3.- Muro divisorio a base de construpanel; incluye: materiales, acarreos, recubrimientos y limpieza.

4.- Muro multypanel de 1 1/2" de espesor, con lámina calibre 24; incluye: materiales, acarreos, andamiaje y limpieza.

5.- Suministro y colocación de escalera de caracol, prefabricada de concreto; incluye: acarreo, obra falsa, barandal metálico, junteo y limpieza.

6.- Suministro y colocación de domo, fabricado en acrílico-calibre 4 mm.; incluyendo: canal de aluminio, goteros, sellado, limpieza, etc.

7.- Mamparas para baño, con puerta; incluye: marco de perfil en canal de lámina calibre 18, multypanel, pivotes, anclajes, pasador, pintura de esmalte, acarreos y colocación.

8.- Muro de tabique rojo recocido, de 14 cm. acabado común; incluye: materiales, dalas, castillos, aplanado y limpieza.

9.- Muro de tablarroca; incluye: materiales, postes, zóclo, junteo y limpieza.

Conceptos de herrería:

1.- Suministro y colocación de herrería de aluminio; incluye: suministro y colocación de acrílico y calafateo.

2.- Suministro y colocación de cortina metálica; incluye: soportes fundidos, batiente de ángulo y contrabatiente de solera.

3.- Suministro y colocación de antepecho de cortinas; inclu

ye: soportes.

4.- Suministro y colocación de puertas de multypanel; incluye: marco, antepecho, bisagras, chapa, pintura, etc.

5.- Marcos con malla ciclón, a base de ángulo de $1\frac{1}{2}$ " X $1\frac{1}{4}$ " y solera de 1" X $\frac{3}{16}$ " y malla ciclón de 5X5 cm. calibre 10.

6.- Suministro y colocación de tapaductos de lámina calibre 24 pintro.

7.- Tapajuntas, molduras de aluminio extruido y lámina de varios tipos.

8.- Techos de escalera a base de estructura metálica; incluye: materiales, acarrees, lámina acanalada, fijación, etc.

9.- Suministro y colocación de barandal a base de tubo galvanizado de $1\frac{1}{2}$ ", con pasamanos verticales con tubo galvanizado de 1", solera en la parte inferior; incluye: acarrees, movimientos, pintura y limpieza.

10.- Suministro y montaje de estructura metálica.

Conceptos de instalación hidráulica y sanitaria:

1.- Red de agua potable, con stru-pak; incluye: suministro, colocación, termofusiones, etc.

2.- Alimentaciones interiores de baños. con tubería de cobre, conexiones de bronce, válvulas, pruebas, etc.

3.- Toma domiciliaria, incluyendo : materiales.

4.- Colector de fierro fundido, para aguas negras; incluye:

tubos, codos, yees, tapones registro, niples galvanizados, coladeras helvex, abrazaderas, soportes, pruebas, etc.

5.- Bajada de aguas negras de fierro fundido; incluye: tubos, codos, yees, tapón registro, niples galvanizados, soportes, prueba, etc.

6.- Bajada de aguas pluviales de fierro fundido; incluye ; tubos, codos, coladeras, soportes, compuertas, prueba, etc.

7.- Registros y cárcamos de: concreto, tabique rojo, prefabricados, etc. de distintas dimensiones.

8.- Muebles de baño; incluye: suministro, colocación, pruebas, etc.

Conceptos de instalación eléctrica:

1.- Salida de alumbrado tipo industrial, con tubería galvanizada de pared gruesa, con alambre TW; incluye: condulets, conectores, contras, monitores abrazaderas, etc.

2.- Salida de contacto tipo industrial, con tubería galvanizada de pared gruesa, con alambre TW; incluye: condulets, conectores, contras, monitores, toma corriente, abrazadera, etc.

3.- Suministro y colocación de interruptor termomagnético, en gabinete nema I para 30 ampers, 3 polos, 60 HZ., 110/220 - volts; incluye: pastillas de 30 y 20 ampers.

4.- Suministro e instalación de acometida individual eléctrica, del núcleo de wattorímetros a local o bodega, con tubería

galvanizada de pared gruesa y cableado del número 6 ; incluye: condulets y accesorios.

5.- Suministro e instalación de lámparas de gabinete de 2 x 74; incluye: reactor, tubos fluorescentes, acrílico, etc.

