



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

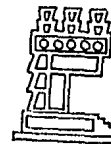
131  
2 Ej

Proyecto de Mercado de Abasto con una Alternativa de Solución  
de una Cubierta Colgante, para la Zona Sur-Oeste  
de la Delegación de Tlalpan, D. F.

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :  
A R Q U I T E C T O  
P R E S E N T A :  
J O R G E G U Z M A N H E R N A N D E Z

MEXICO, D. F.

AGOSTO 1985





Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

PROYECTO DE MERCADO DE ABASTO

PARA LA ZONA SUR-OESTE DE LA DELEGACION DE TLALPAN, D. F.

|                  | I N D I C E                                     | PAG.  |
|------------------|---|-------|
| CAPITULO 1.-     | ASPECTOS GENERALES.                             | 1     |
| 1.1              | Introducción.                                   | 1     |
| 1.1.1.           | El Hombre y la Arquitectura Moderna.            | 1     |
| 1.1.2.           | El Hombre y el Urbanismo.                       | 4     |
| 1.1.3.           | El Hombre y su Necesidad de Planificar.         | 5     |
| <br>CAPITULO 2.- | <br>INVESTIGACION.                              | <br>7 |
| 2.1.             | Nivel Regional - Ciudad de México.              | 7     |
| 2.1.1.           | Antecedentes Históricos de la Ciudad de México. | 7     |
| 2.1.2.           | Desarrollo Futuro.                              | 9     |
| 2.2              | Nivel Local - Delegación de Tlalpan.            | 11    |
| 2.2.1.           | Antecedentes Históricos de la Delegación.       | 11    |
| 2.2.1.1.         | Epoca Prehispánica.                             | 11    |
| 2.2.1.2.         | Epoca de la Colonia.                            | 11    |
| 2.2.1.3          | Plan de Desarrollo Urbano del D. F.             | 13    |
| 2.2.2.           | Aspectos Geográficos y de Medio Ambiente.       | 14    |
| 2.2.2.1          | Localización.                                   | 14    |

|          |   | PAG. |
|----------|---|------|
| 2.2.2.2. | Clima.  | 14   |
| 2.2.2.3. | Hidrografía.                                      | 15   |
| 2.2.2.4. | Medio Físico.                                     | 15   |
| 2.2.2.5. | Uso del Suelo y Flora.                            | 16   |
| 2.2.2.6. | Fauna.  | 18   |
| 2.2.2.7. | Metodología en la Ordenación de la Información.   | 18   |
| 2.3.     | Nivel Zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan. | 22   |
| 2.3.1.   | Microregión.                                      | 22   |
| 2.3.2.   | Antecedentes Históricos de la Zona Sur-Oeste.     | 22   |
| 2.3.3.   | Diagnóstico.                                      | 24   |
| 2.3.3.1. | Vialidad y Transporte.                            | 25   |
| 2.3.3.2. | Infraestructura.                                  | 25   |
| 2.3.3.3. | Equipamiento Urbano.                              | 25   |
| 2.3.3.4. | Medio Ambiente.                                   | 26   |
| 2.3.4.   | Pronóstico.                                       | 28   |
| 2.3.5.   | Síntesis del Diagnóstico - Pronóstico.            | 29   |
| 2.3.6.   | Nivel Estratégico.                                | 29   |
| 2.3.6.1. | Centro Urbano.                                    | 30   |
| 2.3.6.2. | Subcentro y Centro de Barrio.                     | 30   |
| 2.3.6.3. | Corredor Urbano.                                  | 32   |
| 2.3.6.4. | Vialidad y Transporte.                            | 32   |
| 2.3.7.   | Descripción de los Barrios.                       | 35   |
| 2.3.7.1. | Planos de la Zona Sur-Oeste.                      | 46   |
| 2.3.7.2. | Cronología de los Asentamientos.                  | 61   |

|          |   | PAG. |
|----------|---|------|
| 2.3.7.3. | Principales Organizaciones Sociales       | 62   |
| 2.3.7.4. | Medio Ambiente en la Zona.                | 63   |
| 2.3.7.5. | Nivel Escolar de la Población.            | 64   |
| 2.3.7.6. | Principales Ocupaciones de la Población.  | 65   |
| 2.3.7.7. | Características Generales de la Vivienda. | 66   |
| 2.3.7.8. | Pirámide de Edades.                       | 67   |

### CAPITULO 3.-

#### DESARROLLO Y DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO ARQUITECTONICO DEL MERCADO DE ABASTO.

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.1.   | Nota Histórica.   | 74 |
| 3.2.   | Período Histórico.                                      | 74 |
| 3.3.   | Marco Teórico.  | 76 |
| 3.4.   | Metodología de Diseño.                                  | 76 |
| 3.5.   | Definición del Proyecto.                                | 81 |
| 3.5.1. | Tipos de Usuarios.                                      | 81 |
| 3.5.2. | Condiciones Generales del Lugar.                        | 81 |
| 3.5.3. | Importancia del Mercado en la Relación Socio-Económica. | 81 |
| 3.6.   | Objetivos.  | 82 |
| 3.6.1. | Generales.  | 82 |
| 3.6.2. | Particulares.   | 82 |
| 3.7.   | Descripción General del Proyecto.                       | 83 |
| 3.8.   | Justificación del Proyecto.                             | 85 |

|              | PAG.  |
|--------------|---|
| 3.9.         | Grafos de Relación. 86                          |
| 3.10.        | Diagrama de Interrelación de Sistemas. 87       |
| 3.11.        | Diagrama de Funcionamiento. 88                  |
| 3.12.        | Ubicación del Terreno. 89                       |
| 3.13.        | Programa Arquitectónico - Análisis de Areas. 91 |
| 3.14.        | Diseño del Proyecto Arquitectónico. 94          |
| 3.15.        | Diseño Estructural. 118                         |
| 3.16.        | Diseño de Instalaciones. 198                    |
| 3.16.1.      | Instalación Hidráulica. 199                     |
| 3.16.2.      | Instalación Sanitaria. 200                      |
| 3.16.3.      | Instalación Eléctrica. 201                      |
| 3.17.        | Previsiones contra Incendio. 202                |
| 3.18.        | Fotografías. 204                                |
| CAPITULO 4.- | CONCLUSIONES. 207                               |
|              | BIBLIOGRAFIA. 208                               |

## CAPITULO 1.-

## ASPECTOS GENERALES

## 1.1.- INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como objetivo, diseñar un Mercado de Abasto en Tlalpan, D. F.

Este proyecto pretende fomentar las relaciones sociales de los habitantes del lugar en base a una necesidad cotidiana, por eso la importancia del mismo.

La finalidad principal de este Centro es: Agrupar el comercio disperso evitando así la especulación y encarecimiento de los productos, la insalubridad del local y contaminación de los mismos. Por lo tanto, proporcionamos a los habitantes del lugar un Centro de Abasto cercano, evitando así los desplazamientos a otros centros distantes para obtener sus productos que son de primera necesidad.

## 1.1.1.- EL HOMBRE Y LA ARQUITECTURA MODERNA.

Le Corbusier, Mies Van Der Rohe y Frank Lloyd Wright, son los arquitectos innovadores del desarrollo cultural de la humanidad, forjadores de la Arquitectura Moderna.

" Porque la comprensión, intuitiva si se quiere, que Le Corbusier manifiesta por la vida cotidiana del hombre; el cariño que Frank Lloyd Wright siente por el sitio; y la manera como Mies Van Der --- Rohe utiliza el bagaje tecnológico acumulado época tras época, son factores que surgen como teoría de acción en el proceso de desarrollo de la sociedad, en función de una necesidad humana básica: El Albergue.

A 200 años de distancia del surgimiento de la industrialización, el mundo todavía busca su camino teórico en materia de construcción. Apenas si se gesta el proceso revolucionario de la arquitectura, Le Corbusier, Mies Van der Rohe y Frank Lloyd Wright, se proyectan como revolucionarios, con sus principios ajustados en todo al hombre y a las técnicas de un mundo cultural de máquinas producidas por el hombre, han sentado los principios de la arquitectura industrial, arquitectura ajustada a una industria de transformación que cada vez produce mayor número de artículos con los que se pueden proyectar, crear, diseñar, conquistar y ordenar espacios para las actividades del hombre.

Los tres son marcadores de un momento histórico en el desarrollo de las técnicas arquitectónicas; y los tres, desde sus propias teorías y especializaciones, se proyectan como forjadores de principios teóricos de aplicabilidad -- práctica inmediata en función de las conquistas de la técnica industrial en cuanto a materiales para la construcción: hierro, hormigón y vidrio. Por eso Le Corbusier construye en función de los principios universales de la técnica, pero ajustándose a la "escala humana"; Mies Van der Rohe precisa y depura las características y los detalles de la construcción, y Frank Lloyd Wright adapta -- sus procesos constructivos al habitat.

La arquitectura es construcción; en una época de grandes innovaciones técnicas, de producción en serie de artículos para la construcción: hormigón armado, vidrios, metales y plásticos, el arquitecto trabaja para los grandes grupos. Sus trabajos son eminentemente sociales, están destinados a organizar los espacios que los hombres requieren para desarrollar una vida plena, espacios en que los hombres puedan vivir y resolver los problemas cotidianos y universales de la existencia: el trabajo, la salud, la alimentación, el cultivo de la personalidad.



A partir de un proceso de trabajos materiales desarrollados en función precisamente de los nuevos productos crea los establecimientos que necesita la nueva civilización - - cuyo progreso, basado en el maquinismo, ha transformado ... " todo lo que constituye la trama - y el encanto - de nuestra vida cotidiana: la alimentación, los transportes, las relaciones sociales, las distracciones, la música y los espectáculos."

Le Corbusier, dedicó todo su esfuerzo creador a la búsqueda de soluciones que permitieran ... " Una corriente de mutua simpatía entre las personas y las cosas, lograr la correspondencia del hombre con el hombre, del hombre con el trabajo y del hombre con la naturaleza.

Le Corbusier proyecta para el hombre. Por eso sus concepciones arquitectónicas -- son tan profundamente técnicas. Puesto que la técnica se presenta en el cuadro histórico de los trabajos del hombre como la prolongación de sus habilidades biológicas, los satisfactores que por medio de ella obtenga deben estar en función justa y equilibrada de sus necesidades. De esta manera es como llega a definir, clasificar y cuantificar -- las necesidades del hombre para adecuar a ellas sus realizaciones arquitectónicas. Todos los establecimientos humanos: Viviendas, calles, hospitales, centros cívicos, fábricas, etc., deben regirse por las medidas del hombre, tomadas éstas de acuerdo con la -- dirección y mecanismo que el cuerpo despliega en el desarrollo natural de las múltiples actividades cotidianas como: comer, dormir, trabajar, vestirse, jugar, trasladarse, en suma, moverse.

En México las primeras manifestaciones del pensamiento de Le Corbusier son producidas por Juan O'Gorman, hacia la tercera década de nuestro siglo. " (1)

(1) Leonides Guadarrama. "Le Corbusier en la Historia"  
Págs. 11, 12, 76, 77, 78, 82, 83 y 88.

## 1.1.2.- EL HOMBRE Y EL URBANISMO.

" El urbanismo es la ordenación de los lugares y de los locales diversos que deben abrigar el desarrollo de la vida material, sentimental y espiritual en todas sus manifestaciones, individuales y colectivas. Abarca tanto como las aglomeraciones urbanas como los agrupamientos rurales. El urbanismo ya no puede estar sometido exclusivamente a las reglas de un esteticismo gratuito. Es, por su esencia misma, de orden funcional. Las tres funciones fundamentales para cuya realización debe velar el urbanismo son:

- 1) habitar
- 2) trabajar
- 3) recrearse

Sus objetivos son:

- a) la ocupación del suelo
- b) la organización de la circulación
- c) la legislación

Las tres funciones fundamentales arriba indicadas no se ven favorecidas por el estado actual de las aglomeraciones. Deben ser calculadas de nuevo las relaciones entre los diversos lugares dedicados a ellas, de modo que se determine una justa proporción entre los volúmenes edificados y los espacios libres. Se debe reconsiderar el problema de la circulación y el de la densidad.

La desordenada fragmentación del suelo, fruto de las diversiones, de las ventas y de la especulación debe ser sustituida por una economía básica de reagrupamiento. Este reagrupamiento base de todo urbanismo capaz de responder a las necesidades presentes, garantizará a los propietarios y a la comunidad el reparto equitativo de las plusvalías que resulten de los trabajos de interés común. ( 2 )

### 1.1.3.- EL HOMBRE Y SU NECESIDAD DE PLANIFICAR.

El mejoramiento de las condiciones de vida en la Ciudad, no se puede lograr si cada uno actúa dentro de ella de manera independiente y sin considerar a la comunidad de la cual forma parte.

Cualquier Ciudad, y la nuestra en particular, es demasiado compleja para -- permitir una actuación de esa índole, ya que cada acción individual repercute en el resto de la comunidad.

En éste sentido, ni los ciudadanos pueden hacer uso de su propiedad en forma irrestricta, ni las autoridades llevan a cabo sus acciones de manera aislada.

El futuro de la Ciudad está dependiendo de nuestra capacidad social de disciplinarnos en torno a lo que es de beneficio común. Pero definir objetivamente ésto, así como los pasos necesarios para lograrlo, constituye una tarea compleja que debe ser sistemática y democrática.

La planificación del desarrollo urbano consta de técnicas, procedimientos y actividades específicas que permiten evolucionar y analizar los problemas, prever sus principales consecuencias, definir los objetivos de las soluciones por adoptar y en base a ésto, tomar decisiones razonadas para el logro de dichos objetivos.

En particular, la planificación de una Ciudad, constituye una forma organizada de proceder para definir, dentro de lo factible, el curso de desarrollo que más conviene a la misma. Analizar los problemas y las oportunidades que presenta la -- Ciudad, sus límites y capacidades, preveé las tendencias de su crecimiento futuro y las consecuencias que éstas pueden tener; con la información anterior y la par-- ticipación pública necesaria, se define cuales son los objetivos a lograr y cuales las acciones necesarias para ello, señalando los principales responsables de lle-- varlos a cabo, así como los apoyos jurídicos, administrativos y técnicos que son - requeridos.

La planificación urbana no es rígida o definitiva, constituye un proceso que mantiene sus objetivos generales, pero que continuamente está analizando los problemas y actualizando la forma de resolverlos.

## CAPITULO 2.- INVESTIGACION

### 2.1. NIVEL REGIONAL - CIUDAD DE MEXICO

#### 2.1.1. ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA CIUDAD DE MEXICO

Según diversos historiadores, a la llegada de los españoles, en el año 1521, la ciudad contaba con una población aproximada de 300,000 habitantes.

La extensión del área urbana en aquella época, por el Norte, llegaba hasta las actuales calles del Perú, por el Poniente tenía como límite la Av. San Juan de Le-trán, hoy Eje Central, por el Sur, José María Izazaga y por el Oriente la calle de Leona Vicario.

Durante los cuatro siglos que siguen a la conquista, períodos de inestabilidad política, guerras de Independencia, Invasión extranjera y una economía nacional basada en la agricultura y la minería motivan que el crecimiento poblacional de la -- Ciudad de México, permanezca prácticamente estable, ya que para el año de 1900 tenía solamente 541,000 habitantes.

El establecimiento de la paz post-revolucionaria, la consolidación de los poderes políticos y de las instituciones, los albores de la industrialización del País y de la expansión de la red de comunicaciones ferroviarias y carreteras, son algunos - de los elementos que aceleraron el crecimiento de la Ciudad de México, ya que para - el año de 1921 registraron una población de 906,000 habitantes y en 1930 tenía, ---- 1'230,000 habitantes. En esos años el área urbana de la Ciudad presentaba una clara expansión hacia el Sur, dándose los primeros fenómenos de conurbación, o sea de fu-sión entre los poblados de la periferia de la Ciudad y las expansiones de la misma. Los poblados de Mixcoac, San Angel, Coyoacan y otros son paulatinamente rodeados por nuevos fraccionamientos y las zonas suburbanas de residencias veraniegas y poblados rurales pasaron a ser parte de una traza urbana continua.

Para 1940 la población del Distrito Federal era de 1'760,000 habitantes y para 1950, ya tenía 3'480.000 habitantes, duplicándose en un período de tan sólo - - - -

10 años. Ya para ese entonces la ciudad se extendía sobre una superficie de -- 240 Km<sup>2</sup> y se perfilaba como una gran concentración urbana. Las condiciones económicas de la pos-guerra provocan que el valle de México se transforme en la mayor concentración industrial, de servicios, de recursos humanos, financieros, administrativos y de poder político, así como en el principal mercado de consumo del país, iniciándose de esa forma el círculo vicioso que aún hoy en día da por resultado su marcada preeminencia política y económica

Esta situación hace que la ciudad de México crezca en forma sostenida, alcanzando en 1960 los 5'186,000 habitantes y dándose por primera vez un fenómeno hasta antes desconocido; la ciudad en su expansión rebasa los límites político-administrativos del Distrito Federal e invade el Edo. de México, fusionándose con otros poblados periféricos que hasta entonces habían permanecido aislados. Para el año de 1970, la zona metropolitana de la Ciudad de México alcanza los 8'797,000 habitantes y para 1980, llega a la cifra de 14'500,000 habitantes, ocupando una superficie aproximadamente de 1000 Km<sup>2</sup>. De esta población 9.3 millones viven en el Distrito Federal.

Este crecimiento exorbitante en ausencia de la necesaria previsión, ha generado una secuela de problemas que en los últimos años se han tornado más agudos: una expansión urbana especulativa y anárquica que ha dado por resultado gran cantidad de asentamientos en zonas no aptas para ellos: bosques, barrancas, zonas inundables, montes y suelos agrícolas en donde muchos de estos asentamientos han surgido sin servicios y su dotación solo será factible a muy alto costo; -- una gran extensión de la área urbana en la que se da una marcada centralización de actividades, en especial del empleo lo que genera una movilidad forzada de la periferia hacia la Zona Centro y áreas industriales, saturación de la red --

vial y de los servicios de estacionamiento, deterioro ambiental creciente, agudo y generalizado; déficits de agua potable, drenaje y servicios urbanos; falta de zonas verdes y otras carencias que son ampliamente conocidas.

A pesar de lo anterior, debido al desbalance regional del país y a la creciente concentración de la inversión, los servicios y el empleo ya aludidos, la Ciudad de México sigue constituyendo un foco de atracción que motiva la migración de un gran número de pobladores, que arriban con la esperanza de mejorar sus condiciones de vida. Sin embargo, a pesar de que la importancia relativa del crecimiento por migración se ha reducido durante las dos últimas décadas, la suma de los crecimientos naturales y social significan un serio problema y un reto de vastas proporciones. (3)

### (3). "Plan General de Desarrollo Urbano del D. F."

#### 2.1.2.- DESARROLLO FUTURO.

Las estimaciones de crecimiento de la Ciudad de México, plantean una población de entre 20 y 40 millones de habitantes para el año 2000. Para el Distrito Federal, las estimaciones oscilan entre una alternativa baja de 12.5 millones de habitantes, una alternativa alta de 18.0 y una hipótesis de crecimiento medio de 14.3 millones de habitantes.

Ante la magnitud de estas proyecciones demográficas, es válido cuestionar la factibilidad de supervivencia y la calidad de vida de una concentración urbana de semejantes proporciones, a desarrollarse en condiciones semejantes a las que esta Ciudad tiene hoy en día. La respuesta no es fácil; ya hay multitud de problemas que alcanzan niveles críticos que de continuar incrementándose causarán serios trastornos a la actual calidad de vida urbana, problemas de solución cada vez más difícil y costosa.

Esta problemática se deriva en gran medida del crecimiento de la población, pero también de la forma como se organizan los asentamientos y los recursos al interior de la Ciudad.

El crecimiento demográfico es un fenómeno de carácter nacional que por razones jurídicas, económicas y sociales, no es posible alterar de manera sustancial en el mediano plazo. Ante esta situación los aspectos relativos a la organización de la estructura de la Ciudad cobran gran importancia, debido a que es algo que sí puede ser mejorado y en esa medida contribuir al alivio de los problemas urbanos. La tarea urgente consiste en poner en marcha un proceso de organización del espacio y de los principales elementos urbanos, con objeto de hacer que los recursos y satisfactores que ofrece la Ciudad, sean utilizados con mayor eficiencia y equidad.

Este proceso de reorganización implica necesariamente de la administración del crecimiento urbano con la finalidad de que ésta se encuentre preparada para mejorar la región metropolitana de la Ciudad de México en los albores del Siglo XXI. (4)

(4). "Plan General de Desarrollo Urbano del D.F."



## 2.2.- NIVEL LOCAL -- DELEGACION DE TLALPAN.

### 2.2.1.- ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA DELEGACION.

#### 2.2.1.1.- EPOCA PREHISPANICA.

Al borde de los límites de la Delegación de Tlalpan con la de Alvaro Obregón, se en encuentran vestigios de la que fuera una de las primeras culturas mesoamericanas, asentadas a la orilla del lago Xochimilco. Esta cultura a veces identificada co mo olmeca cuya antigüedad no es posible verificar, pero que ciertamente es anterior, dejó sus vestigios en cuicuilco.

De las siete tribus nahualtecas, fundadora de los asentamientos históricos a la orilla de los lagos del Valle de México, fueron los tepanecas quienes entre otros sitios fundaron Tlalpan, dependiendo del extenso señorío de Xochimilco.

Tlalpan en Nahoas se denomina "Tlallipan" que significa lugar sobre la tierra de las voces Nahoas "Tlalli" tierra y "pan" sobre.

#### 2.2.1.2.- EPOCA DE LA COLONIA.

El 20 de noviembre de 1537 se considero como la fecha de la fundación hispánica de Tlalpan, a la que se dió el nombre de San Agustín de las Cuevas, en esta fecha es cuando el Virrey Don Antonio de Mendoza, dando cumplimiento a la Cédula Real, otorgada por Carlos V en Valladolid España, hace el primer deslinde de tierras entre los naturales radicados en Techihuitl, peña pobre, coscomate, tlapico (actualmente barrio del Niño Jesús) con el objeto de regular el uso del agua.

1556.- Se consolidó la población indígena e hispánica, con la entrega de tierras que se otorgó a Pedro de Abarca Arias y Belleza, para establecer un molino de -- trigo y su correspondiente dotación de agua.

1580.- Las religiosas de Guinas establecieron un hospicio para misioneros y desde esta época se hicieron muchas casas de religiosas, algunas de las cuales perduran hasta nuestros días.

1645.- El 28 de agosto de este año se le otorgó a Tlalpan el título de Villa de San Agustín de las Cuevas, nombre otorgado por el santo de esta fecha.

1647.- Se edificó la iglesia parroquial, que es de 3 naves y se encuentra rodeada de un cementerio.

1794.- El Virrey de Revillagigedo mandó enmendar las 52 calles de Tlalpan y construir de mampostería los caños para el agua.

1827.- El 26 de mayo, se estableció en Tlalpan la casa de Moneda. El 27 de septiembre por el decreto número 111 de la diputación del Edo. de México, se le otorgó a Tlalpan el rango de ciudad y asiento de los poderes de la misma.

1831.- Nace la industria en Tlalpan, se fundó la fábrica "La Fama" con dinero del Banco del Supremo Gobierno y acciones de la compañía Industrial de México.

1834.- Se construyó el mercado público y la plaza principal con fondos del Edo. - de México. (5)

(5). "Plan Parcial de la Delegación Tlalpan"

### 2.2.1.3.- PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL.

El propósito principal del Plan de Desarrollo Urbano del D. F., es establecer las bases de ordenación y regulación del desarrollo urbano de la Delegación de Tlalpan, considerando para hacerlas actuales los usos del suelo que consigna este Plan.

El Plan Parcial define la estrategia del desarrollo urbano de la Delegación y la estructura urbana que se pretende alcanzar en el año 2000.

Determina las previsiones de las unificaciones a que estará sujeto el territorio de la Delegación, que será el fundamento operativo para el otorgamiento de los alineamientos y números oficiales y las licencias de uso del suelo y construcción.

Define así mismo las normas y criterios técnicos relacionados a la densidad de población y la intensidad de construcción, proporcionando los lineamientos para ubicar y dosificar la vivienda, el equipamiento, la infraestructura y elementos del medio ambiente. (6)

## 2.2.2.- ASPECTOS GEOGRAFICOS Y DEL MEDIO AMBIENTE.

### 2.2.2.1.- LOCALIZACION.

La Delegación de Tlalpan se ubica al sur de la Ciudad de México, colinda - al Sur-Oeste con el Edo. de México, al Sur con el Edo. de Morelos, al Oeste con la Delegación de Magdalena Contreras, al Norte con la Delegación de Coyoacán y al Este con la Delegación Xochimilco.

La Delegación de Tlalpan se encuentra a 23 Kms. hacia el Sur del Zócalo de la Ciudad de México, se localiza geográficamente a los 19° 17' 22" de Latitud - Norte y a los 0° 1' 54" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y a una altura de 2393 Mts. sobre el nivel del mar.

Por su extensión territorial ocupa el primer lugar dentro del Distrito Federal y comprende el 20.66% de la superficie total del mismo, y tiene una superficie de 312 Km<sup>2</sup>., de los cuales 264.1 Km<sup>2</sup>. corresponde a suelos agrícolas, pecuarios y áreas boscosas útiles a la recarga de los mantos acuíferos del Valle de México y al equilibrio ecológico del Distrito Federal. Por otra parte, su accidentada topografía no es apta para el desarrollo urbano.

### 2.2.2.2.- CLIMA.

Es generalmente templado y benigno con lluvias en verano (Junio a Septiembre generalmente), sus variaciones son entre 30° y 15° Centígrados.

En las laderas de las montañas, la temperatura en el mes más frío que es en Diciembre, es en promedio de 3°C. La precipitación pluvial promedio es de 690 mm. anuales.

#### 2.2.2.3.- HIDROGRAFIA

Existen corrientes pluviales de Julio a Septiembre que comprende la temporada de lluvias. Estos ríos corren en dirección Oeste, y de Sur a Norte.

Existieron dos ríos muy importantes, los de San Buenaventura y de San Juan - de Dios; la fuente de este río se encontraba en el Pedregal de Xitle.

Existió un río muy importante y que sirvió de límite entre la Delegación de Tlalpan y la Delegación de Magdalena Contreras que se conoce como río Eslava.

#### 2.2.2.4.- MEDIO FISICO

Los terrenos de la Delegación se extienden en la parte más fértil del Valle de México dividiéndolos en Llanos, al Norte queda incluido el Pedregal de Tlalpan, llamado también de Eslava o Xitla; al Sur se localiza las serranías del Ajusco, -- desde cuya cumbre se puede dominar o ver el Xitla, Malinaltepec, Mesotepec y Malatepec. Las vertientes del Ajusco se encuentran formadas por algunas cañadas, corrientes - de lava basáltica, acumulándose en la falda septentrional.

El Ajusco es la cumbre principal de las cordilleras que corren por el Sur del Valle de México y Cuernavaca, tiene cañadas pintorescas, bosques de pino y oyamel.

El Ajusco se ha situado a 19°12' Latitud Norte y 99°15' de Longitud Oeste, su

su altura sobre el nivel del mar es de 3937 Mts.

Un grupo de relieves topográficos importantes constituyen los cráteres que fueron activos en la época de formación del pedregal, aunque es probable que su número haya sido mayor, actualmente son únicamente tres los que pueden apreciarse con facilidad.

En terminaciones generales la estructura del suelo puede considerarse como granular y de textura compacta. La erosión más fuerte se localiza en el predio de Zacayucan.

