



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

03  
MEXICO  
FEB 27 1995  
FALLA

**PROCESO CONSTRUCTIVO DE UN PASAJE  
COMERCIAL, UBICADO EN EL CENTRO  
HISTORICO DE LA CIUDAD DE  
MEXICO**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**INGENIERO CIVIL**  
P R E S E N T A :  
**JORGE HERNANDEZ OMAÑA**

MEXICO, D. F.

1995

**FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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 MEXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIRECCION  
60-1-144/94

Señor  
**JORGE HERNANDEZ OMAÑA**  
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. JAIME FRANCISCO GOMEZ VEGA**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

**"PROCESO CONSTRUCTIVO DE UN PASAJE COMERCIAL UBICADO EN EL CENTRO HISTORICO DE LA CIUDAD DE MEXICO"**

- I. INTRODUCCION**
- II. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS**
- III. CIMENTACION**
- IV. ESTRUCTURA METALICA**
- V. ALBAÑILERIA Y ACABADOS**
- VI. INSTALACIONES**
- VII. CONCLUSIONES**

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**  
Cd. Universitario, a 7 de octubre de 1994.  
EL DIRECTOR.

  
ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/RCR\*nl

**DEDICATORIA**

**A MIS PADRES:**

**DR. JOSÉ HERNÁNDEZ SÁNCHEZ  
SRA. MA. DEL CARMEN OMAÑA DE HERNÁNDEZ**

**En gratitud por su amor,  
carifio y sabiduría con que  
supieron guiarme en la vida.**

**A MIS HERMANOS**

**JOSÉ, YOLANDA,  
JUAN, JESÚS  
Y JAVIER**

**Por su ejemplo.**

**AGRADECIMIENTOS**

**A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
A LA FACULTAD DE INGENIERÍA  
A TODOS LOS PROFESORES**

**Como un homenaje por su noble labor,  
en mi formación como profesionista.**

**A LA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS**

**Por las facilidades para  
la realización de este trabajo.**

**AL ING. EDUARDO MORALES FLORES**

**Por su gran ayuda.**

**AL ING. JAIME FRANCISCO GÓMEZ VEGA**

**Por la dirección  
de este trabajo.**

**A LOS SEÑORES INGENIEROS  
QUE COMPONEN MI JURADO**

**Con todo respeto.**

**A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS  
Que me honran con su amistad.**

## I N D I C E

<b>I. INTRODUCCIÓN . . . . .</b>	<b>1</b>
I.1) DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO . . . . .	1
<b>II. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS. . . . .</b>	<b>7</b>
II.1) ANTECEDENTES . . . . .	7
II.2) ESTRATIGRAFÍA . . . . .	11
<b>III. CIMENTACIÓN . . . . .</b>	<b>19</b>
III.1) DISCUSIÓN DE LA CIMENTACIÓN: . . . . .	19
III.2) ANÁLISIS GEOTECNICO . . . . .	22
III.3) CONCLUSIONES DE LA CIMENTACIÓN . . . . .	24
III.4) RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN . . . . .	27
<b>IV. ESTRUCTURA METÁLICA. . . . .</b>	<b>32</b>
IV.1) VENTAJAS DEL ACERO COMO MATERIAL ESTRUCTURAL. . . . .	32
IV.2) DESVENTAJAS DEL ACERO COMO MATERIAL ESTRUCTURAL. . . . .	34
IV.3) DESCRIPCIÓN DE LA OBRA. . . . .	35
IV.4) MATERIALES EMPLEADOS PARA LA SUPERESTRUCTURA Y EN LA CIMENTACIÓN. . . . .	36
IV.5) FACTORES DE REDUCCIÓN DE RESISTENCIA Y FACTORES DE CARGA. . . . .	36
IV.6) CARGAS CONSIDERADAS. . . . .	36

IV.7) ANÁLISIS POR CARGA. . . . .	37
IV.8) ANÁLISIS POR SISMO. . . . .	37
IV.9) PLANOS DE DISEÑO. . . . .	38
IV.9.1) Planos de taller . . . . .	38
IV.9.2) Anclaje . . . . .	39
IV.9.3) Placa base . . . . .	40
IV.9.4) Conexiones . . . . .	40
IV.9.5) Conexiones soldadas . . . . .	41
IV.10) VENTAJAS DE LA SOLDADURA. . . . .	41
IV.11) CONTROL DE CALIDAD. . . . .	43
<b>V. ALBAÑILERÍA Y ACABADOS . . . . .</b>	<b>46</b>
V.1) LOCALES COMERCIALES. . . . .	46
V.1.1) Descripción de los materiales: . . . . .	48
V.2) TECHUMBRE. . . . .	53
V.3) FACHADAS. . . . .	53
V.4) RESTAURACIÓN DEL PREDIO PINO SUÁREZ No. 46. . . . .	56
V.4.1) Descripción del proyecto . . . . .	56
V.4.2) El proyecto de restauración comprende . . . . .	57
<b>VI. INSTALACIONES . . . . .</b>	<b>60</b>
VI.1) INSTALACIÓN HIDRÁULICA. . . . .	60
VI.1.1) Descripción del Proyecto. . . . .	60
VI.1.2) Datos de Proyecto . . . . .	60
VI.1.3) Cálculo de consumos. . . . .	62
VI.1.4) Toma Domiciliaria . . . . .	62
VI.1.5) Volumen de almacenamiento . . . . .	63
VI.1.6) Equipo de bombeo. . . . .	63
VI.1.7) Sistema de protección contra incendio . . . . .	69
VI.1.8) Relación de materiales instalación hidráulica . . . . .	71
VI.2) INSTALACIÓN SANITARIA. . . . .	74
VI.2.1) Relación de materiales instalación sanitaria . . . . .	76
VI.3) INSTALACIÓN DE GAS L.P. . . . .	80



VI.4) INSTALACIÓN ELÉCTRICA. . . . .	82
VI.4.1) Especificaciones generales . . . . .	82
VI.4.2) Calidad de los materiales . . . . .	82
VI.4.3) Cajas de conexiones y materiales de acabado . . . . .	83

VII. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES . . . . .	I
---	---

BIBLIOGRAFÍA . . . . .	V
------------------------	---

## I. INTRODUCCIÓN:

### **I.1) DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto esta ubicado en 3 predios interconectados entre si; Mesones 129, Regina 104, y Pino Suárez 46; sumando los tres una superficie de 3963.45 M2.

El pasaje consta de 533 locales secos de aproximadamente 4 m2. Por local y 45 locales para comida de aproximadamente 66 m2. Por local ubicados en un mezzanine con áreas para mesas alrededor de los locales.

El pasaje cuenta también con un sótano (existente) que se destino para estacionamiento con capacidad para 54 automóviles.

Dentro del proyecto se tienen contemplados servicios sanitarios, áreas de oficinas, cuarto de maquinas, subestación eléctrica, cuartos de basura y cisterna.

Por la parte de Pino Suárez 46 existe una construcción de 2 niveles que se integra al pasaje teniendo una área comercial en la parte superior, restaurada y habilitada en la planta baja como acceso al pasaje.

El esquema básico de diseño consiste en calles peatonales interiores principales donde se conectan los pasillos secundarios, estas circulaciones principales rematan en áreas de estar (plazas interiores). En el cruce de las tres circulaciones principales se define una plaza de estar donde están ubicadas las escaleras que dan acceso al mezzanine y al sótano (estacionamiento).

La distribución de locales es en forma lineal logrando una mayor fluidez del tránsito peatonal.

Para la solución estructural se tubo que tomar en cuenta la distribución anterior de columnas reutilizando los entre-ejes de cimentación.

Toda la estructura tanto columnas como cubierta es metálica (columnas redondas con una altura interior de 8.00 Mts, armaduras de ángulo y ptr.).

La techumbre es una mezcla de laminas cerradas y traslucidas para lograr una iluminación natural adecuada.

Los acabados son básicamente aparentes, pisos de cemento pulidos con color integral con cambios de textura en circulaciones principales .

Instalaciones aparentes así como estructura expuesta solo con laca automotiva. Cada local cuenta con instalación eléctrica independiente y para los locales de comida tienen alimentación de gas y agua así como drenajes independientes.

Para la solución formal de las fachadas se planteo un diseño a base de marcos monumentales envolviendo a unos marcos mas pequeños y cada uno de estos es un acceso al pasaje.

Finalmente los accesos están controlados con una serie de cortinas metálicas enrollables para poder abrir totalmente.

**Datos generales**

**Pasaje Mesones-Regina-Pino Suárez.**

**M2. Terreno 3963.45**

**M2. De construcción total 6614.70**

**Planta baja: . 3963.45**

**Planta sótano: 1771.25**

**Planta mezzanine: 880.00**

-----  
**Total 6614.70**

**No. Locales total 578**

**no. Locales secos 533**

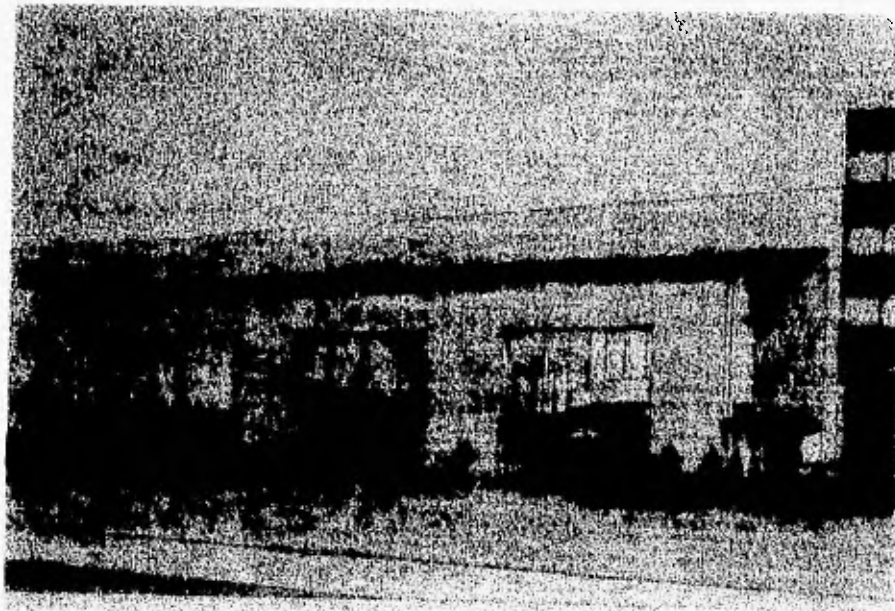
**no. Locales comida 45**

**m2. Promedio por local**

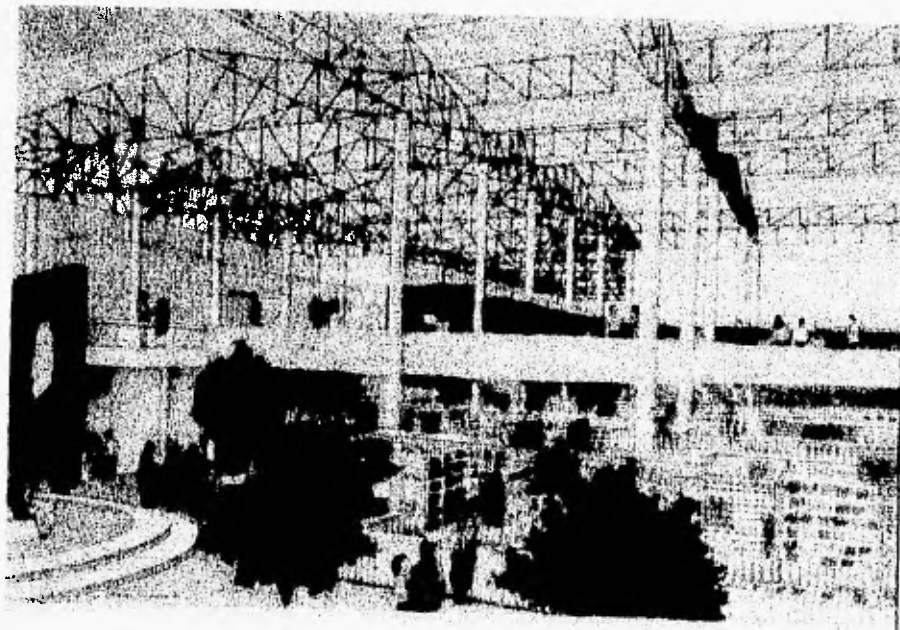
**locales secos 4**

**locales comida 6 a 8**

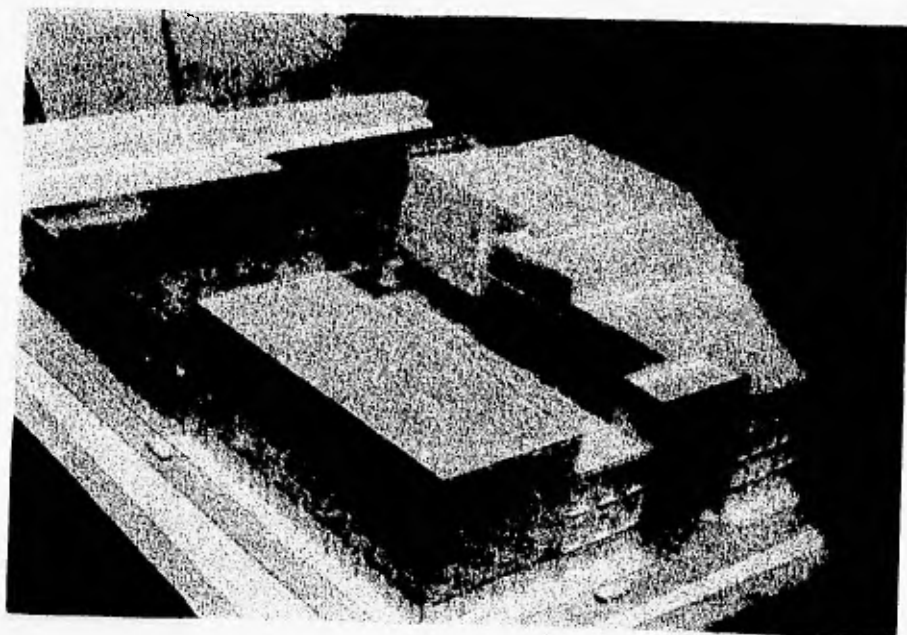
**Estacionamiento capacidad 54 cajones para autos**



FOTOGRAFIA 1.1: PROYECTO ARQUITECTONICO



FOTOGRAFIA 1.2: VISTA INTERIOR DE MERCADO



FOTOGRAFIA 1.2: PROYECTO COMPLETO



FOTOGRAFIA 1.3: VISTA DE PLANTA DEL MERCADO

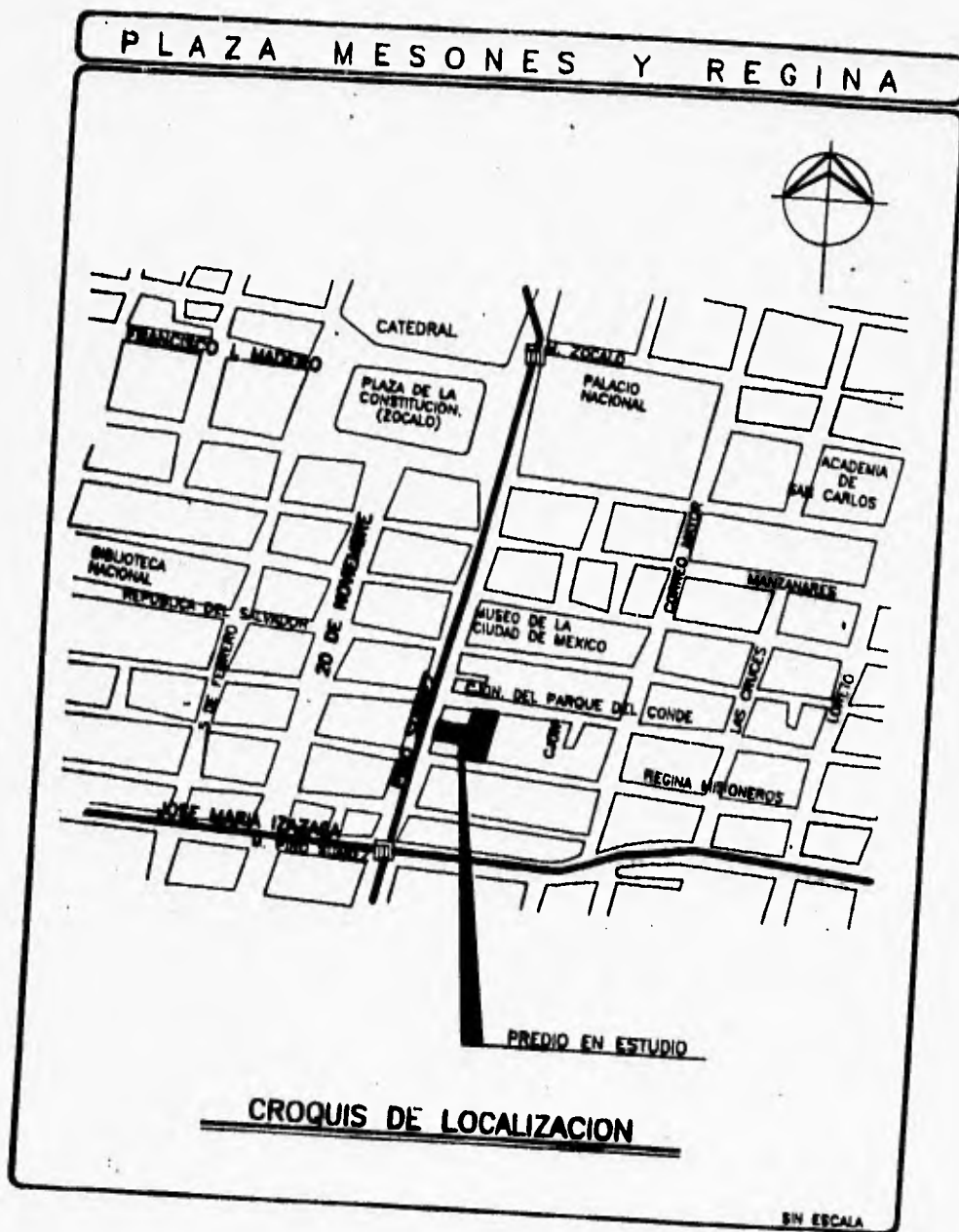


FIGURA 1.1

## II. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

### **II.1) ANTECEDENTES:**

Es un predio ubicado en la calle de Mesones no. 129 Entre las calles de Regina y Pino Suárez, en la colonia centro, se proyecta construir el mercado "Mesones Regina", como parte del programa de reubicación de comerciantes ambulantes que emprendió en los últimos meses el Departamento del Distrito Federal (D.D.F).

El predio donde se construirá dicho mercado es de forma irregular con un quiebre hacia la parte poniente, estará constituido por planta baja y mezzanine en la parte central de la estructura, con una distribución arquitectónica de 24 ejes en el sentido longitudinal y 16 ejes en el sentido transversal, con una longitud total de 98.4 Y 89.22m Respectivamente ubicandose en la planta baja la zona comercial y los servicios sanitarios en el mezzanine.

Es conveniente señalar que la mayoría de los mercados proyectados para la reubicación de vendedores ambulantes, se localizan en predios donde existen construcciones que fueron demolidas al resultar seriamente dañadas durante los macrosismos en septiembre de 1985.

Particularmente en el predio se encontró que los edificios que fueron demolidos, presentaban la siguiente cimentación: en la parte oriente de predio, se detecto un sótano y un cajón desplantado a 4.5 m De profundidad (cuerpo I). Junto a esta cimentación y hacia el poniente, se detecto un cajón de compensación parcial a 1.5m De profundidad(cuerpo II); finalmente en el resto de predio (cuerpo III)y de acuerdo a las calas realizadas se detectaron restos de antiguas cimentaciones a base de mampostería.