6.- Suministro y colocación de arbotantes.

7.- Suministro y colocación de subestación eléctrica interior

8.- Suministro y colocación de tableros generales de distribución, de 3 polos, 220 volts C. A. ; incluyendo: pastillas termomagnéticas o fusibles.

9.- Suministro y colocación de luminarias, montadas sobre postes de 4.5 a 40.0 mts. de altura con 1, 2, 3, 6 ó 28 lámparas; incluyendo: cableado, ductos, registros, tableros. Para iluminación de vialidades, estaciones de transferencia y estacionamientos.

Conceptos de urbanización:

1.- Trazo y nivelación general para caminos, plataformas áreas de terracerías y desplante de estructuras, con aparatos incluye: materiales para señalamiento.

2.- Excavación por medios mecánicos y manuales en todas las zonas; incluye: afines, traspalecs, acarreos, acarreos en kms. subsecuentes, extendido, bandeado en tiro, etc.

3.- Estabilización de terracerías con suelo-cal, o suelo-cemento; incluye: mezcla, tendido y compactado.

4.- Preparación, conformación y compactación del terreno natural previo a los mejoramientos y de la subrasante por medios mecánicos.

5.- Tezontle para alcanzar niveles de proyecto en plataformas, cepas, pozos, etc.; incluyendo: tendido, compactado y acarreos.

6.- Sub-base de grava cementada compactada al 95% de su P. V. S. M. en capas de 30 cm.; incluye: agua y acarreos.

7.- Base de grava cementada controlada compactada al 98% de su P. V. S. M., en capas no mayores de 15 cm. de espesor ; - incluye: agua y acarreos.

8.- Suministro y colocación de tubería de concreto para drenaje, de concreto simple y concreto reforzado para agua pluvial, de asbesto cemento A-3 para ductos eléctricos, de asbesto cemento A-7 para agua potable, de estru-pak para red de agua potable; incluyendo: conexiones, acarreos y pruebas.

9.- Relleno de excavación para estructuras o para alcanzar niveles de proyecto, con material producto de excavación, con tepetate, o con tezontle, previa incorporación de agua; incluye: acarreos y compactación.

10.- Limpieza general de la obra, durante las diversas etapas de la construcción; extrayendo: material producto de derrumbes, agua, concreto, cimbra, acero, basura; incluye: carga manual a botes y/o carretillas, carga mecánica, acarreos inter

nos y acarreos fuera de la obra

11.- Riego de impregnación con asfalto rebajado FM-1

12.- Riego de liga con asfalto rebajado FM-3

13.- Carpeta de concreto asfáltico con agregado máximo de 20 mm. de 5,6,7.5 y 9 cm. de espesor; incluye: carga y acarreo.

14.- Banqueta de concreto $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ y espesor de 8 cm. incluye: concreto premezclado, cimbra, escobillado, acarreos, - etc.

15.- Guarnición de concreto premezclado $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$ con agregado máximo de 40 mm. sección trapezoidal de 0.15 x 0.20 m. incluye: suministro de materiales, mano de obra, equipo, cimbra y acarreos.

16.- Registros, cajas para válvulas, coladeras, areneros, - pozos de visita; incluye: materiales, acarreos, acabados, tapas brocales, aplanado y mano de obra.

NAVES DE BODEGAS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
CIMENTACION				
1.- Pilotes	ML	21,050	2,980	62'729,000
2.- Excavación	M3	691,320	326	225'370,320
3.- Cimbra	M2	524,232	710	372'204,720
4.- Acero	TON	24,633	32,340	796'631,220
5.- Concreto	M3	122,670	4,880	598'629,600
6.- Limpieza	M2	351,000	40	14'040,000
LOSA TAPA				
1.- Lámina Romsa	M2	330,400	1,850	611'240,000
2.- Cimbra	M2	59,350	850	50'447,500
3.- Acero	TON	349	32,340	11'286,660
4.- Concreto	M3	47,190	7,440	351'093,600
5.- Pulido	M2	404,000	180	72'720,000
ESTRUCTURA				
COLUMNAS				
1.- Cimbra	M2	85,890	1,100	94'479,000
2.- Acero	TON	630	39,200	24'696,000
3.- Concreto	M3	10,595	8,580	90'905,100
LOSAS, MUROS Y PRETILES				
4.- Cimbra	M2	139,900	1,350	188'865,000
5.- Acero	TON	2,176	39,200	85'299,200
6.- Concreto	M3	22,400	9,100	203'840,000
TRABES CANALON				
7.- Cimbra	M2	152,929	2,050	313'504,450
8.- Acero	TON	4,099	39,200	160'680,800
9.- Concreto	M3	16,677	9,400	156'763,800
10.- Limpieza	M2	404,000	60	24'240,000
TECHUMBRE				
1.- Trabes precoladas	PZA	11,274	123,000	1,386'702,000
4.- Losas prefabricadas	M2	340,000	2,390	812'600,000
5.- Impermeabilización	M2	420,000	408	171'360,000