#### 2.2.2.5.- USO DEL SUELO Y FLORA

En la Delegación de Tlalpan hay dos tipos de predios, unos son comunales o federales y los otros que son particulares. La vegetación de la Delegación Política de Tlalpan podemos dividirla en:

- a) Vegetación del Pedregal
- b) Vegetación de la Región Montañosa
- c) Tierras de Cultivo (casi todas de temporal )

##### VEGETACION DEL PEDREGAL

Se puede restringir al palo loco, variedad más extendida y característica de la zona, se encuentra constituida por un material muy heterogéneo,-- presentando grandes diferencias en su composición floral.

##### VEGETACION DE LA REGION MONTAÑOSA

Esta región se encuentra constituida por un bosque de coníferas y oyamel,

varias especies de pino, existiendo también varias áreas con cedro. Como -- vegetación secundaria arbustina de los pinos, existiendo también pequeñas -- áreas de hule, el modroño, el encino a la cachara y al huejote en las partes más altas, junto con el pino y el oyamel se encuentra el helecho y muzgo. La cubierta herbácea abundante defiende el suelo contra la erosión.

#### TIERRAS DE CULTIVO

Las zonas de cultivo estan indicadas dentro de una franja que abarca des de la zona de Tlalpan hacia el Este y Sur, ensanchándose hacia las regiones donde estan los cerros de Malacatepec y Mesotepec, extendiéndose hasta las - falda del Ajusco.

El cultivo mas importante en toda la Delegación es el maiz, las mejores tierras para el cultivo se encuentran en los límites de Coapa y Xochimilco.

En los ejidos próximos a Santa Ursula Xitla y Huipulco no solo producen maiz, sino también otros productos como la papa y la avena.

Las tierras de San Pedro Martir y San Andres Totoltepec, están dedidicadas a mayor producción de la floricultura: Cultivan rosas, clavel, lluvia, gladiola y nube.

Para la fruticultura también se utiliza un buen número de hectáreas, don de se cultiva: Ciruelo español, perón, chabacano, higo, membrillo y zapote blanco.

#### 2.2.2.6.- FAUNA

Es en el Pedregal donde se ofrecen las mejores condiciones de vida para la fauna, entre las rocas llenas de zacatón y palo loco, abundan los tlacuaches, ratones, conejillos, ardillas y armadillos. También se encuentran roedores dañinos. Entre los reptiles podemos mencionar a la tortuga de pantano, lagartija, falso es corpión, culebra de agua, coralillo y víboras que abundan en las cañadas del Ajus co.

Las aves tambien son variadas en las que se encuentran: la calandria, el go rreón, la alondra y el pájaro carpintero.

#### 2.2.2.7.- METODOLOGIA EN LA ORDENACION DE LA INFORMACION.

La investigación consistió en tener un panorama general de la Delegación de Tlalpan, para conocer el estado urbanístico, hubo necesidad de ver su infraestructura, tipos de vivienda, vialidades primarias y secundarias, transporte, equipamiento urbano, medio ambiente y usos del suelo.

Después se procedió a los planes de desarrollo urbano propuestos por la oficina de Urbanismo del Departamento del Distrito Federal, específicamente, la Dele gación de Tlalpan. El cual nos proporcionó información de lo que se pretende a futuro por parte de las autoridades.

Se procedió a investigar como siguiente paso la Zona Sur-Oeste de la Delega-



ción de Tlalpan que es motivo del presente tema de tesis.

Se analizaron los tipos de vivienda, el nivel socio-cultural, el uso del --suelo, el tipo de asentamiento y otros. Formas de organización de la población, percepción económica, grupos de poder, tenencia de la tierra, infraestructura, -equipamiento urbano, medio ambiente, transporte, vialidad primaria y secundaria.

Todos estos datos quedaron registrados en planos que contienen: usos y destinos del suelo, vialidades, concentración de servicios, tenencia irregular, zonas de deficiencia de servicios, división de barrios, límites de zona de estudio y topografía del terreno. Así, esto nos permitió tener un panorama completo de las condiciones en que se encuentra la zona, a la vez que nos proporcionó las carencias de la población en todos los aspectos estudiados, estas carencias las conocimos sabiendo según las normas que para tal caso utiliza la S.A.H.O.P. y pensando dar solución a estas carencias a un futuro; se hizo un estudio de proyec--ción de población para determinar las necesidades a corto -(1993)-, mediano -(1998) y largo Plazo -(2003).

#### ETAPAS DE DESARROLLO

Las etapas de desarrollo de este Plan Parcial define las acciones por realizar en el tiempo, en función del crecimiento demográfico que se han -difundido.

Por eso será necesario realizar acciones continuas de planeación a corto, mediano y largo plazo, en virtud de las cuales se proponen responsabilidad para la Delegación de Tlalpan, para el Departamento del Distrito Federal y para los diferentes organismos y Dependencias Federales.

**CORTO PLAZO**

Se trata de acciones referidas al objetivo de obtener los diferentes -- elementos de la estructura urbana.

En cuanto al suelo y reservas se requiere regularizar la tenencia de la tierra y establecer las condiciones para obtener un mejor equilibrio y distribución de los usos del suelo, así como las reservas existentes en el área susceptible de desarrollo urbano, las zonas de amortiguamiento y de conservación.

En materia de medio ambiente, se requiere prevenir la contaminación y -- controlar la calidad de agua, aire y suelo, así como preservar los elementos de patrimonio cultural e histórico y mejorar las condiciones de su retomo -- inmediato.

En cuanto al equipamiento el Plan Parcial propone localizar los establecimientos con el objeto de contribuir a conformar la estructura urbana Delegacional especialmente industriales, administrativas, educativos y de salud.

**INFRAESTRUCTURA:** - El Plan propone dotar, restituir, ampliar en su caso, los servicios de agua potable y drenaje en zonas que presentan deficiencias.

**VIVIENDA:** - El Plan propone cubrir las demandas de la población de bajos ingresos especialmente en las colonias del Oriente de la Delegación, entre calzada del Hueso y Anillo Periférico, la Patria, Miguel Hidalgo y los poblados rurales, así como Padierna.

### MEDIANO PLAZO.

Se contempla en esta etapa la integración de la estructura urbana de la Delegación con las siguientes obras y acciones:

- Saturación de lotes baldíos y rehabilitación o renovación de vivienda.
- Formación de los centros de barrio en Toreilo, Guerrero, Acoxpa y las Granjas Coapa.
- Consolidación de los Centros de Barrio Padierna, Norte, Sur y Oriente, Miguel Hidalgo Poniente y Oriente y Tlalcoligia.
- Consolidación del corredor Santa Teresa - San Fernando.

### LARGO PLAZO.

En esta etapa se contempla la consolidación de la estructura urbana mediante la continuación de las acciones iniciadas organizando los cambios de estrategias necesarios y considerando siempre el mejoramiento del medio ambiente y la calidad debida de la Delegación.

### CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL.

El nivel de corresponsabilidad constituye un eslabón entre la estrategia de desarrollo urbano y la instrumentación del Plan, que permitirá las metas anuales y de esta manera alcanzar los objetivos que se han planteado.

## 2.3.- NIVEL ZONA SUR-OESTE DE LA DELEGACION DE TLALPAN.

### 2.3.1.- MICROREGION.

Conociendo el panorama general de la macroregión, nos abocamos al estudio de la microregión, que más adelante conoceremos con el nombre de Zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan, en donde, el análisis urbano nos proporciona un conocimiento más amplio en todos los niveles.

#### DATOS DE IDENTIFICACION

##### LIMITES:

Al Norte: Ave. Insurgentes Sur

Al Sur: Ave. Mirador

Al Este: Carretera Federal a Cuernavaca

Al Oeste: Terrenos baldíos propiedad del I.S.S.S.T.E.

SUPERFICIE: 244 Km<sup>2</sup>.

Número de Viviendas: 2,543

Número de Manzanas: 152

Población del área: 30,000 habitantes.

### 2.3.2.- ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA ZONA SUR-OESTE.

La zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan fue a principios de siglo por asentamiento mínimo que se localiza en lo que hoy se conoce como el pueblo de -- Santa Ursula Xitla y el poblado de San Pedro Mártir, pero no fue hasta el año de

1925 en donde se registró un asentamiento importante.

Esta población se dedicaba al cultivo casi en su totalidad, posteriormente se registro el asentamiento de lo que hoy se conoce como el pueblo de Santa Ursula Xitla en el año de 1930, estos asentamientos eran pequeños y son la base de lo que hoy se conoce como la Zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan. La ocupación del terreno se dio gracias a que los propietarios hicieron subdivisión y vendieron fracciones.

Posteriormente, se dió el asentamiento en un lugar llamado Tlalcoligia, en el año de 1939 por subdivisión de terrenos. Todos estos asentamientos fueron -- graduales y en pequeña cantidad, ya que en esos tiempos la demanda de terrenos y la especulación de los mismos no se dejaba sentir como en la actualidad.

El primer gran movimiento que se registró en la zona por el año de 1969 don- de la saturación del Centro de la Ciudad de México y la especulación de la tierra obligaron a que el crecimiento de la mancha urbana invadiera las zonas mas leja- nas, ya fuera por fraccionamientos o por un sistema que había tomado en ese año - auge y que se conoce como paracaidismo, que no es sino la invasión de grandes te- rrenos abandonados por sus dueños como una forma de especular la tierra.

La Zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan no se escapó a este fenómeno - que se estaba dando en el Distrito Federal. Y encontramos que junto a la pobla- ción de Tlalcoligia surgió una gran invasión que fué mayor a la población antigua; con estos antecedentes los propietarios de grandes terrenos en la zona, se dedica- ron a vender fracciones de sus terrenos en forma clandestina, ya que no proporcio-

naban los servicios mínimos necesarios y esto propició asentamientos irregulares con perjuicio de todos los habitantes. Lo que dió lugar a que la gente se organizara políticamente para que las autoridades los dotara de la infraestructura y equipamiento necesario.

Todo este tipo de situaciones que habfan sido detectadas en todo el Distrito Federal obligó a un ordenamiento legal en contra de la subdivisión de terrenos que no cumplieran con el reglamento de fraccionamientos y para regularizar la tenencia de la tierra se publicó una expropiación de todos los asentamientos irregulares en el Distrito Federal durante el Gobierno del Presidente Luis Echeverría Álvarez, creando un organismo que se abocara a dar una tenencia regular de la tierra, proporcionándoles títulos de propiedad, a la vez que se comenzó a proporcionar la infraestructura y el equipamiento urbano; -cabe señalar que fracasó esta estrategia gubernamental.

### 2.3.3.- DIAGNOSTICO

La población en el año de 1950 era de 32,902 habitantes, para 1970 ya se - - había incrementado a 114,079 habitantes y en 1980 llega a los 290,000 habitantes, con una tasa de incremento promedio anual del 7.9%, que es una de las más elevadas de la zona metropolitana, de continuarse esta tendencia, se estima que la población de la Delegación de Tlalpan llegará a los 748,000 habitantes para el año 2000.

La densidad poblacional del área urbana de la Delegación oscila entre los - - 50 hab/ha. en algunas zonas del sur, y a los 90 hab./ha. en algunas áreas del po-

niente.

La distribución de los usos del suelo urbano, corresponden a los siguientes porcentajes: Habitacional 52.4%, Servicios 9.0%, Industria 1.4%, Espacios -- Abiertos 13.7%, Vialidad 24.3% y Reservas 23.5%. La zona de amortiguamiento ocupa el 10.5% del territorio delegacional y en área de conservación ecológica el 73.7%.

#### 2.3.3.1.- VIALIDAD Y TRANSPORTE.

La zona Poniente de la Delegación carece de una adecuada estructura vial -- debido a los obstáculos que presenta la topografía. Los principales conflictos viales se presentan en el entronque de la carretera Picacho - Ajusco y el Periférico, así como en los accesos a los poblados rurales. La vialidad y el transporte son deficientes en el sentido Oriente - Poniente.

#### 2.3.3.2.- INFRAESTRUCTURA

La Delegación de Tlalpan es de las más deficientes en infraestructura. Su dotación porcentual es la siguiente en relación al área urbana: Agua potable - 61%, drenaje y alcantarillado 54%, energía eléctrica 71%, alumbrado público 71%, pavimentación y transporte 86%.

#### 2.3.3.3.- EQUIPAMIENTO URBANO

La Delegación es deficiente en todos los aspectos de equipamiento urbano y

son usuales los desplazamientos de grandes distancias en busca de comercios, oficinas u otros servicios.

#### 2.3.3.4.- MEDIO AMBIENTE

La contaminación por humos, polvos y desechos sólidos, así como la degradación paulatina de las áreas boscosas, constituyen los principales problemas a los que se enfrenta la Delegación.

Así mismo, las descargas sin control de aguas negras en las zonas de los pedregales, son fuente de contaminación de los mantos freáticos.

Entre las políticas definidas por el Plan Parcial de Desarrollo Urbano para futuro de la Delegación, puede destacarse las siguientes:

- 1 - Cuidar la identidad y autenticidad del Centro Histórico y de las zonas arqueológicas.
- 2 - Preservar los bosques y reforestar los sitios de pendiente pronunciada en la zona de amortiguamiento.
- 3 - Controlar la densificación poblacional en las zonas boscosas y en el Centro Histórico.
- 4 - Mejorar los servicios en los poblados periféricos
- 5 - Establecer acceso controlado a los sitios que son un atractivo natural.
- 6 - Estructurar la red vial local para lograr un funcionamiento independiente de las vías metropolitanas, que actualmente dan servicio



al tránsito local. (7)

(7). "Plan Parcial de la Delegación de Tlalpan".

En el diagnóstico se analizaron los siguientes puntos:

- 1 - Los recursos para la salud que existen en la zona.
- 2 - Principales organizaciones sociales.
- 3 - Principales problemas de contaminación ambiental.
- 4 - Resumen de equipamiento urbano y comercio.
- 5 - Sistema de recolección de basura y destino final.
- 6 - Fauna nociva para la salud.
- 7 - Disposición de excretas.
- 8 - Tipo de vivienda.
- 9 - Estudio económico de la zona.
- 10 - Las ocupaciones más predominantes de la población económicamente activa.
- 11 - Nivel escolar de la población.
- 12 - Estructura de la población
- 13 - Asentamiento de la población por orden cronológico.

#### 2.3.4.- PRONOSTICO

##### OBJETIVOS

Tomando en consideración el Plan General de Desarrollo Urbano, el presente Plan Parcial establece los siguientes objetivos generales:

- Ordenar y regular el crecimiento y desarrollo del suelo urbano.
- Promover el desarrollo urbano integral de la Delegación.
- Proporcionar las condiciones para que la población urbana y rural tengan -- acceso a los beneficios del desarrollo urbano.
- Conservar, mejorar y aprovechar el medio ambiente de la Delegación.
- Recuperar el territorio de las áreas pecuaria y forestal.

Para conseguir éstos objetivos se proponen las siguientes políticas de desarrollo:

- Controlar la expansión urbana.
- Densificar el área urbana.
- Orientar el crecimiento demográfico.
- Preservar y aprovechar los espacios abiertos de uso forestal, pecuario y -- agrícola de la Delegación, en razón de ésta y de la metrópoli.
- Ordenar la estructura general de la Delegación y proporcionar una distribu-- ción equilibrada de los usos del suelo.
- Incrementar las acciones de mejoramiento y renovación de la vivienda rural.
- Revitalizar los Centros Históricos consolidados de San Miguel Xicalco, Magdalena Petlacales, Santo Tomás y San Miguel Ajusco-Parres.

### 2.3.5.- SINTESIS DEL DIAGNOSTICO - PRONOSTICO.

En base al estudio realizado en la zona Sur-Oeste, concluimos que la Delegación de Tlalpan es deficiente en la mayoría de los aspectos del equipamiento urbano e infraestructura, por lo que son muy comunes los desplazamientos de grandes distancias que van de 3 a 5 kms. en busca de comercios, para adquirir sus productos que son de primera necesidad.

Toda la zona es abastecida por mercados sobre ruedas que van una vez a la semana a cada colonia, pero es insuficientes por lo que tienen que desplazarse a la colonia Tlalcoligia donde existe un mercado de 60 puestos fijos, localizados en un terreno de propiedad particular.

Este mercado es insuficiente y antifuncional por no cumplir con ninguna norma de mercados para satisfacer la demanda de la población en la zona que oscila entre 30,000 habitantes aproximadamente.

En base a las normas de S.A.H.O.P. determinamos el radio de influencia intraurbano recomendable que es de 670 mts., por lo tanto, necesitamos dos mercados de 120 puestos cada uno apoyados con tianguis para cubrir la demanda.

### 2.3.6.- NIVEL ESTRATEGICO

El Plan Parcial propone las acciones de desarrollo urbano en atención a la estructura urbana general de la Delegación.

## ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA ESTRATEGIA.

La estrategia general para conducir el desarrollo urbano de la Delegación, se propone conseguir mínimos de bienestar para toda la población, la cual para el año 2000 se estima en 748,200 habitantes, con una densidad promedio de 150 - hab/ha.; esta estrategia se funda en la reestructuración y la ordenación del uso del suelo a partir de cuatro elementos:

- Centros Urbanos.
- Subcentros y Centros de Barrio.
- Corredores Urbanos.
- Vialidad y Transporte.

### 2.3.6.1.- CENTRO URBANO.

En el ámbito urbano de la Delegación de Tlalpan se servirá del Centro Urbano Coapa, ubicado en el límite de la Delegación de Coyoacán. Este Centro en el año 2000, atenderá a una población aproximada de 1.5 millones de habitantes.

### 2.3.6.2.- SUBCENTRO URBANO.

El subcentro Urbano Tlalpan tendrá variedad de usos complementarios del suelo y se ubicará en los terrenos próximos al canal 13, sobre el lado poniente del periférico.

Este subcentro, captará gran cantidad de mano de obra al proponerse una zona

comercial y de servicios, orientada a la hotelería tipo triple y proporcionará la consolidación del corredor urbano Boulevard de la Luz San Fernando.

#### CENTROS DE BARRIO.

La estrategia propone la conformación de 15 centros de éste tipo. Cada uno servirá a una población promedio de 50,000 habitantes, alojando servicios básicos de uso cotidiano tales como el mercado, centro de juegos, un estacionamiento, oficinas y talleres de servicio.

La distancia relativamente corta a la que se encuentran los pobladores reducirán los recorridos peatonales propiciando la identificación de los vecinos con su barrio.

Los 15 centros de barrio que este plan propone son los siguientes:

- Padierna Norte
- Padierna Sur
- Padierna Oriente
- Tlalpan
- Fuentes del Pedregal
- Miguel Hidalgo
- Villa Olímpica
- Tlalcoligia
- Patria
- Isidro Fabela
- San Andres Totoltepec
- Coapa Oriente

- Topilejo
- San Miguel
- Santo Tomás Ajusco

#### 2.3.6.3.- CORREDOR URBANO

Se fomentará la formación de dos corredores urbanos como complemento a los centros urbanos. En ellos habrá uso intensivo de habitación y de servicio, y se permitirá alta densidad de construcción. El primero en sentido Poniente - Oriente, parte del Boulevard de la Luz (Canal 13) siguiendo por Santa Teresa, frente al Colegio de Ingenieros y al acceso de Bosques del Pedregal, cruza Insurgentes y sigue por la calle San Fernando frente al fraccionamiento Club de Golf México hasta el límite de la Delegación de Tlalpan colindando con la de Xochimilco.

El segundo corredor urbano irá en sentido Oriente - Poniente, paralelo al -- periférico, correrá sobre la calzada del hueso y tendrá como límite el anillo periférico.

#### 2.3.6.4.- VIALIDAD Y TRANSPORTE.

Se propone estimular el transporte colectivo como alternativa a la tendencia de uso de transporte privado.

El Plan propone un sistema de transporte basado en el desplazamiento Oriente -

Poniente a través de la Delegación, motivado por dos polos estratégicos de distribución metropolitana: Coapa y San Angel. En cuanto a vialidad, los elementos considerados son los siguientes:

- El anillo periférico y viaducto Tlalpan como vías urbanas de acceso controlado.
- Av. Insurgentes y calzada de Tlalpan como vías radiales (primarias).
- Canal Nacional, Av. Cafetales, Canal de Miramontes, División del Norte, Calzada del Hueso, Santa Teresa y San Fernando, como vías diagonales.

A través de estos elementos se establecerá la comunicación principal entre los centros urbanos. El transporte en los corredores urbanos se basará en el sistema de transporte público.

#### CONFORMACION DE ZONAS URBANAS.

Los elementos anteriores conformarán diferentes zonas dentro de la Delegación, cada zona será definida por los diferentes usos e intensidades de los mismos. Así se logra que las actividades diarias del trabajo se realicen con mayor facilidad y será posible reducir la necesidad de desplazarse frecuentemente al centro de la Ciudad y al centro de la Delegación.

#### AMBITO NO URBANO

El plan general define como áreas no urbanas las de amortiguamiento y las de conservación, dentro de las cuales se establecen los poblados rurales, donde el uso habitacional del suelo permisible es la vivienda de baja densidad.

## VIALIDAD

El plan parcial propone el desarrollo de un sistema integrado por vías de acceso controlado, como el anillo periférico, por vialidades primarias que se comuniquen con ejes viales y por vialidades secundarias.

## TRANSPORTE.

El sistema se apoya básicamente en el sistema de transporte colectivo Metro y en el sistema de superficie integrado por trolebuses y autobuses.

## INFRAESTRUCTURA.

La estrategia del Plan, propone que se extiendan los sistemas de transporte, agua potable, drenaje y pavimentación, en todas las zonas de la Delegación donde sea necesario, así como la regularización de la tenencia de la tierra.

## EQUIPAMIENTO.

El Plan Parcial propone la localización de los establecimientos de la salud, la educación y el abasto, en los sitios donde sirvan para consolidar la estructura general que se pretende desarrollar en la Delegación.

## VIVIENDA.

Las propuestas del Plan son las siguientes:



Mejorar las condiciones habitacionales de la población de menores ingresos, así como las que habitan en colonias populares y poblados rurales, especialmente en Padierna, Miguel Hidalgo, Patria y Tlalcoligia.

#### MEDIO AMBIENTE.

La estrategia de este Plan Parcial consiste en las siguientes proposiciones:  
 Limitar el acceso a las zonas de conservación de los espacios naturales.  
 Apoyar las campañas de reforestación en todo el territorio de la Delegación.

#### USOS, DESTINOS Y RESERVAS.

Uno de los propósitos fundamentales del Plan Parcial de la Delegación de -- Tlalpan, es definir los parámetros para la ocupación territorial de los siguientes usos y destinos; habitacional, recreativo, comercial, industrial, de servicios, de oficinas, de alojamiento y turísticos, agropecuarios, forestal y acuffe ro especial.

#### 2.3.7.- DESCRIPCION DE LOS BARRIOS

San Pedro Mártir  
 Pueblo Santa Ursula Xitla  
 Tlalcoligia  
 Colonia Santa Ursula Xitla  
 Los Hornos  
 Tepechimilpa

## Tepetongo

## SAN PEDRO MARTIR.

Se encuentra ubicado en la Zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan y está con-urbana con Tlalcoligia.

La configuración del terreno se caracteriza por estar muy accidentado, toda esta zona se encuentra con una topografía con pendientes tan pronunciadas que -- llegan del 25% al 40%.

Tiene dos accesos principales que son por la Carretera Federal a Cuernavaca.

Las calles se encuentran en regular estado y estan pavimentadas, con esto - se debe a la erosión y a la topografía del terreno conviniendo que son de mala - calidad, éstas son de poco tránsito por ser de uso local los vehículos que las utilizan.

Su flora es abundante en árboles, sus paisajes son muy bonitos por encontrarse en una zona alta y poder dominar gran parte del Distrito Federal.

Tenencia de la Tierra.- Generalmente es en pequeña propiedad, utilizada como -- habitacional exclusivamente.

Producción.- El modo de vida de estos pobladores es principalmente por el trabajo que desempeñan como obreros, empleados y profesionales.

Educación.- Cuentan con Jardines para Niños, escuelas primarias, escuelas secunu

darias y una escuela de Artes Plásticas.

Asistencial.- Se cuenta con un Centro de Salud que da atención de Medicina General y Medicina preventiva que da servicio a la Zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan.

Comerciales.- Se encuentran a nivel de tiendas.

Agua.- Cuenta con agua potable a domicilio, la tubería se encuentra - - oculta.

Energía eléctrica y Alumbrado Público.- Cuenta con alumbrado público, la corriente eléctrica es bifásica y se cuenta con transformadores.

Drenaje.- Existe el 90% de la red de drenaje y alcantarillado y el 5% de fosas sépticas sin tratar.

Vivienda.- Se encuentran tres tipos de vivienda, buena, mala y regular.

Teléfono.- Existe pero es insuficiente, por no satisfacer la demanda actual.

#### SANTA URSULA XITLA.

Está catalogada como Pueblo.

Localización.- Se encuentra localizado al Noroeste de la Zona Sur - Oeste de la Delegación de Tlalpan, colindando con Tlalcoligía.

Su traza urbana es irregular, por haberse dado en un asentamiento irregular y lo accidentado del terreno. Tiene un acceso directo por la calle camino -

de Santa Ursula y otro indirecto por la avenida Insurgentes Sur, las calles están pavimentadas pero en muy mal estado, esto se debe a la mala construcción y al nulo mantenimiento.

Flora.- Casi nula, unicamente encontrándose pequeñas zonas jardinadas en el interior de las casas.

Tenencia de la Tierra.- Generalmente es en pequeña propiedad con escrituras de uso habitacional

Educación.- Existen jardines de niños, escuelas primarias y secundarias, siendo suficientes en la actualidad.

Asistencial.- Les presta servicio el Centro de Salud que se encuentra ubicado en el Pedregal de las Aguilas con servicios de Medicina General y Preventiva.

Comerciales.- Se encuentra a nivel de tiendas y pequeños comercios.

Agua.- Cuenta con agua potable y toma domiciliaria con instalaciones ocultas.

Energía Eléctrica y Alumbrado Público.- Se tiene alumbrado público, la energía eléctrica es de tipo doméstico y cuenta con transformadores.

Drenaje.- Existe drenaje y alcantarillado en su totalidad.

Vivienda.- Se encuentra de los tres tipos: buena, regular y mala, predominando la mala.

Teléfono.- La red es insuficiente.

**TLALCOLIGIA.**

Está catalogada como Colonia.

**Localización.-** Se encuentra localizada en el Oeste de la Zona Sur-Oeste de la Delegación Tlalpan, colindando con el Pueblo de Santa Ursula Xitla y con el Pueblo de San Pedro Mártir.

Su traza urbana es una retícula irregular y está configurada por los asentamientos irregulares y la topografía accidentada, encontrándose pendientes de 45%. Tiene dos accesos -- principales que se desprenden de la Carretera Federal a Cuernavaca, encontrándose uno de estos por el trébol donde confluyen la Calzada de Tlalpan, la autopista a Cuernavaca, la avenida Insurgentes Sur y la carretera Federal a Cuernavaca.

Sus calles se encuentran pavimentadas y en buenas condiciones, teniendo mucho tráfico las vialidades primarias por ser el acceso principal a esta zona, por éstas vías primarias -- transitan camiones urbanos, taxis, colectivos y vehículos particulares.

**Tenencia de la Tierra.-** Es en pequeña propiedad y casi todos los pobladores cuentan ya con la regularización de su predio, usándolo como habitacional.

**Educación.-** La población está abastecida por Jardines para niños, escuelas primarias y secundarias sin encontrar déficit en estos niveles.

**Asistenciales.-** Son servidos por un Centro de Salud colindante a la colonia, que les proporciona Medicina General y Medicina Preventiva.