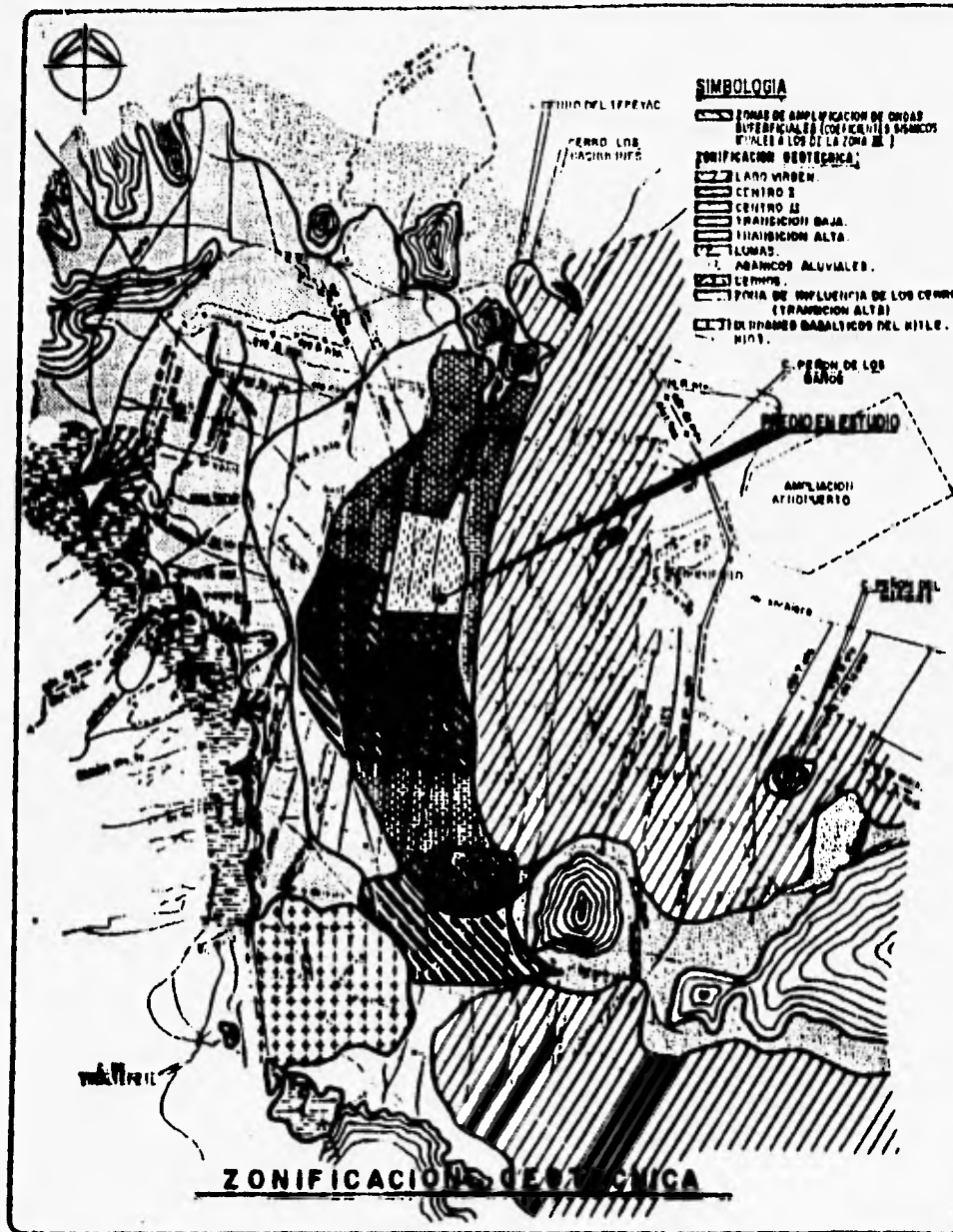


FIGURA 2.1

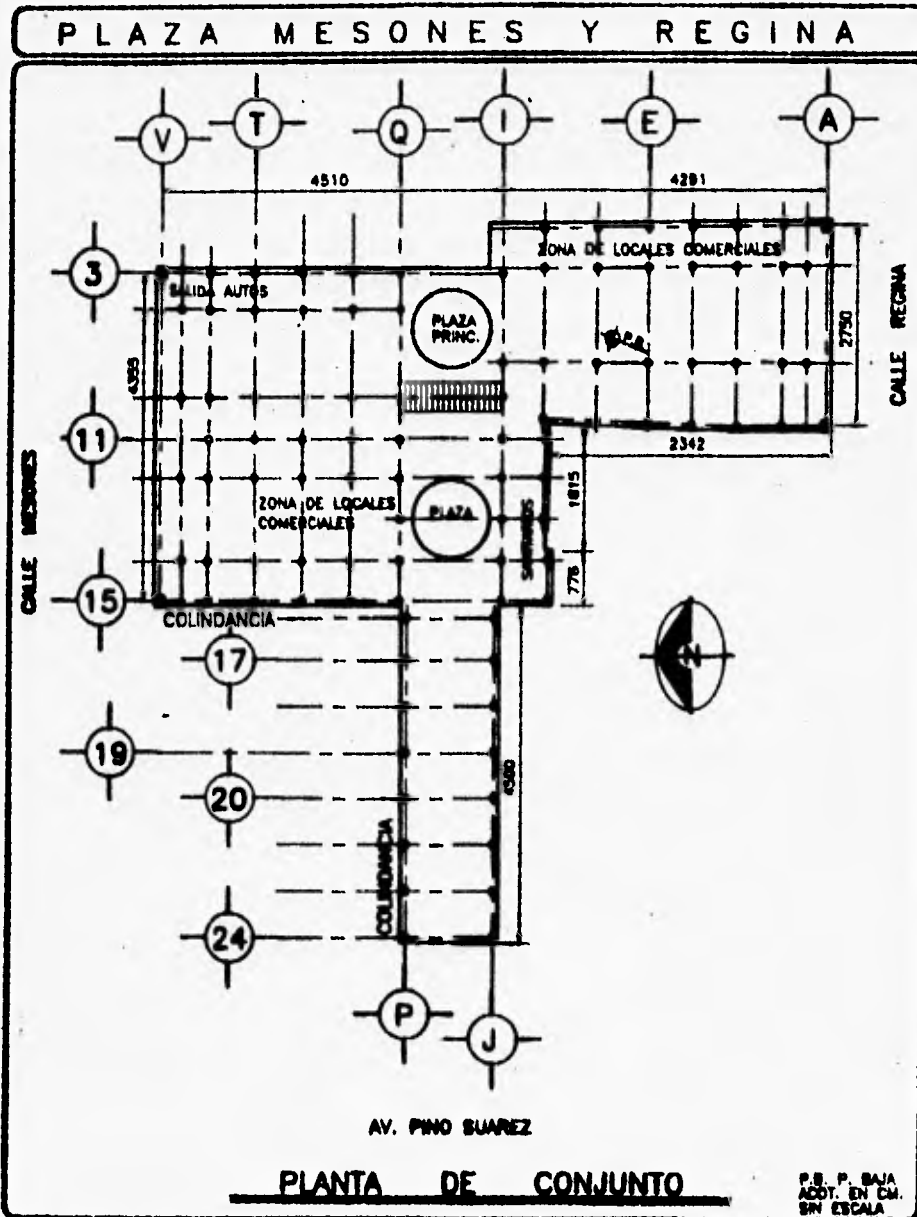
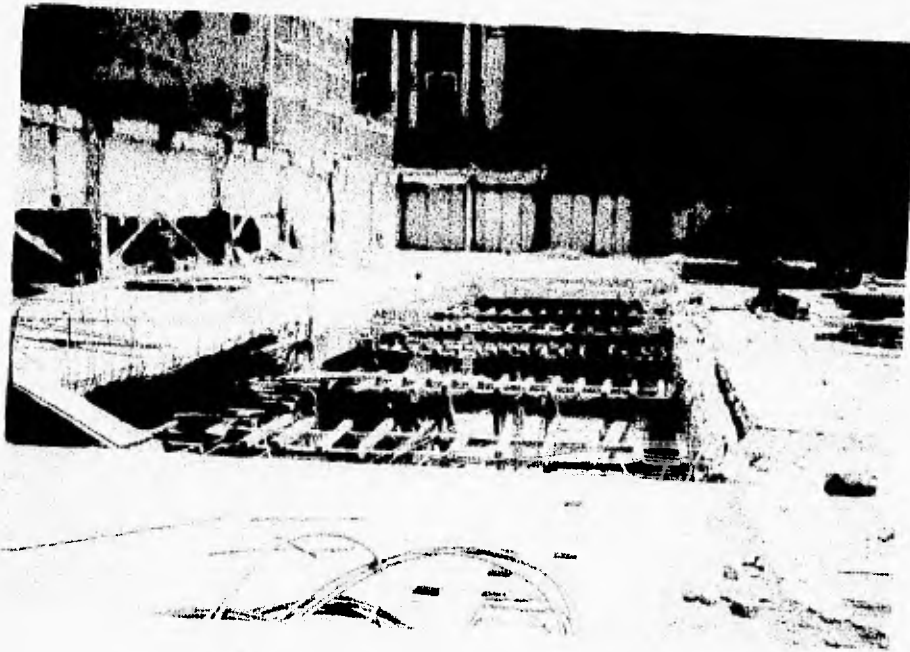


FIGURA 2.2



FOTOGRAFIA 2.1: PREDIO DE PINO SUÁREZ No. 46



FOTOGRAFIA 2.2: CONSTRUCCIÓN DE LOSAS NUEVAS

## **II.2) ESTRATIGRAFÍA**

A partir de la información del subsuelo de sitios cercanos al predio, obtenida a través de trabajos de exploración y laboratorio realizados por los suscritos, complementada con los sondeos y calas realizadas en el predio, se presentan los siguientes estratos:

### **a) RELLENO:**

Superficialmente y hasta una profundidad de 1.40m, Aproximadamente se localiza un relleno heterogéneo constituido por cascajo, arena limosa y restos de antiguas cimentaciones a base de mampostería y de concreto. Es importante comentar que en el sondeo mixto selectivo de relleno se detecto hasta los 4.0m De profundidad.

### **b) COSTRA SUPERFICIAL:**

Subyaciendo a los rellenos anteriores y hasta una profundidad aproximada de 10.00m, Se encuentra un limo arenoso de alta plasticidad (mh) de consistencia variable de blanda a media, de color gris oscuro con lentes intercalados de arcilla y arena fina.

### **c) FORMACIÓN ARCILLOSA SUPERIOR:**

A profundidades comprendidas entre los 10,00 y 36.00m Se reporta la denominada formación arcillosa superior, constituida por arcilla lacustre de color gris obscuro de alta plasticidad (ch), de consistencia variable de blanda a media, con intercalaciones de lentes de arena-limosa, vidrio volcanico y limo arenoso.

### **d) PRIMERA CAPA DURA:**

Por debajo de la unidad arcillosa superior y hasta los 43 m de profundidad aproximada, se detecta la primera capa dura constituida por limos arenosos de baja plasticidad (ml) de consistencia compacta, con una resistencia a la penetración estándar mayor a 50 golpes.

**e) FORMACIÓN ARCILLOSA INFERIOR:**

Esta unidad que se extiende hasta los 50.50m De profundidad aproximadamente, esta constituida por arcilla de alta plasticidad (ch), de consistencia media con lentes intercalados de arena y vidrio volcanico.

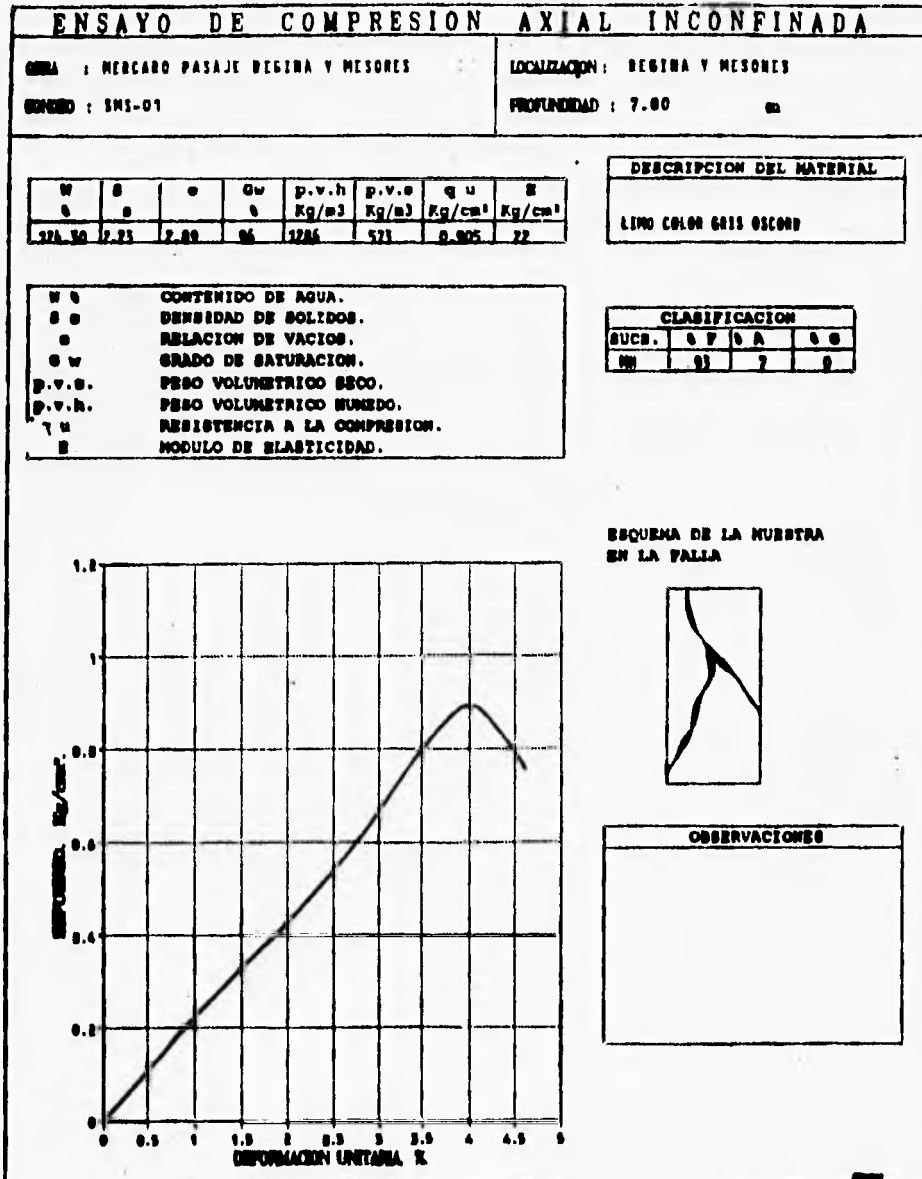
**f) DEPÓSITOS PROFUNDOS:**

Constituyendo el basamento de los depósitos lacustres, se reporta un estrato formado por limos arenosos (ml) muy compactados con gravas, conocido como depósitos profundos.

Atendiendo a esta secuencia estatigráfica así como la zonificación geotécnica del valle de México propuesta por el reglamento de construcción de cimentaciones vigente, el predio en estudio se localiza en la zona de lago, y mas particularmente en la subzona de lago centro ii, acotada justamente por el sector colonial que define el Centro Histórico de la cd. De México.

Este sector de la ciudad, se caracteriza por presentar un grado de consolidación muy alto en los primeros metros de la columna estratigráfica y en los suelos lacustres de la formación arcillosa inferior, así como en los últimos metros de la superior, debido principalmente a los siguientes factores:

- Construcción de las obras prehispánicas.
- Emplazamiento de rellenos.
- Construcción de edificios coloniales y en las ultimas décadas.
- El bombeo intenso de los mantos acuíferos.



GRAFICA 2.1 ENSAYO DE LIMO COLOR GIRS OSCURO

**ENSAYO DE COMPRESION AXIAL INCONFINADA**

OBRA : MERCADO PASAJE REGINA Y MESONES BORDO : SPS-01	LOCALIZACION : REGINA Y MESONES PROFUNDIDAD : 20.10 m
--	--

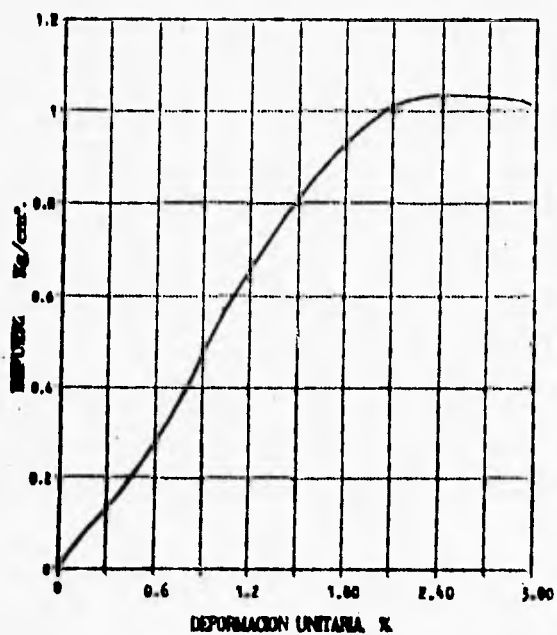
DESCRIPCION DEL MATERIAL							
w	s	e	gw	p.v.h	p.v.s	qu	E
%	%	%	%	Kg/m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
33.3	2.23	7.35	100	1164	267	1.073	61

DESCRIPCION DEL MATERIAL

ARCILLA COLOR GRIS OSCURO

w	CONTENIDO DE AGUA.
s	DENSIDAD DE SOLIDOS.
e	RELACION DE VACIOS.
gw	GRADO DE SATURACION.
p.v.s.	PESO VOLUMETRICO SECO.
p.v.h.	PESO VOLUMETRICO HUMEDO.
qu	RESISTENCIA A LA COMPRESION.
E	MODULO DE ELASTICIDAD.

CLASIFICACION			
SUCE.	% P	% A	% G
CU	70	70	0

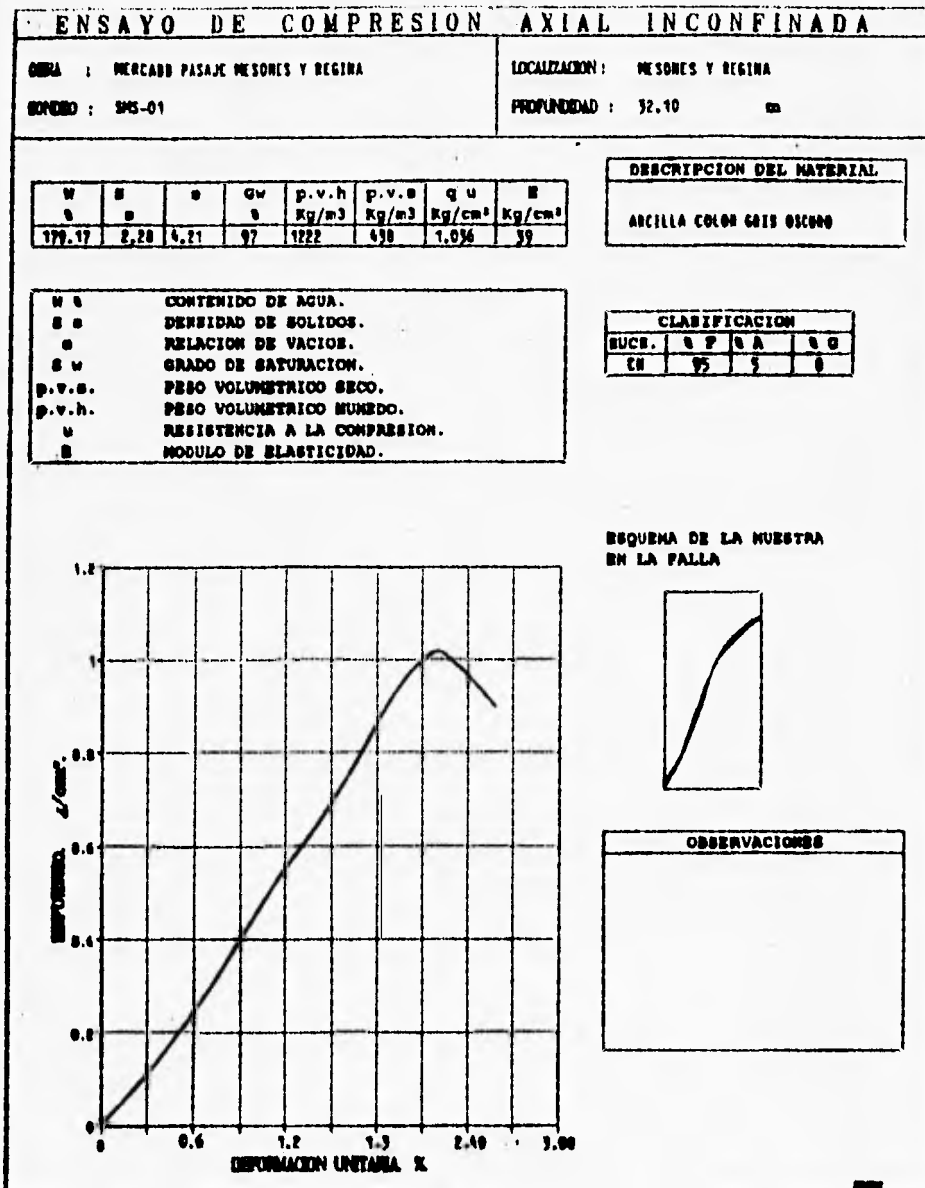


ESQUEMA DE LA MUESTRA EN LA FALLA



OBSERVACIONES

GRAFICA 2.2 ENSAYO DE ARCILLA COLOR GIRS OSCURO 20m



GRAFICA 2.3 ENSAYO DE ARCILLA COLOR GRS OSCURO 32m



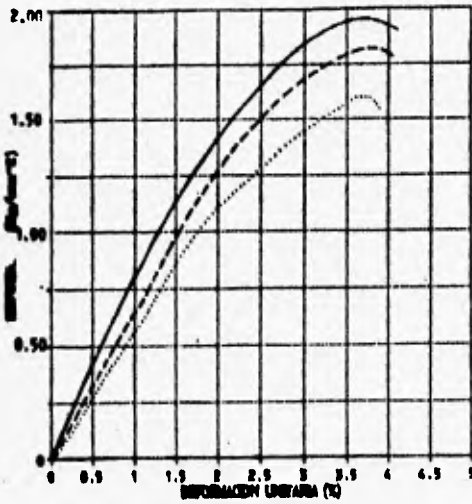
## ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL UU