C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	I M P O R T E
ALBANILERIA Y ACABADOS				
1.- Muro de block	M2	165,000	1,600	264'000,000
2.- Muro de barro	M2	57,600	2,600	149'760,000
4.- Muro de multypanel	M2	24,800	2,625	65'100,000
5.- Escaleras	PZA	1,729	31,240	54'013,960
HERRERIA				
1.- Herreria de aluminio	M2	3,646	5,760	21'000,960
2.- Cortinas metálicas	PZA	4,022	64,860	260'866,920
3.- Antepechos de cortinas	PZA	2,011	12,125	24'383,375
4.- Puertas de multypanel	PZA	1,738	12,500	21'725,000
5.- Marcos con malla	PZA	3,840	7,900	30'336,000
6.- Tapaductos de lámina	PZA	4,614	3,700	17'071,800
7.- Tapajuntas	ML	95,000	645	61'275,000
INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA				
1.- Red de agua potable	ML	6,082	845	5'139,290
2.- Alimentaciones	PZA	1,738	21,200	36'845,600
3.- Toma domiciliaria	PZA	1,738	3,800	6'604,400
4.- Colector	ML	6,080	11,765	71'531,200
5.- Bajada de aguas negras	PZA	1,748	78,400	137'043,200
6.- Bajada de agua pluvial	PZA	1,732	106,800	184'977,600
7.- Registros y cárcamos	Pza	240	30,000	7'200,000
8.- Muebles de baño	PZA	6,954	2,870	19'957,980
INSTALACION ELECTRICA				
1.- Salida de alumbrado	SAL	50,112	7,820	391'875,840
2.- Salida de contactos	SAL	16,704	9,280	155'013,120
3.- Interruptor	PZA	1,735	7,250	12'578,750
4.- Acometida	PZA	1,735	3,115	5'404,525
5.- Luminaria 2 X 74 w.	PZA	38,976	6,145	239'507,520
6.- Arbotantes	PZA	11,136	1,705	18'986,880
7.- Watorímetros	PZA	116	60,000	6'960,000
T O T A L				\$ <u>9,149'486,890</u>

C R U J I A S D E S E R V I C I O

C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	I M P O R T E
CIMENTACION				
1.- Pilotes	ML	26,500	2,980	78'970,000
2.- Excavación	M3	260,000	326	84'760,000
3.- Cimbra	M2	534,750	710	379'672,500
4.- Acero	TON	14,400	32,340	465'696,000
5.- Concreto	M3	110,700	4,880	540'216,000
6.- Limpieza	M2	181,445	40	7'257,800
LOSA TAPA				
1.- Lámina Romsa	M2	98,240	1,850	181'744,000
2.- Cimbra	M2	26,500	850	22'525,000
3.- Acero	TON	1,200	32,340	38'808,000
4.- Concreto	M3	19,760	7,440	147'014,400
5.- Pulido	M2	126,565	180	22'781,700
ESTRUCTURA				
COLUMNAS				
1.- Cimbra	M2	46,070	1,100	50'677,000
2.- Acero	TON	1,465	39,200	57'428,000
3.- Concreto	M3	8,760	8,580	75'160,800
LOSAS, MUROS Y PRETILES				
4.- Cimbra	M2	83,815	1,350	113'150,250
5.- Acero	TON	1,680	39,200	65'856,000
6.- Concreto	M3	26,290	9,100	239'239,000
TRABES SOPORTE				
7.- Cimbra	M2	51,070	2,050	104'693,500
8.- Acero	TON	1,870	39,200	73'304,000
9.- Concreto	M3	16,820	9,400	158'108,000
10.- Limpieza	M2	126,565	60	7'593,900
TECHUMBRE				
1.- Trabes precoladas	PZA	5,387	123,000	662'601,000
4.- Losas prefabricadas	M2	10,300	2,390	24'617,000
5.- Impermeabilización	M2	150,000	408	61'200,000
6.- Pavimento	M2	150,000	435	65'250,000