**Comerciales.-** Se cuenta con un mercado integrado por sesenta puestos fijos, localizados en un terreno que es de propiedad particular, éste mercado es antifuncional por no cumplir con -

ninguna norma de mercados; además de tener las circulaciones muy estrechas por haber sido construido provisionalmente sin ninguna planeación y estando concientes los locatarios -- que serán removidos cuando se construya un mercado definitivo por las autoridades de la - Delegación. Tampoco dejan de existir las tiendas en toda la colonia.

Agua.- Tienen red hidráulica con toma domiciliaria.

Energía Eléctrica y Alumbrado público.- Cuenta con alumbrado público, la corriente eléctrica - es de tipo trifásica y cuenta con transformadores para servicio doméstico.

Drenaje.- Cuenta con drenaje y alcantarillado en su totalidad.

Vivienda.- La vivienda que existe es de tres tipos, buena, mala y regular, predominando la regular.

Teléfono.- Existe pero es insuficiente por la gran demanda.

#### SANTA URSULA XITLA

Está catalogada como Colonia.

Localización.- Se localiza casi en el centro de la Zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan.

Su traza urbana es una retícula casi regular por haber sido un terreno fraccionado, pero -- sin cumplir con las zonas de donación que se estipulan. No cuentan con acceso directo de las vialidades regionales, únicamente por vialidades secundarias.

Sus calles están pavimentadas en un 50% por terracerías, no transitan por sus calles vehículos públicos, únicamente transitan vehículos particulares con una afluencia mínima.

Tenencia de la Tierra.- Encontrándose de dos tipos de tenencia de la tierra: es regular e irregular, predominando la regular con títulos de propiedad, de uso habitacional exclusivamente.

Educación.- Cuenta con jardines de niños, escuelas primarias y secundarias, estando satisfecha toda la demanda hasta nivel medio de educación.

Asistencial.- Existe un Centro de Salud que les da servicio de Medicina General y Preventiva -- que no se encuentra en la zona, pero está colindante y les proporciona servicio.

Comerciales.- Únicamente cuenta con tiendas.

Agua.- Cuenta con red hidráulica y con toma domiciliaria que se encuentra subterránea.

Energía Eléctrica y Alumbrado Público.- Cuenta con alumbrado público y energía eléctrica que es trifásica y cuenta con transformadores.

Drenaje.- Cuenta con red de drenaje y alcantarillado en su totalidad.

Vivienda.- Se cuenta con tres tipos de vivienda, buena, regular y mala.

Teléfono.- La red es insuficiente.

## LOS HORNOS.

Está catalogado como barrio.

**Localización.-** Se localiza en el Poniente de la Zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan, colindando con Tepechimilpa al Sur y con la Mesa del Norte.

Su traza urbana es indefinida y existen únicamente veredas con formas caprichosas, no cuentan con calles pavimentadas, su acceso es por una vialidad primaria pavimentada en buen estado que se conecta con la vialidad regional de la zona. La topografía del terreno no es natural ya que los moradores de la zona utilizan la tierra para la fabricación de tabique rojo provocando con esto, que se encuentren cavidades con radios de cuatro metros de diámetro y profundidades de dos metros.

**Producción.-** Su modo de vida está directamente ligada a la elaboración y venta de tabique y la drillo. La producción es abundante. La técnica de su fabricación es muy rudimentaria, este producto es vendido en el horno pero encontrando también que su venta es en otra forma por tener camiones para el flete.

**Educación.-** Únicamente cuenta con un Jardín para Niños, teniendo escuelas primarias y secundarias en un radio de acción cercano, por este motivo, queda cubierta la demanda de educación a nivel medio.

**Asistencial.-** Se cuenta con un Centro de Salud que da servicio de Medicina General y Preyentiva, quedando cubierta la demanda de la población.



Comerciales.- Cuenta con un mercado sobre ruedas que asiste una vez por semana, además de tres tiendas.

Agua.- El abastecimiento es mediante pipas, la que es comprada por los pobladores y almacenada en batería de tinacos de lámina con capacidad de 200 lts.

Energía Eléctrica y Alumbrado Público.- Cuenta con energía y es limitada en algunas zonas.

Drenaje.- No cuenta con drenaje, pero cuentan con fósas sépticas sin tratamiento.

Vivienda.- La vivienda es considerada de tipo mala.

Teléfono.- No hay red telefónica.

#### TEPETONGO

Está catalogado como barrio.

Localización.- Está ubicado en el Sur de la Zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan.

Su traza urbana es una retícula irregular con una topografía uniforme y es el único poblado que cuenta con una avenida de camellón al centro, que no conduce a ningún lado debido a que está cerrada. Todas las calles están pavimentadas de asfalto y están en buenas condiciones, su tránsito es mínimo por ser únicamente local.

**Educación.-** Unicamente cuentan con un Jardín para Niños, pero sus demandas están satisfechas por tener cerca escuelas primarias y secundarias.

**Asistenciales.-** No cuentan con servicios, pero la población es atendida por un Centro de Salud -- colindante, no siendo suficiente.

**Comerciales.-** Solamente a nivel de tiendas y cuenta con un mercado sobre ruedas que asiste una vez por semana.

**Agua.-** Cuenta con agua potable y toma domiciliaria, con tubería subterránea en toda la zona.

**Energía Eléctrica y Alumbrado Público.-** Tiene alumbrado público, la corriente eléctrica es de ti po doméstico y se cuenta con transformadores.

**Drenaje.-** Se cuenta con drenaje y alcantarillado en toda la zona.

**Vivienda.-** Predomina la de nivel medio.

**Teléfono.-** Existe la red pero las demandas no están satisfechas.

#### TEPECHIMILPA.

Está catalogada como barrio.

**Localización.-** Se localiza en el Poniente de la Zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan.

Cuenta con un nuevo asentamiento, el cual tiene una traza urbana bien definida, pero sus calles son de terracería, tiene un acceso que se conecta con una vialidad primaria, la avenida Insurgentes Sur.

**Educación.-** Cuenta solamente con una escuela primaria que es suficiente y en las colonias colindantes con Jardín para Niños y Escuela Secundaria, satisfaciendo la demanda de educación media.

**Asistencial.-** Se cuenta con un Centro de Salud satisfaciendo las demandas.

**Agua.-** No se cuenta con este servicio en el nuevo asentamiento y en el área de Tepechilpa antigua sí se cuenta con servicio de toma domiciliaria.

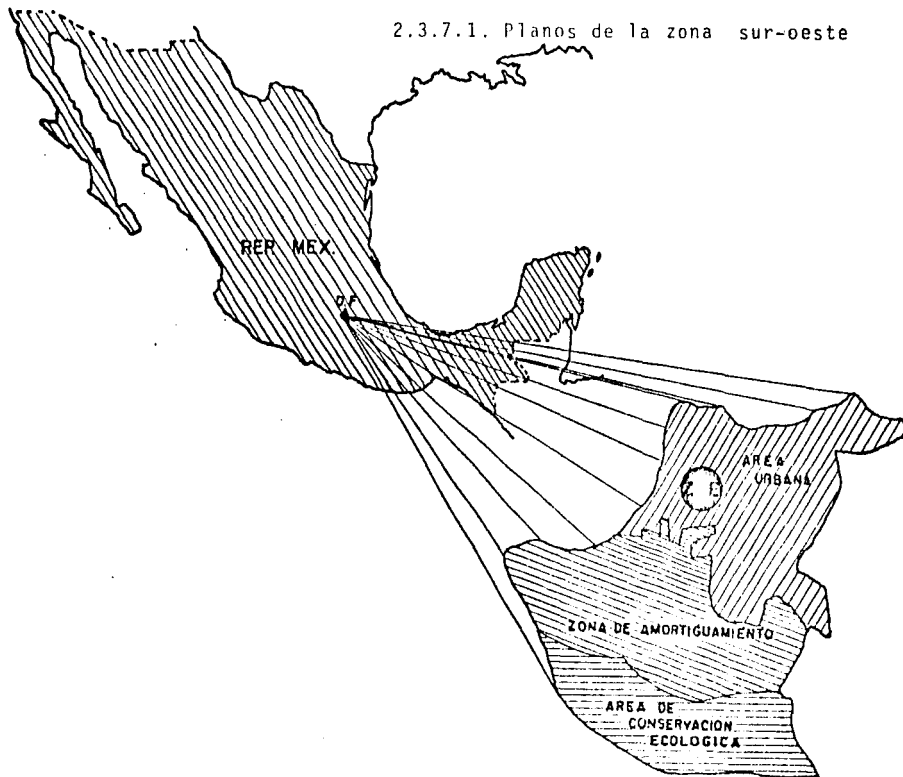
**Comerciales.-** Cuenta solamente con pequeñas tiendas.

**Energía Eléctrica y Alumbrado Público.-** El nuevo asentamiento no cuenta con alumbrado público. - La parte antigua de Tepechilpa sí cuenta con alumbrado público; la energía eléctrica es de tipo doméstico y cuenta con transformadores.

**Vivienda.-** Predomina la de nivel malo.

**Teléfono.-** No existe red telefónica y la demanda es muy poca.

2.3.7.1. Planos de la zona sur-oeste



46.-  
DATOS DE IDENTIFICACION:  
DE ZONA ESTUDIADA

AL NORTE: AV INSURGENTES SUR

AL SUR: AV MIRADOR

AL ESTE: CARRETERA FEDERAL  
A CUERNAVACA

AL OESTE: TERRENOS BALDIOS  
DEL I.S.S.T.E.

SUPERFICIE: 2 441 km<sup>2</sup>

Nº DE VIVIENDAS: 2 543

Nº DE MANZANAS: 152

POBLACION: 30 000



PROYECTO E INVESTIGACION  
PARA TESIS  
DELEGACION TLALPAN

GLIZMAN HERNANDEZ JORGE

LOCALIZACION

## CONCLUSIONES

MEDIO AMBIENTE IDEAL.  
 LAS CONDICIONES DE CONFORT  
 OSCILAN ENTRE 21 Y 27°C  
 A UNA HUMEDAD RELATIVA  
 DEL AIRE DEL 20 AL 50%

TEMPERATURA

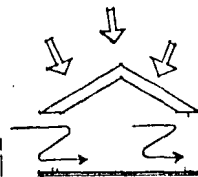
27.7°C 82°F

21°C 70°F

HUMEDAD RELATIVA



CLIMA CALIDO BECO



CLIMA CALIDO HUMEDO  
 SE PUEDE ESTABLECER  
 CONFORT POR VENTILA  
 CION.

ZONA DE  
CONFORT

20%

50%

80%

SE PUEDE ESTABLECER  
 CONFORT POR RADIA  
 CION.



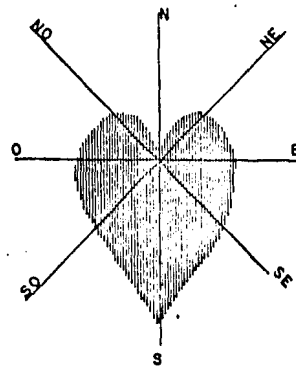
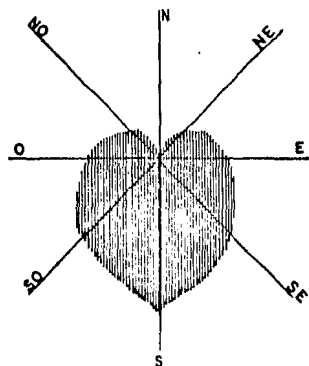
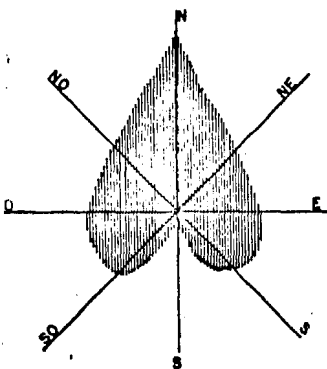
PROYECTO E INVESTIGACION  
 PARA TESIS  
 DELEGACION TLALPAN

BUZMAN HERNANDEZ JORGE

MEDIO FISICO

## CARDIOIDES

GRAFICA QUE MUESTRA LAS HORAS  
DE SOL EN LAS DIFERENTES ORIEN  
TACIONES.



CARDIOIDES - DATOS DE  
A S O L E A M I E N T O

21 DE JUNIO  
TOTAL DE HORAS  
NORTE 12.56'  
SUR 0.00  
ESTE Y O. 6.28  
NO. Y NE. 6.38  
SO. Y SE. 6.18

21 DE DICIEMBRE  
TOTAL DE HORAS  
NORTE 0.00'  
SUR 11.04  
ESTE Y O. 5.32  
NO. Y NE. 2.58  
SO. Y SE. 6.06

21 DE MARZO Y 21 DE SEPTIEMBRE  
TOTAL DE HORAS  
NORTE 0.00'  
SUR 12.00  
ESTE Y O. 6.00  
NO. Y NE. 4.47  
SO. Y SE. 7.13



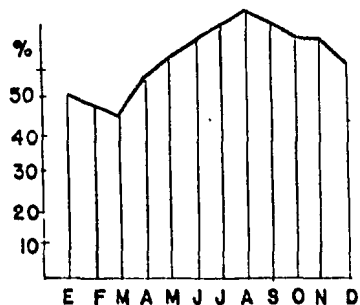
PROYECTO E INVESTIGACION

PARA TESIS

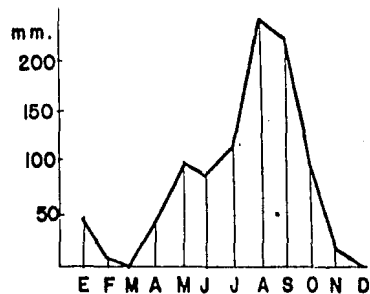
DELEGACION TLALPAN

GUZMAN HERNANDEZ JORGE

MEDIO FISICO



HUMEDAD  
RELATIVA

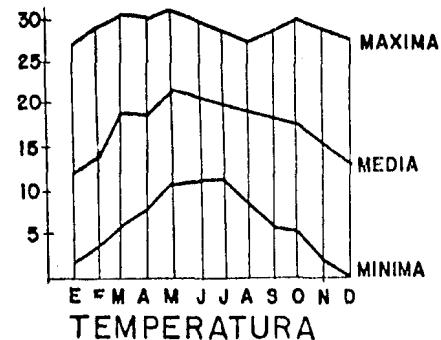


LLUVIA

**TEMPERATURA:** CLIMA FRIO EN INVIERNO Y ALGO CALUROSO EN VERANO, POR LO QUE ES CONVENIENTE ORIENTAR ADECUADAMENTE LOS ESPACIOS, SEGUN SU FUNCION PARA LOGRAR EL CONFORT.

**LLUVIA:** LLUVIAS MUY ABUNDANTES EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE,

**HUMEDAD:** PROMEDIO MUY ALTO DE HUMEDAD CON MAS DEL 60% EN LOS MESES MAS LLUVIOSOS.



TEMPERATURA



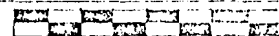
PROYECTO E INVESTIGACION

PARA TESIS

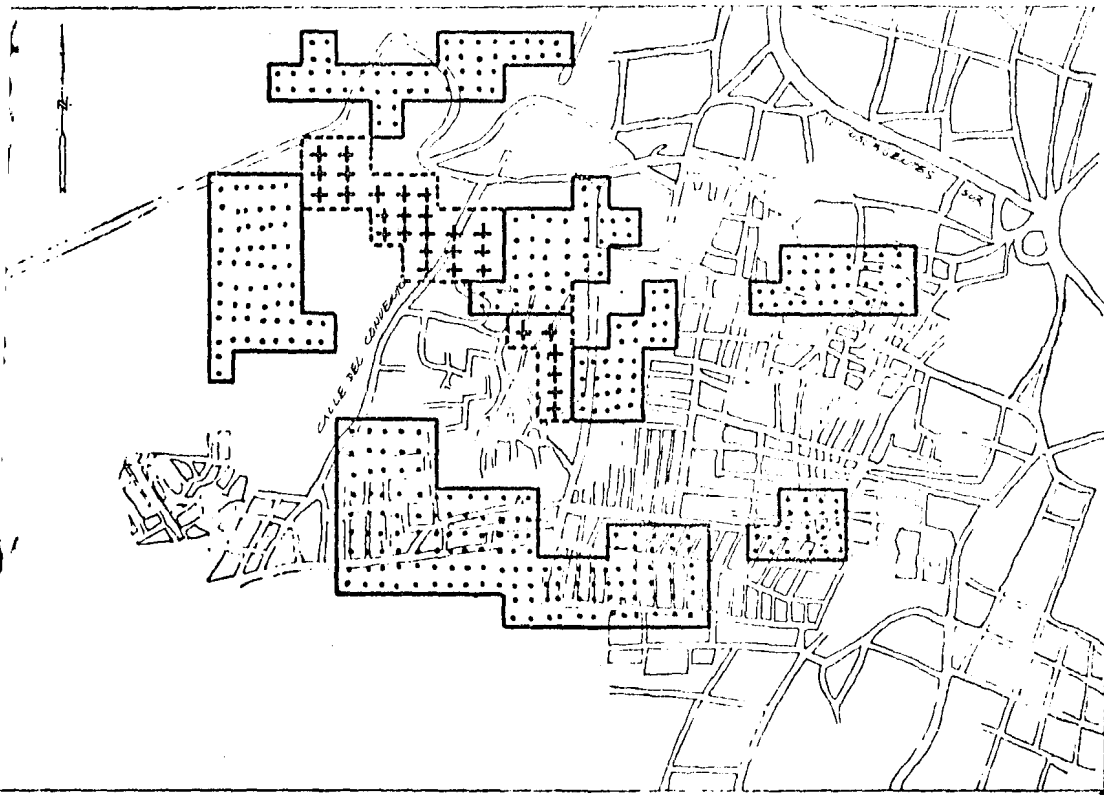
DELEGACION TLALPAN




GUZMAN HDEZ. JORGE

ESCALA 1:15 000



MEDIO FISICO



- SIMBOLOGIA 50.-
-  PENDIENTE 1-10%
  -  PENDIENTE 10-20%
  -  PENDIENTE 20-30%

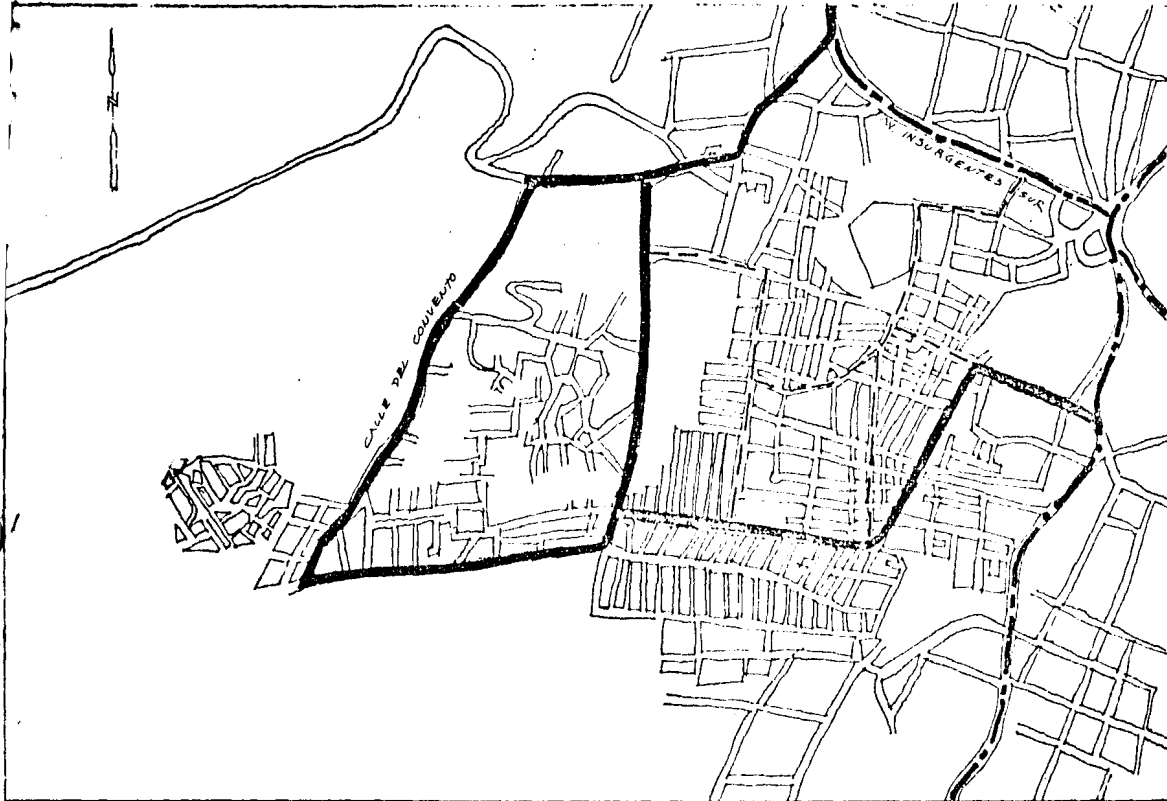





**PROYECTO E INVESTIGACION**  
 PARA TESIS  
**DELEGACION TLALPAN**

GUZMAN HERNANDEZ J.

ESCALA 1:15000  
 TOPOGRAFIA





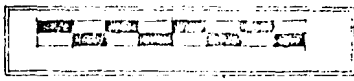
-  VIALIDAD PRIMARIA
-  VIALIDAD SECUNDARIA
-  VIALIDAD REGIONAL.



**PROYECTO E INVESTIGACION**  
 PARA TESIS  
**DELEGACION TLALPAN**






GUZMAN HDEZ. JORGE

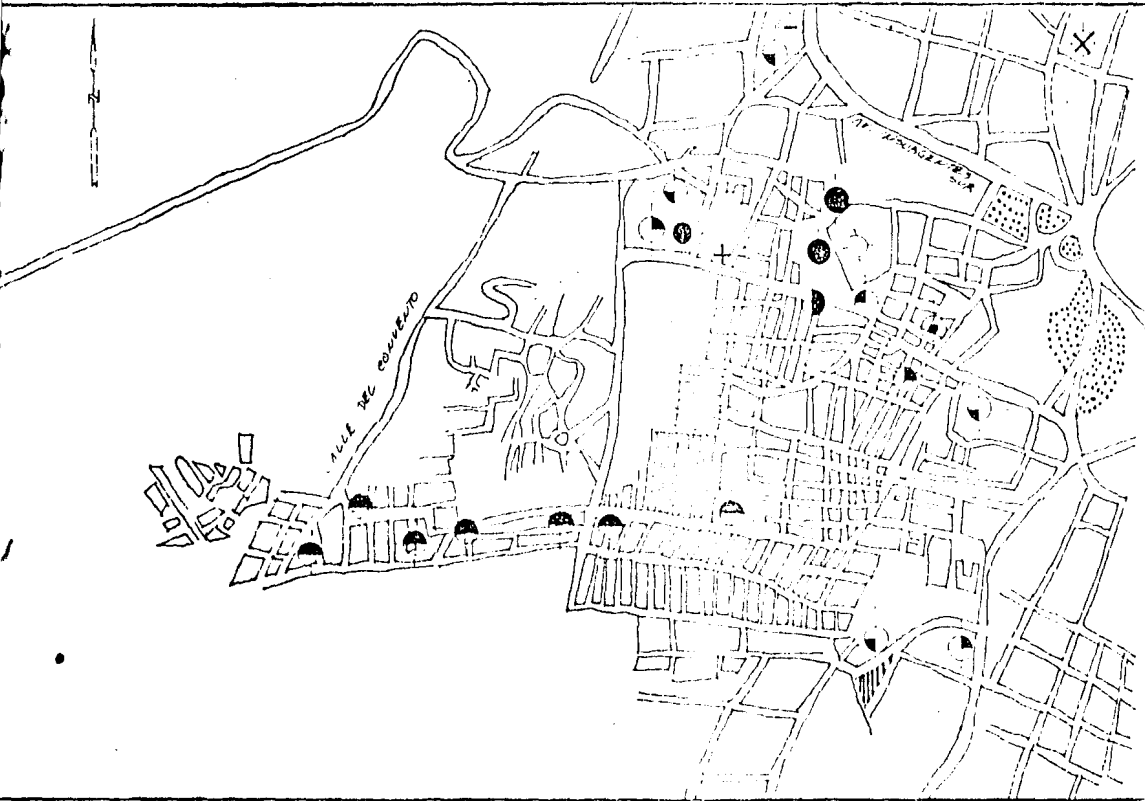
ESCALA 1:15 000



**VIALIDAD**

SIMBOLOGIA -

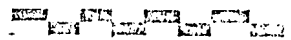
-  JARDIN DE NIÑOS
-  PRIMARIA
-  SECUNDARIA
-  MERCADO
-  COLASUPER
-  TIANGUIS
-  COMERCIO
-  DISPENSARIO MEDICO
-  IGLESIA
-  PANTEON
-  CENTRO DE TLALPAN
-  RESTAURANT
-  AREA VERDE
-  TABIQUERA



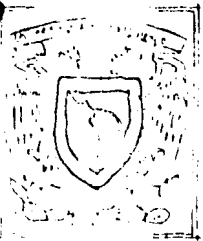
PROYECTO E INVESTIGACION  
 PARA TESIS  
 DELEGACION TLALPAN

GUZMAN HERNADEZ J.