OBRA : PASAJE REGINA Y MESORES

LOCALIZACION : REGINA Y MESORES

BONDIO : SMS = 01

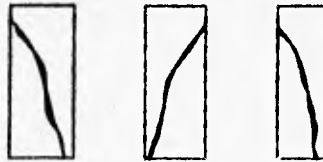
PROFUNDIDAD : 7.80 m



DESCRIPCION			
LIMO	COLOR	GRIS	OSCURO

CLASIFICACION			
UCS.	U <sub>P</sub>	U <sub>A</sub>	U <sub>G</sub>
MH	93	7	0

ESQUEMA DE LA MUESTRA EN LA FALLA

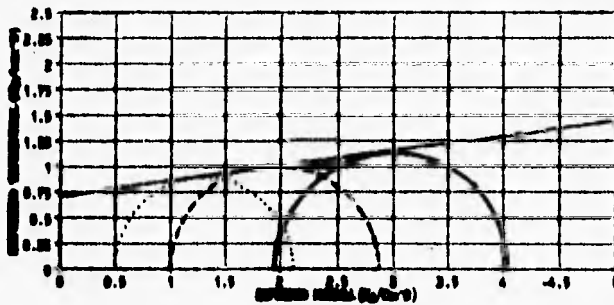


P III (Kg/cm<sup>2</sup>)

— — — — —  
S I M B O L O G I A

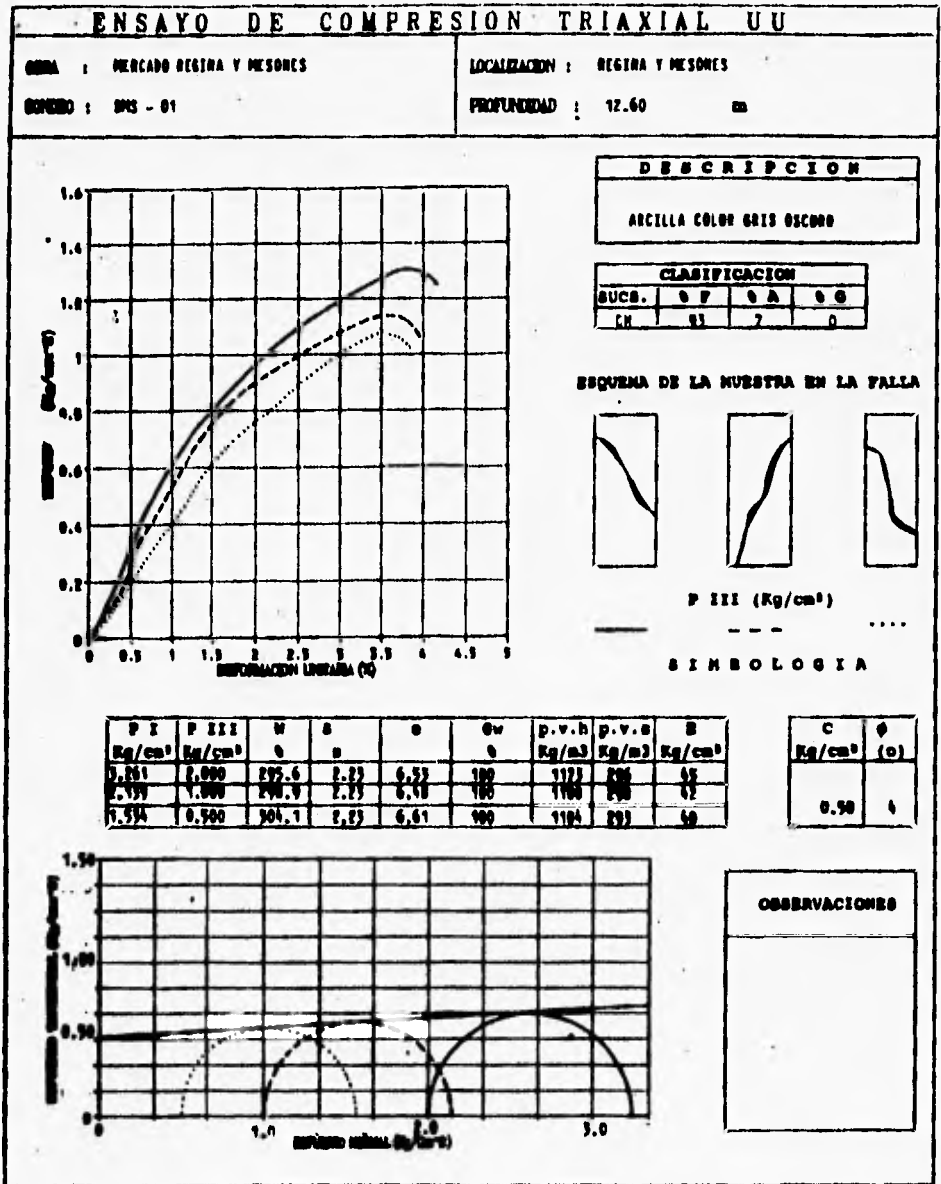
P I	P III	w	e	σ	σ <sub>v</sub>	p.v.h	p.v.o	E
Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	%				Kg/m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
1.829	2.080	123.0	2.23	2.80	90	1310	587	44
1.086	1.080	112.9	2.23	2.53	100	1370	643	50
0.500	0.500	119.7	2.23	2.67	100	1337	600	40

c	φ
Kg/cm <sup>2</sup>	(°)
0.65	7

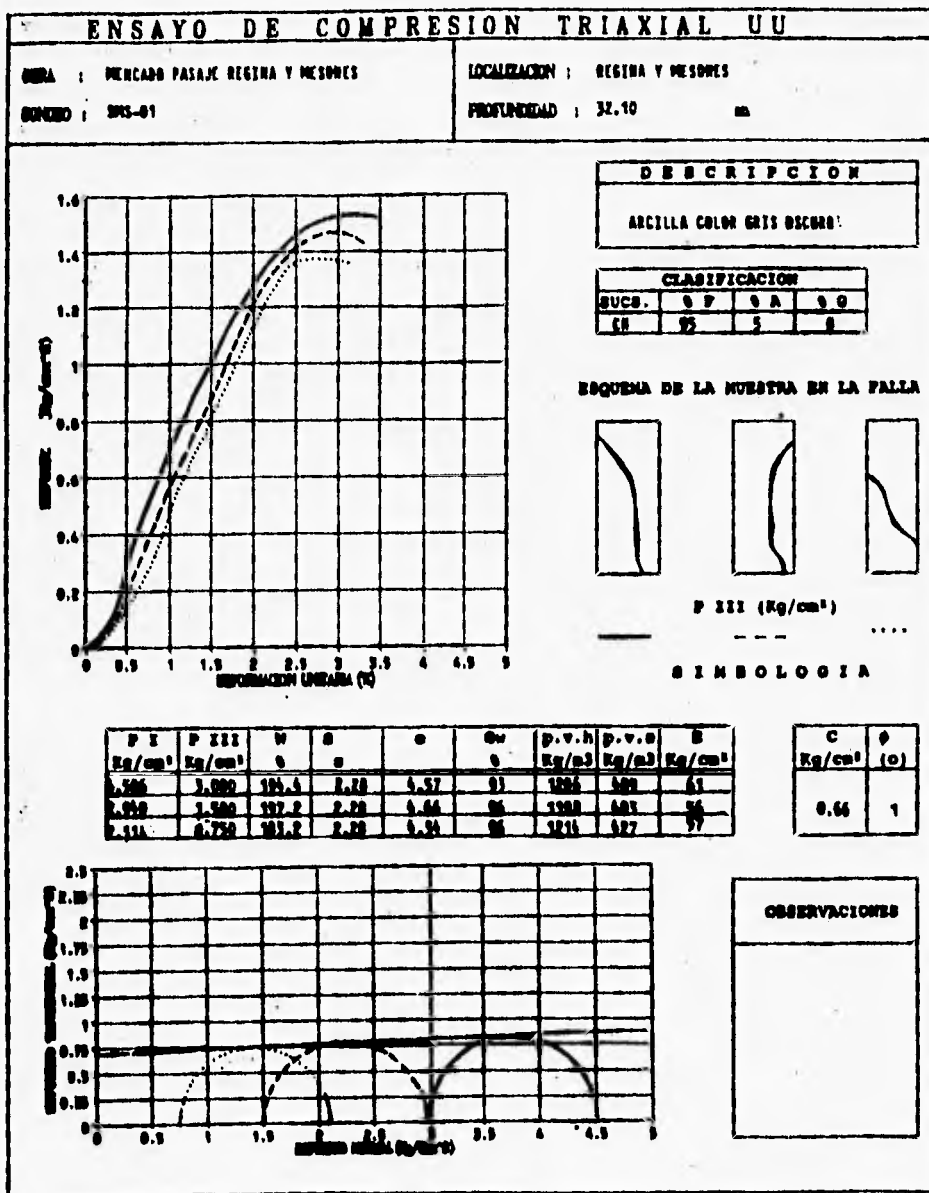


OBSERVACIONES

GRAFICA 2.4 ENSAYO TRIAXIAL DE LIMO COLOR GRIS OSCURO



GRAFICA 2.5 ENSAYO TIAXIAL DE ARCILLA COLOR GRIS OSCURO



GRAFICA 2.6 ENSAYO TIAIXIAL DE ARCILLA COLOR GRIS OSCURO

### III. CIMENTACIÓN:

#### **III.1) DISCUSIÓN DE LA CIMENTACIÓN:**

El mercado que se proyecta construir en el predio localizado en la calle de Mesones No 129 entre las calles de Regina y Av. Pino Suárez, en la colonia centro de esta ciudad, se ubica de acuerdo a la zonificación geotécnica del valle de México, propuesta por las normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de cimentaciones en la zona III, y más particularmente en la subzona de lago centro II, la cual como característica principal es que presenta grandes espesores de estratos compresibles.

Como se menciona anteriormente, en el predio existían tres edificios; el cuerpo I estaba constituido por sótano, planta baja y probablemente 8 niveles cuya cimentación fue resuelta a base de un cajón de compensación parcial desplantado a 4.5 m de profundidad; el cuerpo II contaba con planta baja y probablemente 8 niveles, cimentado mediante un cajón a 1.5m de profundidad complementado con pilotes de fricción. Finalmente el cuerpo III era un edificio colonial constituido por planta baja y dos niveles cuya cimentación fue resuelta a base de zapatas corridas de mampostería.

Por lo anterior, el subsuelo del predio se encuentra preconsolidado en forma diferente, dependiendo del tipo de estructura que estuvo cargando, así mismo, de acuerdo al proyecto arquitectónico y a la estructuración del mercado a base de marcos de acero, cuyas cargas serán de magnitud moderada, lo más recomendable para éste es la utilización de la cimentación existente ( cajones de compensación parcial).

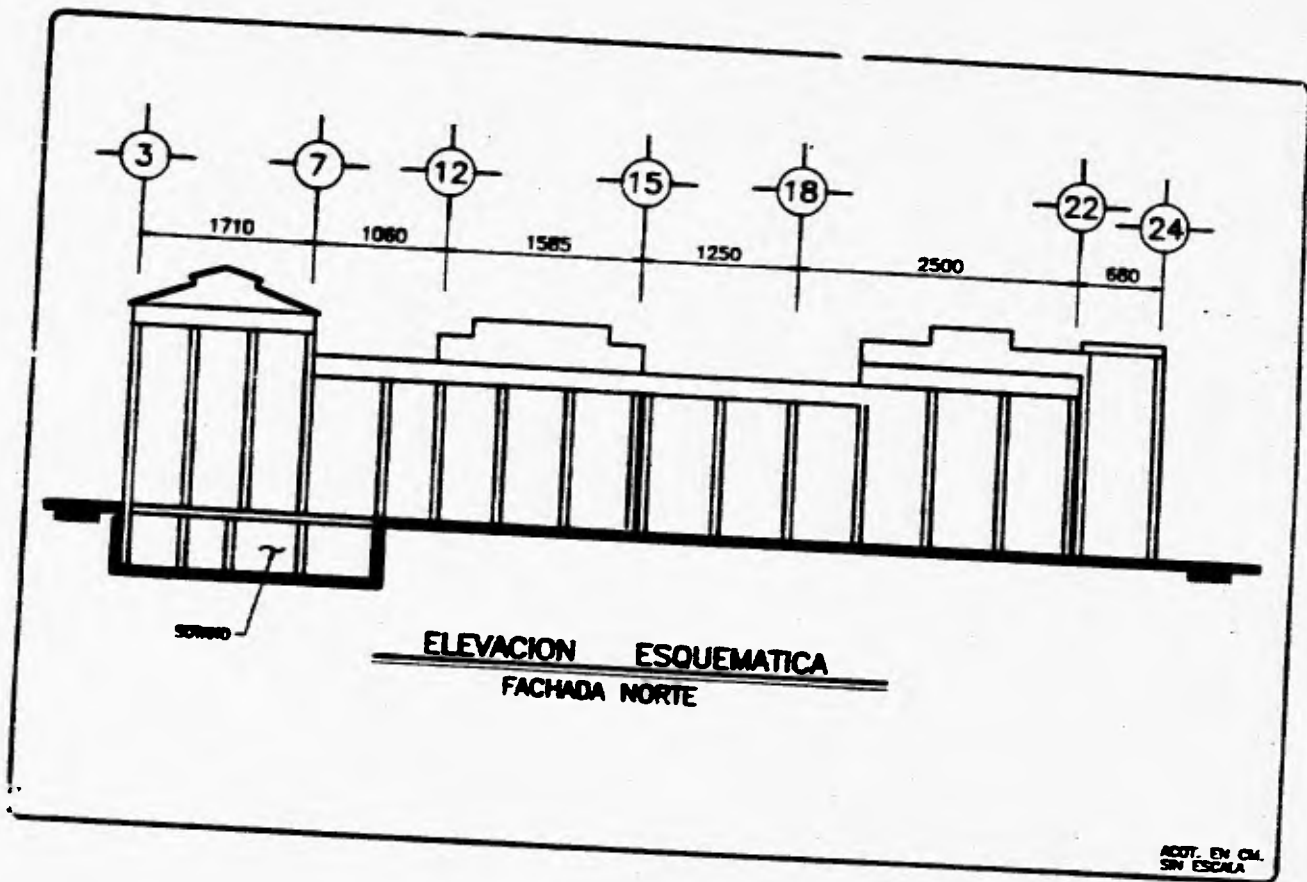
Para la zona que presenta zapatas de mampostería, la cimentación del mercado se resolverá a base de zapatas aisladas desplantadas a 1.50 m de profundidad sobre el estrato constituido por limo arenoso de color gris oscuro, para tal efecto deberán retirarse las cimentaciones existentes así como el material producto de la

demolición que se localice en el área de zapatas; siendo uno de los aspectos geotécnicos más importantes por revisar en campo, la uniformidad del tipo de material de apoyo de las zapatas.

Para el proyecto estructural es importante que se considere lo siguiente:

- a) Deberá haber juntas constructivas entre cada uno de los cuerpos.
- b) Particularmente entre los cuerpos I y II en la zona donde se localizan las escaleras, éstas deberán estar ligadas estructuralmente al cuerpo I.
- c) Para el cuerpo III la fachada existente que se localiza al poniente del predio sobre la Av. Pino Suárez es de la época colonial, por lo que el INAH no autorizó la demolición, debido a esto, será necesario su liga estructural con la nueva estructura.

GRAFICA 3.1 ELEVACION ESQUEMATICA



### III.2) ANÁLISIS GEOTECNICO

A continuación se presentan los análisis efectuados para determinar la capacidad de carga de la cimentación y la revisión del estado límite de servicio.

#### A) Capacidad de carga de la cimentación.

La capacidad de carga de la cimentación a base de zapatas aisladas se determinó considerando al suelo como puramente cohesivo mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$Cz = (c Nc Fr) + Pv \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

- Cz = Capacidad admisible para las zapatas aisladas en ton/m<sup>2</sup>.
- C = Cohesión aparente en ton/m<sup>2</sup>.
- Pv = Presión vertical total a la profundidad de desplante provocada por peso propio del suelo, en ton/m<sup>2</sup>.
- Fr = Factor de resistencia, igual a 0.7 para zapatas interiores y 0.35 para zapatas de lindero.
- Nc = Factor de capacidad de carga, evaluado mediante la siguiente expresión:

$$Nc = 5.14 (1 + 0.25 Df/B + 0.25 B/L)$$

Donde:

- Df = Profundidad de desplante de la cimentación en m.
- B = Ancho de la cimentación en m.
- L = Largo de la cimentación en m.

Sustituyendo por los valores correspondientes en (1), se determinó una capacidad de carga para las zapatas aisladas de 12.00 ton/m<sup>2</sup>. Sin embargo esta capacidad no es aplicable, ya que como se indicará más adelante, el estado límite de servicio restringe la presión que puede transmitirse al subsuelo a valores tales para que los asentamientos a largo plazo sean admisibles.

B) Revisión del estado límite de servicio.

b.1) Asentamientos a largo plazo.

Para la revisión de los asentamientos a largo plazo se consideró inicialmente a la capacidad de carga como el esfuerzo que transmitirá la estructura al subsuelo.

El asentamiento se determinó correlacionando los parámetros de compresibilidad del suelo a partir de información de sondeos cercanos al sitio de estudio, calculando el incremento de esfuerzo efectivo en el subsuelo inducido por la cimentación, aplicando la teoría de la consolidación unidimensional de k. Terzaghi e integrando la siguiente expresión en la profundidad de influencia del cimiento.

$$[H] = mv ([P] H \dots\dots\dots (2)$$

Donde:

- [H] = Asentamiento total en cm.
- mv = Módulo de deformación volumétrico, en cm/Kg (estimado).
- [P] = Incremento de esfuerzos, en Kg/cm<sup>2</sup>.
- H = Espesor del estrato compresible, en cm.