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
ALBAÑILERIA Y ACABADOS				
1.- Muro de block	M2	5,900	1,600	9'440,000
2.- Muro de barro	M2	44,850	2,600	116'610,000
3.- Muro de construpanel	M2	27,550	2,350	64'742,500
6.- Domos	PZA	82	160,000	13'120,000
7.- Mamparas de baño	PZA	520	20,735	10'782,200
HERRERIA				
4.- Puertas de multypanel	PZA	245	12,500	3'062,500
6.- Tapaductos de lámina	PZA	3,200	3,700	11'840,000
7.- Tapajuntas	ML	26,500	645	17'092,500
8.- Techos de escalera	PZA	52	315,100	16'385,200
INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA				
1.- Red de agua potable	ML	2,620	845	2'213,900
2.- Alimentaciones	PZA	1,196	21,200	25'355,200
3.- Toma domiciliaria	PZA	1,196	3,800	4'544,800
4.- Colector	ML	2,580	11,765	30'353,700
5.- Bajada de aguas negras	PZA	1,196	78,400	93'766,400
6.- Bajada de agua pluvial	PZA	504	106,800	53'827,200
7.- Registros y cárcamos	PZA	805	30,000	24'150,000
8.- Muebles de baño	PZA	1,196	2,870	3'432,520
INSTALACION ELECTRICA				
1.- Salida de alumbrado	SAL	21,560	7,820	168'599,200
2.- Salida de contactos	SAL	11,550	9,280	107'184,000
3.- Interruptor	PZA	770	7,250	5'582,500
4.- Acometida	PZA	770	3,115	2'398,550
5.- Luminarias 2 X74 w.	PZA	1,300	6,145	7'988,500
6.- Arbotantes	PZA	156	1,705	265,980
7.- Watorímetros	PZA	52	60,000	3'120,000
8.- Subestación	PZA	20	1'800,000	36'000,000
T O T A L			\$	<u>4,560'201,200</u>

ANDENES DE SUBASTA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
CIMENTACION				
1.- Pilotes	ML	16,770	2,980	49'974,600
2.- Excavación	M3	18,750	326	6'112,500
3.- Cimbra	M2	42,700	710	30'317,000
4.- Acero	TON	1,105	32,340	35'735,700
5.- Concreto	M3	8,350	4,880	40'748,000
6.- Limpieza	M2	18,255	40	730,200
LOSA TAPA				
1.- Lámina Romsa	M2	9,950	1,850	18'407,500
2.- Cimbra	M2	3,250	850	2'762,500
3.- Acero	TON	565	32,340	18'272,100
4.- Concreto	M3	1,100	7,440	8'184,000
5.- Pulido	M2	11,895	180	2'141,100
ESTRUCTURA				
COLUMNAS				
1.- Cimbra	M2	7,695	1,100	8'464,500
2.- Acero	TON	113	39,200	4'429,600
3.- Concreto	M3	435	8,580	3'732,300
LOSAS, MUROS Y PRETILES				
4.- Cimbra	M2	5,150	1,350	6'952,500
5.- Acero	TON	45	39,200	1'764,000
6.- Concreto	M3	240	9,100	2'184,000
10.- Limpieza	M2	12,425	60	745,500
TECHUMBRE				
1.- Trabes precoladas	PZA	123	123,000	15'129,000
2.- Trabes metálicas	PZA	108	245,000	26'460,000
3.- Techumbra Acromex	M2	13,850	2,775	38'433,750
5.- Impermeabilización	M2	2,614	408	1'066,512