ESCALA 1:15 000

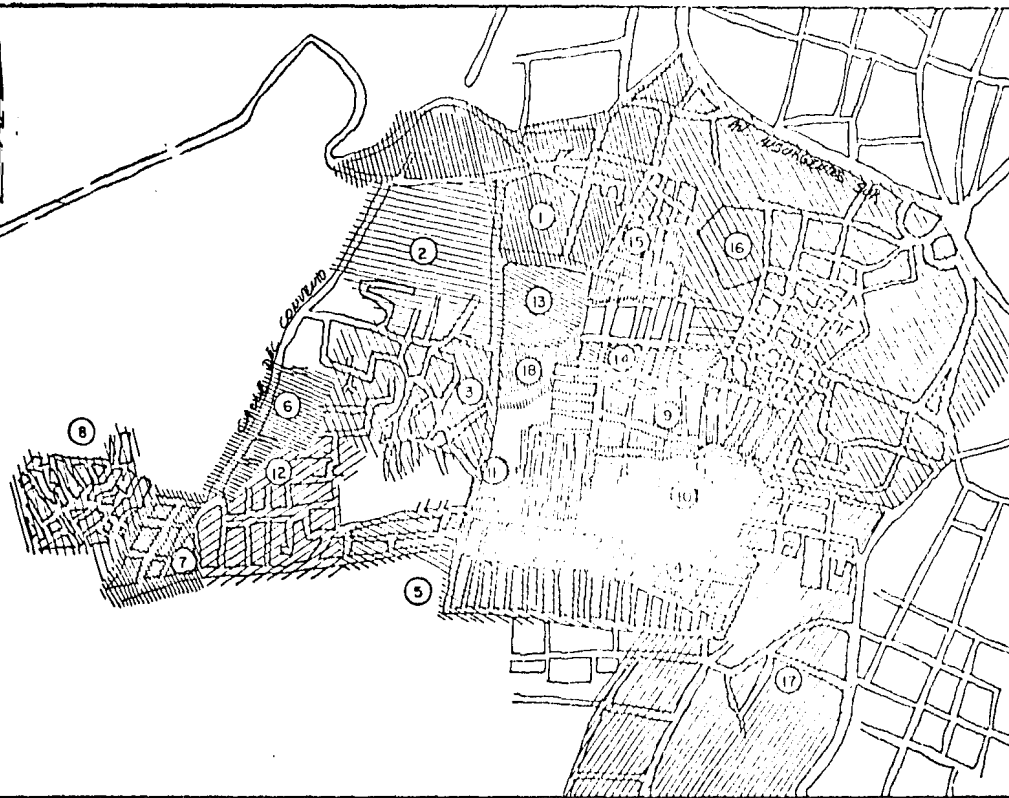


EQUIPAMIENTO  
 URBANO



## ORGANIZACION ESPACIAL

- 1 STA. URSULA XITLA
- 2 LA MESA
- 3 LOS HORNOS
- 4 LOS VOLCANES
- 5 EL MIRADOR
- 6 TLAXCALTECO (LA MESA)
- 7 TEPETONGO
- 8 TEPECHIMILPA
- 9 PEDREGAL DE STA. URSULA
- 10 PEDREGAL DE LAS AGUILAS
- 11 USC OVI
- 12 STA. TRINIDAD
- 13 LA LOMA
- 14 CERRADA DEL CONVENTO
- 15 EL ALJIBE
- 16 TLALCOLIGIA
- 17 SN. PEDRO MARTIR
- 18 CURAMAGUEY

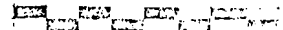


PROYECTO E INVESTIGACION

PARA TESIS

DELEGACION TLALPAN

ESCALA: 1:15 000

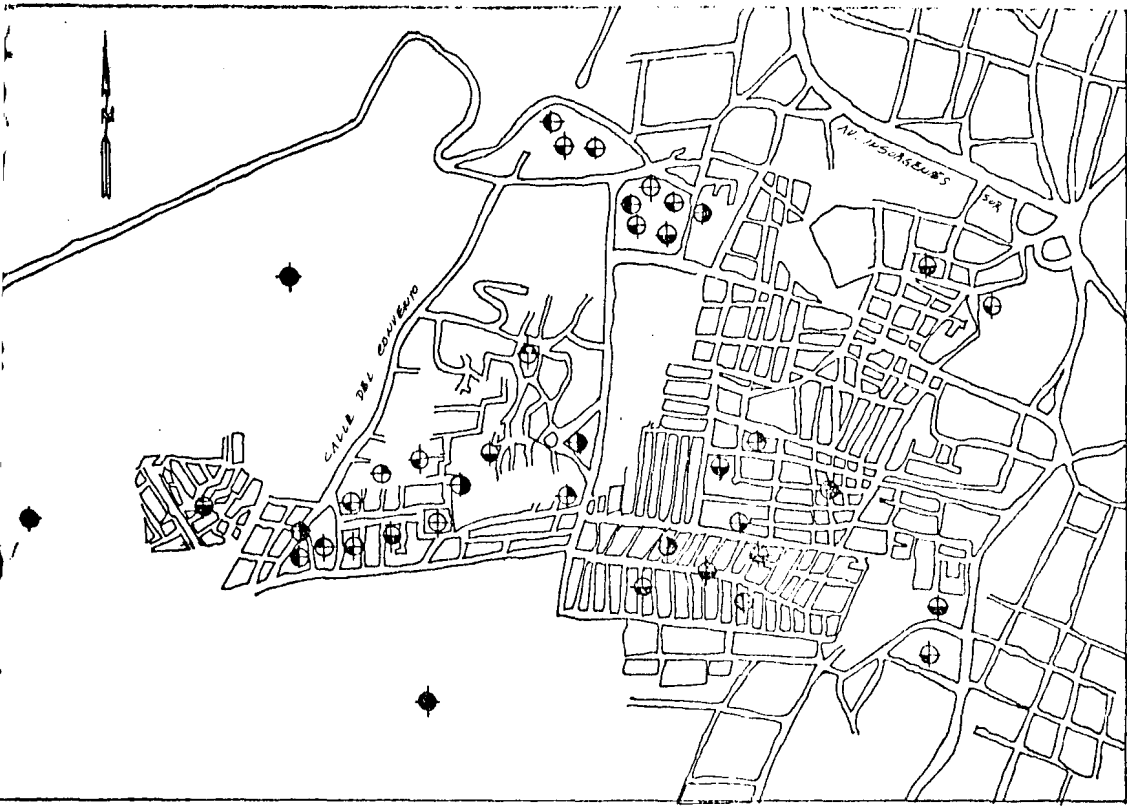


DIEMAN HERNANDEZ JORGE

ORGANIZACION ESPACIAL

**SIMBOLOGIA**

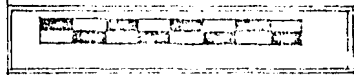
- ⊕ HABITACION
- ⊙ EDUCACION
- ⊙ SALUD
- ⊕ ASIST. Y RECREACION
- ⊙ ESP. ABIERTOS
- ⊕ SERV. PUBLICOS
- ⊙ COMERCIO
- ⊕ INFRAESTRUCTURA
- ⊙ INDUSTRIA
- ⊙ AGRICOLA Y FORESTAL



**PROYECTO E INVESTIGACION**  
**PARA TESIS**  
**DELEGACION TLALPAN**

GUZMAN HERNANDEZ JORGE

ESCALA 1:15000

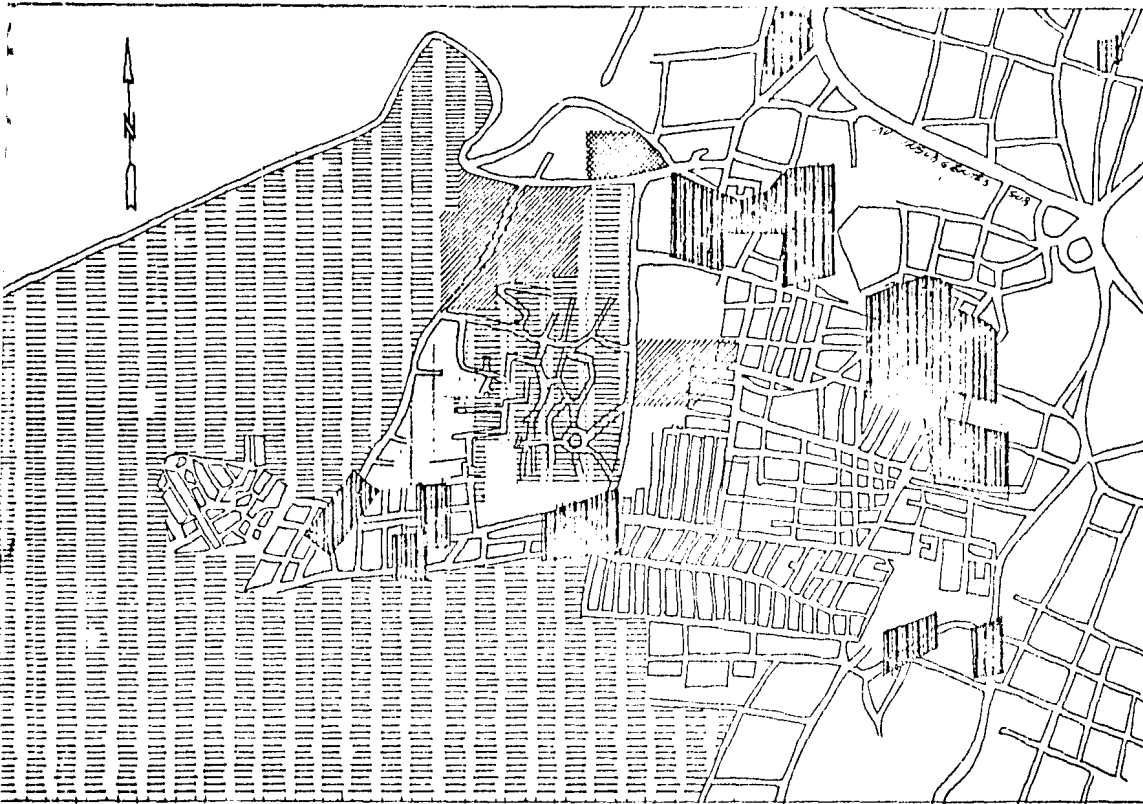


**PROBLEMÁTICA**

SIMBOLOGIA:

U S O

-  HABITACIONAL
-  SERVICIOS
-  INDUSTRIAL  
HABITACIONAL
-  ESPACIOS  
ABIERTOS
-  INFRAESTRUCTURA
-  AGROPECUARIA Y  
FORESTAL



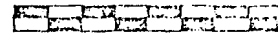
PROYECTO E INVESTIGACION

PARA TESIS

DELEGACION TLALPAN

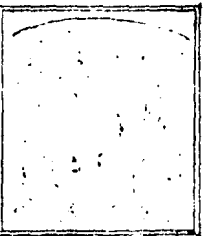
GUZMAN HERNANDEZ JORGE

ESCALA 1:15000



USO DEL SUELO

| Descripción de Problemas | C a u s a  | E f e c t o  |
|--------------------------|--|--|
| Habitación               | Modo de producción - asentamientos sin planeación<br>escases de financiamiento por bajos recursos económicos | Baja calidad de la vivienda, carencia de servicios<br>propiedad irregular de la tierra |
| Educación                | Baja escolaridad, comunicación defectuosa<br>escases de difusión   | Desorientación, delincuencia, drogadicción<br>aislamiento, marginación.                |
| Salud                    | Fauna nociva, contaminación por humo   | Infecciones gastrointestinales, parasitosis  |
| Asistencia y Recreación  | Incremento incontrolado de población,<br>marginación   | Alta densidad, bajo desarrollo físico  |
| Espacios abiertos        | Saturación de habitación   | Baja renovación de<br>ÁREAS VERDES   |
| Servicios Públicos       | Desorganización  | desorden, insalubridad   |
| Comercio                 | No existen núcleos comerciales   | descentralización de servicios   |
| Infraestructura          | Falta red de agua y alcantarillado   | insalubridad   |
| Industria                | Esta dentro de la zona habitacional  | contaminación, insalubridad  |
| Agrícola y Forestal      | Carecen de reforestación   | desequilibrio ecológico  |







**PROYECTO E INVESTIGACION**  
**PARA TESIS**  
**DELEGACION TLALPAN**

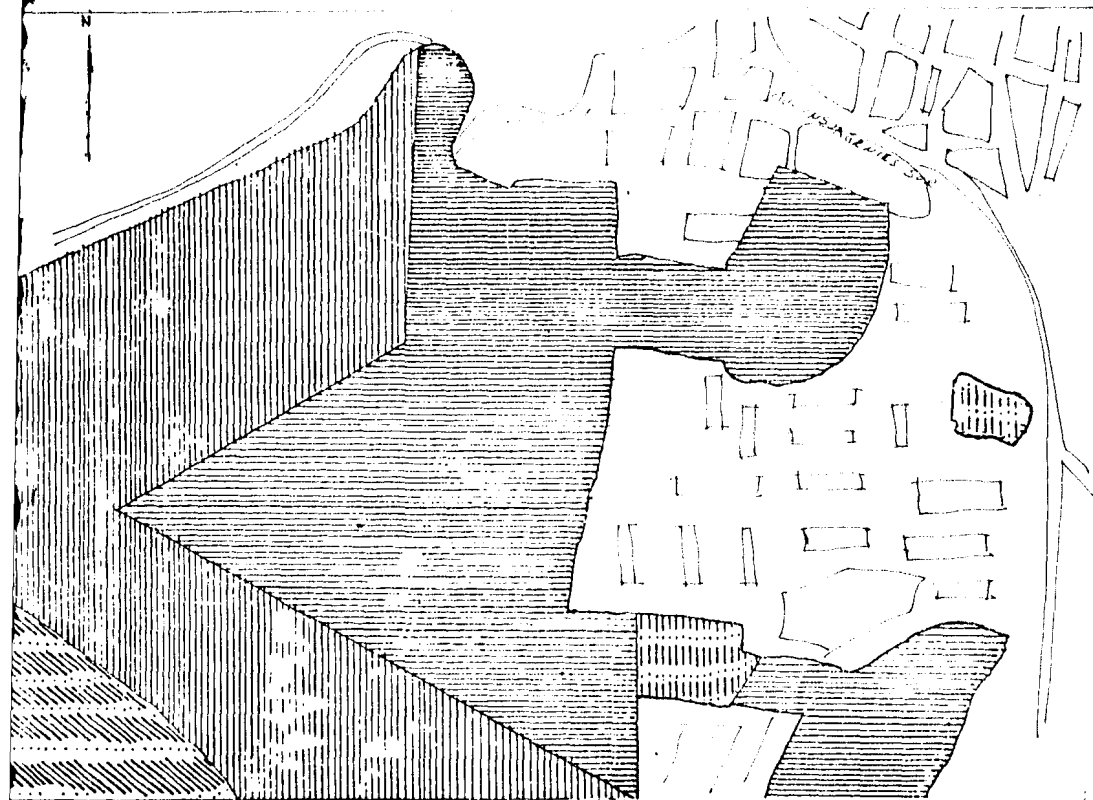
GUZMAN HERNANDEZ JORGE

**PROBLEMATICA**

## SIMBOLOGIA

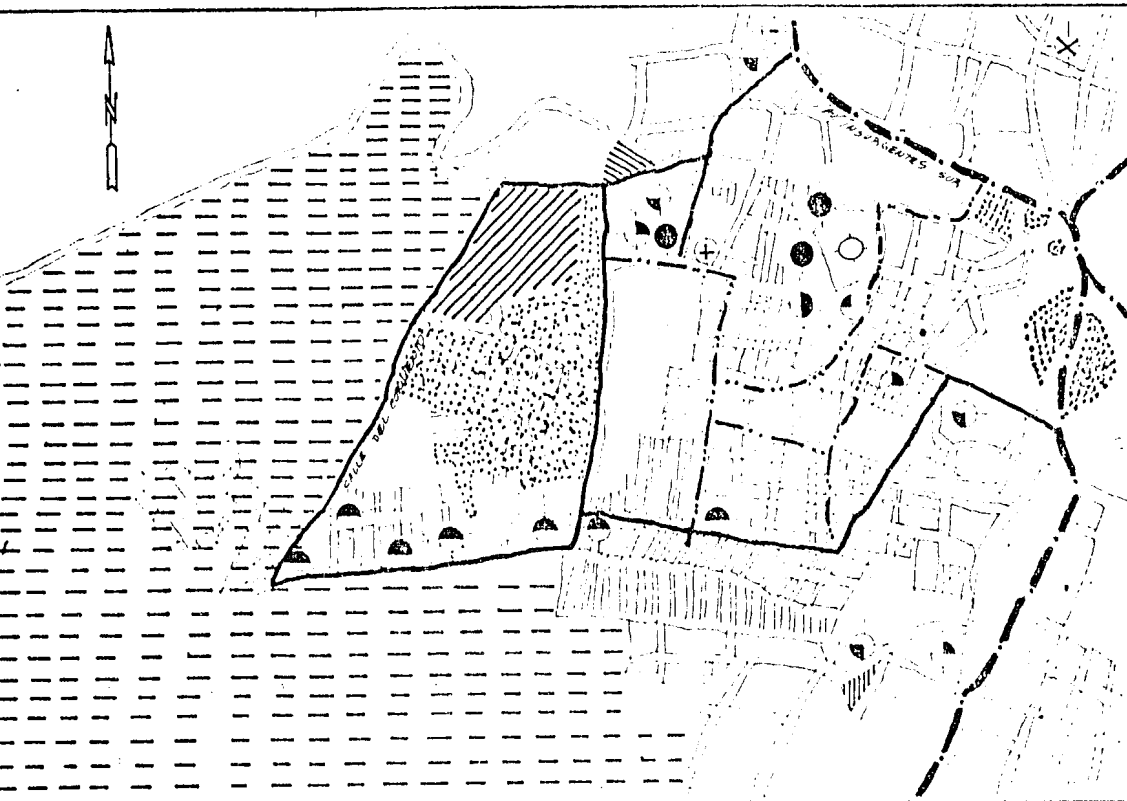
 AREA URBANA ACTUAL AREA URBANA AL AÑO 2000 AREA DE AMORTIGUAMIENTO AREA DE PRESERVACION  
ECOLOGICA AREA RECREATIVA

ESTRATEGIA



## SIMBOLOGIA

-  JARDÍN DE NIÑOS
-  PRIMARIA
-  SECUNDARIA
-  MERCADO
-  CONASUPER
-  TIANGUIS
-  COMERCIO
-  DISPENSARIO MEDICO
-  IGLESIA
-  PANTEON
-  CENTRO DE TLALPAN
-  RESTAURANT
-  AREA VERDE
-  TABIQUERA
-  HABITACIONAL
-  ESP. ABIERTOS
-  IND. Y HABITACIONAL
-  INFRAESTRUCTURA
-  SERVICIOS
-  AGROPECUARIA Y FORESTAL



PROYECTO E INVESTIGACION

PARA TESIS

DELEGACION TLALPAN

GUZMAN HERNANDEZ

ESCALA: 1:15 000



ESTRUCTURA URBANA



# TABLA DE EQUIPAMIENTO

60.-

|                       | EQUIPAMIENTO EXISTENTE | NORMA        | DEFICIT 1963 | DEFICIT 1965 | DEFICIT 1968 | DEFICIT 2003 |
|-----------------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>SALUD:</b>         |                        |              |              |              |              |              |
| CENTRO DE SALUD       | 5 consultorios         | 4260 h/cons  | 2 cons.      | 6 cons.      | 8 cons.      | 11 cons.     |
| <b>EDUCACION:</b>     |                        |              |              |              |              |              |
| JARDIN DE NIÑOS       | 38 aulas               | 1560 h/aul   | _____        | _____        | _____        | 6 aul.       |
| ESC. PRIMARIA         | 38 aulas               | 475 h/aul    | 25 aul.      | 57 aul.      | 78 aul.      | 106 aul.     |
| ESC. SECUNDARIA       | 48 aulas               | 2320 h/aul   | _____        | _____        | _____        | _____        |
| ESC. SEC. TECNOLOGICA | _____                  | 2860 h/aul   | 11 aul.      | 16 aul.      | 20 aul.      | 24 aul.      |
| ESC. B. PARA EL T.    | _____                  | 19290 h/aul  | 2 aul.       | 3 aul.       | 3 aul.       | 4 aul.       |
| PREPARATORIA          | _____                  | 6660 h/aul   | 5 aul.       | 7 aul.       | 9 aul.       | 10 aul.      |
| BACH. TEC.            | _____                  | 9100 h/aul   | 4 aul.       | 5 aul.       | 7 aul.       | 8 aul.       |
| <b>RECREACION:</b>    |                        |              |              |              |              |              |
| JUEGOS INFANTILES     | 200 m                  | 2 h/m        | 14800 m      | 22434.5 m    | 27604 m      | 33955 m      |
| PLAZA CIVICA          | _____                  | 6.25h/m      | 4800 m       | 7244 m       | 8898 m       | 10930 m      |
| PARQUE DE BARRIO      | _____                  | 1 h/m        | 30000 m      | 45269 m      | 55608 m      | 68310 m      |
| CINE                  | _____                  | 100 h/butaca | 300 but.     | 453 but.     | 556 but.     | 683 but.     |
| <b>CULTURA:</b>       |                        |              |              |              |              |              |
| BIBLIOTECA            | _____                  | 70 h/m       | 429 m        | 647 m        | 794.5 m      | 976 m        |
| AUDITORIO             | _____                  | 120 h/but    | 250 but.     | 378 but.     | 464 but.     | 569 but.     |
| CASA DE LA CULTURA    | _____                  | 70 h/m       | 429 m        | 647 m        | 794.5 m      | 976 m        |
| CENTRO SOC. POP.      | _____                  | 20 h/m       | 1800 m       | 2263.5 m     | 2780 m       | 3415 m       |
| <b>ABASTOS:</b>       |                        |              |              |              |              |              |
| CONASUPER A           | _____                  | 35 h/m.      | 857 m        | 1293.5 m     | 1589 m.      | 1952 m       |
| MERCADO PUBLICO       | 124 puestos            | 160 h/pues   | 64 pues.     | 160 pues.    | 224 pues.    | 303 pues.    |
| PLAZA FERIA TIANGUIS  | 28 puestos             | 130 h/pues   | 203 pues.    | 321 pues.    | 400 pues.    | 498 pues.    |
| <b>ACIS. SOC.:</b>    |                        |              |              |              |              |              |
| GUARDERIA             | _____                  | 2230 h/cunas | 13 cun.      | 20 cun.      | 24 cun.      | 30 cun.      |
| ASLO DE ANCIANOS      | _____                  | 250 h/camas  | 120 cam      | 181 cam      | 225 cam      | 273 cam      |
| <b>COMUNICACION:</b>  |                        |              |              |              |              |              |
| CORREOS               | _____                  | 200 h/m      | 150 m        | 227 m        | 278 m.       | 341 m        |
| TELEGRAFOS            | _____                  | 335 h/m      | 90 m         | 135 m        | 166 m        | 204 m        |

## C R O N O L O G I A D E L O S A S E N T A M I E N T O S

| B A R R I O                | AÑO  | ASENTAMIENTO ORIGINADO POR |            |              | TOTAL |
|----------------------------|------|----------------------------|------------|--------------|-------|
|                            |      | INVACION                   | DELEGACION | SUB DIVISION |       |
| SAN PEDRO MARTIR           | 1925 | 6.4%                       | 3.6%       |              | 10 %  |
| STA. URSULA XITLA (PUEBLO) | 1930 |                            |            | 10%          | 10 %  |
| TLALCOLIGIA                | 1939 | 3.0%                       |            | 7.0%         | 10 %  |
| STA URSULA XITLA (COLONIA) | 1950 | 3.0%                       |            | 7.0%         | 10 %  |
| LOS HORNOS                 | 1956 | 6.5%                       |            | 3.5%         | 10 %  |
| TEPECHIMILPA               | 1970 | 2.8%                       | 7.2%       |              | 10 %  |
| PEDREGAL DE LAS AGUILAS    | 1973 |                            | 8.5%       | 1.5%         | 10 %  |
| LOS VOLCANES               | 1975 | 2.0%                       |            | 8.0%         | 10 %  |
| EL MIRADOR                 | 1977 | 2.5%                       | 7.5%       |              | 10 %  |
| TEPETONGO                  | 1978 |                            |            | 10.0%        | 10 %  |
| T O T A L                  |      | 26.2%                      | 19.3%      | 44.5%        | 100%  |

# PRINCIPALES ORGANIZACIONES SOCIALES

| COLONIA     | NOMBRE DE LA ORGANIZACION           | DIRECCION         |
|-------------|-------------------------------------|-------------------|
| STA.URSULA  | ASOCIACION DE COLONOS               | STA.URSULA XITLA  |
| TLALCOLIGIA | ASOCIACION DE COLONOS "EL TRUENITO" | AZTECAS No. 15    |
| TLALCOLIGIA | CENTRO SOCIAL BARRIO                | NAHOAS No. 8      |
| TLALCOLIGIA | IGLESIA                             | NAVAJOS Y HUICHOL |
| MIRADOR     | ASOCIACION DE COLONOS "EL MIRADOR"  | SUR 128 L. 10     |
| TEPETONGO   | ASOCIACION DE COLONOS DE TEPETONGO  | TEPETONGO S.N.    |
| TLALCOLIGIA | OF. DEL P.R.I. SECC. 55             | AZTECAS No. 8     |

2.3.7.4.

# M E D I O      A M B I E N T E      E N      L A      Z O N A

| CONTAMINACION AMBIENTAL        |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| PROBLEMAS                      | FUENTE                              |
| REPRODUCCION DE FAUNA NOCIVA   | TIRADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO |
| INFECCIONES GASTROINTESTINALES | MAL MANEJO DEL AGUA POTABLE         |
| PARASITOSIS                    | DEFECACION A NIVEL DE SUELO         |
| CONTAMINACION POR HUMO         | HORNOS TABIQUEROS                   |

| DESPERDICIOS                         |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| MEDIO DE RECOLECCION                 | NUMERO DE VIVIENDAS |
| VEHICULO COMPACTADOR                 | 150                 |
| CAMION                               | 2 500               |
| TIRADERO A CIELO ABIERTO SIN CONTROL | 800                 |
| DESTINO FINAL TIRADEROS DEL D.D.F    | 50                  |

| DISPOSICION DE EXCRETAS |           |        |
|-------------------------|-----------|--------|
| CONCEPTO                | VIVIENDAS |        |
|                         | NUM.      | %      |
| SOBRE EL SUELO          | 200       | 5.71   |
| POZO NEGRO              | 50        | 1.42   |
| LETRINA                 | 250       | 7.14   |
| FOSA SEPTICA            | 2400      | 68.57  |
| ALCANTARILLA            | 600       | 17.14  |
| T O T A L               | 3 500     | 100.00 |

2.3.7.5.