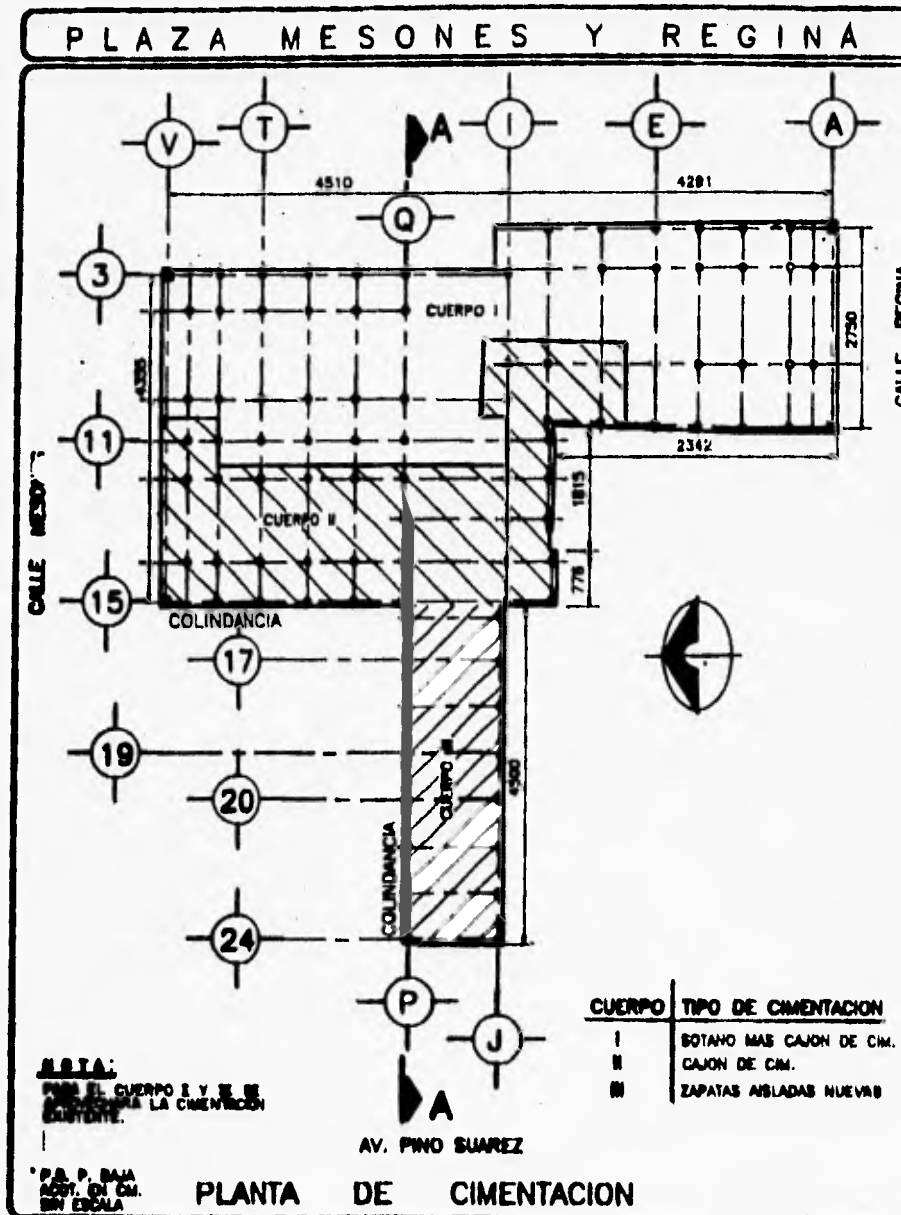
De esta forma y aplicando los valores de la capacidad de carga indicadas en el inciso anterior, se obtuvo un asentamiento teórico excesivo, por lo que la capacidad deberá restringirse por asentamientos a 7.0 ton/m<sup>2</sup> calculándose así un asentamiento promedio de 7.0 cm en las zapatas aisladas.



Los asentamientos permisibles de acuerdo al Reglamento de Diseño y construcción de cimentaciones del D.D.F., son mayores pero se restringen debido al grado de consolidación no uniforme del subsuelo, debido a que el trazo de la cimentación anterior no coincide en algunas partes con la posición de las nuevas zapatas.

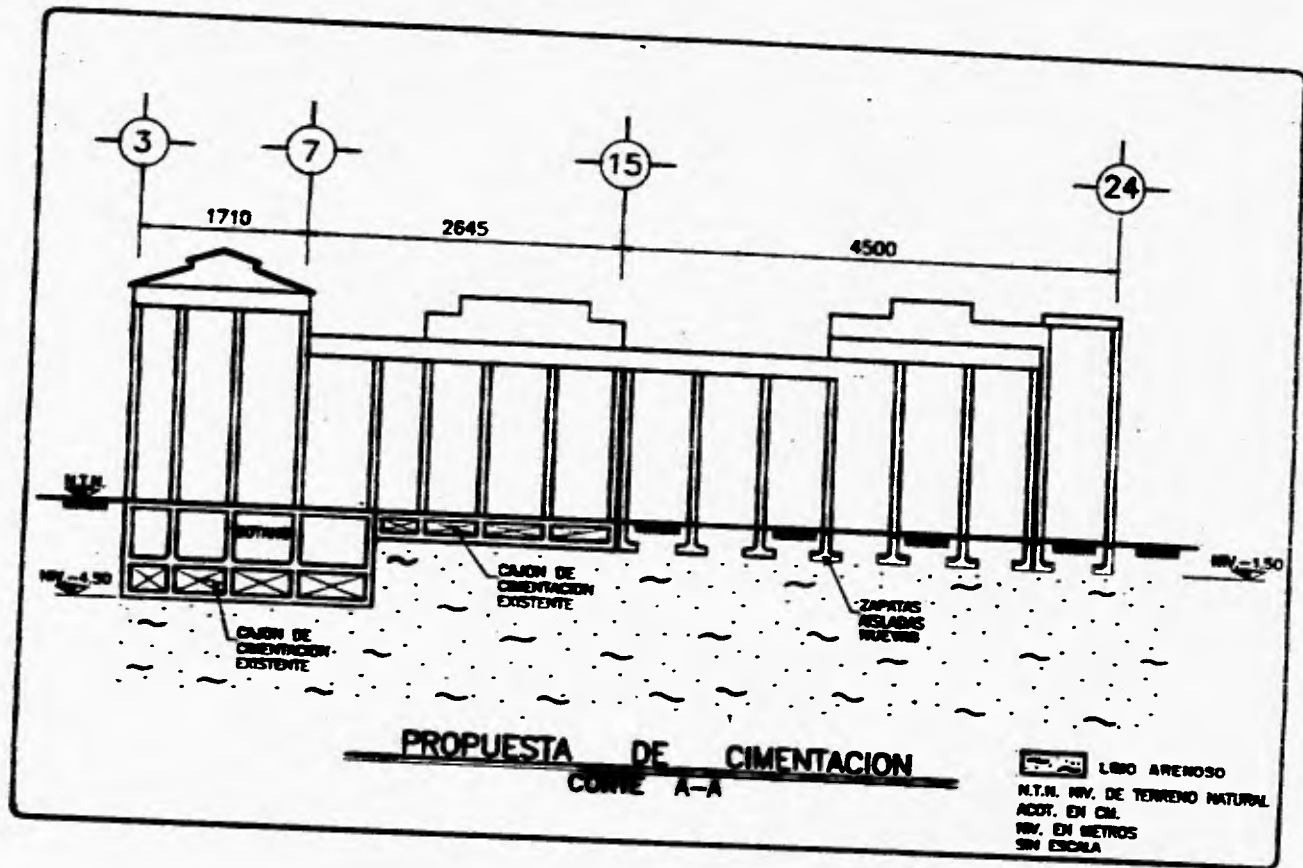
### **III.3) CONCLUSIONES DE LA CIMENTACIÓN**

1. En un predio ubicado en la calle de Mesones No. 129 entre las calles de Pino Suárez y Regina, en la colonia centro en México D.F., se proyecta construir el mercado "Plaza Mesones y Regina" como parte del programa de reubicación de comerciantes ambulantes que emprendió el D.D.F.
2. De acuerdo a la zonificación geotécnica del Valle de México el subsuelo del predio se ubica en la Zona III (subzona de lago centro II) caracterizada por presentar estratos de arcilla compresible.
3. Tomando en cuenta las características de la nueva edificación (estructura ligera) y el grado de consolidación de las arcillas y limos que constituyen el subsuelo, así como la existencia en el predio de cimentaciones construidas por un cajón de compensación parcial con sótano en el cuerpo I y cajón de compensación parcial en el cuerpo II, lo más recomendable para el mercado que se proyecta construir, es la utilización de la cimentación existente y zapatas aisladas nuevas en el cuerpo III, (ver graficas 3.2 y 3.3).
4. Es conveniente confirmar en obra el tipo de material de apoyo que corresponde al manto superficial constituido por limo arenoso de color gris oscuro, debiéndose retirar los rellenos en las áreas donde se construirán las zapatas nuevas.



GRAFICA 3.2 PLANTA DE CUERPOS I, II, III

GRAFICA 3.3 PROPUESTA DE CIMENTACION



### III.4) RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN

#### a) De proyecto

1. De acuerdo con las características que presenta el subsuelo del sitio, así como a la estructura por constituir, se recomienda utilizar la cimentación existente a los cuerpos I y II y cimentar sobre zapatas aisladas el cuerpo III como se observa en las figuras 5 y 6.
2. La capacidad de carga admisible restringida por los asentamientos a largo plazo para las zapatas aisladas es de 7.0 ton/m<sup>2</sup>, que deberán apoyarse sobre el manto superficial constituido por limo arenoso de color gris oscuro, debiéndose retirar los rellenos en las áreas donde se construirán las zapatas.
3. Para el diseño sísmico se deberán aplicar los coeficientes sísmicos correspondientes a la zona III (subzona del lago centro II).
4. El centro de gravedad de las cargas deberá coincidir con el de las reacciones bajo condiciones estáticas. Para la condición dinámica deberá considerarse el área reducida de las zapatas, de acuerdo a lo indicado por el reglamento de construcción de cimentaciones del D.D.F., debiéndose verificar que la resultante quede dentro del tercio medio del área de las zapatas.
5. La reacción del subsuelo se considerará actuando de manera uniforme sobre las superficies en contacto.
6. Deberá revisarse las secciones, y el armado de la cimentación existente es suficiente para soportar las nuevas condiciones de carga a las que estarán sometidas.
7. Será necesario diseñar un sistema de estructuración el cual permita transmitir las cargas del mercado a la cimentación actual, (para los cuerpos I y II)..

8. Deberá de existir juntas constructivas entre cada uno de los cuerpos.

Particularmente la zona de escaleras que se localiza ente los cuerpos I y II (entre los ejes I a M), deberá ligarse estructuralmente al cuerpo I.

9. Será necesario ligar estructuralmente la fachada localizada al poniente del predio (la cual data de la época colonial) al cuerpo III.

b) De Construcción

1. Las excavaciones para alojar las zapatas se efectuarán mediante cortes temporales en talud vertical.
2. Las excavaciones serán un poco mayores que las dimensiones de las zapatas permitiéndose con esto facilitar las maniobras de construcción.
3. Una vez alcanzado el nivel de desplante nivelado y afinado, se procederá a colar una plantilla de concreto no estructural con  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$  y 5.0 cm de espesor.
4. Los rellenos necesarios en las zonas adyacentes a las zapatas estarán constituidos por material areno-limoso (tepetate), tendido en capas de 20.0 cm y compactado al 90% de su peso volumétrico seco máximo, según prueba AAHSTO modificada ( $E_c = 27.31 \text{ kg-cm/cm}^3$ ).
5. Los armados y colados se efectúan de acuerdo a lo indicado, en los planos estructurales correspondientes.

c) Generales

1. Si durante las excavaciones para alojar la cimentación se presenta alguna anomalía que no haya sido detectada durante los trabajos de exploración, será necesaria la visita al lugar de un ingeniero especialista, con el fin de emitir su opinión al respecto y tomar las medidas que sean convenientes.

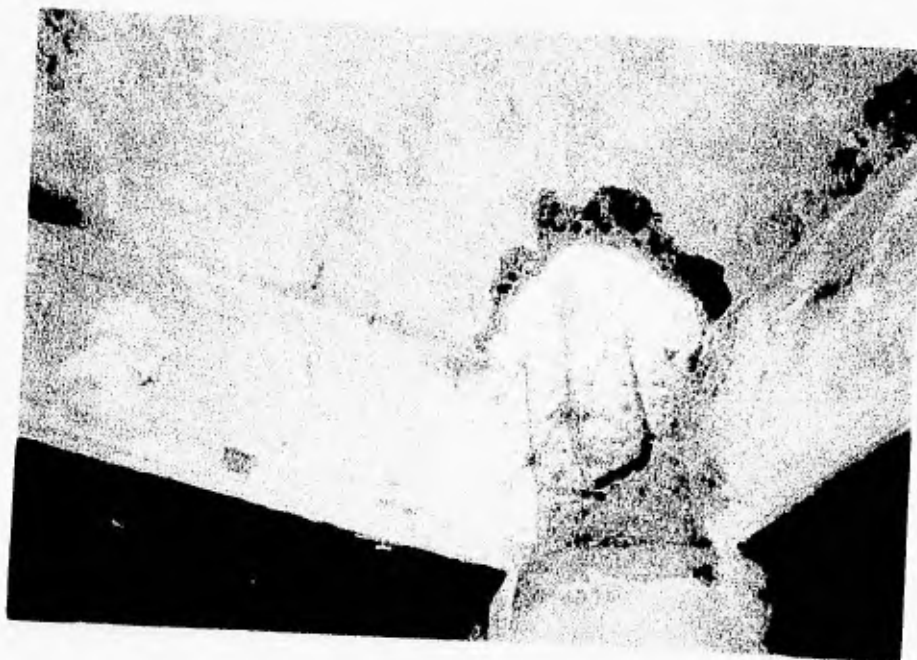
2. Los materiales utilizados en la construcción del mercados serán sujetos a un estricto control de calidad, así como los procedimientos constructivos a una continua supervisión.



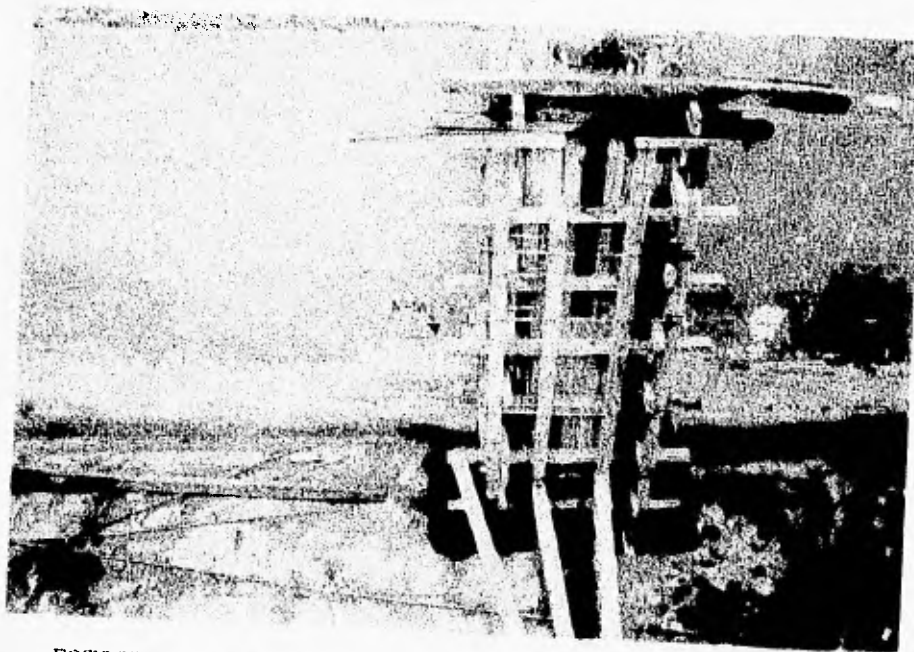
FOTOGRAFIA 3.0 ACERCO EXISTENTE PARA LA CONSTRUCCIÓN  
DEL CAPITEL Y RECIBIR PLACA BASE



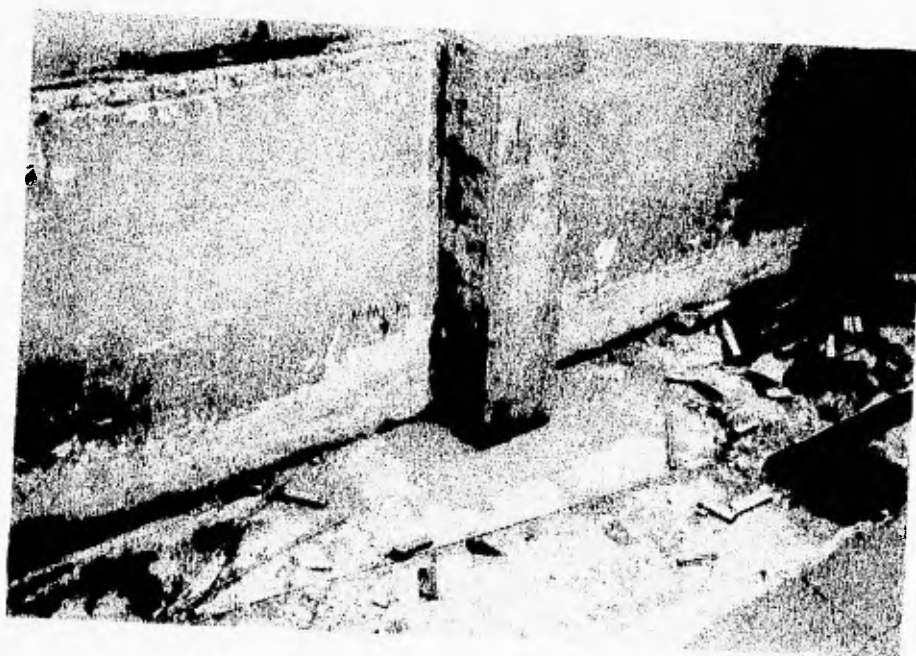
FOTOGRAFIA 3.1 ARMADO DE CAPITEL PARA COLUMNA NUEVA



FOTOGRAFIA 3.2 CONSTRUCCIÓN DE CAPITEL EN COLUMNA EXISTENTE



FOTOGRAFIA 3.3 CIMBRARMADO DE COLUMNA NUEVA



FOTOGRAFIA 3.4 COLUMNA NUEVA



#### IV. ESTRUCTURA METÁLICA.

##### **IV.1) VENTAJAS DEL ACERO COMO MATERIAL ESTRUCTURAL.**

###### **- ALTA RESISTENCIA**

La alta resistencia del acero por unidad de peso implica que será poco el peso de las estructuras; esto es de gran importancia en puentes de grandes claros, en edificios altos y en estructuras con malas condiciones en la cimentación.

###### **- UNIFORMIDAD**

Las propiedades del acero no cambian apreciablemente con el tiempo como es el caso de las estructuras de concreto reforzado.

###### **- ELASTICIDAD**

Sigue la ley de Hooke, hasta esfuerzos bastante altos. Los momentos de inercia de una estructura de acero pueden colarse exactamente, en tanto que los valores obtenidos para una estructura de concreto reforzado son relativamente imprecisos.

###### **- DURABILIDAD**

Si el mantenimiento de las estructuras de acero es adecuado duran indefinidamente. Investigaciones realizadas en los aceros modernos, indican que bajo ciertas condiciones no se requiere ningún mantenimiento a base de pintura.

###### **- DUCTILIDAD**

La ductilidad es la propiedad que tiene un material de soportar grandes deformaciones sin fallar bajo altos esfuerzos de tensión. Un material que no tenga esta propiedad probablemente será duro y frágil y se romperá al someterlo a un golpe repentino. Una ventaja adicional de las estructuras dúctiles es que, al sobrecargarlas, sus grandes deflexiones ofrecen evidencia visible de la inminencia de la falla.

- TENACIDAD

Los aceros estructurales son tenaces, es decir, poseen resistencia y ductilidad. Un miembro de acero cargado hasta que se presenten grandes deformaciones será aun capaz de resistir grandes fuerzas. Esta es una característica muy importante porque implica que los miembros de acero pueden someterse a grandes deformaciones durante su fabricación y montaje, sin fracturarse, siendo posible doblarlos, martillarlos, cortarlos y taladrarlos sin daño aparente. La propiedad de un material para absorber energía en grandes cantidades se denomina tenacidad.

- PROPIEDADES DIVERSAS

Otras ventajas importantes del acero estructural son:

- a) Gran facilidad para unir diversos miembros por medio de varios tipos de conectores como son la soldadura, los tornillos y los remaches.
- b) Posibilidad de prefabricar los miembros.
- c) Rapidez del montaje.
- d) Gran capacidad para laminarse, en una gran cantidad de tamaños y formas.
- e) Resistencia a la fatiga.
- f) Reuso posible después de desmontar una estructura.
- g) Posibilidad de venderlo como "chatarra" aun que no pueda utilizarse en su forma presente.

#### **IV.2) DESVENTAJAS DEL ACERO COMO MATERIAL ESTRUCTURAL.**

##### **- COSTO DE MANTENIMIENTO**

La mayor parte de los aceros son susceptibles a la corrosión al estar expuestos al aire y al agua y, por consiguiente, deben pintarse periódicamente.

##### **- COSTO DE LA PROTECCIÓN CONTRA FUEGO**

El acero es un excelente conductor de calor, de manera que los miembros de acero sin protección pueden transmitir suficiente calor de una sección o compartimiento incendiado de un edificio a secciones adyacentes del mismo edificio. En consecuencia, la estructura de acero de un edificio debe protegerse con materiales con ciertas características aislantes.

##### **- SUSCEPTIBILIDAD AL PANDEO**

Entre más largos y esbeltos sean los miembros a compresión, mayor es el peligro del pandeo. El acero tiene una alta resistencia por unidad de peso, pero al usarse como columnas no resulta muy económico ya que debe usarse bastante material.

##### **- FATIGA**

Su resistencia puede reducirse si se somete a un gran número de inversiones del signo del esfuerzo, o bien, a un gran número de cambios de la magnitud del esfuerzo de tensión. (Se tienen problemas de fatiga sólo cuando se presentan tensiones.)

#### **IV.3) DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.**

En los predios de Mesones y Regina existieron edificaciones que se demolieron, conservándose los sótanos y las plantas bajas así como las cimentaciones. En el predio de Pino Suárez, el edificio existente se reestructurará para incorporarlo al funcionamiento del mercado.