C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	I M P O R T E
ALBANILERIA Y ACABADOS				
2.- Muro de barro	M2	1,228	2,600	3'192,800
7.- Mamparas de baño	PZA	72	20,735	1'492,920
HERRERIA				
2.- Cortinas metálicas	PZA	33	64,860	2'140,380
4.- Puertas de multypanel	PZA	29	12,500	362,500
7.- Tapajuntas	ML	525	645	338,625
9.- Barandal	ML	1,185	5,655	6'701,175
INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA				
1.- Red de agua potable	ML	256	845	216,320
2.- Alimentaciones	PZA	90	21,200	1'908,000
4.- Colector	ML	275	11,765	3'235,375
5.- Bajada de aguas negras	PZA	90	78,400	7'056,000
6.- Bajada de agua pluvial	PZA	108	106,800	11'534,400
7.- Registros y cárcamos	PZA	27	30,000	810,000
8.- Muebles de baño	PZA	118	2,870	338,660
INSTALACION ELECTRICA				
1.- Salida de alumbrado	SAL	160	7,820	1'251,200
3.- Interruptor	PZA	16	7,250	116,000
5.- Luminarias 2 X 74 w.	PZA	160	6,145	983,200
8.- Subestación	PZA	1	1'800,000	1'800,000
T O T A L			\$	<u>366'224,417</u>

URBANIZACION

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
VIALIDADES				
1.- Trazo y nivelación	M2	2'369,225	11	26'061,475
2.- Excavación	M3	1'734,834	250	433'708,500
3.- Estabilización de terracerías	M3	51,695	568	29'362,760
4.- Conformación de subrasante	M2	1'075,000	19	20'425,000
5.- Tezontle	M3	770,000	760	585'200,000
6.- Sub-base	M3	124,375	933	116'041,875
7.- Base	M3	208,890	1,258	262'783,620
8.- Tubería de concreto	ML	56,185	2,338	131'360,530
9.- Relleno	M3	136,000	638	86'768, 10
10.- Limpieza	M2	935,425	73	68'286,025
11.- Riego de impregnación	LT	902,140	11	9'923,540
12.- Riego de liga	LT	839,360	11	9'232,960
13.- Carpeta asfáltica	M2	935,425	182	170'247,350
14.- Banquetas	M2	57,340	664	38'073,760
15.- Guarniciones	ML	30,200	885	26'727,000
16.- Registros, cajas para válvulas, coladeras, pozos de visita.	PZA	2,053	34,550	70'931,150
CIMENTACION				
1.- Pilotes	ML	28,000	2,980	83'440,000
3.- Cimbra	M2	87,185	710	61'901,350
4.- Acero	TON	5,015	32,340	162'185,100
5.- Concreto	M3	24,910	4,880	121'560,800
ESTRUCTURA				
1.- Cimbra	M2	29,500	1,100	32'450,000
2.- Acero	TON	72	39,200	2'822,400
3.- Concreto	M3	7,090	8,580	60'832,200
TECHUMBRE				
4.- Losas prefabricadas	M2	22,020	2,390	52'627,800

C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	I M P O R T E
ALBANILERIA Y ACABADOS				
2.- Muro de barro	M2	1,910	2,600	4'966,000
8.- Muro de tabique	M2	1,675	2,325	3'894,375
9.- Muro de tablarroca	M2	1,075	2,350	2'526,250
HERRERIA				
10.- Estructura metálica	KG	40,560	235	9'531,600
INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA				
1.- Red de agua potable	ML	78,925	845	66'691,625
INSTALACION ELECTRICA				
9.- Alumbrado exterior	PZA	2,720	134,000	364'480,000
T O T A L				\$ <u>3,114'043,045</u>

NAVES DE BODEGAS	\$	9,149'486,890.00
CRUJIAS DE SERVICIOS	\$	4,560'201,200.00
ANDENES DE SUBASTA	\$	366'224,417.00
URBANIZACION	\$	3,114'043,045.00
C O S T O T O T A L	\$	17,189'955,552.00

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

En los capítulos de la tesis se han mostrado conceptos disím-bolos como las condiciones en que operaba la antigua Merced, como zona principal del abasto de la Ciudad, y el diseño, programación y construcción de nuevas instalaciones destinadas a mejorar dicho abasto.

Los objetivos marcados en la construcción de la Central de - Abasto han sido cumplidos; desde el punto de vista social, esta - obra brindo una gran cantidad de fuentes de trabajo, ya que no se emplearon procedimientos sofisticados de construcción, por lo que la mano de obra existente en la zona, pudo ser utilizada al máxi-mo; se evito el acaparamiento de contratos por una sola empresa - constructora, con lo que la derrama de ingresos pudo ser mejor - distribuida y además fue utilizada la planta productiva instala-da, en lo que se refiere a la Industria de la Construcción.