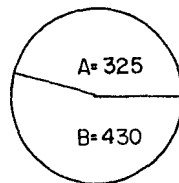
## N I V E L   E S C O L A R   D E   L A   P O B L A C I O N

| NIVEL ESCOLAR                             |                             | HAB.    |
|---|-----------------------------|---------|
| ANALFABETOS                               |                             | 6 4 5   |
| SIN GRADO ESCOLAR (SABEN LEER Y ESCRIBIR) |                             | 5 0 7   |
| PRIMARIA                                  | MENOS DE TRES AÑOS CURSADOS | 1 2 7 4 |
|   | 3 A 5 ANOS CURSADOS         | 2 4 6 7 |
|   | TERMINADA                   | 2 3 9 4 |
| SECUNDARIA                                |                             | 2 4 3 9 |
| PREPARATORIA O EQUIVALENTE                |                             | 7 2 9   |
| NORMAL                                    |                             | 5 5     |
| TECNICA                                   |                             | 4 8 4   |
| ESPECIAL                                  |                             | 3 7     |
| PROFESIONAL                               |                             | 2 8 8   |

# PRINCIPALES OCUPACIONES DE LA POBLACION

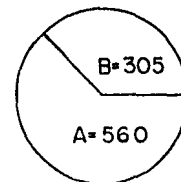
| NUM.             | OCUPACION    | CONDICION DE EMPLEO |            |             |            |             |            |
|------------------|--------------|---------------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
|                  |              |                     |            |             |            |             |            |
| 1                | EMPLEADOS    | 357                 | 98         | 1060        | 29         | 1417        | 387        |
| 2                | ALBAÑIL      | 314                 | 86         | 2           | 01         | 316         | 86         |
| 3                | OBRERO       | 296                 | 81         | 351         | 96         | 647         | 174        |
| 4                | CHOFER       | 290                 | 79         | 26          | 07         | 316         | 86         |
| 5                | COMERCIANTE  | 227                 | 62         | 24          | 07         | 251         | 70         |
| 6                | CARPINTEROS  | 66                  | 18         | 1           | 00         | 67          | 18         |
| 7                | T.DOMESTICAS | 63                  | 17         | —           | —          | 63          | 17         |
| 8                | MECANICOS    | 58                  | 16         | 2           | 01         | 60          | 16         |
| 9                | PLOMEROS     | 13                  | 04         | —           | —          | 13          | 04         |
| 10               | SECRETARIAS  | 12                  | 03         | 44          | 1          | 56          | 15         |
| O T R A S        |              | 270                 | 74         | 184         | 5          | 454         | 124        |
| <b>T O T A L</b> |              | <b>1965</b>         | <b>538</b> | <b>1694</b> | <b>462</b> | <b>3660</b> | <b>100</b> |

## CONDICION DE EMPLEO



- A) EVENTUAL
- B) PERMANENTE

## POBLACION DE MAS DE 12 AÑOS



- B) ECONOMICAMENTE ACTIVA
- A) POTENCIALMENTE ACTIVA

2.3.7.7. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VIVIENDA

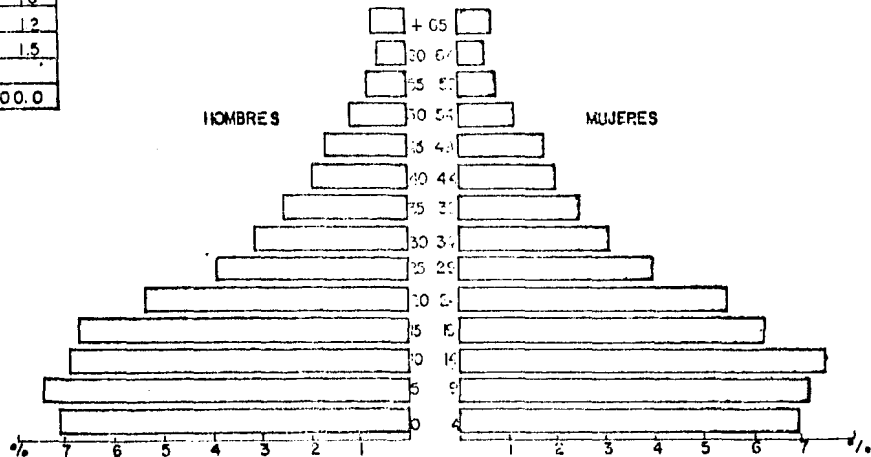
| CONCEPTO  |                   | NUMERO   | %     |       |
|---|-------------------|----------|-------|-------|
| VIVIENDA SEGUN EL MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS  | TIERRA            | 650      | 18.57 |       |
|   | CEMENTO           | 2850     | 81.42 |       |
| VIVIENDA SEGUN EL MATERIAL PREDOMINANTE EN MUROS  | TABIQUE           | 3000     | 85.71 |       |
|   | ADOBE             | 100      | 2.85  |       |
|   | MADERA            | 250      | 7.14  |       |
|   | CARTON            | 125      | 3.57  |       |
|   | OTRAS             | 25       | 0.71  |       |
| VIVIENDA SEGUN EL MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS | CONCRETO          | 1900     | 54.28 |       |
|   | TEJA DE BARRO     | 350      | 10.00 |       |
|   | LAMINA            | 600      | 17.14 |       |
|   | MADERA            | 150      | 4.28  |       |
|   | CARTON            | 450      | 12.85 |       |
|   | OTROS             | 50       | 1.42  |       |
| VIVIENDA SEGUN NUMERO DE CUARTOS                  | UNO               | 250      | 7.14  |       |
|   | DOS               | 750      | 21.42 |       |
|   | TRES O MAS        | 2500     | 71.42 |       |
|   | COCINA SEPARADA   | 1700     | 48.57 |       |
|   | BANO SEPARADO     | 1800     | 51.42 |       |
| VIVIENDA CON DISPONIBILIDAD DE AGUA               | CON AGUA ENTUBADA | INTERIOR | 1300  | 37.14 |
|   |                   | EXTERIOR | 2070  | 59.14 |
|   | HIDRANTE PUBLICO  |          | 30    | 0.85  |
|   | SIN AGUA ENTUBADA |          | 100   | 2.85  |

## 2.3.7.8. PIRAMIDE DE EDADES.

| GRUPOS DE EDAD | MASCULINO   |             | FEMENINO    |             | TOTAL        |              |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
|                | Número      | %           | Número      | %           | Número       | %            |
| 0 4            | 1272        | 7.2         | 1215        | 6.9         | 2487         | 14.1         |
| 5 9            | 1311        | 7.4         | 1271        | 7.2         | 2582         | 14.6         |
| 10 14          | 1218        | 6.9         | 1335        | 7.5         | 2553         | 14.4         |
| 15 19          | 1188        | 6.7         | 1117        | 6.3         | 2305         | 13.0         |
| 20 24          | 952         | 5.3         | 969         | 5.5         | 1901         | 10.8         |
| 25 29          | 703         | 3.9         | 701         | 4.0         | 1404         | 7.9          |
| 30 34          | 535         | 3.0         | 558         | 3.1         | 1093         | 6.1          |
| 35 39          | 438         | 2.5         | 447         | 2.5         | 885          | 5.0          |
| 40 44          | 335         | 1.9         | 358         | 2.0         | 694          | 3.9          |
| 45 49          | 300         | 1.7         | 316         | 1.8         | 616          | 3.5          |
| 50 54          | 227         | 1.2         | 218         | 1.2         | 445          | 2.4          |
| 55 59          | 143         | 0.8         | 142         | 0.8         | 285          | 1.6          |
| 60 64          | 102         | 0.6         | 100         | 0.6         | 202          | 1.2          |
| 65 y más       | 123         | 0.7         | 146         | 0.8         | 269          | 1.5          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>6834</b> | <b>49.8</b> | <b>8893</b> | <b>50.2</b> | <b>17727</b> | <b>100.0</b> |

## ZONA SUROESTE DELEGACION TLALPAN POBLACION QUINQUENAL

### PIRAMIDE DE EDADES

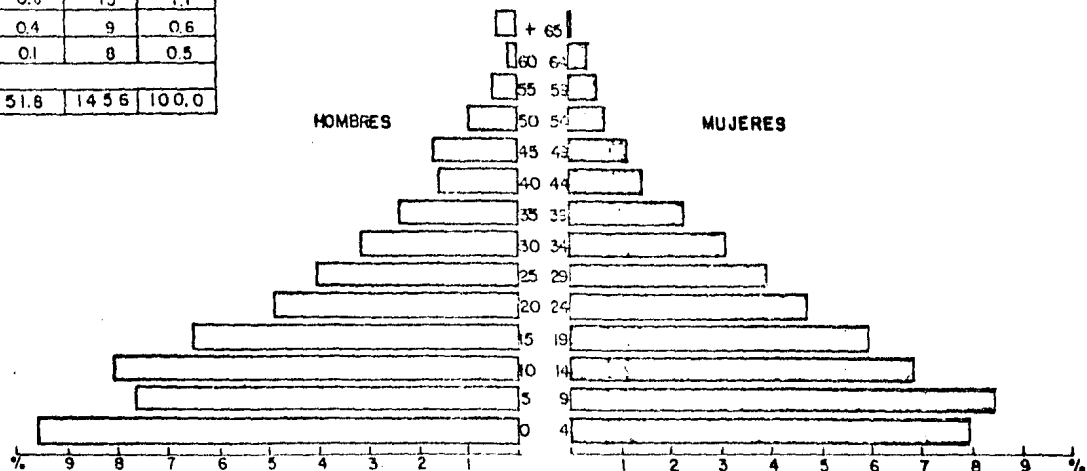




| GRUPOS DE EDAD | MASCULINO |      | FEMENINO |      | TOTAL  |       |
|----------------|-----------|------|----------|------|--------|-------|
|                | Número    | %    | Número   | %    | Número | %     |
| 0 4            | 140       | 9.6  | 117      | 8.0  | 257    | 17.6  |
| 5 9            | 112       | 7.7  | 124      | 8.5  | 236    | 16.2  |
| 10 14          | 117       | 8.0  | 100      | 6.9  | 217    | 14.9  |
| 15 19          | 95        | 6.5  | 88       | 6.0  | 183    | 12.5  |
| 20 24          | 71        | 4.9  | 70       | 4.8  | 141    | 9.7   |
| 25 29          | 59        | 4.1  | 58       | 4.0  | 117    | 8.1   |
| 30 34          | 47        | 3.2  | 46       | 3.2  | 93     | 6.4   |
| 35 39          | 35        | 2.4  | 34       | 2.3  | 69     | 4.7   |
| 40 44          | 23        | 1.5  | 22       | 1.5  | 45     | 3.1   |
| 45 49          | 25        | 1.7  | 17       | 1.2  | 42     | 2.9   |
| 50 54          | 14        | 1.0  | 10       | 0.7  | 24     | 1.7   |
| 55 59          | 7         | 0.5  | 8        | 0.6  | 15     | 1.1   |
| 60 64          | 3         | 0.2  | 6        | 0.4  | 9      | 0.6   |
| 65 y más       | 6         | 0.4  | 2        | 0.1  | 8      | 0.5   |
| TOTAL          | 734       | 48.2 | 702      | 51.8 | 1436   | 100.0 |

## SANTA URSULA XITLA Y USCOVI

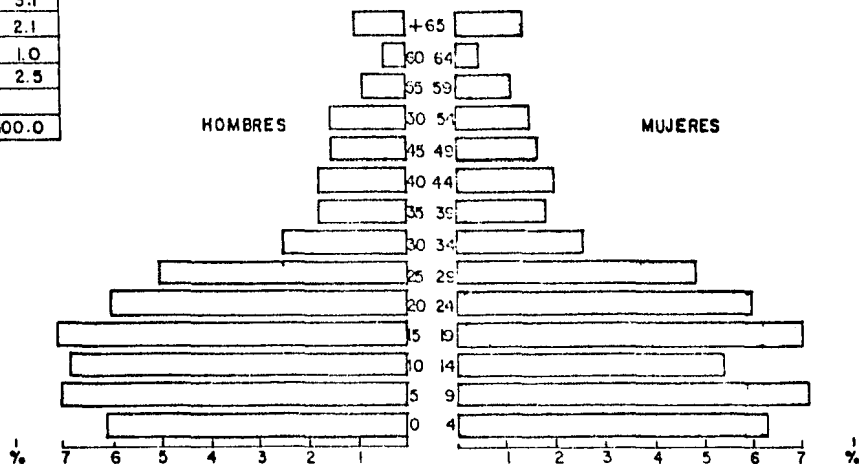
PIRAMIDE DE EDADES



| GRUPOS DE EDAD   | MASCULINO   |             | FEMENINO    |             | T O T A L   |              |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|                  | Número      | %           | Número      | %           | Número      | %            |
| 0 4              | 152         | 6.2         | 154         | 6.3         | 306         | 12.5         |
| 5 9              | 171         | 7.1         | 174         | 7.2         | 345         | 14.3         |
| 10 14            | 169         | 6.9         | 131         | 5.4         | 300         | 12.3         |
| 15 19            | 175         | 7.2         | 173         | 7.1         | 348         | 14.3         |
| 20 24            | 146         | 6.1         | 147         | 6.0         | 295         | 12.1         |
| 25 29            | 124         | 5.1         | 117         | 4.8         | 241         | 9.9          |
| 30 34            | 63          | 2.6         | 63          | 2.6         | 126         | 5.2          |
| 35 39            | 43          | 1.8         | 45          | 1.8         | 88          | 3.6          |
| 40 44            | 43          | 1.8         | 48          | 2.0         | 91          | 3.8          |
| 45 49            | 40          | 1.6         | 42          | 1.7         | 82          | 3.3          |
| 50 54            | 40          | 1.6         | 36          | 1.5         | 76          | 3.1          |
| 55 59            | 23          | 0.9         | 28          | 1.2         | 51          | 2.1          |
| 60 64            | 13          | 0.5         | 11          | 0.5         | 24          | 1.0          |
| 65 y más         | 27          | 1.1         | 34          | 1.4         | 61          | 2.5          |
| <b>T O T A L</b> | <b>1231</b> | <b>50.5</b> | <b>1203</b> | <b>49.5</b> | <b>2434</b> | <b>100.0</b> |

## TLALCOLIGIA I

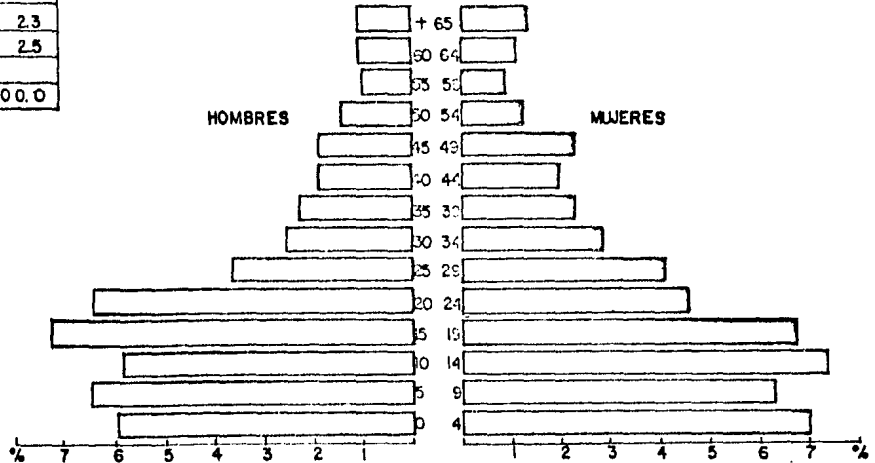
### PIRAMIDE DE EDADES



| GRUPOS DE EDAD | MASCULINO   |             | FEMENINO    |             | TOTAL       |              |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|                | Número      | %           | Número      | %           | Número      | %            |
| 0 4            | 139         | 6.0         | 159         | 6.9         | 298         | 12.9         |
| 5 9            | 149         | 6.5         | 146         | 6.3         | 295         | 12.8         |
| 10 14          | 135         | 5.8         | 170         | 7.4         | 305         | 13.2         |
| 15 19          | 169         | 7.3         | 158         | 6.8         | 327         | 14.1         |
| 20 24          | 147         | 6.4         | 120         | 5.1         | 267         | 11.5         |
| 25 29          | 85          | 3.7         | 98          | 4.2         | 183         | 7.9          |
| 30 34          | 59          | 2.6         | 67          | 2.9         | 126         | 5.5          |
| 35 39          | 52          | 2.3         | 52          | 2.3         | 104         | 4.6          |
| 40 44          | 45          | 1.9         | 46          | 2.0         | 91          | 3.9          |
| 45 49          | 44          | 1.9         | 53          | 2.3         | 97          | 4.2          |
| 50 54          | 33          | 1.4         | 30          | 1.3         | 63          | 2.7          |
| 55 59          | 22          | 1.0         | 21          | 0.9         | 43          | 1.9          |
| 60 64          | 25          | 1.1         | 26          | 1.2         | 51          | 2.3          |
| 65 y más       | 26          | 1.1         | 32          | 1.4         | 58          | 2.5          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>1130</b> | <b>49.0</b> | <b>1178</b> | <b>51.0</b> | <b>2308</b> | <b>100.0</b> |

## LAS AGUILAS

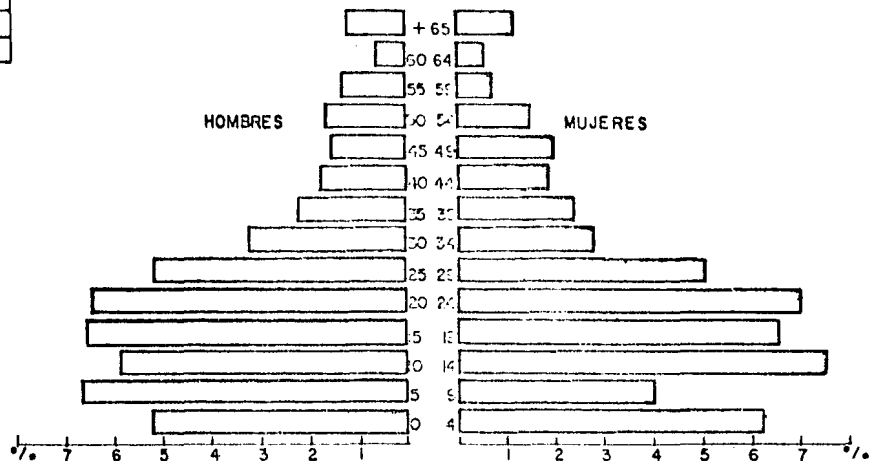
### PIRAMIDE DE EDADES



| GRUPOS DE EDAD | MASCULINO   |             | FEMENINO    |             | TOTAL       |              |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|                | Número      | %           | Número      | %           | Número      | %            |
| 0 4            | 132         | 5.3         | 158         | 6.3         | 290         | 11.6         |
| 5 9            | 167         | 6.7         | 101         | 4.0         | 268         | 10.7         |
| 10 14          | 146         | 5.8         | 188         | 7.5         | 334         | 13.3         |
| 15 19          | 164         | 6.6         | 166         | 6.7         | 330         | 13.3         |
| 20 24          | 161         | 6.4         | 177         | 7.0         | 338         | 13.4         |
| 25 29          | 130         | 5.2         | 128         | 5.1         | 258         | 10.3         |
| 30 34          | 81          | 3.2         | 72          | 2.9         | 153         | 6.1          |
| 35 39          | 57          | 2.3         | 62          | 2.5         | 119         | 4.8          |
| 40 44          | 44          | 1.8         | 48          | 1.9         | 92          | 3.7          |
| 45 49          | 39          | 1.6         | 52          | 2.1         | 91          | 3.7          |
| 50 54          | 42          | 1.7         | 40          | 1.6         | 82          | 3.3          |
| 55 59          | 33          | 1.3         | 20          | .8          | 53          | 2.1          |
| 60 64          | 16          | .6          | 14          | .6          | 30          | 1.2          |
| 65 y más       | 31          | 1.2         | 32          | 1.3         | 63          | 2.5          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>1243</b> | <b>49.7</b> | <b>1258</b> | <b>50.3</b> | <b>2501</b> | <b>100.0</b> |

## TLALCOLIGIA II

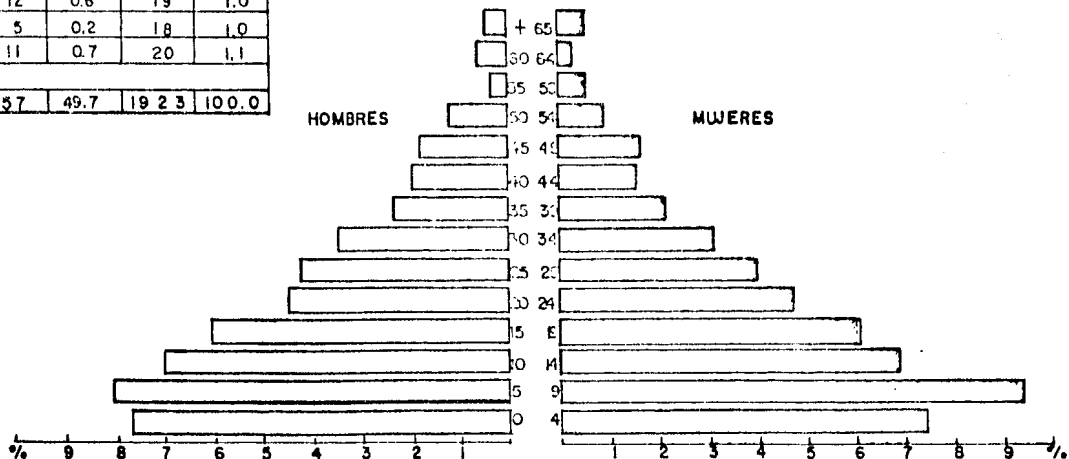
### PIRAMIDE DE EDADES



| GRUPOS DE EDAD | MASCULINO  |             | FEMENINO   |             | T O T A L   |              |
|----------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------------|
|                | Número     | %           | Número     | %           | Número      | %            |
| 0 4            | 148        | 7.7         | 143        | 7.4         | 291         | 15.4         |
| 5 9            | 155        | 8.1         | 181        | 9.4         | 336         | 17.5         |
| 10 14          | 135        | 7.0         | 134        | 6.9         | 269         | 13.9         |
| 15 19          | 118        | 6.1         | 117        | 6.1         | 235         | 12.2         |
| 20 24          | 87         | 4.5         | 92         | 4.8         | 179         | 9.3          |
| 25 29          | 83         | 4.3         | 77         | 4.0         | 160         | 8.3          |
| 30 34          | 67         | 3.5         | 61         | 3.2         | 128         | 6.7          |
| 35 39          | 47         | 2.4         | 43         | 2.2         | 90          | 4.6          |
| 40 44          | 40         | 2.0         | 30         | 1.6         | 70          | 3.6          |
| 45 49          | 34         | 1.8         | 34         | 1.8         | 68          | 3.6          |
| 50 54          | 23         | 1.3         | 17         | 0.9         | 40          | 2.2          |
| 55 59          | 7          | 0.4         | 12         | 0.6         | 19          | 1.0          |
| 60 64          | 13         | 0.7         | 5          | 0.2         | 18          | 1.0          |
| 65 y más       | 9          | 0.5         | 11         | 0.7         | 20          | 1.1          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>966</b> | <b>50.3</b> | <b>957</b> | <b>49.7</b> | <b>1923</b> | <b>100.0</b> |

## TEPETONGO Y TEPECHIMILPA

PIRAMIDE DE EDADES



# POBLACION QUINQUENAL

## NO ASEGURADA

### POR EDAD Y SEXO

| EDAD         | MASCULINO   |                | FEMENINO    |                | TOTAL        |              |
|--------------|-------------|----------------|-------------|----------------|--------------|--------------|
| 0 - 4        | 730         | 6.08 %         | 703         | 5.86 %         | 290          | 2.41 %       |
| 5 - 9        | 791         | 6.59           | 786         | 6.55           | 1143         | 9.53         |
| 10 - 14      | 698         | 5.82           | 722         | 6.01           | 1577         | 13.14        |
| 15 - 19      | 659         | 5.49           | 735         | 6.13           | 1420         | 11.83        |
| 20 - 24      | 643         | 5.36           | 703         | 5.86           | 1394         | 11.62        |
| 25 - 29      | 508         | 4.24           | 540         | 4.49           | 1048         | 8.73         |
| 30 - 34      | 382         | 3.18           | 416         | 3.47           | 798          | 6.65         |
| 35 - 39      | 293         | 2.44           | 333         | 2.78           | 626          | 5.22         |
| 40 - 44      | 246         | 2.05           | 272         | 2.26           | 517          | 4.31         |
| 45 - 49      | 196         | 1.63           | 233         | 1.94           | 429          | 3.57         |
| 50 - 54      | 170         | 1.42           | 213         | 1.77           | 383          | 3.19         |
| 55 - 59      | 134         | 1.12           | 169         | 1.41           | 303          | 2.53         |
| 60 - 64      | 96          | 0.8            | 125         | 1.04           | 221          | 1.84         |
| 65 y mds     | 205         | 1.71           | 300         | 2.50           | 505          | 4.21         |
|              |             |                |             |                |              |              |
| <b>TOTAL</b> | <b>5750</b> | <b>47.93 %</b> | <b>6250</b> | <b>52.07 %</b> | <b>12000</b> | <b>100 %</b> |
|              |             |                |             |                |              |              |

## CAPITULO 3.-

DESARROLLO Y DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO ARQUITECTONICO DEL MERCADO DE  
ABASTO

## 3.1. ANTECEDENTES HISTORICOS.

El intercambio comercial se inicia casi en los albores de la humanidad misma, como es natural en aquellos tiempos primitivos la forma espontánea en que se presenta es la del trueque, teniendo en cuenta que el hombre de aquellos tiempos llevaba una vida rudimentaria, obteniendo él mismo los productos naturales de que precisaba. En aquella época el comercio era casi nulo, pero más adelante cuando el hombre adquiere el carácter sedentario y las contradicciones sociales aparecen, se inicia la vida comercial rudimentaria, propia del ambiente existente.

Los orígenes de la actividad mercantilista puede situarse históricamente en los principios del Neolítico.

Paralelamente, el hombre inicia la formación de su cultura agrupándose en tribus. En el Paleolítico Superior había despertado la apetencia humana hacia aquellas cosas de que carecían y que producían otros grupos humanos; pero su carácter nómada y las condiciones de vida, aunados a la ignorancia y al recuerdo de los primeros tiempos, la imposibilitaron para empezar el verdadero cambio mercantil, como lo entendemos en la actualidad.

## 3.2.- PERIODO HISTORICO.

Se puede establecer que el Mercado se ubica en un momento histórico, en el que se cuenta --

con muchas facilidades técnicas y de diseño, a las cuales se les puede combinar para lograr una arquitectura correcta, en el sentido de que se cumpla con el momento histórico-arquitectónico a que pertenece, y de acuerdo a la época-tiempo en que se localiza; sin pretender con ésto decir, que se deberá lograr el NON PLUS ULTRA de la Arquitectura Moderna de Mercados.

Después de la segunda guerra mundial, se inicia una etapa de reconstrucción y de ajuste en el hacer arquitectónico, además el inicio de materiales y técnicas constructivas importadas y que comienzan a aplicarse en México. Así en los Mercados se aprovechan los avances y se establece -- una política repetitiva de sistemas constructivos y de diseño, en que se encuentran:

- 1) Acabados aparentes
- 2) Instalaciones ocultas
- 3) Grandes claros salvados por estructura metálica
- 4) Fachadas simétricas
- 5) Integración de servicios médicos y guarderfas.

A partir de los años 60', se integran sistemas prefabricados y de claros logrados a base de bóvedas de cascarón, que además de ser ligeras, abate costo en cimentación, dando un nuevo carácter a las construcciones de Mercados.

Uno de los últimos sistemas de cubierta son las alabeadas de cascarón sin cimbra que por éste último concepto, abaten en una forma muy notable el costo de una cubierta, teniendo como otra característica, el uso de mano de obra no especializada; aparecen también en esa época los paraguas arquitectónicos.



### 3.3.- MARCO TEORICO.

#### PLANTEAMIENTO DE TRABAJO.

A partir del conocimiento que se tuvo de una zona con diversos problemas que podrán ser estudiados en la especialidad de la Arquitectura y lograr en ése momento un tema que pueda ayudarnos a efectuar nuestro trabajo de tesis y que a la vez éste trabajo pudiera aportar algún beneficio a un sector económicamente desposeído, ya que es una de las premisas del Autogobierno de la Facultad de Arquitectura y pensando que sería de mucha utilidad para éste sector de la población los conocimientos adquiridos durante nuestra preparación, fué entonces que decidimos solucionar la demanda que requería de nuestra colaboración, donde se nos planteó una serie de necesidades y carencias que se tenía desde tiempo atrás, fué entonces -- cuando iniciamos el estudio de la Zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan.

### 3.4.- METODOLOGIA DE DISEÑO.

La Metodología consta de las siguientes etapas que a continuación se describen:

- I - INVESTIGACION DE CAMPO
- II - INVESTIGACION DE GABINETE
- III - ANALISIS DE LA INVESTIGACION
- IV - ANALISIS PARTICULAR DEL TERRENO
- V - PRIMERA IMAGEN

## I - INVESTIGACION DE CAMPO

### Primera Etapa.

La investigación de campo consistió, en tener un panorama general de toda la zona (Delegación de Tlalpan) y para conocer el estado urbanístico, hubo necesidad de ver su infraestructura, tipos de vivienda, vialidades primarias y secundarias, transporte, equipamiento urbano, medio ambiente y uso del suelo. Posteriormente ésta información se pasó a planos de cada uno de los puntos anteriormente descritos.

### Segunda Etapa.

Se procedió a revisar los planos de desarrollo urbano propuestos por la Oficina de Urbanismo del Departamento del Distrito Federal, y específicamente para la Delegación de Tlalpan. El cual nos proporcionó información de lo que se propone a futuro por parte de las autoridades.

### Tercera Etapa.

Se efectuó la investigación en una forma muy incisiva; los tipos de vivienda, el nivel Socio-Cultural, el uso del suelo, el tipo de asentamiento, formas de organización de la población, percepciones económicas, grupos de poder, tenencia de la tierra, infraestructura, equipamiento urbano, medio ambiente, transporte y vialidades.

#### Cuarta Etapa.

Se efectuó un plano de diagnóstico que nos permita tener un panorama completo de las condiciones en que se encuentra la Zona, a la vez que nos proporcionó las carencias de la población en todos los aspectos estudiados, estas carencias las conocimos sabiendo qué se tiene y qué se debería tener para esta cantidad de población según las normas que para tal caso utiliza la S.A.H.O.P. y pensando dar solución a estas carencias a un futuro, se hizo un estudio de proyección de población para llegar a determinar las necesidades a corto(1993), mediano (1998) y largo plazo(2003).

#### Quinta Etapa.

En ésta se representa un plano de pronóstico, todas las medidas de estrategia donde se determinó el área urbana actual, el área de reserva para el crecimiento, las áreas de preservación ecológica, límite de centro de población, los usos de destinos, reservas del suelo a corto plazo, vialidad primaria, concentración de servicios, área urbana para el año 2003, área de amortiguamiento, vialidad regional y centro de barrio.