Las estructuras del mercado constarán de un sótano para estacionamiento, planta baja para locales comerciales y cubiertas ligeras. Adicionalmente en un sector del mercado se construirán dos mezzanines.

Los elementos estructurales existentes, tales como losas, traveses y columnas se reforzarán en algunas zonas para utilizarse como elementos de carga.

Todas las estructuras nuevas se resolverán con estructura metálica a base de columnas redondas, traveses armados, armaduras y cubiertas ligeras de lámina pintada o equivalente. En los mezzanines se usará sistema de piso losacero.

El inmueble de Pino Suárez, se reestructurará con elementos de concreto reforzado y muros de mampostería.

Las estructuras se consideraron, como marcos sensiblemente ortogonales.

De acuerdo con un estudio de Mecánica de suelos, las cimentaciones existentes se revisaron para determinar su capacidad de carga, con base al reglamento de construcciones del D.F.

El estudio se complementará con trabajos de investigación de materiales, en los miembros estructurales existentes.

Todos los análisis y diseños estructurales se hicieron conforme al reglamento de construcciones de D.F. y sus normas técnicas Complementarias.

**IV.4) MATERIALES EMPLEADOS PARA LA SUPERESTRUCTURA Y EN LA CIMENTACIÓN.**

Acero estructural ( A- 36 )	$f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$
Acero de refuerzo (alta resistencia)	$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
Concreto (clase 1)	$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

**IV.5) FACTORES DE REDUCCIÓN DE RESISTENCIA Y FACTORES DE CARGA.**

a) Elementos de acero:	
Flexión	$F.R = 0.9$
Compresión	$F.R = 0.6$
Cortante	$F.R = 0.9$
b) Elementos de concreto:	
Flexión cortante	$F.R = 0.9$
Cortante	$F.R = 0.8$
Aplastamiento	$F.R = 0.7$
c) Carga muerta más carga viva (máxima)	$F.C = 1.5$
Carga muerta más carga viva (instantánea sismo)	$F.C = 1.1$

**IV.6) CARGAS CONSIDERADAS.**

- a) Cargas muertas.- Estas corresponden al peso propio de la estructura (sistema de piso, trabes, columnas, muros, etc) y a todos los elementos arquitectónicos correspondientes al edificio en cuestión.
- b) Cargas vivas.- Estas cargas fueron consideradas en base al artículo 199 del reglamento de construcciones del D.F., con intensidades correspondientes.

Planta baja y mezzanines	350 kg/m <sup>2</sup>
Azoteas planas	100 kg/m <sup>2</sup>
Cubiertas de lámina	40 kg/m <sup>2</sup>

#### IV.7) ANÁLISIS POR CARGA.

Los elementos mecánicos generados por efectos de las cargas gravitacionales, se obtuvieron por medio de una análisis de marcos planos, con ayuda de programas de computadora. En los miembros más sencillos, se aplicó el método del prof. Hardy Cross.

#### IV.8) ANÁLISIS POR SISMO.

Los efectos del sismo sobre la estructura se considera de acuerdo con los siguientes parámetros, indicados en el título sexto. Seguridad estructural de las construcciones, del reglamento de construcciones para el D.F. y en sus normas técnicas complementarias para diseño por sismo.

Se presentan a continuación:

Estructura grupo "A"	(artículo 174)
Terreno tipo III	(zona del lago)
Coficiente sísmico básico	C.S = 0.40 (art 206)
Factor de comportamiento sísmico	Q = 3.0
Estructura no regular	Q' = 3.0 x 0.8 = 2.4
Factor de importancia	1.5 (incremento para C.S )

Para evaluar los elementos mecánicos para diseño por sismo que actúan en la estructura se realizó un análisis estático cuyos desplazamientos y cortantes fueron utilizados para determinar las rigideces de los marcos y posteriormente se realizó un análisis en el cual se consideran los efectos de las torciones naturales y accidentales propios de la estructura.

Los desplazamientos calculados fueron menos que los máximos permisibles conforme al artículo 209 del reglamento de construcciones del D.F.

#### **IV.9) PLANOS DE DISEÑO.**

Estos planos de diseño o estructurales nos muestran el tipos de elementos y las dimensiones de toda la estructura, además de que en ellos se pueden ver comentarios, notas, localizaciones y detalles importantes para su fabricación y posterior montaje.

##### **IV.9.1) Planos de taller**

Para la fabricación de la estructura metálica es necesario elaborar los planos de taller, que son los dibujos preparados por el fabricante y el montador para la ejecución del trabajo. Estos planos fueron aprobados debidamente para poder ordenar los materiales y elaborar los planos de taller.

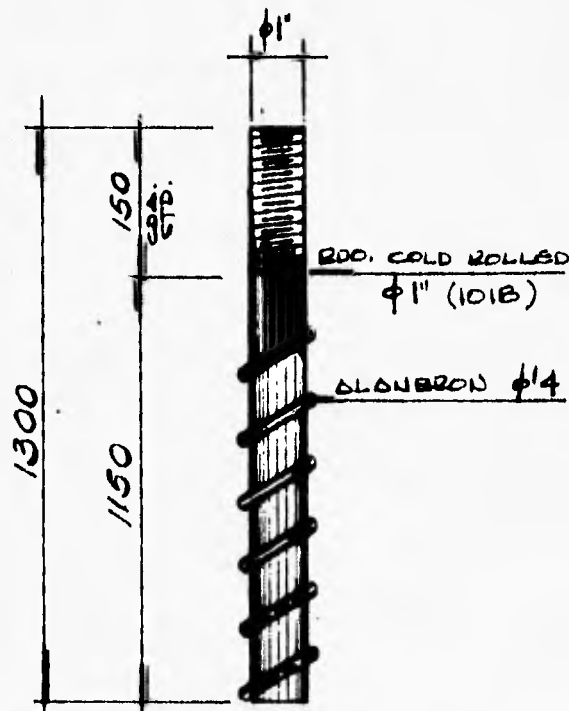
Para la construcción de la estructura, estos planos fueron preparados conteniendo la información completa para la fabricación de los elementos de las armaduras y de las columnas incluyendo localización, tipo, tamaño de la soldadura, etcétera.

Después de elaborados los planos de taller, le fue entregada una copia de ellos al calculista para su revisión, aprobación e indicación de algunas correcciones para así proceder a la fabricación después de corregir los dibujos de acuerdo con las anotaciones del calculista.

Estos planos a su vez se dividen en planos de despiece y planos de montaje, esto es, los planos de despiece nos muestran el corte requerido de cada elemento que comprenden la estructura y, los planos de montaje nos muestran el ensamblaje de los elementos requeridos por la estructura.

#### IV.9.2) Anclaje

El anclaje de la columna con la cimentación viene desde el dado, ya que en él se colocaron 4 anclas tipo Cold Rolled y 4 anclas de varilla corrugada, las anclas Cold Rolled son de 1" de diámetro y las anclas de varilla corrugada son de 1". Las anclas Cold Rolled van en las esquinas y, tienen en su parte superior una cuerda que permite colocar dos tuercas por ancla (una debajo y una arriba de la placa base) que son las que permiten plomear y nivelar la columna en sus cuatro esquinas de la placa base:



Estos elementos empotrados de anclaje cuentan con una tolerancia de 3mm en distancia de centro a centro de dos pernos cualesquiera dentro de un grupo de pernos de anclaje, es decir, el conjunto de pernos que reciben una sola columna.

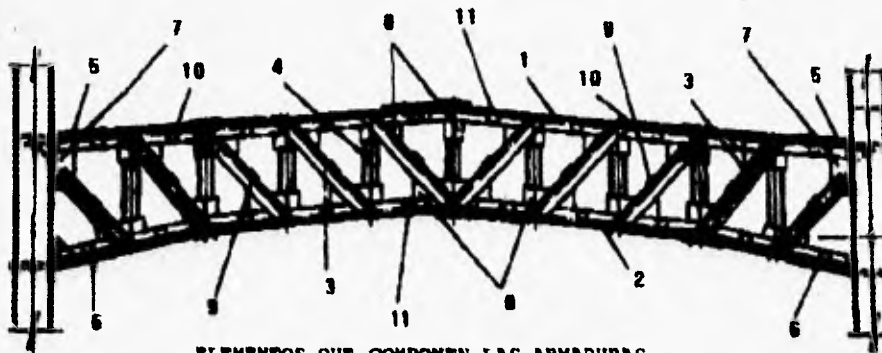


#### IV.9.3) Placa base

De acuerdo al proyecto estructural y dependiendo del tipo de columna, se cuentan con dos tipos de placas, placa para columna de pared de 70 x 60 cm, y placa columna central de 70 x 70 cm, como se muestra a continuación.

#### IV.9.4) Conexiones

La conexión de la armadura con la columna se determinara dependiendo del tipo de elementos que componen dicha armadura, además de que para el ensamble de las piezas que la conforman fue necesario distinguirlos con un nombre ver figura.



#### ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS ARMADURAS

##### + Celosía de la Armadura:

- 1.- Cuerdas Superiores.
- 2.- Cuerdas Inferiores.
- 3.- Diagonales.
- 4.- Montantes.

##### + Placas de Conexión:

- 5.- Placas de Momento Superior.
- 6.- Placas de Momento Inferior.
- 7.- Placas de Cortante.
- 8.- Placas de Extensión de Soldadura.
- 9.- Placas de Refuerzo en Diagonales.
- 10.- Placas de Refuerzo en Cuerdas.
- 11.- Separadores en Cuerdas.

#### IV.9.5) Conexiones soldadas

Ya que la construcción del mercado es de estructura de acero, la soldadura fue el tipo de conexión seleccionada para unir dos o más piezas metálicas y hacerlas actuar como una sola y, esta unión soldada, es además, permanente. A esta soldadura se transporta a través de un electrodo.

Cabe mencionar que todas las piezas que forman la estructura fueron ensambladas y soldadas en taller, con el fin de que en obra solo se hiciera el montaje.

#### IV.10) VENTAJAS DE LA SOLDADURA.

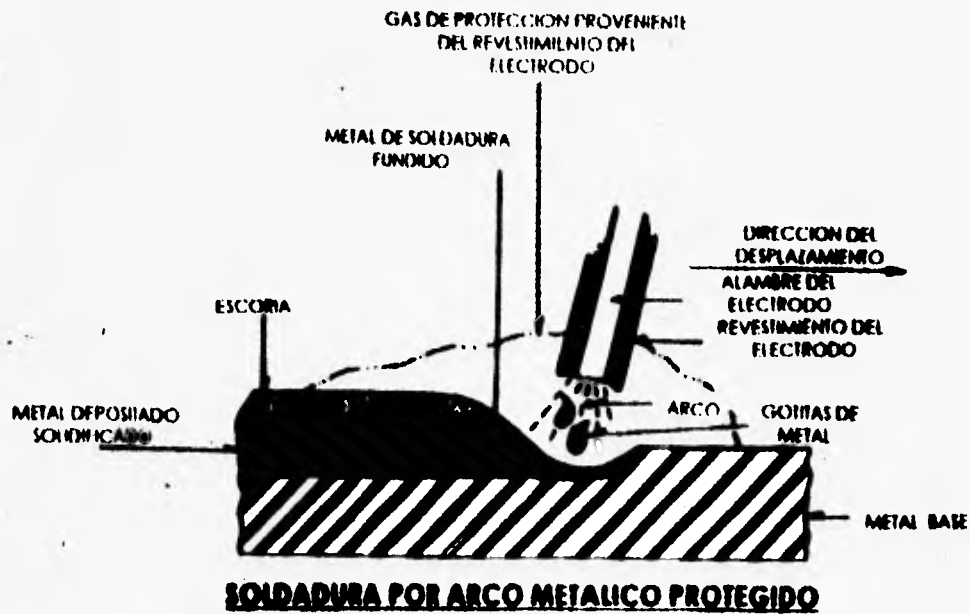
Como la estructura de la plaza es de acero, se tiene la ventaja de que la soldadura es la forma más eficaz de unirla permanentemente. Otra ventaja es cuando se utilizan elementos de fijación como tornillos, pernos, etc, es necesario crear planos de diseño y de fabricación de los mismos, por lo que su elaboración y fabricación requieren de un mayor tiempo y dedicación a diferencia de la soldadura.

#### PROCESO:

El proceso de soldadura utilizado para la construcción de la estructura metálica, fue el de soldadura por arco metálica protegido, el cual forma un arco entre el electrodo y el charco de soldadura.

Este proceso consiste en la formación de un arco entre un electrodo cubierto y el metal base. El arco inicia tocando el electrodo que se funde con el metal base para formar un charco fundido y, convertirse éste, en el metal de soldadura depositado.

En este proceso se forma una atmósfera de gas de protección producida por la desintegración del revestimiento del electrodo. Este proceso tiene la ventaja de aplicar soldadura en todas las posiciones (ver figura).



#### **IV.11) CONTROL DE CALIDAD.**

En forma general el fabricante y el montador contaron con un programa de control de calidad necesario para asegurar que la calidad de sus trabajos cumpla con las especificaciones de RCDF. Ya que el propietario solicitó un programa de aseguramiento de calidad más completo, se contrató a una empresa para la inspección externa.

Se utilizaron los siguientes tipos de control de calidad:

- Inspección radiográfica
- Inspección ultrasónica
- Inspección con líquidos penetrantes

Como se contó con una inspección externa, el fabricante y el montador permitieron el acceso al inspector a todos los lugares en que se efectuaron trabajos de soldadura.

Estos inspectores o supervisores de soldadura, revisan y coordinan las actividades de los soldadores, proporcionándoles ayuda, adiestramiento y evaluación de la calidad de sus trabajos, además examinaron las uniones para localizar posibles defectos.

La inspección se llevo a cabo en el taller del fabricante en una secuencia oportuna y permitiendo las reparaciones de los materiales que cumplieran con los requisitos, así como una inspección paralela en campo para realizar correcciones sin demorar el avance.

#### **FACTORES DE CALIDAD**

Los siguiente siete factores son esenciales para lograr una soldadura de alta calidad:

1. Tipo correcto de electrodo
2. Tamaño correcto del electrodo
3. Corriente correcta

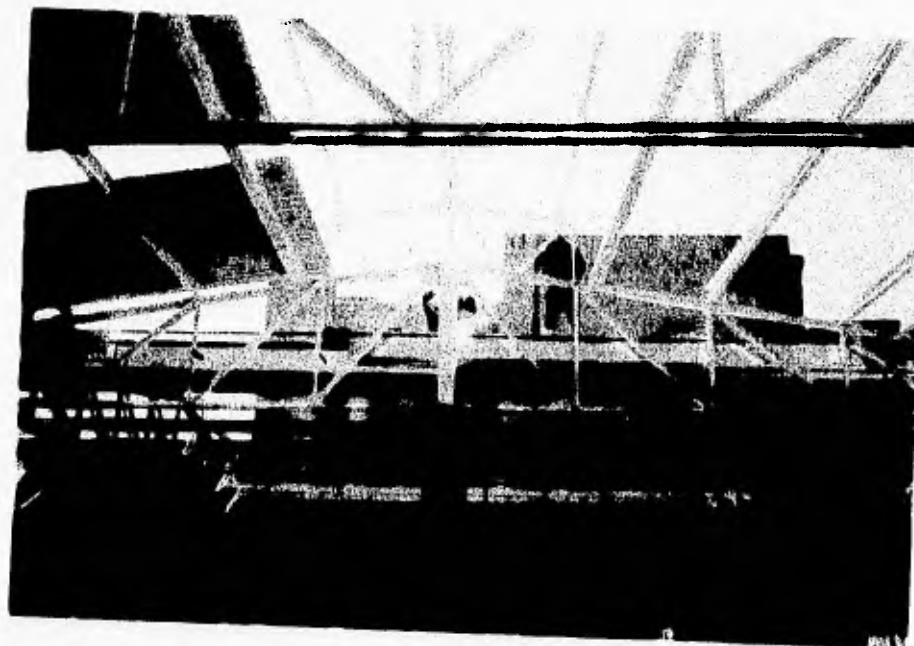
4. Longitud correcta del arco
5. Velocidad de desplazamiento correcta
6. Ángulo correcto del electrodo
7. Patrón correcto de manipulación (adiestramiento)

#### **PINTURA DE TALLER:**

Después de ensambladas y soldadas todas las partes que componen las columnas y armaduras, es necesario aplicarle una pintura anticorrosiva, ya que la intemperie es uno de los inconvenientes de las estructuras metálicas, por lo que se aplica la pintura en taller para evitar que durante el traslado la lluvia afecte nuestra estructura y se tenga que limpiar posteriormente y esto incrementa el costo de la misma. En el caso en que la estructura presentó óxido suelto, tierra y otras materias extrañas, antes de pintar las superficies de la estructura, el fabricante la limpio a mano para su remoción mediante el uso de cepillos de alambre.



FOTOGRAFIA 4.1 COLOCACIÓN DE ARMADURAS Y MONTENES



FOTOGRAFIA 4.2 COLOCACIÓN DE CANALÓN Y LAMINA PINTRO

## V. ALBAÑILERÍA Y ACABADOS

### **V.1) LOCALES COMERCIALES.**

En el mercado pasaje comercial Mesones-Regina, se presenta como principal unidad el local tipo de acuerdo a la ubicación del proyecto presenta un tipo diferente, aunque no muy variable ya que se desea continuar con el mismo diseño original, por lo tanto hemos definido al local tipo en local tipo intermedio, local tipo esquina y local tipo especial.

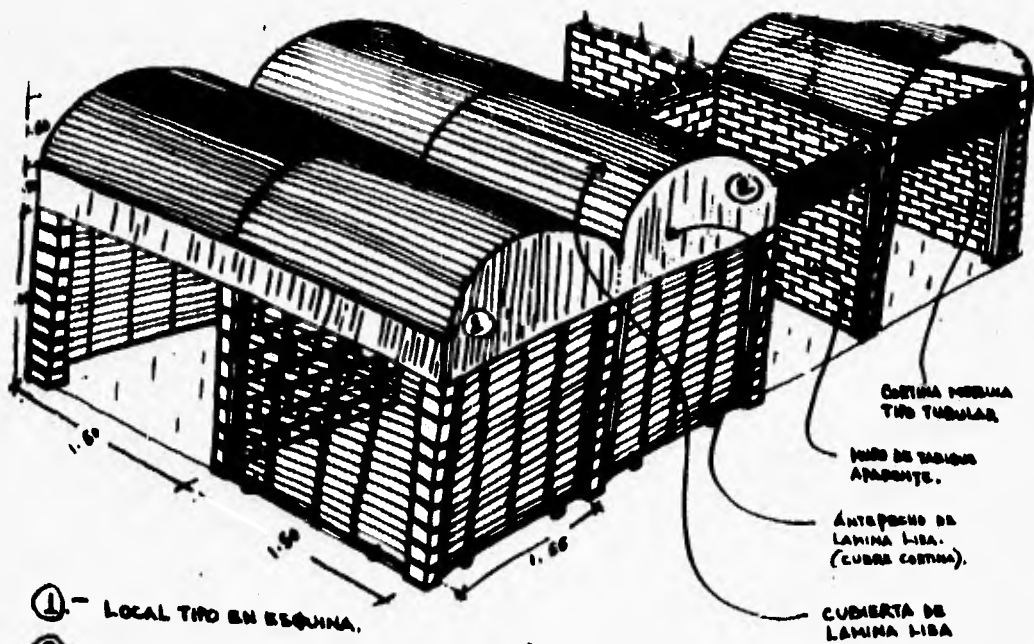
Del local tipo intermedio, por la gran cantidad que se va a construir, lo definimos como el básico, ya que cuenta con el área mínima e indispensable para la actividad que se va a llevar en él; así como la especificación y características del diseño y de los materiales los cuales a continuación se describen.

- Firme de concreto color rojo acabado pulido.
- Muro recocido de barro aparente acabado con barniz.
- Cubierta o bóveda de cañón con antepecho metálico de lamina lisa en los frentes, con acabado de pintura esmalte color blanco ostión.
- Cortina de acero tipo tubular o europeo.
- Instalación eléctrica: Lámpara o arbotante en muro, contacto y tablero de control el local.

Del local tipo esquina podemos decir lo mismo del local intermedio, su única variación es en las fachadas, ya que este tiene dos vistas y por lo tanto va a tener dos cortinas.

Del local especial por así llamarle es similar a las características y especificaciones del material del local tipo básico, variando sustancialmente en el diseño de la cubierta o bóveda de cañón, ya que esta por el movimiento de los locales en el proyecto arquitectónico, existe una intercepción con las cubiertas de los locales intermedios o esquinados.

Por los que se describen las características y especificaciones de los materiales de cada uno de los elementos que forman los locales tipo. Se anexa croquis para una mayor comprensión.