Desde el punto de vista financiero, esta obra fué realizada sin depender del presupuesto destinado a la Administración Públi-ca, sino de las aportaciones directas de los adquirientes, median-te un crédito puente, que tuvo el propósito de dar estabilidad al flujo efectivo, es decir, se trata de un esquema financiero auto-suficiente que permitió consolidar y anticipar la compra de gran-des cantidades de material de construcción; de esta manera se ob-tuvo un programa autofinanciable en el que la Administración Púb-lica fungió como promotora.

Desde el punto de vista técnico, esta obra fué realizada con

los métodos tradicionales de construcción, para lograr cumplir con su terminación dentro del tiempo fijado, que fue el fin de sexenio. Por lo que no se implementaron procedimientos constructivos con gran tecnología, debido a que para esto, se requería de una inversión inicial fuerte y un gran tiempo de planeación, aunque en una obra de esta magnitud es cuando se justifica la implementación de tecnología moderna, como por ejemplo la fabricación en serie.

Para no tener la inversión inicial de un proceso nuevo, se optó por utilizar la capacidad de producción existente de la industria de la construcción mexicana, con esto, se evitó el desempleo y mayores costos de inversión improductiva (maquinaria, transporte, grúas, etc.). El sistema constructivo utilizado ayudó a la industria de la construcción en sus diferentes ramas: fabricación de cemento, industria siderúrgica, explotación de minas de agregados pétreos, fabricación de block de concreto, fabricación de elementos estructurales prefabricados, industria maderera, etc. Por lo que por ejemplo: las cimbras fueron diseñadas a base de madera para poder utilizar el triplay de fabricación nacional, y ocupar la mano de obra de la carpintería existente.

El éxito de la construcción de la Central de Abasto, radica en la coordinación por parte del área técnica de la Comisión de Desarrollo Urbano, dependiente del Departamento del Distrito Federal, de los esfuerzos de un gran número de empresas de consultoría y construcción nacionales, implicadas en la realización del proyecto. Por lo que considero de importancia dar a conocer algunos datos sobresalientes:

- Fueron cimbrados 1'880,000 M², con promedio de 11,000 M² por día y teniendo días hasta de 40,000 M².
- Fabricación y colado de 450,000 M³ de concreto premezclado, con promedio de 1,600 M³ por día tendiendo días hasta de 5,000 M³ - (sin considerar el concreto empleado en plantas de prefabricados).
- Fabricación, transportes y montaje de 16,800 elementos estructurales precolados y 385,000 M² de losas prefabricadas; con montajes promedio de 7,000 M² por día y teniendo días hasta de 15,000 M².
- Habilitado y colocación de 75,000 Ton. de acero de refuerzo.
- Impermeabilización de 575,000 M² de techumbre con promedio de 6,000 M² por día y teniendo días de 12,000 M².
- Construcción de 350,000 M² de muro con promedio de 3,000 M² por día y teniendo días de hasta 5,000 M².
- Excavación y retiro de 2'700,000 M³ de material tipo I por medios mecánicos.
- Distribución y consolidación de 1'105,000 M³ de material para rellenos, terracerías y mejoramientos.
- Construcción de 1'085,000 M² de carpeta asfáltica.

Para lograr esto, se contó con el siguiente equipo: 68 traxcavos, 112 motoconformadoras, 660 camiones de volteo, 56 compactadoras, 86 planchas, 8 terminadoras (Finisher), 4 petrolizadoras, 80

grúas montadoras, 60 grúas para descarga y movimientos internos, - 35 bombas de concreto montadas sobre camión; además fueron instaladas 8 plantas premezcladoras de concreto de diferentes empresas, - para cumplir con la demanda de concreto; en la fabricación de elementos precolados, fueron utilizadas todas las plantas existentes en el área metropolitana y Cuernavaca, a su máxima capacidad; para la construcción de muros fueron empleados diferentes tipos de materiales tomando en cuenta su capacidad de producción, como tabique-rojo, block de concreto, block de barro, multypanel y construpanel.

Con los resultados obtenidos en la realización de la Central-de Abasto, se deduce que es posible resolver el circulo vicioso de tener que incidir en los recursos presupuestales del Gobierno, a través de obras que puedan ser autofinanciables, prueba de ello es la obra de referencia.