## II -

### INVESTIGACION DE GABINETE.

Esta nos permitió conocer los planes y programas de edificios simi

lares que se encuentran en las tesis ya realizadas, además se estudió el Reglamento de Construcciones, de Mercados, de Estacionamientos y de Centros Comerciales. Esta información tomada y traducida a las áreas necesarias para cada una de las actividades específicas de los elementos arquitectónicos.

### III - ANALISIS DE LA INVESTIGACION.

Para llegar a éste análisis, se unifica un criterio del Punto I y II, mezclándolo para un tipo de gente que va a ser uso de esos servicios y se determina un programa arquitectónico definido, completándolo con una tabla que nos indica la superficie de cada elemento, teniendo lo anterior, se forma un árbol general de sistemas, y se procede a efectuar el grafos de relación para que posteriormente se cree el diagrama de interacción y el diagrama de funcionamiento.

Esto nos permite tener una zonificación, ubicación, relación y funcionamiento de la primera imagen. El mismo procedimiento se utiliza en el sistema, en el subsistema, en el componente y en el elemento.

### IV - ANALISIS PARTICULAR DEL TERRENO.

Se analizó el terreno, efectuando un levantamiento topográfico --

que nos indica que el terreno tiene una topografía poca accidentada. Se estudió microclima en su totalidad, su estructura vial, su contaminación, su asoleamiento y se determinó la resistencia del terreno.

V -

#### PRIMERA IMAGEN.

De la conjugación de los puntos anteriores llegamos a una primera imagen que es el anteproyecto, debido a que conocemos unas necesidades específicas, un programa arquitectónico, la superficie de cada uno de los elementos del programa arquitectónico, la jerarquía dada en el árbol, la relación dada en el grafos y la zonificación que es un producto de los diagramas de interacción y relación.

#### CONTENIDOS Y ALCANCES:

La investigación consistió por un lado en la localización de problemas no resueltos como este caso, la observación de las carencias de equipamiento urbano e infraestructura en la zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan, por otro lado, la investigación consistió en proporcionar datos pudiendo con ésto tener resultados más cercanos a la realidad.

### 3.5.- DEFINICION DEL PROYECTO.

#### MERCADO DE ABASTO

#### 3.5.1.- TIPOS DE USUARIOS.

Los usuarios de éste Mercado de Abasto serán los habitantes de la Zona Sur-Oeste de la Delegación de Tlalpan, que se compone tanto de gente de bajos y medios estratos económicos en su mayor parte, encauzando en primer término a la población de menos recursos económicos.

#### 3.5.2.- CONDICIONES GENERALES DEL LUGAR.

En esta zona encontramos que los asentamientos se efectuaron de tres maneras: por invasión, por subdivisión de propiedad y por conveniencias de las autoridades de la Delegación de Tlalpan; encontramos dos tipos más generalizados del uso del suelo: habitacional e industrial, éste último a punto de extinción, ya que las leyes de contaminación ambiental no permiten el funcionamiento de hornos de tabique en la Ciudad de México y ésta es la actividad industrial predominante en la zona.

#### 3.5.3.- IMPORTANCIA DEL MERCADO EN LA RELACION SOCIO-ECONOMICA.

La interrelación del intercambio, consumo y producción no se alterará dado que se depende de unas relaciones ya estructuradas, por la política de gobierno que no se modifican.

Por lo tanto, el Centro de Consumo planteado, ahorrará a las familias tanto

en transporte como en tiempo.

### 3.6.- OBJETIVOS.

#### 3.6.1.- GENERALES.

- A) Agrupar el comercio disperso, evitando así la especulación y encarecimiento de los productos.
- B) Proporcionar a los habitantes del lugar un centro de abasto cercano, evitando así los desplazamientos a otros lugares distantes de abastecimiento para obtener productos que son de primera necesidad.
- C) Integrar la comunidad satisfaciendo sus necesidades de un intercambio comercial.
- D) Fomentar la relación social de los habitantes del lugar, en base a una necesidad cotidiana.

#### 3.6.2.- PARTICULARES.

- E) Una distribución agrupada en torno a artículos de primera necesidad.
- F) Una solución espacial que favorezca la ventilación natural.
- G) Una zona de transición entre el edificio y la vía pública.
- H) La utilización de materiales económicos, resistentes al uso y de fácil mantenimiento.
- I) La ubicación del patio de maniobras hacia una calle que no entorpezca el

tránsito vehicular.

- J) La localización del área de servicios intercomunicada con la zona de ventas.
- K) Los servicios se diseñarán con una orientación Noro-este de manera que los vientos dominantes se lleven los malos olores.
- L) La zona de sanitarios se diseñará con la protección visual necesaria.
- M) El tianguis se ubicará en la plaza principal como una ampliación de la zona de ventas en los días de mayor demanda como son: Sábados y domingos.
- N) Se diseñará considerando una diferenciación visual entre las diferentes -- áreas de ventas.

### 3.7.- DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO.

El proyecto del Mercado de Abasto objeto de esta Tesis consta de lo siguiente:

- 1 - Area de Abasto
- 2 - Area de Servicio
- 3 - Area verde
- 4 - Area de plazas
- 5 - Area de estacionamiento.

La integración de estas áreas será formal y dada la topografía del terreno, - no se plantean desniveles pronunciados.



#### 1 - AREA DE ABASTO,

El proyecto consta de 131 puestos registrados según necesidades de la zona de estudio.

El tamaño de puestos tipo fueron considerados mediante normas, necesidades específicas y estudios antropométricos, para así dar, tanto el número de puestos necesarios como el tamaño específico de cada puesto.

El sistema constructivo propuesto se ha diseñado a base de una estructura colgante, teniendo en la nave mayor a una altura no menor de 6.00 Mts. y en la nave menor a una altura no menor de 3.00 Mts.

#### 2 - AREA DE SERVICIO

En esta zona se ha diseñado una bóveda de cañón con objeto de integrarla en su forma arquitectónica con la cubierta colgante.

#### 3 - AREA VERDE

Se ha jugado con las áreas jardinadas de manera poder articular y restar monotonía al edificio.

#### 4 - AREA DE PLAZAS

Aunque se ha determinado que estas áreas sirvan para el tianguis, es costumbre de los productores lugareños ponerlo los días sábados y domingo, y se ha proyectado su funcionamiento como una extensión del Mercado.

## 5 - AREA DE ESTACIONAMIENTO.

Se proponen 30 cajones de estacionamiento.

### .- JUSTIFICACION DEL PROYECTO.

Mediante un estudio de la zona apoyado en las normas de la S.A.H.O.P. y mediante una proyección a corto(1993), mediano (1998) y largo plazo(2003), se lograron detectar varias de las deficiencias de la zona, entre las que se encuentra, como una de las más importantes, la Zona de Comercio. Por lo que en esta Tesis nos abocaremos a satisfacer ese déficit.

Las normas de S.A.H.O.P. nos marcan tres dimensionamientos de mercados, basados en su experiencia para optimizar servicios e instalaciones, estas dimensiones son:

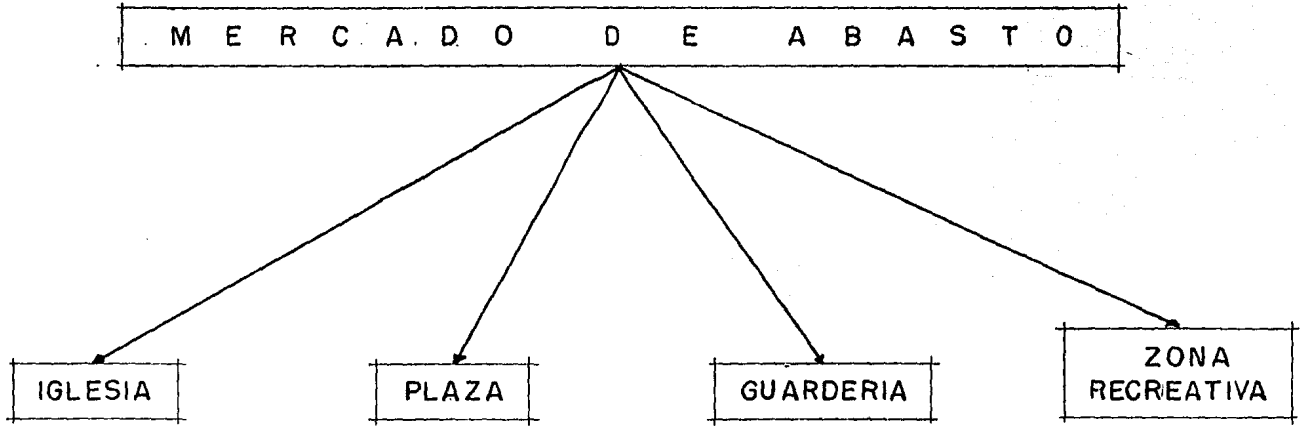
|               |             |
|---------------|-------------|
| Mínima:       | 60 Puestos  |
| Recomendable: | 120 Puestos |
| Máxima:       | 180 Puestos |

También estas normas nos indican el radio de influencia intra-urbano recomendable que es de 670 Mts.

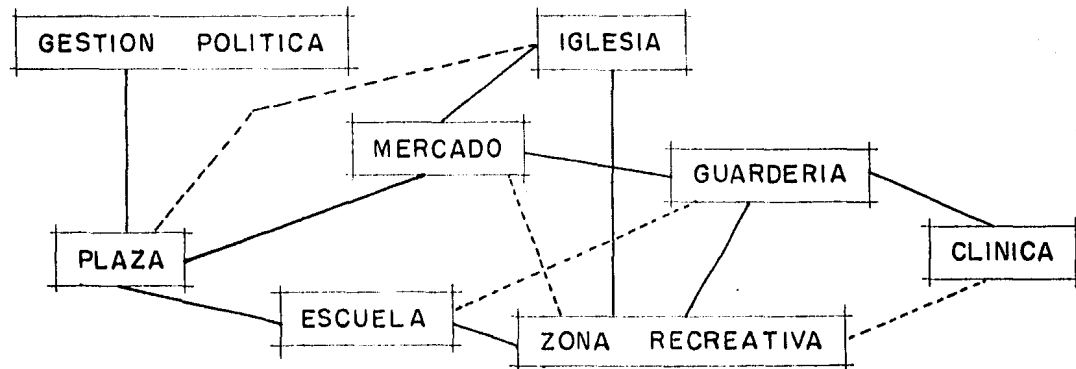
En base a estas normas se determinó que se necesitan dos mercados de 120 - - puestos cada uno, apoyados con tianguis.

En la presente Tesis se resolverá uno de estos Mercados proponiéndose como mo delo para ambos.

# 3.9. GRAFOS DE RELACION



# DIAGRAMA DE INTERRELACION DE SISTEMAS

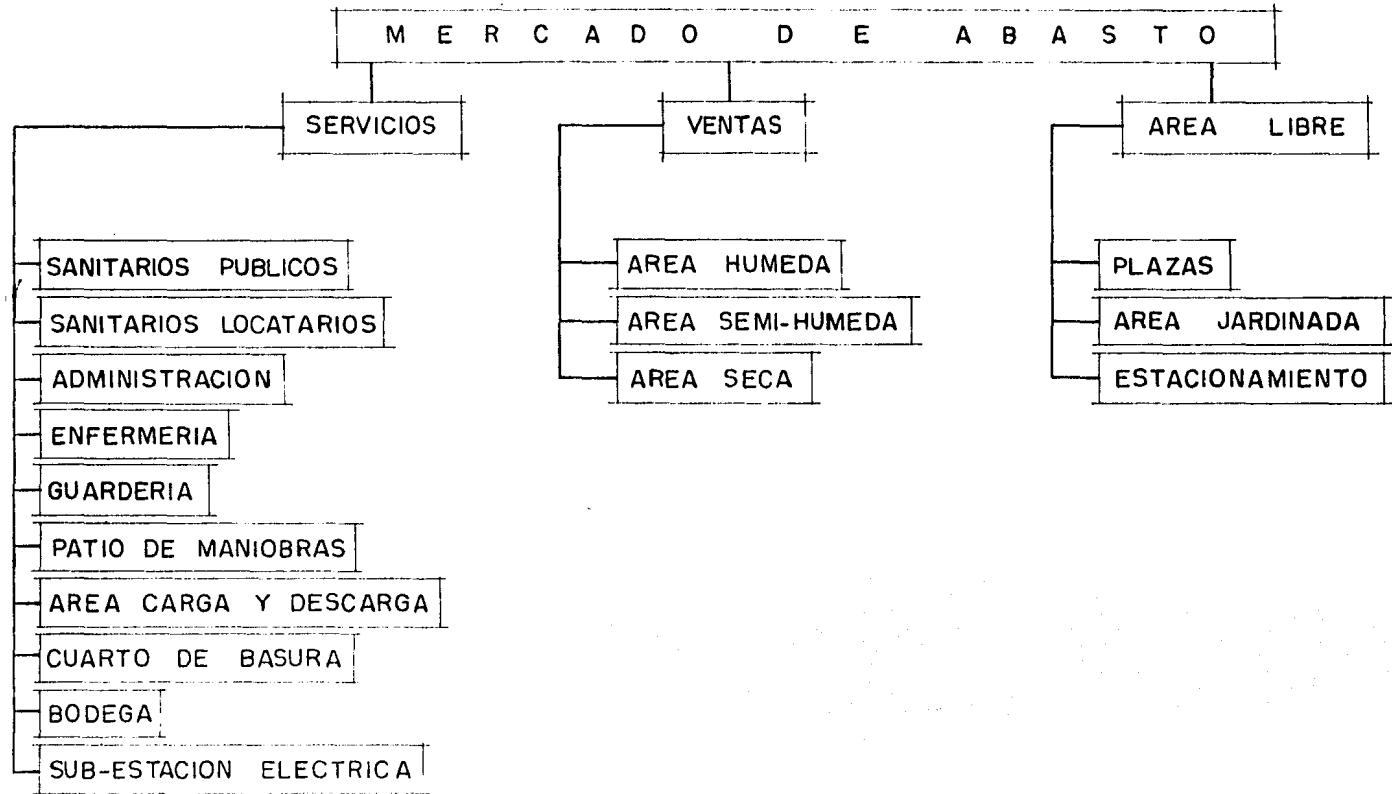


INTERRELACION

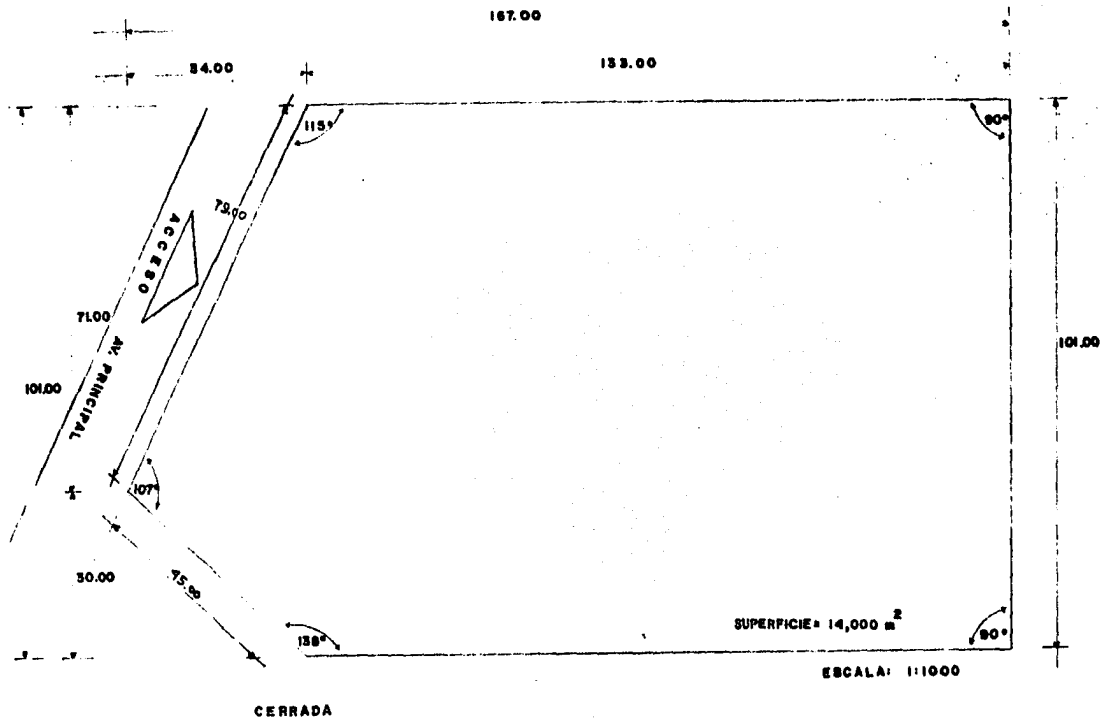
PRIMARIA ———

SECUNDARIA - - - - -

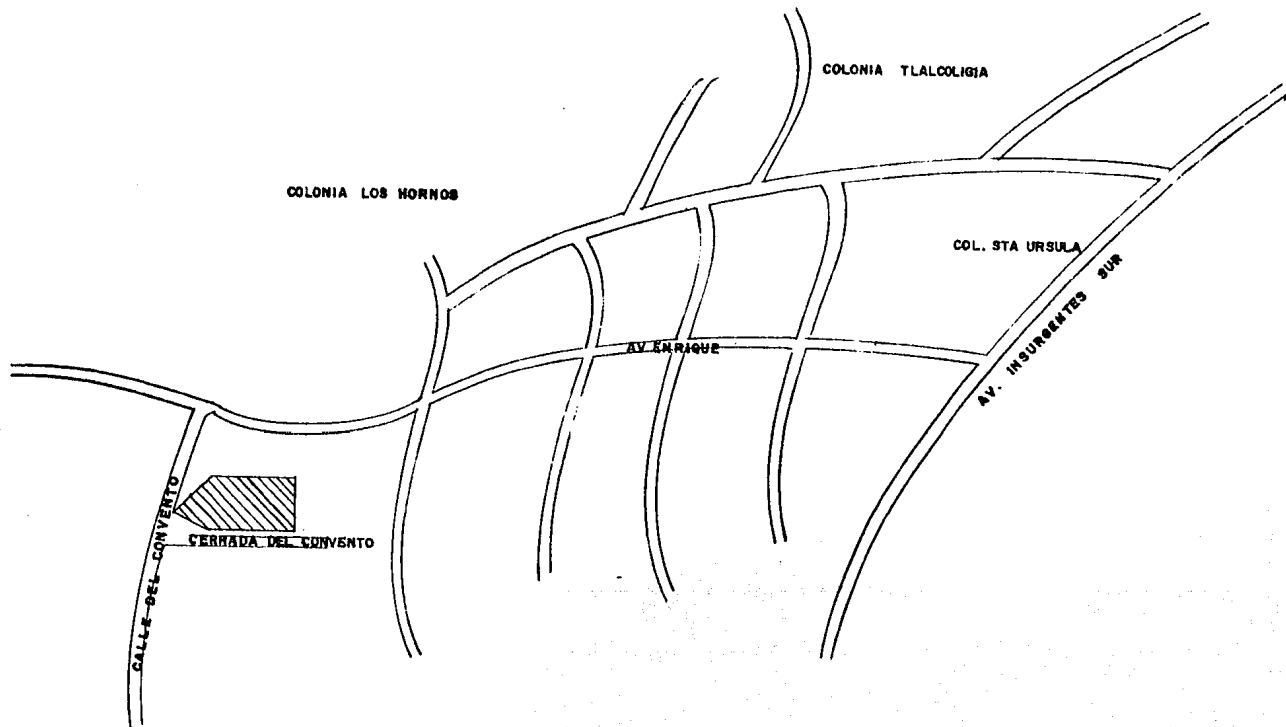
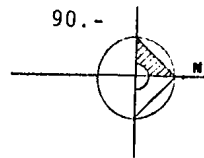
3.11.  
 D I A G R A M A            D E            F U N C I O N A M I E N T O



## 3.12. TERRENO ELEGIDO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO



LOCALIZACION DEL TERRENO



3.13.-

## PROGRAMA ARQUITECTONICO - ANALISIS DE AREAS.

## MERCADO DE ABASTO

## AREA HUMEDA.

| L o c a l          | Número de Puestos | Mts <sup>2</sup> . X Puesto | Total Mts. <sup>2</sup> |
|--------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Carne roja         | 10                | 4.50 X 3.00                 | 135 m <sup>2</sup>      |
| Carne de puerco    | 5                 | 3.00 X 3.00                 | 45 m <sup>2</sup>       |
| Carnitas           | 3                 | 3.00 X 3.00                 | 27 m <sup>2</sup>       |
| Pollo              | 10                | 3.00 X 3.00                 | 90 m <sup>2</sup>       |
| Vísceras           | 5                 | 3.00 X 3.00                 | 45 m <sup>2</sup>       |
| Pescado y Mariscos | 6                 | 3.00 X 3.00                 | 54 m <sup>2</sup>       |
| Barbacoa           | 3                 | 3.00 X 3.00                 | 27 m <sup>2</sup>       |

## AREA SEMI-HUMEDA.

|                      |    |             |                    |
|----------------------|----|-------------|--------------------|
| Frutas               | 10 | 3.00 X 3.00 | 90 m <sup>2</sup>  |
| Verduras y Legumbres | 10 | 3.00 X 3.00 | 90 m <sup>2</sup>  |
| Flores               | 4  | 3.00 X 3.00 | 36 m <sup>2</sup>  |
| Lácteos              | 3  | 3.00 X 3.00 | 27 m <sup>2</sup>  |
| Fondas               | 7  | 6.00 X 3.00 | 126 m <sup>2</sup> |
| Antojitos            | 3  | 3.00 X 3.00 | 27 m <sup>2</sup>  |
| Jugos y Licuados     | 6  | 3.00 X 3.00 | 54 m <sup>2</sup>  |
| Paletería            | 2  | 3.00 X 3.00 | 18 m <sup>2</sup>  |



## AREA SECA

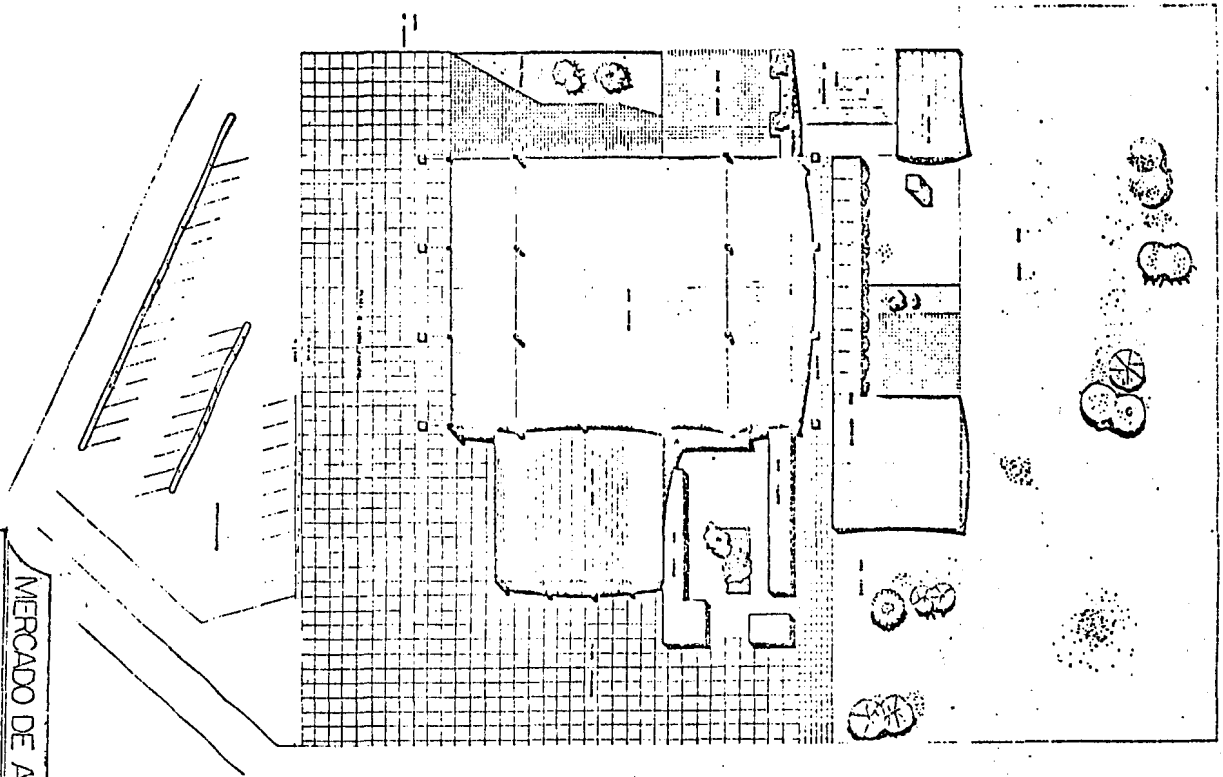
|                    |    |             |     |                |
|--------------------|----|-------------|-----|----------------|
| Abarrotes          | 13 | 3.00 X 3.00 | 117 | m <sup>2</sup> |
| Vestido y Calzado  | 6  | 3.00 X 3.00 | 54  | m <sup>2</sup> |
| Juguetería         | 3  | 3.00 X 3.00 | 27  | m <sup>2</sup> |
| Enseres domésticos | 3  | 3.00 X 3.00 | 27  | m <sup>2</sup> |
| Papelería          | 4  | 3.00 X 3.00 | 37  | m <sup>2</sup> |
| Ferretería         | 3  | 3.00 X 3.00 | 27  | m <sup>2</sup> |
| Expendio de Pan    | 1  | 3.00 X 6.00 | 18  | m <sup>2</sup> |
| Semillas           | 3  | 3.00 X 6.00 | 27  | m <sup>2</sup> |
| Tortillería        | 2  | 3.00 X 6.00 | 36  | m <sup>2</sup> |

## AREA DE SERVICIOS

|                                    |   |               |       |                |
|------------------------------------|---|---------------|-------|----------------|
| Cuarto de Basura                   | 1 | 12.00 X 3.00  | 36    | m <sup>2</sup> |
| Subestación eléctrica              | 1 | 5.00 X 6.00   | 30    | m <sup>2</sup> |
| Bodega                             | 1 | 10.00 X 6.00  | 60    | m <sup>2</sup> |
| Area de Lavado                     | 1 | 2.00 X 5.00   | 10    | m <sup>2</sup> |
| Area de carga y descarga           | 1 | 10.50 X 15.00 | 157.5 | m <sup>2</sup> |
| Sanitarios públicos H y M          | 2 | 4.50 X 9.00   | 81    | m <sup>2</sup> |
| Sanitarios locatarios              | 2 | 4.50 X 9.00   | 81    | m <sup>2</sup> |
| Administración                     | 1 | 6.00 X 4.50   | 27    | m <sup>2</sup> |
| Enfermería                         | 1 | 3.00 X 4.50   | 13.5  | m <sup>2</sup> |
| Guardería para hijos de Locatarios | 1 | 18.00 X 18.00 | 324   | m <sup>2</sup> |

|                         |        |                |
|-------------------------|--------|----------------|
| Area del Terreno        | 14,000 | m <sup>2</sup> |
| Area Verde              | 3,000  | m <sup>2</sup> |
| Area de Plazas          | 2,400  | m <sup>2</sup> |
| Area de estacionamiento | 400    | m <sup>2</sup> |
| Circulaciones 30%       | 906    | m <sup>2</sup> |
| Area construída         | 3,026  | m <sup>2</sup> |