- ① - LOCAL TIPO EN ESQUINA.
- ② - LOCAL TIPO INTERMEDIO.

**DESARROLLO DE LOCALES TIPO  
EN EL  
MERCADO PASAJE MESONES - PESINA**



V.1.1) Descripción de los materiales:

Los firmes de concreto serán con color rojo integral para cemento a revoltura o mezcla prop: 1:4:4 y  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$  con un espesor de 10 cm promedio, y se colocaran en forma de tablero con un área de 3.00 x 3.00 mts.

La cadena de desplante será construida a base de concreto armado, con proporción 1:4:4 y un  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$  es acero es de tipo Armex y la medida es de 10 x 10 cm.

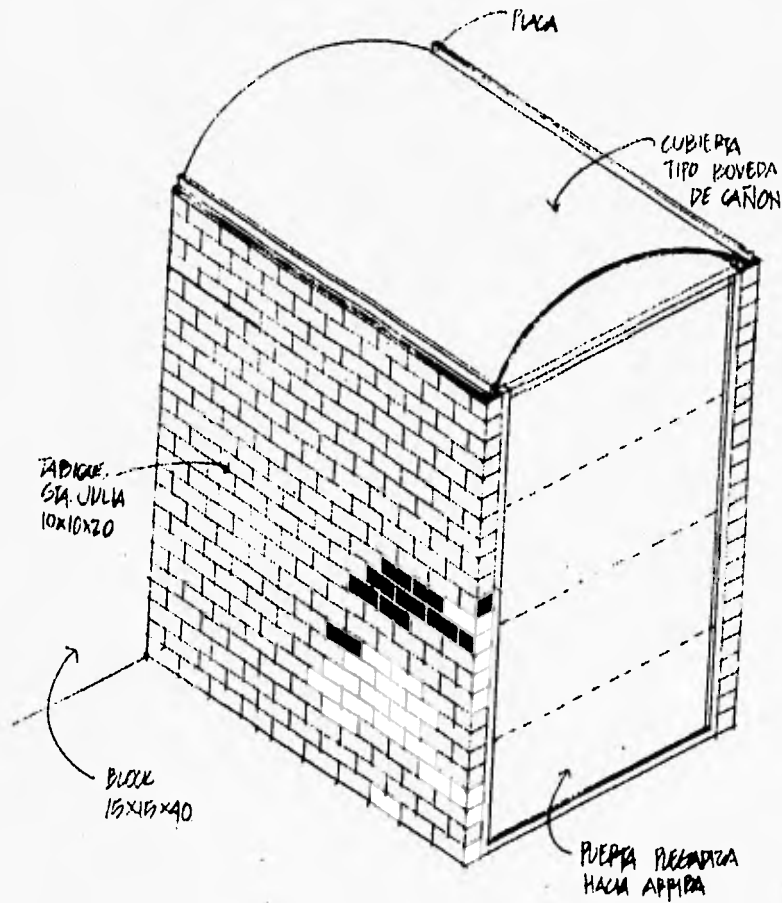
Los muros serán aparentes con acabado de barniz asentados a base de mezcla con mortero arena cernida proporción: 1:5, castillos ahogados en muro, a base de concreto  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$  y varilla de 3/8" empotrada a losa y amarrada a la armadura de la cadena de desplante así como la colocación de la escalerilla a cada cuatro hiladas, para su construcción.

La cubierta se construirá a base de lamina lisa cal. 18, fijada sobre una estructura de solera de 2" x 1/4" a cada 60 cm; y un ángulo serchado en la parte frontal y en la parte posterior que forme la curva o el arco, de peralte en la parte central de 60 cm, por cada puesto.

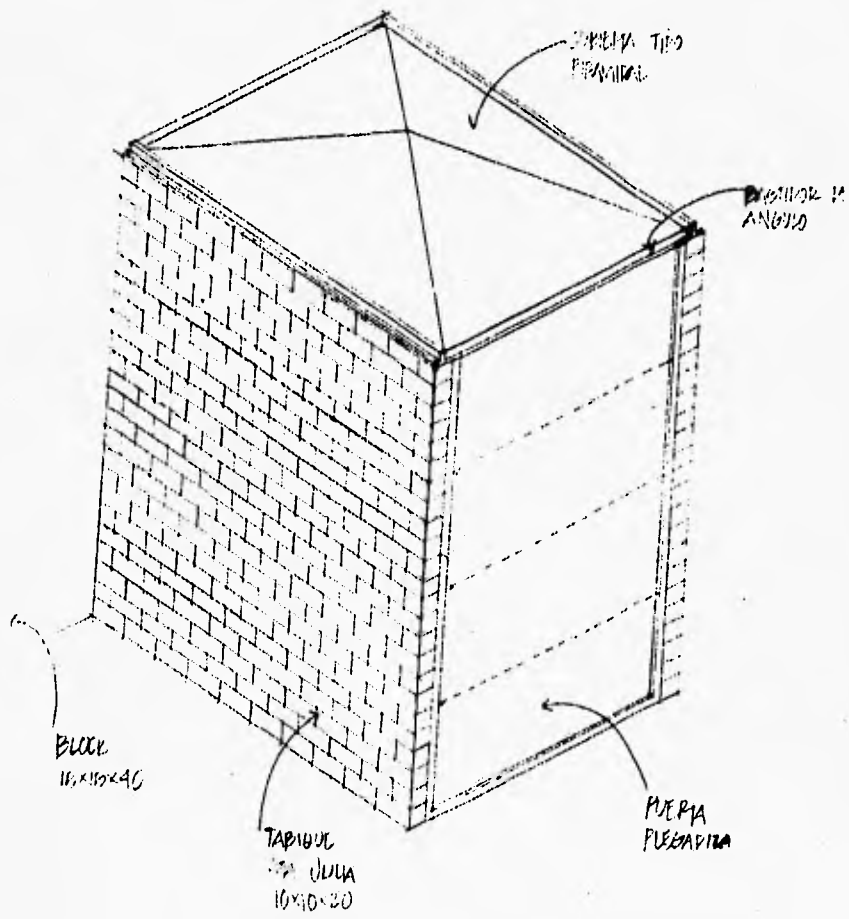
El antepecho frontal se fabricara a base de lamina lisa cal. 18 y se fijara a una estructura metálica a base de ángulo de 1 1/2" x 1/4" y solera de 1 1/2" x 1/4", y esta a la vez se soldara sobre zunchos de acero o elementos metálicos previamente empotrados que refuercen la parte superior del muro, los cuales cargaran a la cortina metálica tipo tubular o europeo en cada puesto.

La cortina metálica o acero tipo tubular, se fabricara con tubo negro de 5/8" de diámetro cal. 16 incluye: eslabón de ángulo de 1 1/2" x 1/8" con pasadores laterales, porta candado, guías cal. 14, flecha de tubo mecánico cedula No. 40, poleas de fierro fundido, resortes de importación templados en aceite, se fijara sobre zunchos de acero a base de solera de 3 x 1/4" en la parte superior del muro, y la guía se fijara sobre elementos metálicos a cada 60 cm sobre el muro.

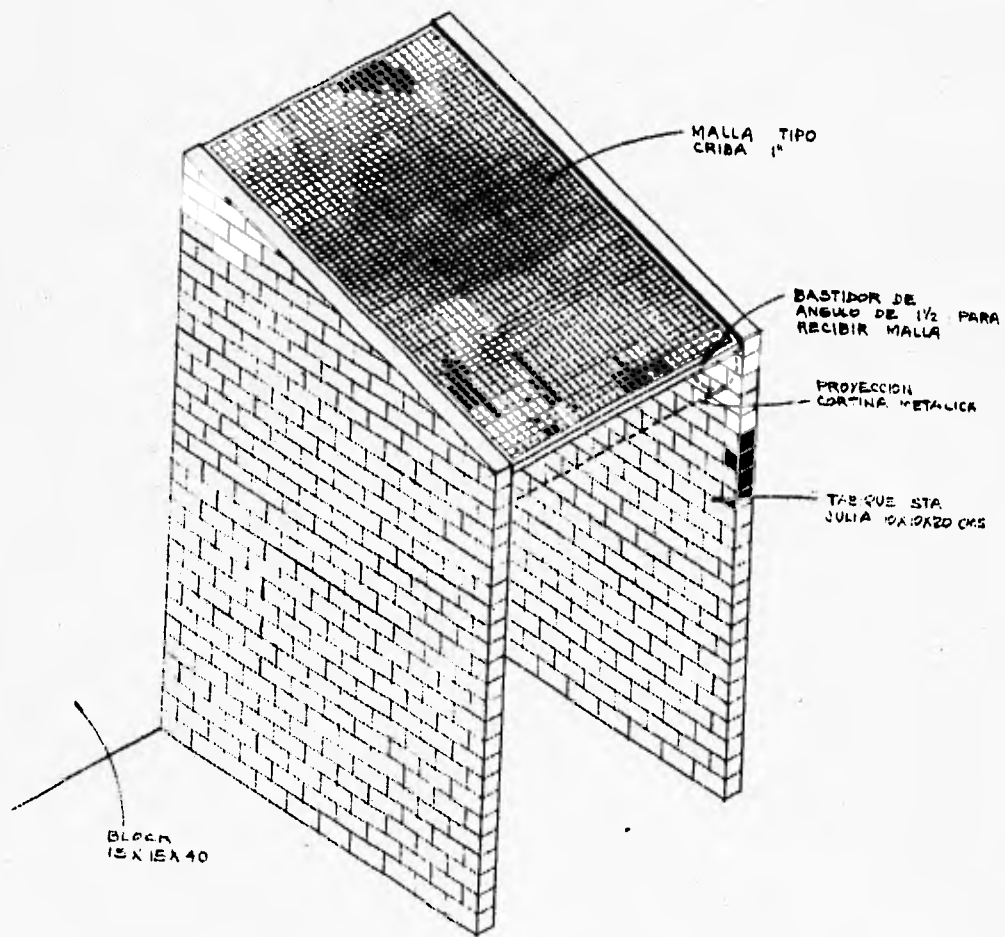
Se plantearon tres alternativas para la construcción de los locales comerciales, tomando la primera por tener cubierta tipo bóveda de cañón para poder alojar la cortina y contar con mayor espacio. A continuación se presentan las 3 alternativas en los croquis siguiente.



MEBONES - REGINA  
BOLETIN N.º 2  
PROTOTIPO DE LOCAL  
ALTERNATIVA 1



ALTERNATIVA 2



ALTERNATIVA 3



FOTOGRAFIA 5.1 CONSTRUCCIÓN DE LOCAL TIPO



FOTOGRAFIA 5.2 COLOCACIÓN DE LAMINA Y CORTINA METALICA

## V.2) TECHUMBRE.

A base de lamina pintro calibre 22 color blanco y lamina translúcida de 90 cm de ancho, canalones de lamina galvanizada y tapajuntas, muros de lamina pintro colocados en bastidores armados con 2 ángulos en caja de 4" x 1/4. Teniendo en cuenta las siguientes notas:

- Acero estructural A-36  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$  en ángulos, placas y anclas, en largueros acero con  $f_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$
- Todos los tornillos serán de acero A-307
- Todas las soldaduras se realizan de acuerdo con las normas de la A.W.S
- Se utilizan electrodos de la serie E-70XX, excepto en largueros donde se usaran E-60XX
- La fijación de la lamina pintro a la estructura metálica, se hará de acuerdo a lo que especifique el fabricante de dicha lamina

## V.3) FACHADAS.

Las fachadas que dan a las calles de Mesones y Regina fueron construidas a base de una estructura de concreto armado y panel "W", el cual esta aplanado y posteriormente tiene colocada una pasta arquitectónica que esta remarcada con una moldura con cuadros de 60 x 60 cm simulando cantera, placa rolada esmaltada en color rojo y cortinas en fachadas (Mesones-Regina) tipo europeo y protecciones a base de cuadrado de 1/2" x 1/2".

Para la solución formal de las fachadas se planteo un diseño a base de marcos monumentales envolviendo a unos marcos mas pequeños y cada uno de estos es un acceso al pasaje.

PLANTA DE FACHADA SUR

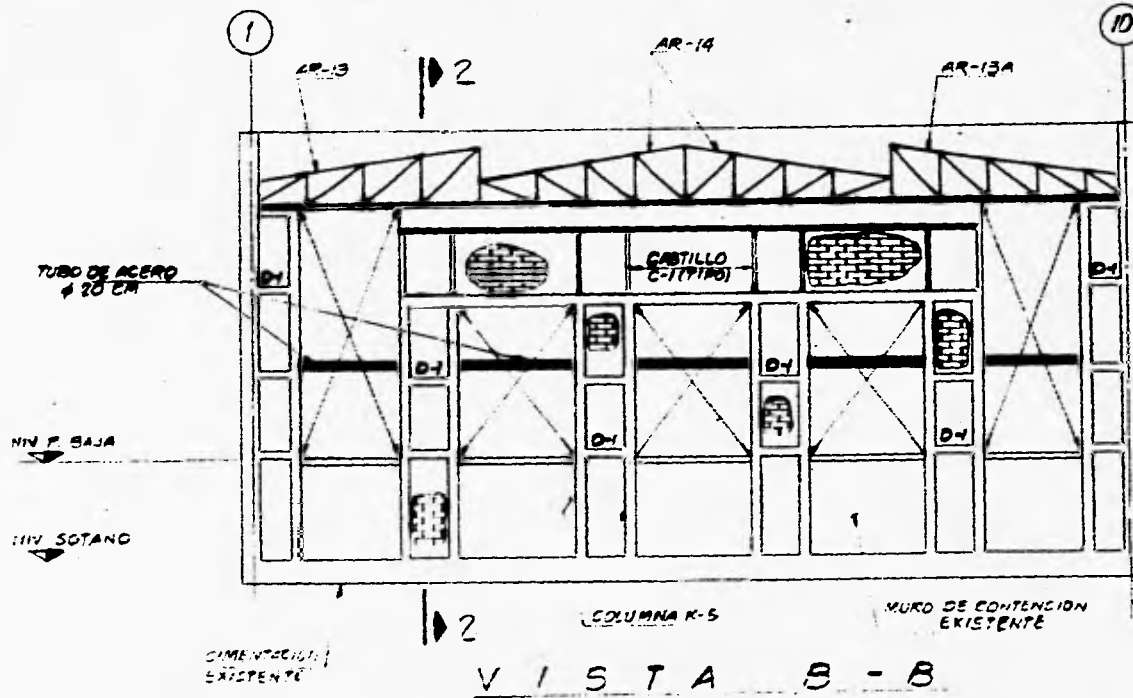
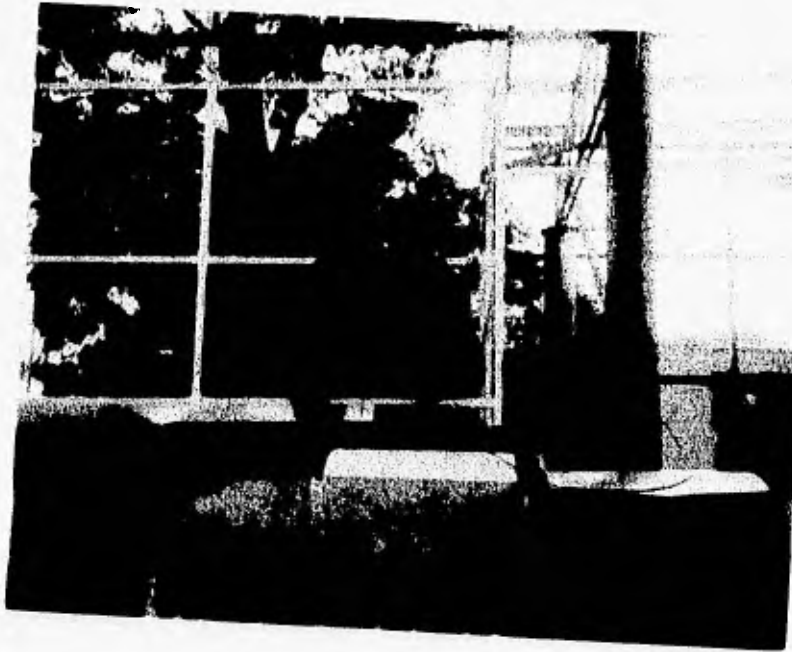
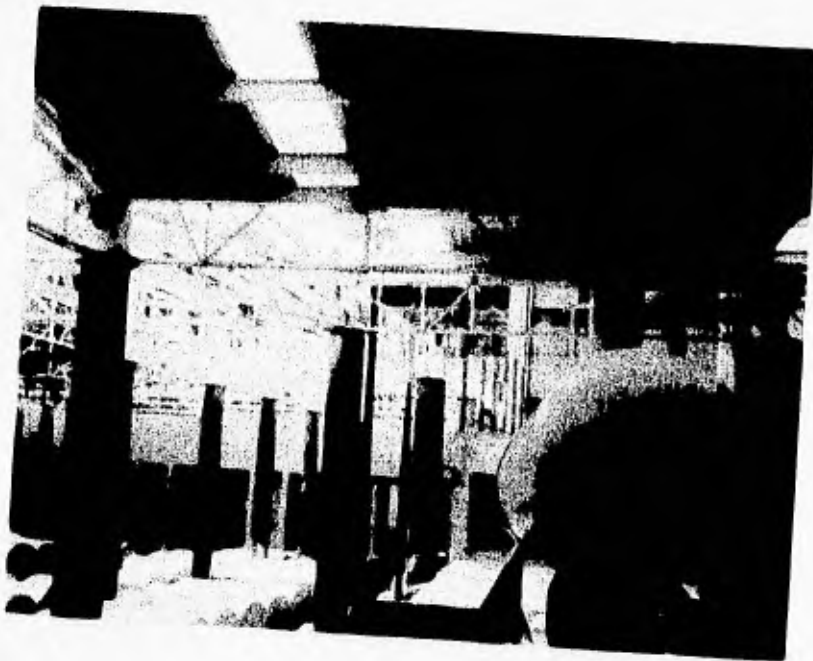


FIGURA 5.1 ESTRUCTURA DE FACHADA



FOTOGRAFIA 5.3 COLOCACIÓN DE BASTIDOR EN COLINDANCIA



FOTOGRAFIA 5.4 COLOCACIÓN DE LAMINA OPACA Y TRANSLÚCIDA



#### V.4) RESTAURACIÓN DEL PREDIO PINO SUÁREZ No. 46.

##### V.4.1) Descripción del proyecto:

Ubicación: Calle Pino Suárez No.46  
Catalogado: Ficha No. 0736 INAH  
Sup. terreno: 528 m2.  
Sup. construida: 328.53 m2.  
Descripción: Edificio de 3 niveles, fachada remodelada a finales del siglo XIX, sobre construcción colonial, fachada compuesta por 3 cuerpos, hoy mutilado el ultimo con vanos en proporciones verticales, enmarcamientos de cantera moldurada, cerramientos con clave labrada con elementos florales, rodapie, cornisa, conserva su herrería original.  
Datos históricos: Edificio colonial del siglo XVIII, uso original vivienda.  
Estado físico: Conserva solo la primera crujía.  
Fachada: Mutilada.  
Interior: Mutilado y alterado.  
Materiales:  
Muros: Medianeros y fachada: mixtos, mampostería y tabique  
Entrepisos: Lamina roma sobre estructura de alma abierta forjada a base de varillas y viguetas de acero.  
Pisos: Firmes de concreto.

V.4.2) El proyecto de restauración comprende:

Liberación:

Los trabajos de liberación son retiro de agregados como muros divisorios losas de concreto en mal estados, estructuras de alma abierta, lamina romsa, viguetas de acero, elementos en peligro de desplome i en mal estado como muros de mampostería, aplanados, cantera, herrería.

Retiros: De muros divisorios.- se seguirá un criterio análogo al señalado para elementos estructurales.  
De puertas y ventanas.- se retiraran los bastidores, marcos y contramarcos con la herramienta adecuada sin daños en aplanados, cielos o pavimentos.

Consolidación y restitución:

Se consolidaran todos aquellos elementos originales con el fin que permanezcan como parte del edificio patrimonial como ejemplo muros de mampostería, cantera, herrería y cornisas, así como la distribución de todos aquellos elementos faltantes y/o altamente deteriorados.

Obras de consolidación:

- De piedra: serán indispensable los estudios de laboratorio para determinar la causa y la substancia más adecuada para consolidar. Cuando no exista posibilidad práctica para estos estudios, se consolidarán las superficies pintándolas a la cal, preparada con cal viva apagada en obra.
- De grietas en muros de piedra y en bóvedas.- se retirará el material suelto que forma los labios de la grieta y se limpiará perfectamente para quitar todo resto de polvo. A continuación se lavará la ranura y restañará reponiendo la cara del paramento por el cual se trabaja con material semejante al de

fabricación original; simultáneamente se instalaran boquillas de tubo de plástico flexibles de 12 mm de diámetro a cada 30 a 50 cm. Y con longitud necesaria para igualar en ancho del sillar del paramento y sobre salir del paño 20 cm.

**Obras de restitución:**

- De piezas petreas.
- De sillares de piedra, tepetate, ladrillo o adobe.- Se buscará material de calidad, color, textura y dimensiones semejantes a los originales. Antes de restitución , se harán las obras de protección necesarias parra asegurar la estabilidad del elementos donde se hará la substitución de sillares.
- De aplanados:
  - \* Con textura rugosa.- Antes de aplanar se revisarán los paños para certificar que tosas las juntas se hallen en estados o convenientemente consolidadas y que las grietas hayas sido inyectadas. El espesor mínimo del repellados será de 15 mm. Se esperará el tiempo necesario para que reviente y a continuación sé hará el fino, con un espesor máximo de 5 mm. Previo humedecimientos del repellado; se terminara con plana de madera. Conforme se terminen las tareas se protegerá el aplanado con película de polietileno o papel suficientemente impermeable, por un tiempo mínimo de 14 días para un mejor curado del aplanado y para evitar deslave por la lluvia.

La mezcla se preparará conforme a las recomendaciones siguientes:

- Para el repellado:

cal grasa apagada en obra 1 parte  
Arena 3 partes

- Para el fino:

cal grasa apagada en obra 1 parte  
Arena cernida fina 3 partes

\* Aplanados sobre paramentos de piedra.

- Antes de aplanar se limpiará perfectamente la superficie de piedra y, en caso de hallarse un poco rugosa, se picarán con martelina para obtener una superficie suficientemente uniforme en su rugosidad.

\* De estucos en frío.

- Se usaran yeso común preparado en la misma forma que para un aplanado ordinario.

## VI. INSTALACIONES

### **VI.1) INSTALACIÓN HIDRÁULICA.**

#### **VI.1.1) Descripción del Proyecto.**

El pasaje Mesones-WP se construirá en la calle de Pino Suárez y Mesones, en el centro de la Ciudad de México, con un área comercial de 4918 m<sup>2</sup>.

El abastecimiento de agua potable se hará a partir de la red municipal, abasteciendo una cisterna general de donde se alimentará un núcleo de servicios sanitarios.

Se tendrán 30 puestos de comida que contarán con tarja. Los drenajes provenientes de los locales de comida se conectarán a la red, utilizando una trampa de grasas.

Los drenajes serán combinados, descargando el agua residual al colector municipal en las calles de Regina, Mesones y Av. Pino Suárez.

#### **VI.1.2) Datos de Proyecto**

Área construida total, m <sup>2</sup> :	6,600
Área locales comerciales, m <sup>2</sup> :	4,918
Dotación locales comerciales, l/m <sup>2</sup> /día:	6
Fuente de abastecimiento:	red municipal
Consumo diario:	29,508 L
Gasto medio diario, l/s:	0.34
Coefficiente de variación diaria:	1.20
Gasto máximo diario, l/s:	0.41

Coefficiente de variación horaria:	1.50
Gasto máximo horario, l/s:	0.61
Número de unidades mueble:	240
Gasto máximo instantáneo, l/s:	6.20
Volumen de cisterna, m3:	92.0
Diámetro de toma domiciliaria, mm:	12.7
Velocidad de toma domiciliaria, m/s:	3.24
Tipo de sistema:	combinado
Unidades mueble de aguas negras:	206
Gasto máximo instantáneo, L/s:	5.71
Área de aportación pluvial, m2:	4,008
Coefficiente de Escurrimiento:	0.9
Intensidad de lluvia, mm/h:	61.4
Gasto máximo pluvial, L/s:	61.52
Gasto máximo de drenaje, L/s:	67.23

VI.1.3) Calculo de consumos.

Área locales comerciales, m2.:	4,918
Dotación locales comerciales, l/m2/día:	6
Consumo diario:	4,918 m2
	X 6 l/m2/día
	29,508 l
Gasto medio diario =	(29,508 l/d) / (86,400 s/d)
Gasto medio diario, l/s:	0.34
Coefficiente de variación diaria:	1.20
Gasto máximo diario, l/s:	0.41
Coefficiente de variación horaria:	1.50
Gasto máximo horario, l/s:	0.61
Número de unidades mueble:	240
Gasto máximo instantáneo, l/s:	6.20
Volumen de cisterna, m3:	92.0
Diámetro de toma domiciliaria, mm:	25.4
Velocidad en la toma domiciliaria, m/s:	0.81

VI.1.4) Toma Domiciliaria

Se calcula para el gasto máximo diario, con una velocidad de 1.0 m/s.

$$d: ( 4Q / TT \times V ) ^ { 1/2}$$

donde:

d: diámetro en la toma, m.

Q: gasto de proyecto, m3/s.

V: velocidad de toma, m/s.

Gasto de diseño:	0.41 L/S
Diámetro de calculo:	22.8 mm.
Diámetro comercial:	25.4 mm. ( 1" )
Velocidad de la toma:	0.81 m/s





Carga manométrica total: Se calcula con la siguiente expresión:

$$HTS = HS + HE + HF + HU$$

Donde:

HMT = Carga manométrica total, m.

HS = Carga de succión, m

HE = Carga estática, m

HF = Pérdida de carga por fricción, m

HU = Carga útil, m

HS = Se considera la situación más desfavorable, con succión libre.

$$HS = 1.75 \text{ m.}$$

$$HE = 4.00 \text{ m.}$$

Las pérdidas de carga por fricción se calculan con la fórmula de Hazen-Williams:

$$HF = \left[ \frac{Q}{C \times d^{2.63} \times 0.017744} \right]^{2.63} \times L$$

Donde:

Hf = Pérdida de carga por fricción total, m.

Q = Gasto de proyecto, l/s

C = Coeficiente de rugosidad

d = Diámetro del conducto, pulg.

L = Longitud del tramo, m

En las tablas y figuras anexas se presenta el cálculo de las pérdidas de carga por fricción en las líneas.

$$HF = 4.32 \text{ m}$$

Hu = se fija para el funcionamiento de los muebles de fluxómetro.

$$Hu = 10.00 \text{ m}$$

$$HMT = 20.07 \text{ m}$$

Potencia Teórica =  $Q \times H / 76 \times e$   
Eficiencia = 50%  
Potencia teórica = 2.62 HP  
Motor comercial = 5 HP

Se selecciona un equipo con las siguientes características:

Tipo hidroneumático - Duplex

Marca: TACO

Modelo bombas: CM 1506

Diámetro succión: 2 1/2"

Diámetro descarga: 1 1/2"

Motor: 5 HP a 3,500 rpm

Corriente eléctrica: 60 c, 3 f, 220 v.

Tanque: 923 litros.

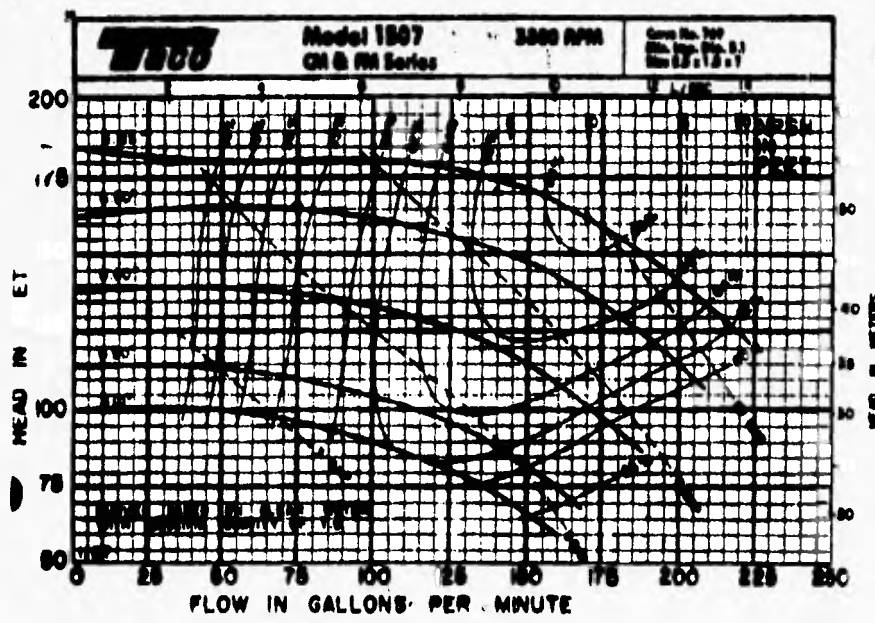
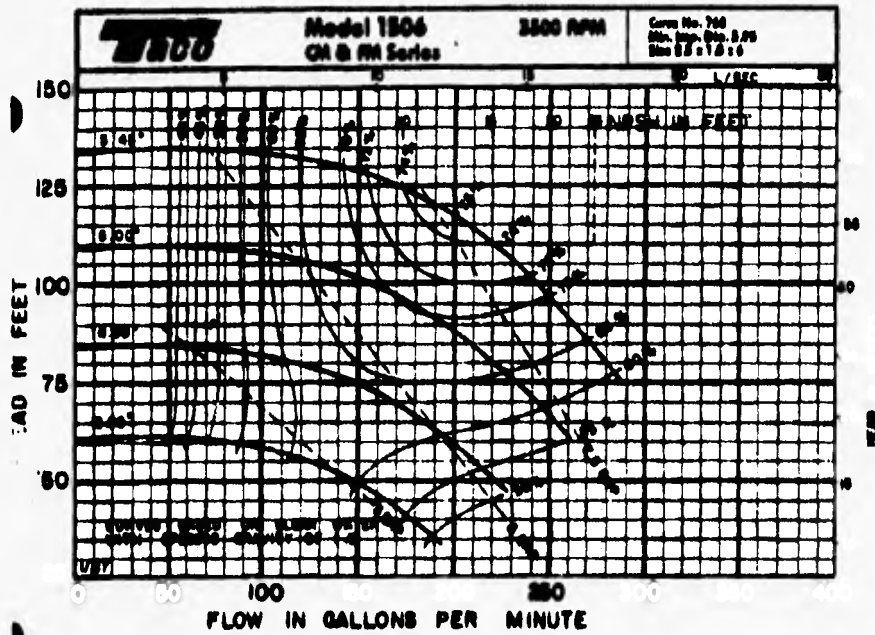


TABLE 6.1

TABLA DE CALCULO PARA DETERMINAR LAS PERDIDAS POR FRICCION EN LAS LINEAS DE ALIMENTACION, DE ACUERDO CON LA FORMULA DE BAIRD-WILLIAMS

NOMBRE DEL PROYECTO: PARAJE NEGONES-BOGIMA  
 TIPO DE AGUA FRIA  
 DIFUSION  
 FECHA: MAYO DE 1993.

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL CONCRETO: 125

TRAMO	DIAMETRO (mm)	U.M.	U.M. ACUM.	GASTO (l/s)	LONGITUD (m)	L. EQUIV. (m)	L. TOTAL (m)	V (m/s)	DE B (m)	DE TRAMO DE LINEA (m)	DE LINEA (m)
1-2	13	3	3	0.16	2.22	2.02	4.2	1.21	30.064	0.05	0.05
2-3	19	3	6	0.34	2.16	0.30	2.5	1.19	12.403	0.32	1.17
3-4	30	10	16	1.62	0.04	1.00	1.0	0.83	2.976	0.04	1.21
4-5	50	10	26	1.95	0.04	1.00	1.0	0.99	2.921	0.05	1.26
5-6	50	10	36	2.22	0.04	1.00	1.0	1.13	3.713	0.07	1.33
6-7	50	10	46	2.47	1.74	3.25	7.0	1.26	4.521	0.32	1.64
7-17	64	12	64	2.74	1.34	10.96	19.9	0.95	1.648	0.33	1.97
8-9	32	10	10	1.62	1.32	2.00	3.4	1.76	14.148	0.46	0.46
9-10	50	10	20	1.77	0.04	1.00	1.0	0.90	2.432	0.04	0.53
10-11	50	10	30	2.07	0.04	1.00	1.0	1.06	3.264	0.06	0.59
11-12	50	10	40	2.32	0.04	1.00	1.0	1.18	4.021	0.07	0.64
12-13	64	10	50	2.58	0.04	1.20	2.1	0.80	1.468	0.03	0.69
13-14	64	10	60	2.78	0.04	1.20	2.1	0.86	1.681	0.04	0.73
14-15	64	10	70	2.93	0.04	1.20	2.1	0.91	1.861	0.04	0.77
15-16	64	10	80	3.13	2.13	4.16	6.3	0.97	2.104	0.13	0.90
16-17	64	12	92	3.31	1.48	10.96	20.0	1.01	2.331	0.47	1.36
17-18	75	50	150	4.09	4.22	3.38	7.6	0.93	1.591	0.12	2.09
18-19	75	90	240	4.96	89.00	8.90	97.9	1.12	2.201	2.23	4.32

TABLA 6.2 TABLA PARA CALCULO DE PERDIDAS POR FRICCION EN LAS LINEAS DE ALIMENTACION

**MESONES-REGINA  
AGUA FRIA**

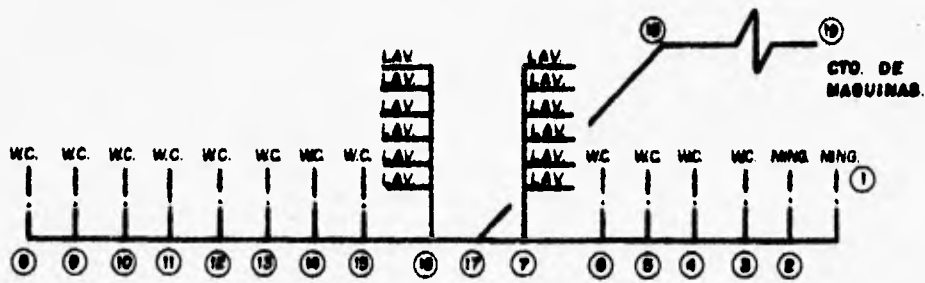


TABLA 6.3 SALIDAS PARA W.C Y LAVABO

VI.1.7) Sistema de protección contra incendio:

Se instalarán tomas siamesas a cada 90 m.l de fachada como máximo.

La reserva contra incendio se calcula a razón de 5 L/m<sup>2</sup> construido, utilizando la misma cisterna destinada al agua potable. Para asegurar que esta reserva no se use con otros fines, la succión de los equipos para servicio irá por encima del volumen destinado para combatir incendios.

Se instalarán gabinetes contra incendio para cubrir la totalidad del área construida.

El equipo de bombeo constara de dos unidades: una acoplada a motor eléctrico y otra a motor de combustión interna.

Gasto de proyecto: será el suficiente para operar hasta dos hidrantes simultáneamente.

$$Q. \text{ Hidrantes} = 2.33 \text{ l/s}$$

$$Q. \text{ Bombas} = 4.66 \text{ l/s}$$

$$HMT = HS + HE + HF + HU$$

HS = Se considera la situación más desfavorable, con succión libre.

$$HS = 2.60 \text{ m.}$$

$$HE = 5.50 \text{ m.}$$

$$HF = 15.00 \text{ m.}$$

HU = Se fija de acuerdo al reglamento de construcción para el D.D.F.

$$HU = 25.00 \text{ m.}$$

$$HS = 2.60 \text{ m.}$$

$$HE = 5.50 \text{ m.}$$

$$HF = 15.00 \text{ m.}$$

$$HU = 25.00 \text{ m.}$$

$$HMT = 48.10 \text{ m.}$$

Potencia Teórica =  $Q \times H / 76 \times e$   
 potencia teórica = 7.37 HP  
 Motor comercial = 7.5 HP

Se seleccionan bombas con las siguientes características:

Marca: Taco

Modelo: CM1207 ( acoplada a motor eléctrico )

Modelo: FM1207 ( acoplada a gasolina )

Diámetro de succión: 63 mm ( 2 1/2" )

Diámetro de descarga: 38 mm ( 1 1/2" )

Motor eléctrico: 7 1/2 HP. a 3500 rpm

Motor gasolina: Briggs and Stratton de 18 HP

Se verifico que las bombas funcionaban hasta con el 150 % del  
 gasto de proyecto ( 6.99 l/s ), a una carga mayor del 60 % de  
 la de proyecto ( 28.86 m )

Se anexa curva de funcionamiento.

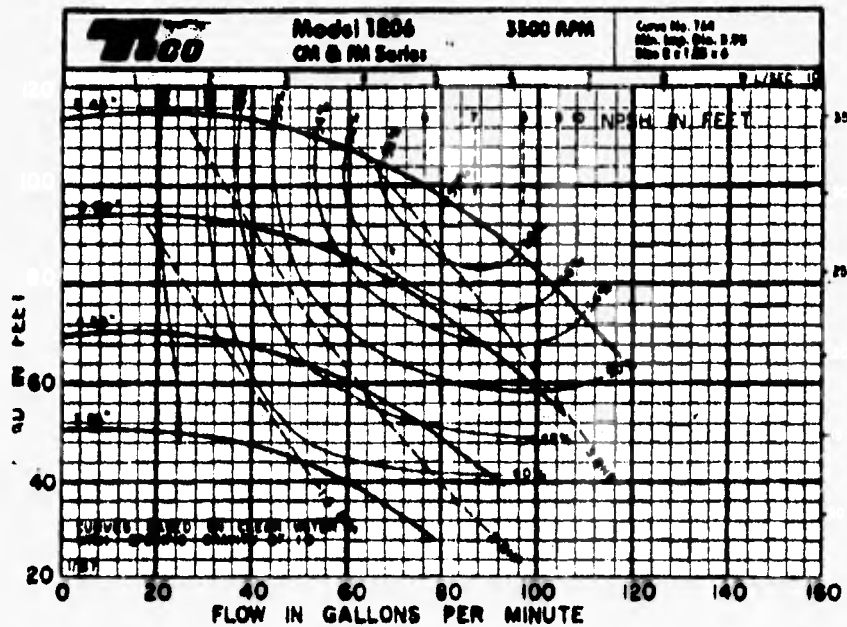


TABLA G.4

VI.1.8) Relación de materiales instalación hidráulica:

<u>C O N C E P T O</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>
<b>Tubo de cobre tipo "M" de:</b>		
6100 x 50 mm. d	Tramo	3
6100 x 38 mm. d	Tramo	3
6100 x 32 mm. d	Tramo	5
6100 x 25 mm. d	Tramo	7
6100 x 19 mm. d	Tramo	3
6100 x 13 mm. d	Tramo	14
<b>Codo de cobre de:</b>		
90 x 50 mm.d	Pza	1
90 x 32 mm.d	Pza	17
90 x 25 mm.d	Pza	6
90 x 13 mm.d	Pza	58
<b>Tee de cobre de:</b>		
50 mm.d	Pza	1
32 mm.d	Pza	14
13 mm.d	Pza	54
<b>Tee reducida de cobre de:</b>		
50 x 50 x 32 mm.d	Pza	7
50 x 50 x 25 mm.d	Pza	1
50 x 38 x 32 mm.d	Pza	1
50 x 32 x 50 mm.d	Pza	1



<u>C O N C E P T O</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>
50 x 32 x 32 mm.d	Pza	3
38 x 38 x 13 mm.d	Pza	1
38 x 25 x 32 mm.d	Pza	1
32 x 32 x 19 mm.d	Pza	11
32 x 25 x 19 mm.d	Pza	1
32 x 32 x 13 mm.d	Pza	14
25 x 25 x 13 mm.d	Pza	7
25 x 19 x 13 mm.d	Pza	1
19 x 19 x 13 mm.d	Pza	2
19 x 13 x 13 mm.d	Pza	6
Cruz de cobre de 50 mm.d	Pza	1
Reducción Bushing de cobre de:		
50 x 32 mm.d	Pza	1
32 x 13 mm.d	Pza	2
25 x 13 mm.d	Pza	1
19 x 13 mm.d	Pza	12
Conector de cobre de:		
50 mm.d	Pza	2
25 mm.d	Pza	3
Tapón capa de cobre de:		
32 mm.d	Pza	14
13 mm.d	Pza	54
Válvula de compuerta soldable de:		
25 mm.d	Pza	2
13 mm.d	Pza	38

<u>C O N C E P T O</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>
<b>Válvula eliminadora de aire de:</b>		
25 mm. d	Pza	2
<b>Válvula de seccionamiento roscada de:</b>		
64 m.d	Pza	2
13 mm.d soldable	Pza	1
<b>Tubo de Fo. Go. ced 40 de 6400 x 64 mm.d</b>	<b>Tramo</b>	<b>1</b>
<b>Codo de Fp. Go. de 90 x 64 mm.</b>	<b>Pza</b>	<b>11</b>
<b>Tee de Fo. Go. de 64 mm.d</b>	<b>Pza</b>	<b>3</b>
<b>Reducción Bushing de Fo. Go. de:</b>		
64 x 50 mm.d	Pza	2
64 x 25 mm.d	Pza	3

## VI.2 INSTALACIÓN SANITARIA.

Es de tipo combinado, es decir que se conducirán las aguas negras y las pluviales por la misma tubería.