### 3.14.- DISEÑO DEL PROYECTO ARQUITECTONICO.



MERCADO DE ABASTO

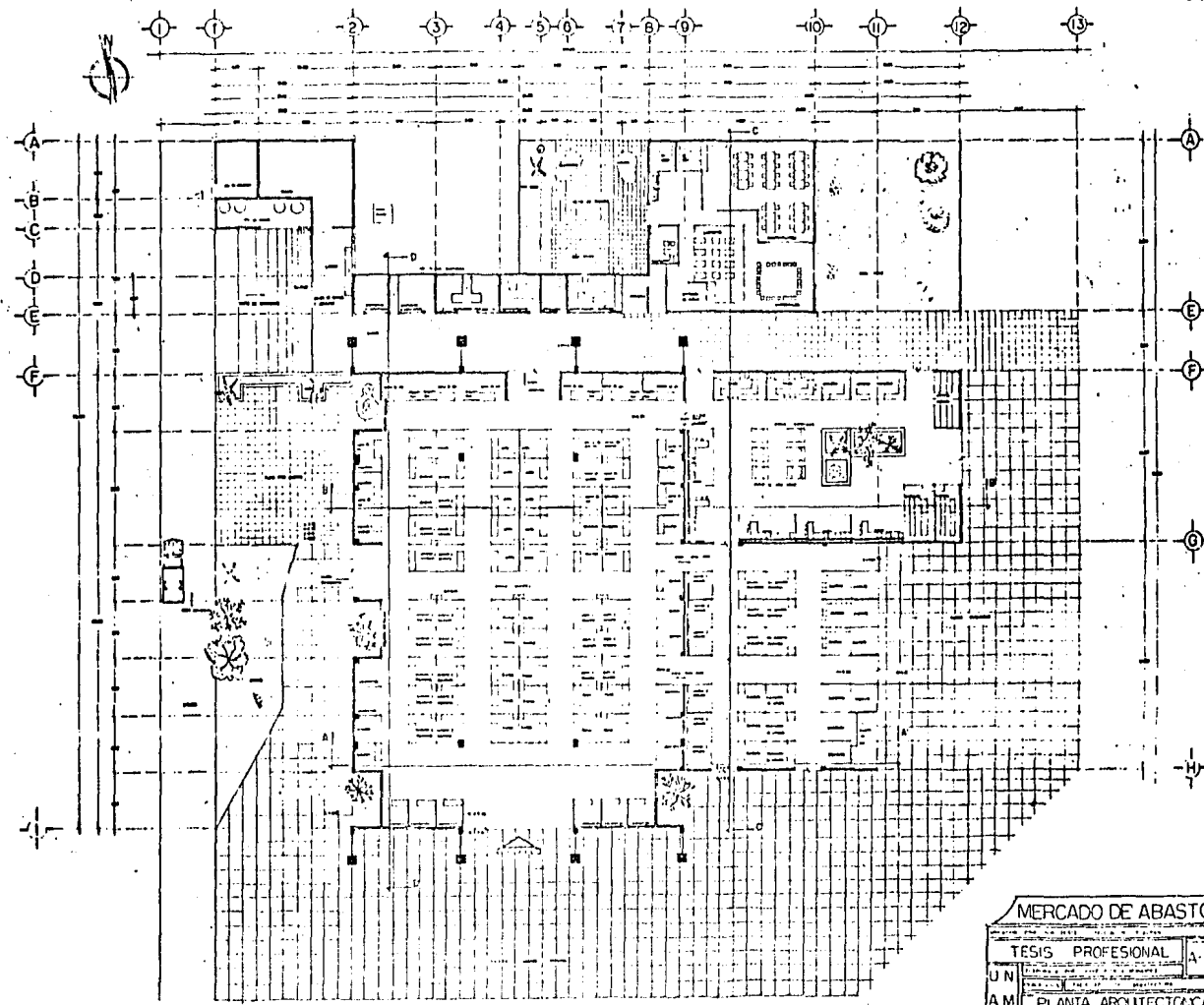
TESIS PROFESIONAL

UN A

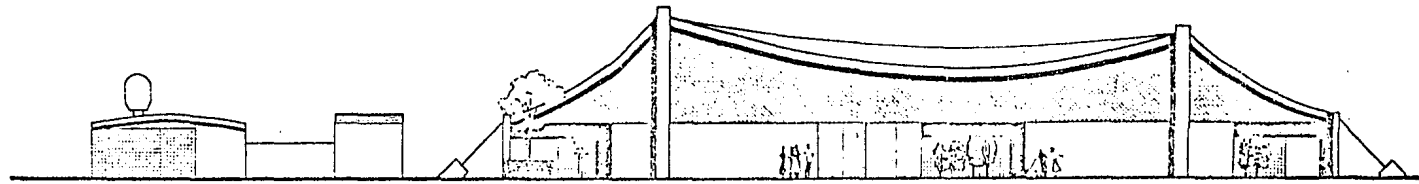
AM PLANTA DE CONJUNTO

2

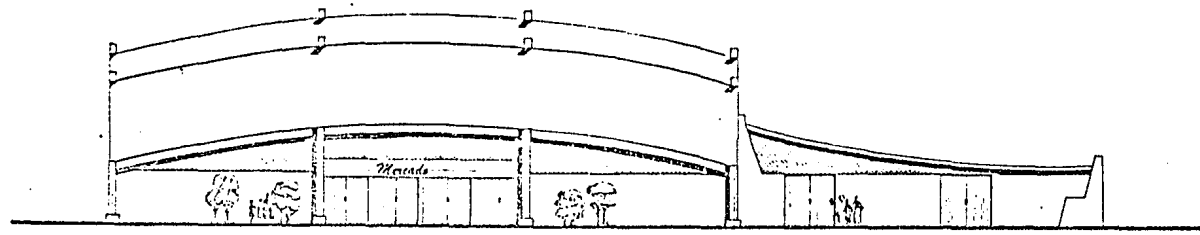
Escuela de Arquitectura de la Universidad de Chile



|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| MERCADO DE ABASTO     |                       |
| TESIS PROFESIONAL A-1 |                       |
| UN                    |                       |
| AM                    | PLANTA ARQUITECTÓNICA |

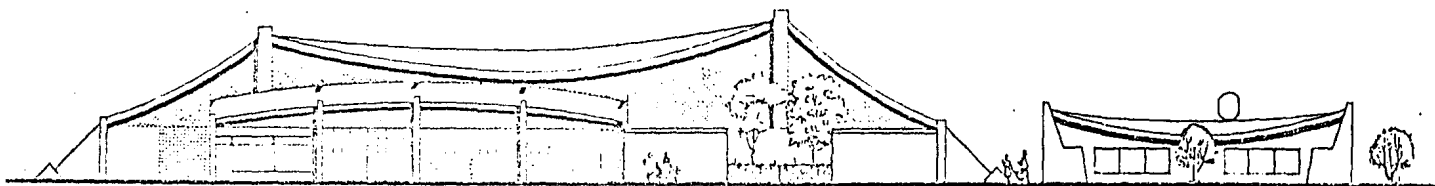


FACHADA OESTE

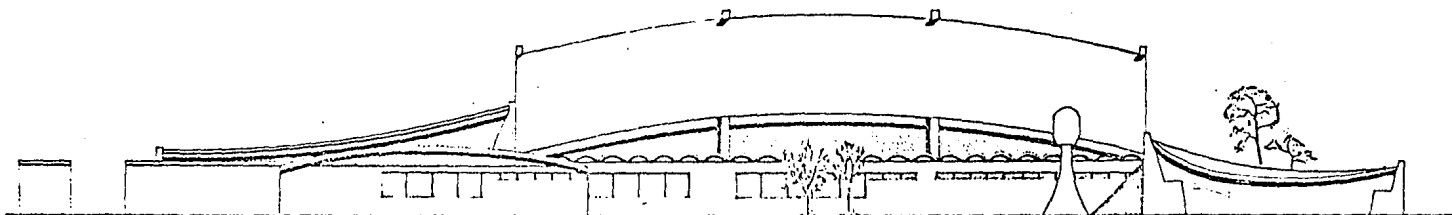


FACHADA SUR

|                           |                                    |            |                          |
|---------------------------|------------------------------------|------------|--------------------------|
| <b>MERCADO DEL ABASTO</b> |                                    |            |                          |
| UBICACION                 | ZONA SUR-OESTE                     | DELEGACION | EL ALFAN                 |
| TESIS PROFESIONAL         |                                    |            | A II                     |
| UN<br>AM                  | ELABORADA POR ENGE. GUIMAN MORALES |            | FACULTAD DE ARQUITECTURA |
|                           | EX-M.A. I 100                      |            |                          |
| FACHADAS                  |                                    |            |                          |

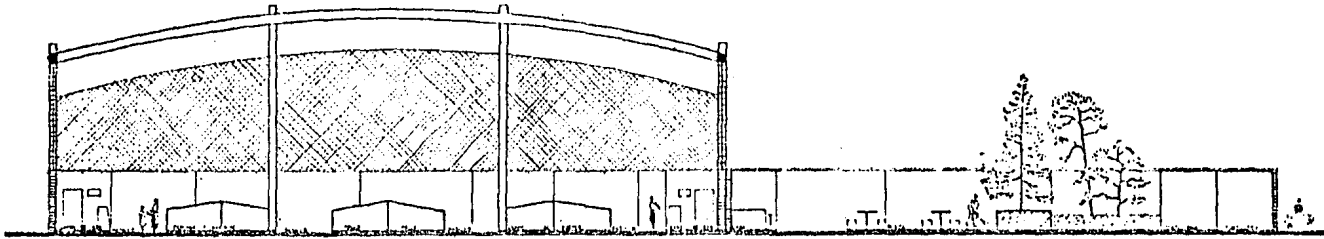


FACHADA ESTE.



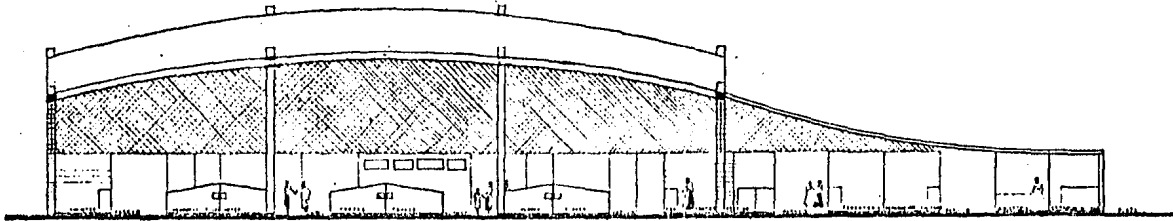
FACHADA NORTE

| MERCADO DE ABASTO                      |                                     |
|--|-------------------------------------|
| UBICACION                              | ZONA SUR - ESTE - BOGOTÁ - COLOMBIA |
| TESIS PROFESIONAL                      |                                     |
| ELABORADA POR JORGE GONZALEZ HERNANDEZ |                                     |
| U N                                    | 12                                  |
| FACULTAD DE ARQUITECTURA               |                                     |
| A M                                    | FACHADAS                            |



CORTE B-B'

ESC. 1:100

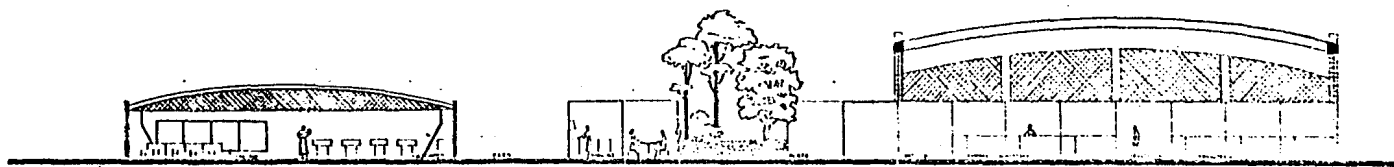


CORTE A-A'

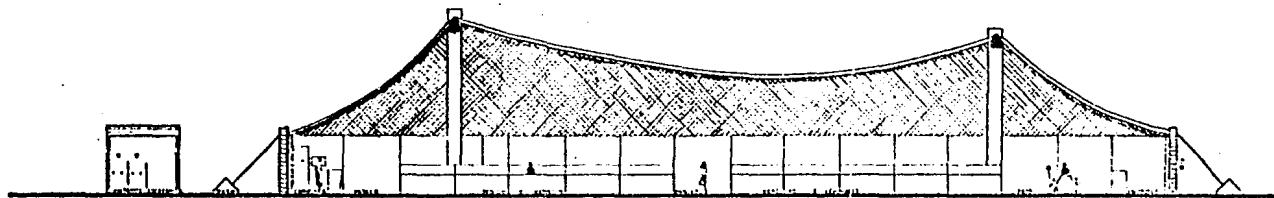
ESC. 1:100

|   |    |
|---|----|
| MERCADO DE ABASTO                       |    |
| UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO |    |
| TESIS PROFESIONAL                       |    |
| UN                                      | 13 |
| FACULTAD DE INGENIERÍA                  |    |
| CORTES TRANSVERSALES                    |    |



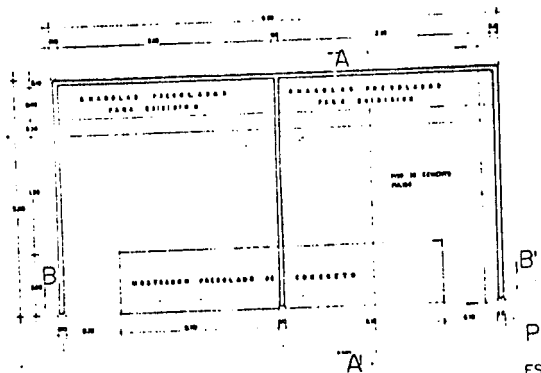


CORTE C-C



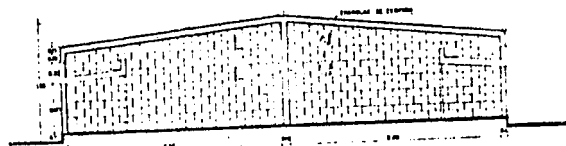
CORTE D-D

|  |        |
|--|--------|
| MERCADO DE ABASTO                        |        |
| LIBRERIA DEL COMITÉ NACIONAL DE ESTUDIOS |        |
| TESIS PROFESIONAL                        | A      |
| UN                                       | 14     |
| AM                                       | CORTES |

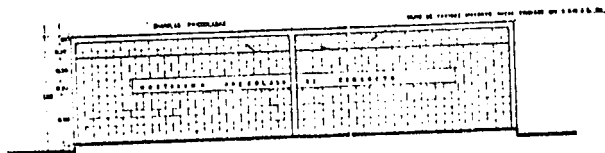


PLANTA

ESCALA: 1:25



CORTE A-A

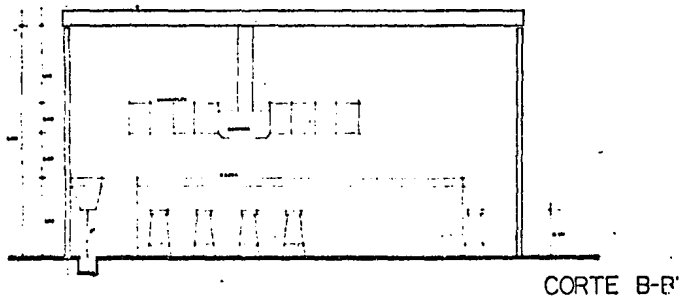
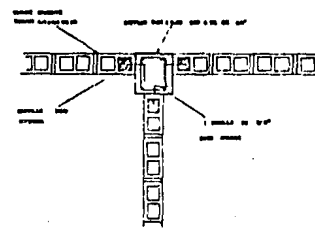
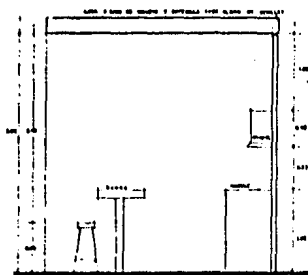
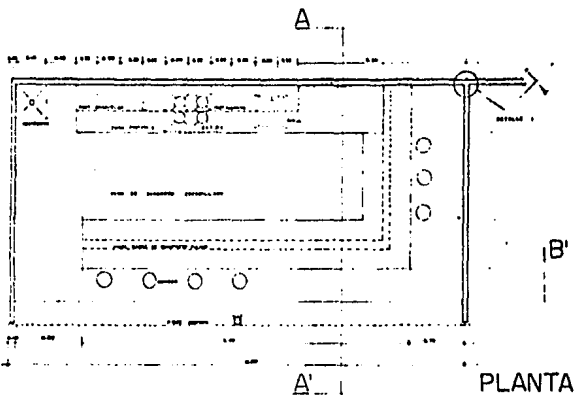


CORTE B-B

PUESTO TIPO PARA

FRUTAS Y LEGUMBRES

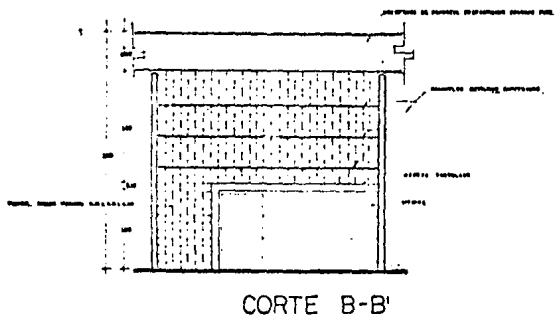
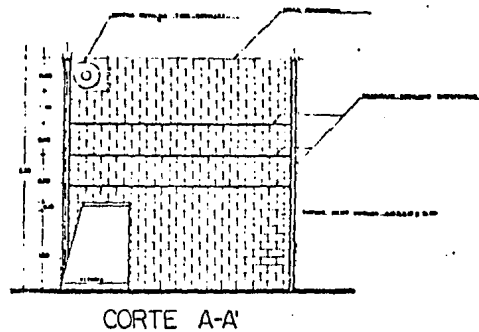
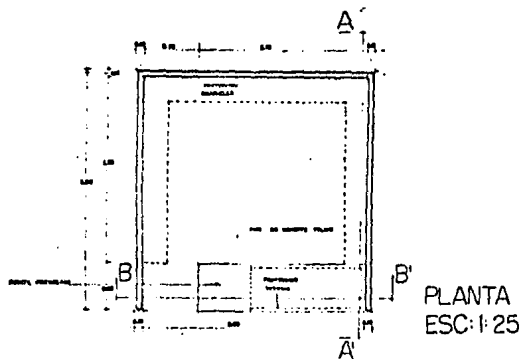
|                   |        |
|-------------------|--------|
| MERCADO DE ABASTO |        |
| TESS PROFESIONAL  | A<br>7 |
| JUN               |        |
| PUESTOS TIPO      |        |



ESCALA • 1:25

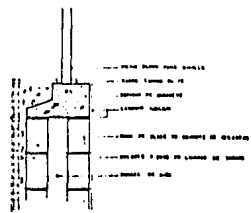
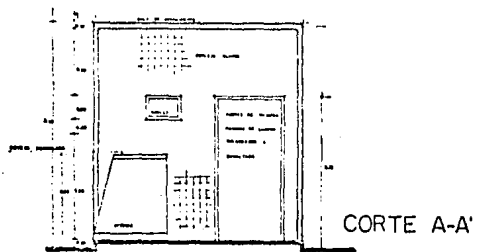
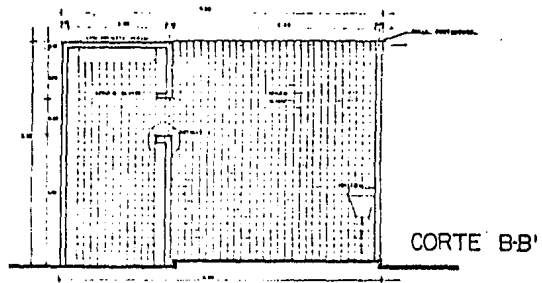
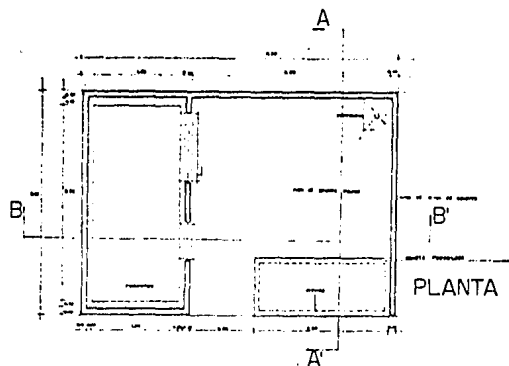
PUESTO TIPO PARA: FONDAS

|  |             |                          |        |
|--|-------------|--------------------------|--------|
| <b>MERCADO DE ABASTO</b>                               |             |                          |        |
| LOCALIDAD: TITLA - MUNICIPIO: TITLA - ESTADO: GUERRERO |             |                          |        |
| TESIS PROFESIONAL                                      |             |                          | A<br>6 |
| ELABORADA POR: ERIC EICHMAN KEMNITZ                    |             |                          |        |
| UN<br>AM   | ESCALA 1:25 | FACULTAD DE ARQUITECTURA |        |
| PUESTO TIPO  |             |                          |        |



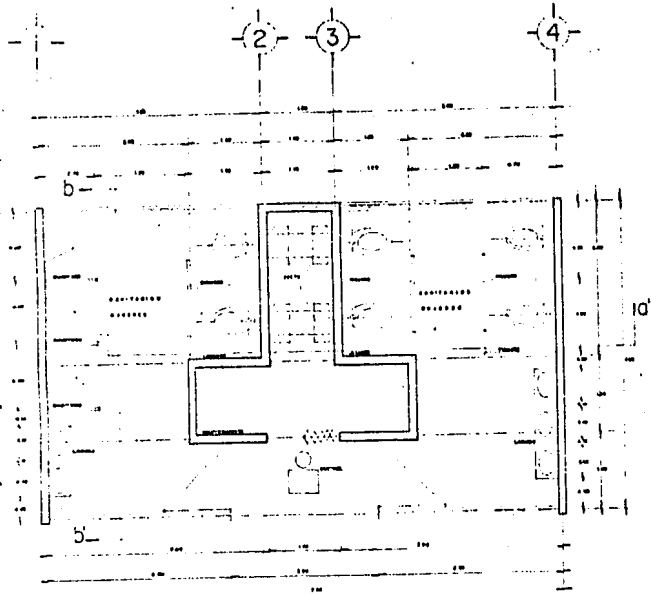
PUESTO TIPO PARA:  
ABARROTES  
LACTEOS

|  |              |                          |
|--|--------------|--------------------------|
| MERCADO DE ABASTO                              |              |                          |
| UNIVERSIDAD ZONAL SUR OCCIDENTAL DEL GUATEMALA |              |                          |
| TESIS PROFESIONAL                              |              | A                        |
| ELABORADA POR JORGE O'NEEN HERRERA             |              | 3                        |
| UN   | ESCALA 1:25  | FACULTAD DE ARQUITECTURA |
| AM   | PUESTOS TIPO |                          |

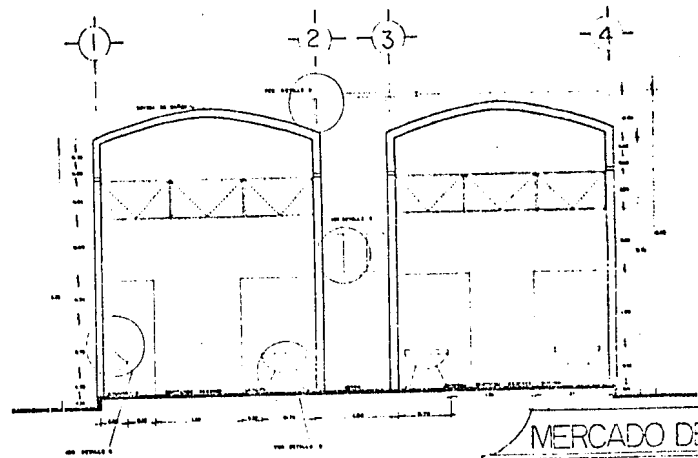
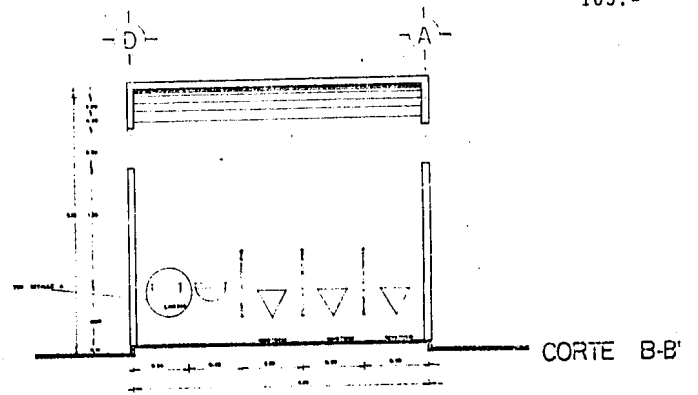


PUESTO TIPO PARA:  
CARNICERIAS

|  |                          |
|--|--------------------------|
| <b>MERCADO DE ABASTO</b>                   |                          |
| UBICACION 701A SUR-CESTE TELEFONO 714.1711 |                          |
| <b>TESIS PROFESIONAL</b>                   |                          |
| UN   | 5                        |
| ESCALA 1:25                                | FACULTAD DE ARQUITECTURA |
| <b>PUESTO TIPO</b>                         |                          |

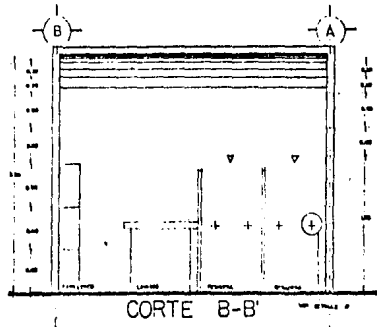
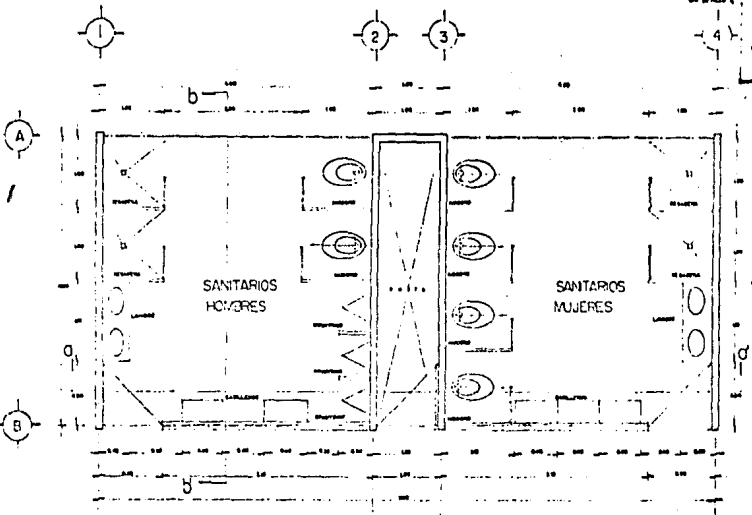
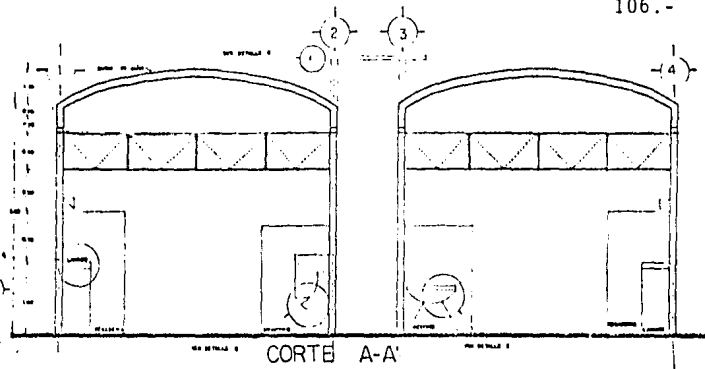