Los gastos de aguas negras se calcularan con el método de Hunter.

Determinación de unidades mueble de drenaje:

MUEBLE	No.	U.M	U.M TOTAL
EXCUSADO DE FLUXOMETRO	12	8	96
MINGITORIO	2	4	8
LAVABO	12	1	12
TARJA	30	3	90
		TOTAL:	206

Gasto máximo instantáneo = 5.71 L/s

Los gastos pluviales se calculan con el método racional americano:

$$Q = CiA / 3600$$

Donde:

Q = Gasto pluvial, L/s.

C = Coeficiente de escurrimiento.

i = Intensidad de lluvia, mm/h.

A = Área de aportación, m<sup>2</sup>.

Intensidad de lluvia:

La intensidad de lluvia del proyecto, será la reportada por la estación pluviográfica "Departamento Central", que es la mas cercana al predio con un periodo de retorno de 3 años y duración de 60 minutos.

Para un periodo de retorno de 5 años y duración de 30 minutos se tiene:

$$i = \frac{2.726}{16.2 + t}$$

Ajustando para un período de retorno de 3 años, duración de 60 minutos y tiempo de concentración de 30 minutos se obtiene la intensidad de proyecto:

$$i = \frac{2.726 \times 0.87 \times 1.2}{16.2 + t}$$

Coefficiente de escurrimiento = 0.9  
Área de aportación = 4,008 m<sup>2</sup>  
Gasto máximo pluvial = 61.72 l/s

La capacidad de las tuberías de drenaje se calculará con la fórmula de Manning :

$$Q = a/n R^{2/3} S^{1/2}$$

Donde:

Q = Gasto de conducto, m<sup>3</sup>/s.  
A = Área hidráulica, m<sup>2</sup>.  
R = Radio hidráulico, m.  
S = Pendiente hidráulica, m/m.

VI.2.1) Relación de materiales instalación sanitaria:

<u>C O N C E P T O</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>
<b>Tubo de Fo. Fo. TISA de:</b>		
3050 mm. x 200 mm. d	tramo	75
1520 mm. x 200 mm. d	tramo	20
1520 mm. x 150 mm. d	tramo	8
3050 mm. x 100 mm. d	tramo	40
1520 mm. x 100 mm. d	tramo	9
<b>Yee sencilla de Fo. Fo. TISA de:</b>		
200 x 200 mm. d	Pza	3
200 x 150 mm. d	Pza	5
200 x 100 mm. d	Pza	6
100 x 100 mm. d	Pza	1
<b>Yee doble de Fo. Fo. TISA de:</b>		
200 x 200 mm. d	Pza	4
<b>Codo de Fo. Fo. TISA de:</b>		
90 x 200 mm. d	Pza	7
90 x 150 mm. d	Pza	7
90 x 100 mm. d	Pza	14
45 x 200 mm. d	Pza	7
45 x 150 mm. d	Pza	5
45 x 100 mm. d	Pza	9
<b>Reducción de Fo, Fo. TISA de:</b>		
200 x 150 mm. d	Pza	1
200 x 100 mm. d	Pza	15

<u>C O N C E P T O</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>
<b>Tee de Fo. Fo. TISA de:</b>		
200 mm. d	Pza	12
100 mm. d	Pza	2
<b>Coladera Helvex modelo:</b>		
CH 2514	Pza	14
CH 444	Pza	13
CH 446	Pza	6
<b>Tapón registro con tapa de bronce de:</b>		
200 mm. d	Pza	8
100 mm. d	Pza	1
<b>MATERIAL DE Fo. Go.</b>		
<b>Tubo de Fo. Go. Ced. 40 de</b>		
6400 mm. x 75 mm. d	tramo	1
<b>Codo de Fo. Go. de:</b>		
90 x 75 mm. d	Pza	1
45 x 75 mm. d	Pza	1
<b>Niple de Fo. Go. de:</b>		
100 mm. x 100 mm. con una cuerda	Pza	27
150 mm. x 100 mm.	Pza	6
Excavación para alojar tubo	m3	34.50
Plantilla	m3	3.00
Relleno apisonado en capas de		
20 cm. de espesor	m3	31.50
Acarreo de material sobrante	m	5.50
Tubo de concreto simple de 150 mm. d	m	46.50

<u>C O N C E P T O</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>
Tubo de Fo. Fo. TISA de 1520 mm. de:		
100 mm. d	tramo	15
50 mm. d	tramo	25
Yee sencilla de Fo. Fo. TISA DE		
100 x 50 mm.	Pza	1
50 x 50 mm.	Pza	13
Yee doble de Fo. Fo. TISA de:		
100 x 100 mm. d	Pza	2
50 x 50 mm. d	Pza	1
Codo de Fo. Fo. TISA de:		
90 x 100 mm. d	Pza	1
90 x 50 mm. d	Pza	10
Codo con salida trasera alta de Fo. Fo. TISA de 90 x 100 x 50 mm.	Pza	3
Tee de Fo. Fo. TISA de:		
100 mm. d	Pza	11
50 mm. d	Pza	3
Reducción de Fo. Fo. TISA de 100 x 50 mm. d	Pza	1
Tapón registro con tapa de bronce de 50 mm. d	Pza	3
Coladera Helvex modelo:		
CH 24	Pza	1
CH 25	Pza	5

<u>C O N C E P T O</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>
Tubo de Fo. Fo. ced 40 de 6400 x 38 mm. d	tramo	6
Codo de Fo. Go. ced 40 de:		
90 x 38 mm. d	Pza	28
45 x 38 mm. d	Pza	1
Niple de Fo. Go. ced 40 de:		
50 mm . x 100 mm.	Pza	9
38 mm . x 100 mm.	Pza	2
Tapón macho de Fo. No. ced 40 de:		
50 mm. d	Pza	2
38 mm. d	Pza	5
Reducción campana de Fo. No. de		
50 x 38 mm. d	Pza	2



### VI.3) INSTALACIÓN DE GAS L.P.

El sistema propuesto para el proyecto mercado se considera dentro del grupo No. 4 - Comercial con recipiente estacionario.

Para efectos de trámite de instalación de aprovechamiento de gas clasificado como clase C. - Tipo comercial.

Consta de dos recipientes estacionarios, cap. 5000 y 500 lts.

Conteniendo cada uno lo siguiente:

- Una válvula de servicio, maneral fijo, con indicación de máximo llenado y tubo de profundidad con deflector.
- Una válvula de llenado.
- Una válvula de retorno de vapor.
- Una válvula check-lock o de dren.
- Una válvula de máximo llenado.
- Un medidor de nivel líquido.

Para la conducción, distribución y aprovechamiento se dispondrá de tubería de cobre rígido tipo "L" y tubería de cobre flexible tipo "L".

Se instalara una línea de llenado para abastecer de gas l.p. A cada uno de los tanques estacionarios, la tubería a utilizar será de cobre rígido tipo "K" debido a las altas presiones interiores que en un momento dado debe soportar.

Las conexiones deberán ser de latón, bronce y cobre.

Se utilizaran los siguientes reguladores:

- De alta presión que reciben el gas directamente del tanque estacionario en alta presión entregándolo a las tuberías de servicio en alta presión regulada de 0.700 a 1.500 kg/cm<sup>2</sup>.
- De baja presión que reciben el gas directamente del regulador de alta presión y lo entregan a las tuberías de servicio en baja presión a un valor constante promedio de 27.94 gr/cm<sup>2</sup>.

Los aparatos de consumo a los que se alimentaran con gas l.p. serán:

- 31 estufas de 4 quemadores con horno y comal con un consumo de 0.496 m<sup>3</sup>/hr. Alimentadas por el tanque estacionario de 5000 lts.

- 2 parrillas con 4 quemadores con un consumo de 0.688 m<sup>3</sup>/hr.

Alimentadas por el tanque estacionario de 500 lts.

Mismas que están ubicadas en los lugares donde es propicia la renovación constante del aire viciado como producto de la combustión del gas l.p.

En este proyecto y para cálculo de los diámetros de tuberías de servicio en baja presión se utilizó la fórmula de "pole" adaptada al sistema métrico decimal.

FORMULA SIMPLIFICADA DE POLE:  $H = c2LF$

EN DONDE:

h = Caída de presión expresada en porcentaje de la original (27.94 gr/cm<sup>2</sup>).

c = Consumo total en el tramo de tubería por calcular, expresado en m<sup>3</sup> de vapor de gas por hora (m<sup>3</sup>/hr).

L = Longitud en metros del tramo de tubería considerado.

F = Factor de tubería.

Especificaciones de material:

Tubería: De cobre "nacobre" tipo "L" y tipo "K" temple rígido.

De cobre "nacobre" tipo "L" temple flexible.

Conexiones: De latón para gas mca. Imperial eastman de México, s.a.

Reguladores y Mca. rego y cms.

Válvulas

#### **VI.4) INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

##### **VI.4.1) Especificaciones generales:**

Las especificaciones se refieren al trabajo de instalación eléctrica que resumen: alumbrado, contactos, fuerza, línea de alimentación, tableros de alumbrado, fuerza y unidades de iluminación.

Estas especificaciones están basadas en las normas para instalaciones eléctricas en vigor a partir del 22 de julio de 1981 y a sus modificaciones a partir del 3 de abril de 1983. Además de las recomendaciones especiales que a continuación se hacen, la mano de obra deberá sujetarse en todo a lo recomendado en las normas para instalación Eléctrica.

Todos los materiales con que se ejecuten las instalaciones será nuevos y de primera calidad, y cuando exista duda o discrepancia al respecto, esta será resuelta por la dirección de la obra.

##### **VI.4.2) Calidad de los materiales:**

###### **TUBERÍAS:**

Las tuberías serán metálicas, de pared gruesa galvanizada en instalaciones o intemperie y en piso para alumbrado exterior. La tubería que quede localizada en los depósitos o área de archivo deberá llevar sello de teflon para evitar cualquier comunicación con el exterior del tubo.

La tubería de cualquier línea deberá ser continua y solamente registrable en cajas de conexiones, la distancia máxima entre estas será de 20 m, en tramos de 3 m, por cada curva de 90 grados que exista. El número de curvas por tramos será limitado por la suma de ángulos que en ningún caso deben ser superior a los 180 grados. Los cortes necesarios deberán efectuarse a 90 grados para

obtener una sección perfectamente circular. Los extremos deberán estar limpios de rebabas.

Las curvas de 90 grados deberán ser hechas en frío y con herramientas y equipos apropiados, según su diámetro. Se recomienda el uso de codos para las tuberías de 25 mm, en adelante.

DIÁMETRO DEL TUBO

RADIO INTERIOR DE LA CURVA

13 mm, (2\2")	93 mm.
19 mm, (3\4")	126 mm.
25 mm, (1 ")	160 mm.
32 mm, (1 1\4")	210 mm.
38 mm, (1 1\2")	245 mm.
50 mm. (2 ")	315 mm.

Los extremos abiertos de las tuberías deberán ser taponeadas en el transcurso de la obra para evitar la introducción de cuerpos extraños; previo al alumbrado la tubería deberá ser sondeada y escobillada.

Las tuberías visibles se fijaran a la estructura o losa con abrazaderas o soportes apropiados.

VI.4.3) Cajas de conexiones y materiales de acabado:

Las cajas de conexión quedarán sujetas a la tubería de medio de accesorios adecuados.

En el caso que resulte necesario el uso de sobre tapas estas deberán colocarse antes del emplastamiento de los muros.

Las cajas de conexión que vayan ligadas en losa y muros, deberán quedar niveladas e instaladas casi al ras de la superficie con el objeto de facilitar el alambrado y evitar sobretapas o tornillos largos.

Las cajas especiales se construirán con láminas galvanizadas No. 18 y de las dimensiones adecuadas para las tuberías y conexiones que tendrán que contener. Las cajas tipo condulet que queden dentro de áreas de archivo llevaran tapa y empaque.

Las cajas normales y sus tapas, serán del tipo reforzado, broqueladas de lámina galvanizada. Podrán ser de marca Habras, Omega o TMSA.

**SOPORTE:**

Todos los colgadores serán prefabricados o deberán manufacturarse en obra para tuberías y equipos de alumbrado, que permitan la fácil y precisa nivelación necesaria.

Para las tuberías visibles que se coloque sobre el muro o piso, se usarán abrazaderas tipo Omega de las dimensiones adecuadas para la tubería a soportar.

**CONDUCTORES:**

Los conductores serán de marca CONDUMEX, CONDUCTORES MONTERREY o CONELEC, y llevaran claramente impreso sobre el aislamiento, la marca de fábrica y su calibre. Se usarán conductores con forro de diversos colores para facilitar su identificación al hacerse las conexiones.

Los conductores para las instalaciones de baja tensión serán en su totalidad de cobre, en forma de cable en todos los calibres, con aislamiento tipo XHHW VULCANEL XLP o POLYCON 600 V, antinflama con baja emisión de humos. El calibre mínimo utilizado, será No. 8 AWG.

Si los tramos de tubería por alambrar son relativamente cortos y en los registros no es necesario hacer derivaciones, los conductores deberán introducirse en un solo tramo, sin hacer cortes en los registros.

En los tramos de considerable longitud, deberá empezarse a alambrar a la mitad de tramo o dividir la trayectoria

en varios espacios para evitar el exceso de conexiones y además de lograr con este medio de maltratar lo menos posible los conductores.

En todas las cajas de salidas eléctricas se dejarán puntas de conductores de mas o menos 25 mm, para poder hacer las conexiones correspondientes.

Todos los encintados de conexiones, se harán dentro de la lámpara o en los ductos y cajas de conexiones de las instalaciones con cinta plástica SCOTCH No. 33.

Para facilitar la introducción de los conductores en las tuberías, se empleará talco industrial o lubricantes especiales que no dañen al aislamiento de los mismos.

Todas las conexiones entre conductores hasta el No. 10 AWG, deberán ir soldadas. utilizando soldadura de estaño 30 x 30 e irán cubiertas o protegidas con cinta plástica.

Todas las conexiones entre conductores del No. 8 AWG y mayores se harán por medio de conectores BURNDY, AMP O MERCURY.

Al hacerse una conexión o empalme, deberán tomarse en cuenta tres condiciones necesarias:

- A) La resistencia mecánica de las terminales conenctadas deberá ser equivalente a la del conductor.
- B) Electricamente las terminales proporcionaran una conductivilidad eléctrica equivalente a la del conductor considerada en una sola pieza.
- C) La rigidez dieléctrica del aislamiento debe ser cuando menos a la del aislamiento original de los conductores.

**TABLEROS DE ALUMBRADO:**

Los tableros de alumbrado deberán ser marca SQUARE-D, tipo NQO o marca FEDERAL PACIFIC, tipo NBL. Los centros de carga serán marca SQUARE-D tipo NQO.

Los tableros de alumbrado deberán tener interruptores derivados del tipo termomagnético para enchufar.

Los interruptores derivados de los tableros de alumbrado deberán tener una capacidad interruptiva de 220 volts de 10,000 amperes.

En todos los tableros deberá dejarse un tarjetero identificando a que circuito corresponde cada uno de los interruptores derivados.

**MATERIAL DE ACABADO:**

Los apagadores y contactos de muro, serán del tipo intercambiable en color marfil, ARROW-MART, crouse hinds o QUINZINO.

Estos elementos llevarán placas de área, de las mismas marcas indicadas en el inciso anterior.

Todos los contactos serán dobles, duplex polarizados, o sencillos cuando sean marcados en el plano de proyecto.

## VII. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

Este proyecto se deriva de una necesidad social, como fue reubicar a todos los vendedores ambulantes del primer cuadro del Centro Histórico de la Ciudad de México, siendo regente el Lic. Manuel Camacho Solís. Comprometido con la ciudadanía de dejar libre de comerciantes el centro de esta ciudad, se creo un programa llamado: "programa de mejoramiento del comercio popular", que tiene como finalidad la construcción de 19 Plazas comerciales para alojar a vendedores ambulantes, y dejar libres las calles del primer cuadro del Centro Histórico.

Es por esto que este tipo de obras son de vital importancia en el tiempo de ejecución y fundamental el proceso constructivo que se va a seguir, así como las estructura y materiales sean los adecuados para las necesidades del proyecto.

Para este proyecto se presentaron ciertas problemáticas, que a continuación se describen en cada una de sus etapas:

En cuanto a su arquitectura, el acceso por la calle de Pino Suárez consta de un edificio colonial, que se tenía que respetar tal cual es, y había que restaurarlo y acondicionarlo a nuestro proyecto. Referente a los otros dos accesos, se tenían que adaptar a ciertas normas que exige el I.N.A.H (Instituto Nacional de Antropología e Historia), cuyo fin es respetar la arquitectura de la época y tener cierta forma con los edificios ya existentes. Se puede mencionar como ejemplo: la colocación de una pasta en la fachada que simule cantera, las fachadas tienen que llevar cierta altura, espacios entre puertas y claros, vanos de ciertas dimensiones etc... Por lo que el proyecto arquitectónico sufrió un retraso.

En la cimentación al excavar para alojar las zapatas, se fueron encontrando restos de construcciones coloniales hasta llegar a estructuras prehispánicas, por lo que la obra se dividió en dos etapas, hasta que personal del I.N.A.H terminara con los estudios correspondientes.



En la estructura y la albañilería se tuvieron contratiempos, como son el acceso al primer cuadro de la Ciudad de México, por lo que se tuvo que trabajar en horario nocturno para el suministro de materiales y estructura metálica. En instalaciones no se presentó mayor problema.

A todo lo anterior se necesita de una correcta programación de obra, para no retrasar su fecha de entrega. Por lo que podemos concluir que este proyecto surge de una necesidad social y nuestro principal factor en contra es el tiempo.

#### PROCESO DE LA OBRA

Es importante señalar que una estructura de acero, presenta facilidad en su habilitado en taller, esto permite economizar tiempo y espacio en la obra. Por lo que la estructura metálica representa ventaja sobre otros sistemas como son edificaciones de concreto.

Con el fin de lograr un control de calidad y una supervisión adecuada se deben de tomar en cuenta ciertos criterios como:

##### a) Generales

- Exigir certificados de calidad de los materiales.
- Coordinar y verificar todas las pruebas de inspección que se realicen.
- Respetar las especificaciones en cualquier proceso constructivo.
- Coordinar y supervisar con el proyectista y calculista todos los problemas que se presenten y ameriten su análisis.
- Efectuar recorridos con el fin de verificar que las normas se cumplan.
- Dejar constancia en bitacora de todas las actividades que se presenten.

**b) Estructurales**

- Llevar un proceso de montaje adecuado para no intervenir con el retraso de otras partidas.
- Revisar planos de fabricación de todos los elementos estructurales.
- Es necesario calificar a los soldadores mediante pruebas de habilidad en la aplicación de soldadura.
- Después de calificados y aprobados los soldadores se exijan condiciones de seguridad e higiene, para evitar cualquier tipo de accidente.
- Con el personal de laboratorio hacer en obra todas las pruebas necesarias para llevar un estricto control de calidad con fecha y hora.

TIEMPOS REALES DE EJECUCION POR PARTIDA  
1993

	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE	NOV.
CIMENTACION	■	■					
ESTRUCTURA					■	■	■
ALBAÑILERIA			■	■	■	■	■
INSTALACIONES		■	■		■	■	■
FACHADAS		■		■	■	■	■
TECHUMBRE						■	■

\* LA OBRA SE ENTREGO A LOS COMERCIANTES EL 26 DE NOVIEMBRE DE 1993.

**BIBLIOGRAFÍA**

**DISEÑO ESTRUCTURAL**

ROBERTO MELI PIRALLA  
EDITORIAL LIMUSA  
MÉXICO, D.F

**DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO**

JACK C. MCCORMAC  
EDITORIAL ALFAOMEGA  
MÉXICO, D.F

**MANUAL DE CONSTRUCCIÓN EN ACERO**

INSTITUTO MEXICANO DE LA CONSTRUCCIÓN EN ACERO, A.C  
VOLUMEN 1  
EDITORIAL LIMUSA

**REGLAMENTO DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**

NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS DE DISEÑO POR SISMO.

**CIMENTACIONES**

SHULZE  
EDITORIAL CECSA

**INFORME GEOTECNICO PARA LA CIMENTACIÓN DEL MERCADO**

MESONES-REGINA  
INGENIERÍA EXPERIMENTAL, S.A DE C.V  
MÉXICO, D.F