PLANTA SANITARIOS PUBLICOS

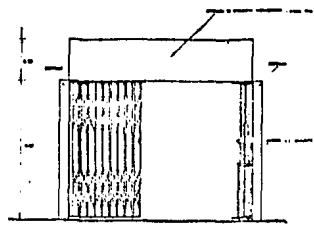


CORTE A-A'

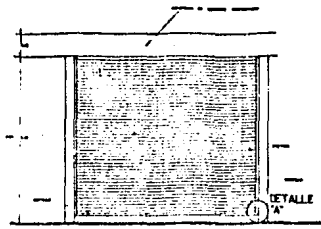
|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| MERCADO DE ABASTO |                   |
| TESIS PROFESIONAL |                   |
| UN                |                   |
| AM                | PLANTA SANITARIOS |



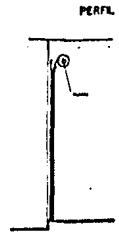
|  |                                  |    |
|--|----------------------------------|----|
| MERCADO DE ABASTO                            |                                  |    |
| UBICACION ZONA SUR OESTE DELEGACION TLATEPEC |                                  |    |
| TESIS PROFESIONAL                            |                                  | A  |
| ELABORADA POR JORGE GUZMAN HERNANDEZ         |                                  | 10 |
| UN   | ESC 123 FACULTAD DE ARQUITECTURA |    |
| AM   | SANITARIOS LOCATARIOS            |    |



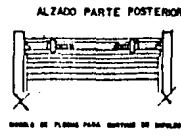
PUERTA DE ACCESO PRINCIPAL



PLANTA  
CORTINA METALICA TIPO

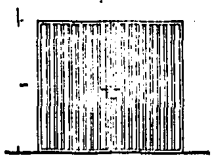
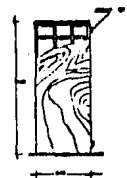


PERFIL DE CORTINA

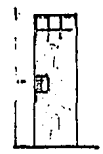


ALZADO PARTE POSTERIOR DE LA CORTINA

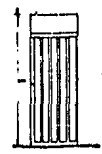
PIERNA DE PUERTE  
CON BARRILES DE MADERA  
PARA LA ABERTURA  
LATERAL Y MANEJO



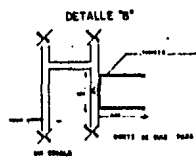
PUERTA DE CORTINA TIPO  
EQUILIBRO PARA BARRIL



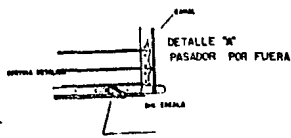
PUERTA DE PUERTE  
CON BARRIL DE MADERA  
PARA MANEJO



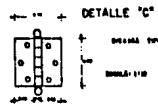
PUERTA TIPO DE LINEAS ESCAROLAS  
PARA CORTINAS



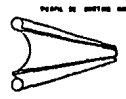
DETALLE "B"



DETALLE "A"  
PASADOR POR FUERA



DETALLE "C"



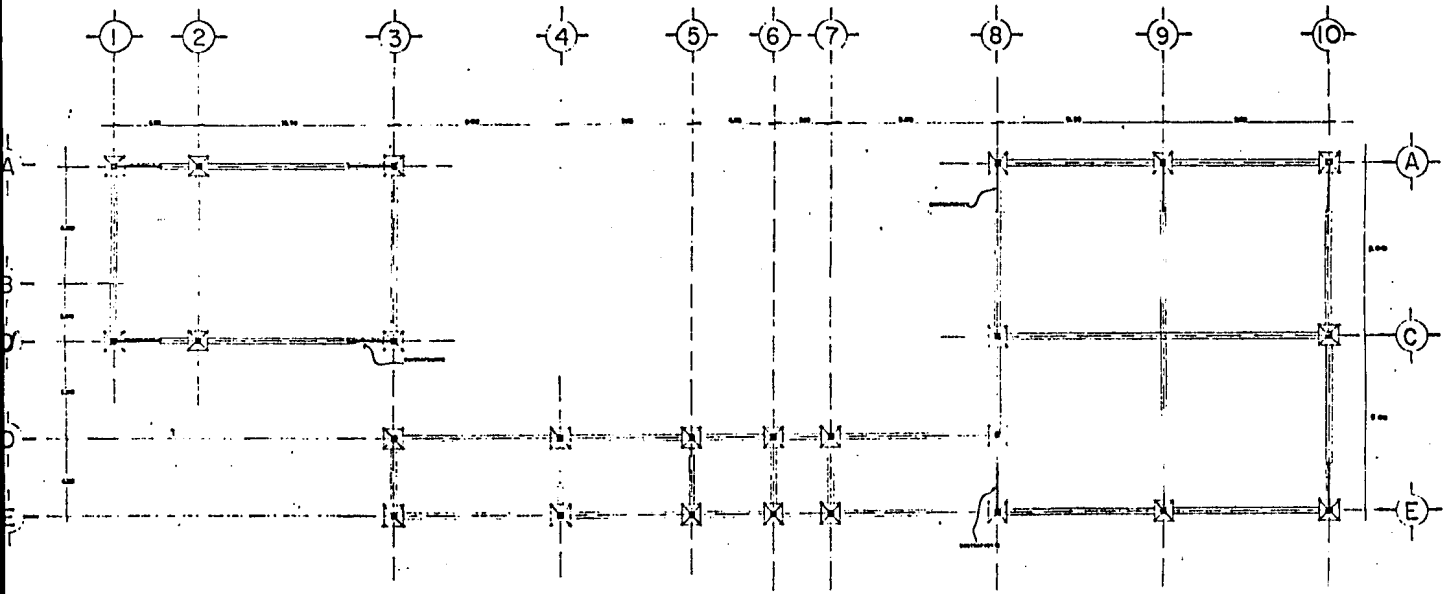
PERFIL DE CORTINA METALICA TIPO

MERCADO DE ABASTO

|    |                   |     |
|----|-------------------|-----|
| UN | TESIS PROFESIONAL | K-L |
| AM | DETALLES          |     |

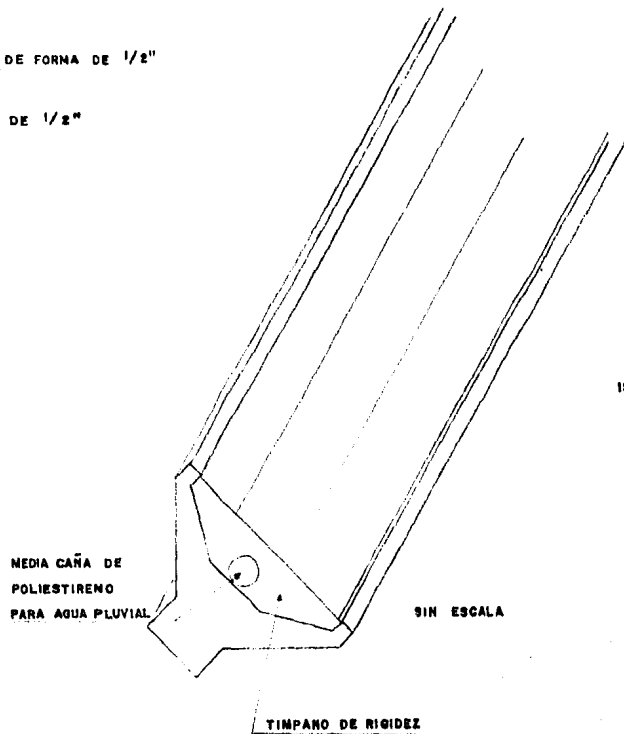
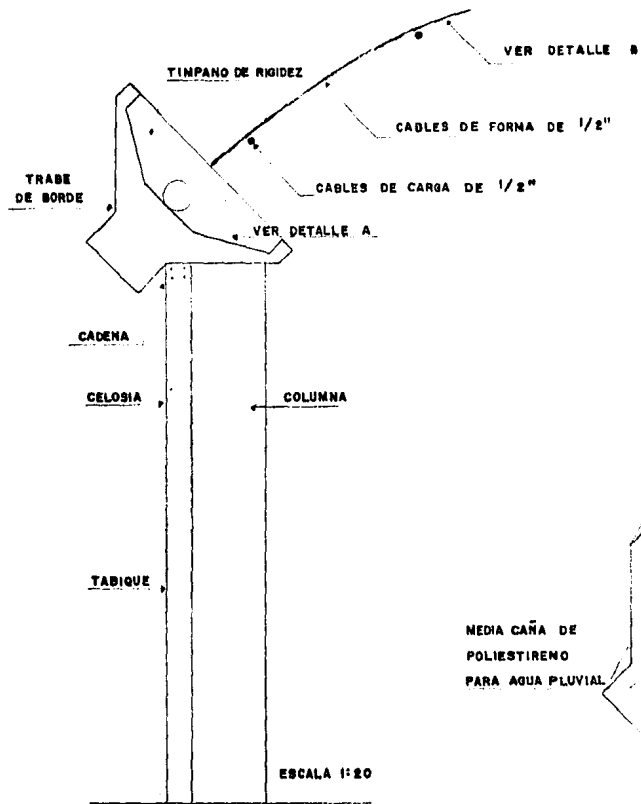






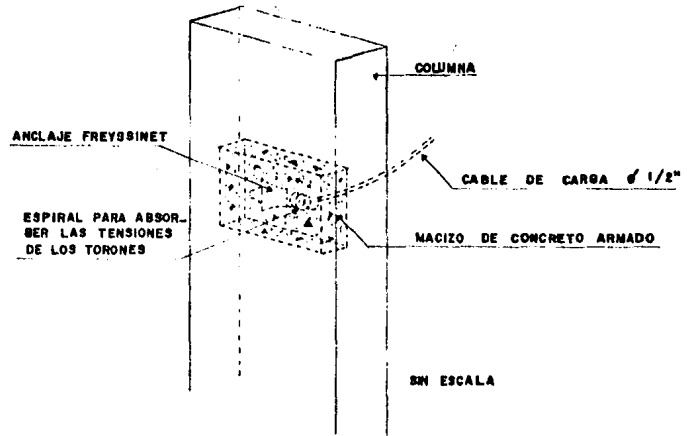
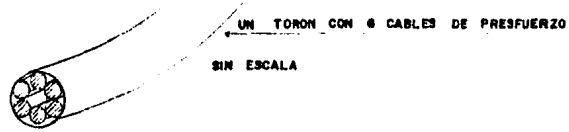
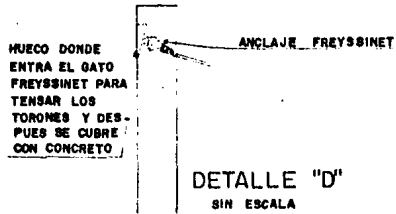
|                              |                                       |          |            |          |
|------------------------------|---------------------------------------|----------|------------|----------|
| <b>MERCADO DE ABASTO</b>     |                                       |          |            |          |
| DIRECCION                    | ZONA                                  | SUB-CELE | DELEGACION | PLANTON  |
| <b>TESIS PROFESIONAL</b>     |                                       |          |            | <b>B</b> |
| U N                          | ELABORADA POR JORGE GUERMAN HERNANDEZ |          |            | <b>1</b> |
| A M                          | FACULTAD DE ARQUITECTURA              |          |            |          |
| <b>CIMENTACION-SERVICIOS</b> |                                       |          |            |          |



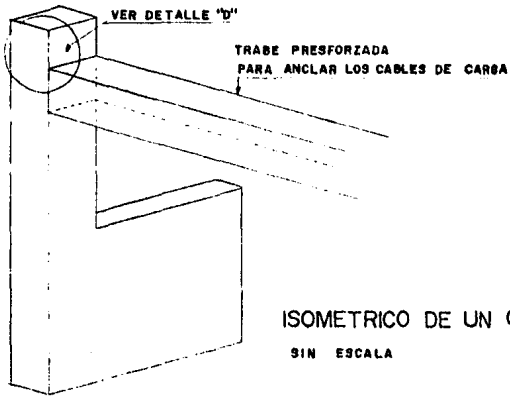


ISOMETRICO DE LA TRABE DE BORDE

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| MERCADO DE ABASTO                    |   |
| SECCION DE INGENIERIA DE ESTRUCTURAS |   |
| TESIS PROFESIONAL                    |   |
| U N                                  | UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO |
| A M                                  | DETALLES DE ANCLAJE                     |

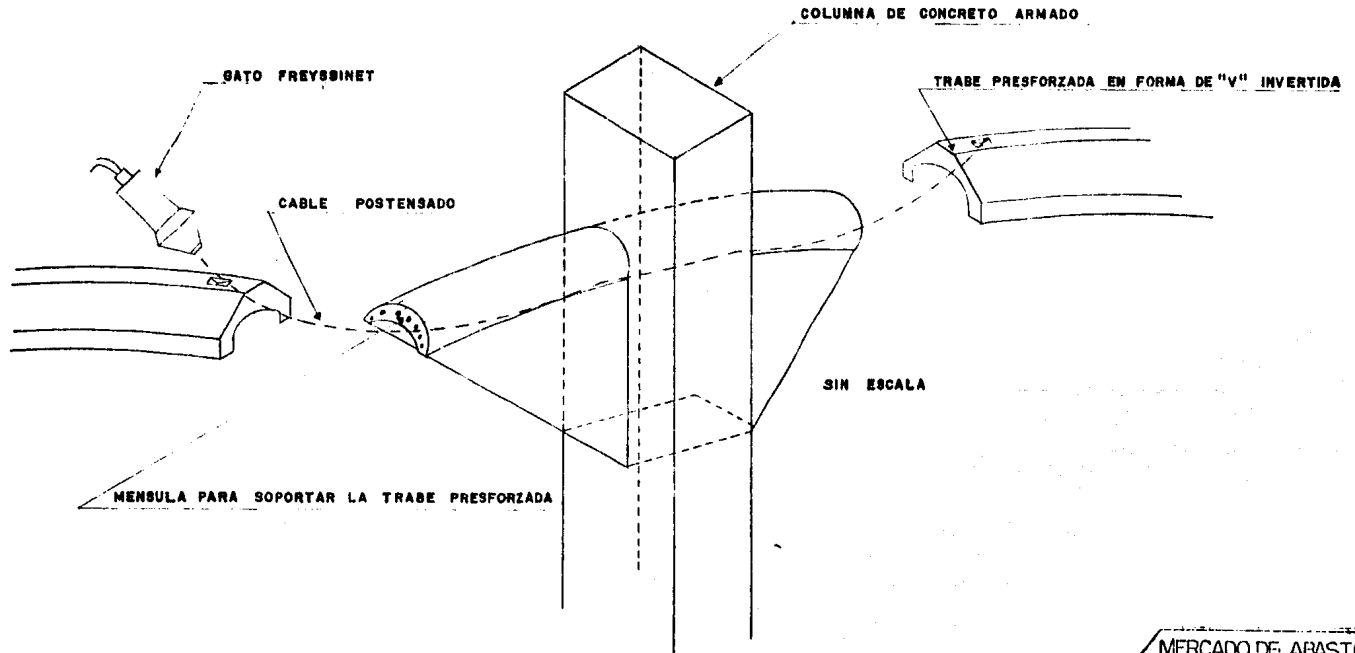


ISOMETRICO DE UN ANCLAJE EN COLUMNA

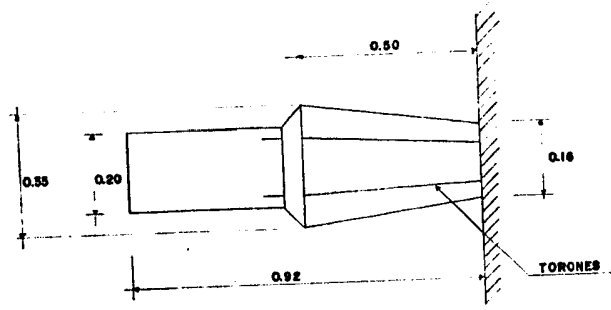


ISOMETRICO DE UN CONTRAFUERTE

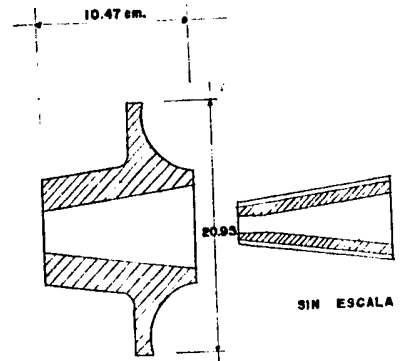
|  |                     |       |       |
|--|---------------------|-------|-------|
| MERCADO DE ABASTO                            |                     |       |       |
| MISION DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA |                     |       |       |
| TESIS PROFESIONAL                            |                     |       |       |
| LABORIOS POR HOME                            |                     |       |       |
| U N  | REGLA               | REGLA | REGLA |
| A M  | DETALLES DE ANCLAJE |       |       |



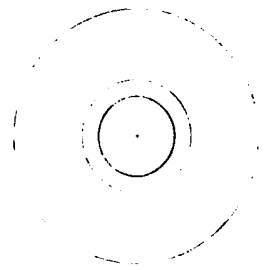
|   |   |
|---|---|
| <b>MERCADO DE ABASTO</b>                            |   |
| <small>OFICINAS: PUNO, SURETE, BELÉN, TACNA</small> |   |
| <b>TESIS PROFESIONAL</b>                            |   |
| <small>ELABORADA POR JORGE SUAREZ HUAYANAI</small>  |   |
| <b>U N</b>  | <small>SECRETARÍA DE FOMENTO REGIONAL</small> |
| <b>A M</b>  | <small>SECRETARÍA DE FOMENTO REGIONAL</small> |
| <b>DETALLES DE ANCLAJE</b>                          |   |



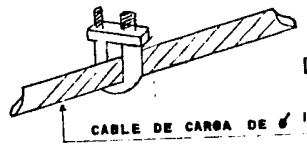
GATO FREYSSINET PARA TENSAR 6 TORONES



DETALLE "C" ANLAJE FREYSSINET PARA 6 TORONES

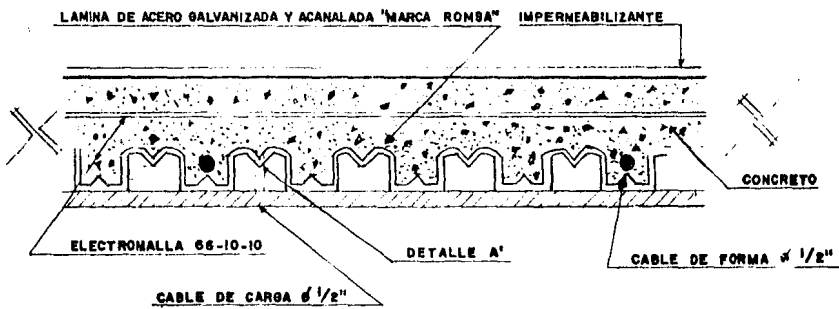
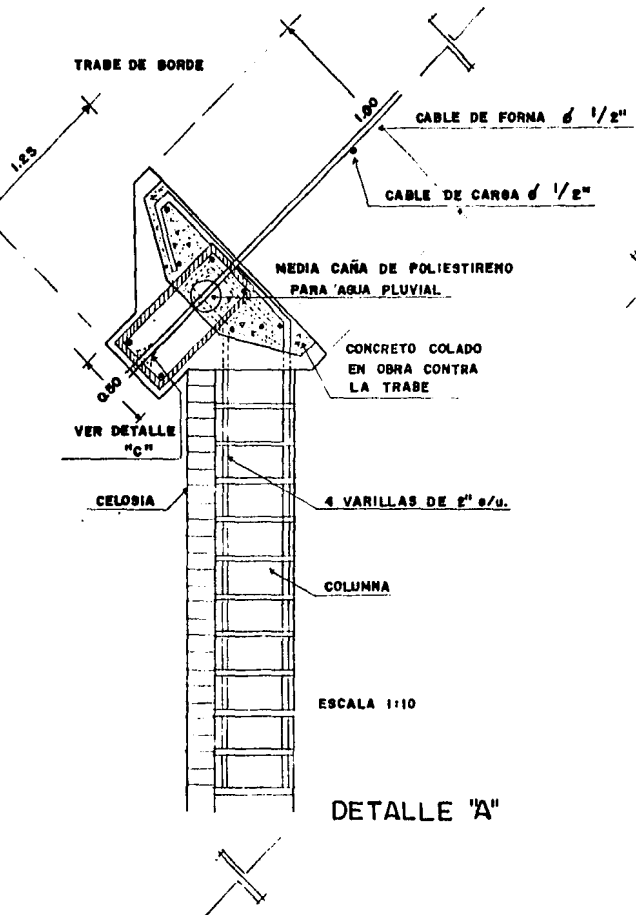


SIN ESCALA



DETALLE A'

|                       |    |
|-----------------------|----|
| MERCADO DE ABASTO     |    |
| DETALLE DE ANLAJE     |    |
| - TESIS PROFESIONAL - |    |
| UN                    | AM |
| DETALLES DE ANLAJE    |    |

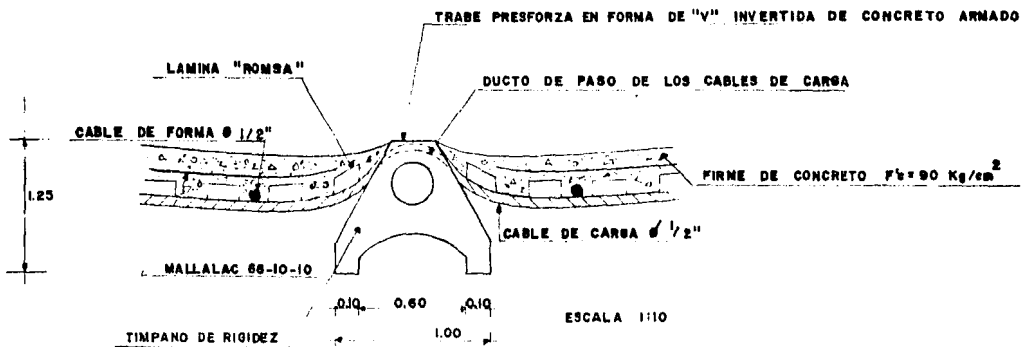
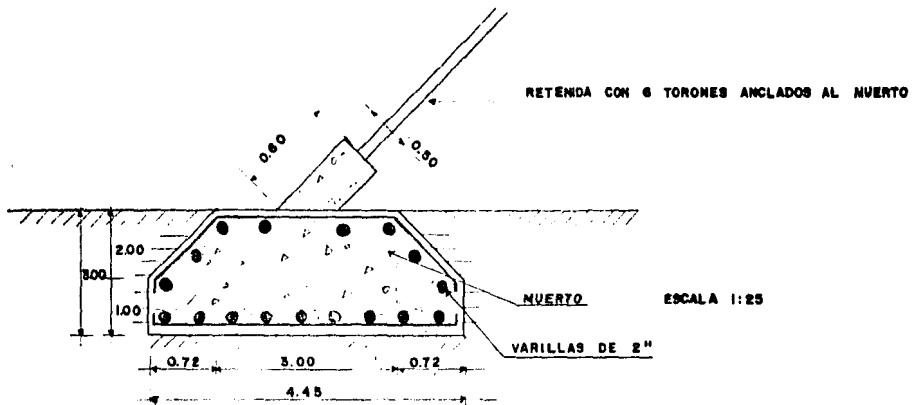


DETALLE "A"

DETALLE "B"

|                                      |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| MERCADO DE ABASTO                    |                     |
| UNIVERSIDAD DE GUATEMALA - GUATEMALA |                     |
| TESIS PROFESIONAL                    |                     |
| ELABORADA POR: ANTONIO RAMIREZ       |                     |
| U N                                  | REVISADO POR: [ ]   |
| A M                                  | DETALLES DE ANCLAJE |



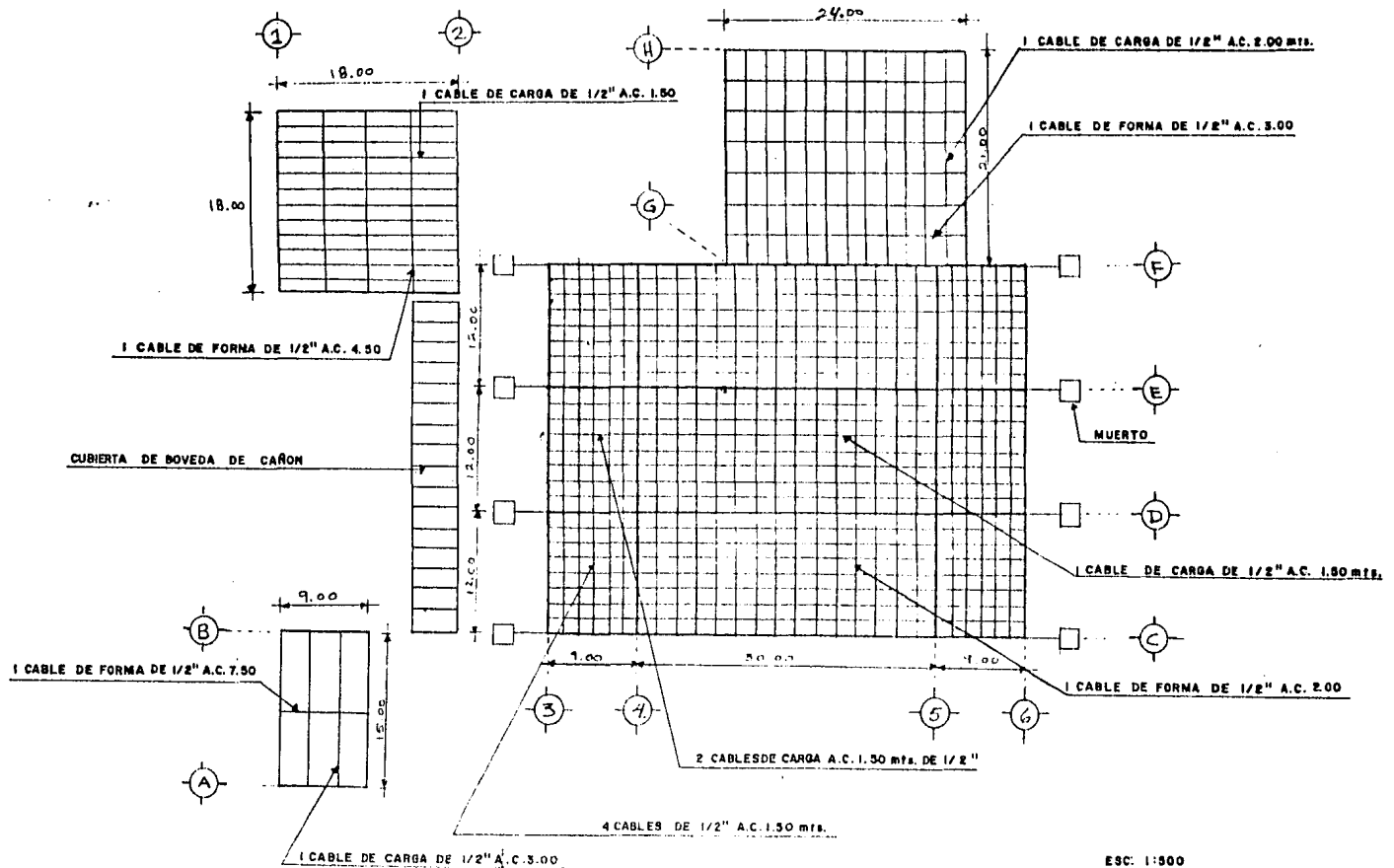


|                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| MERCADO DE ABASTO                |                   |
| MISION: ENSEÑAR Y FORMAR ALUMNOS |                   |
| TESIS PROFESIONAL                |                   |
| Elaborada por: [ ]               |                   |
| U N                              | REVISADO POR: [ ] |
| A M                              | REVISADO POR: [ ] |
| DE TALLES DE ANCLAJE             |                   |

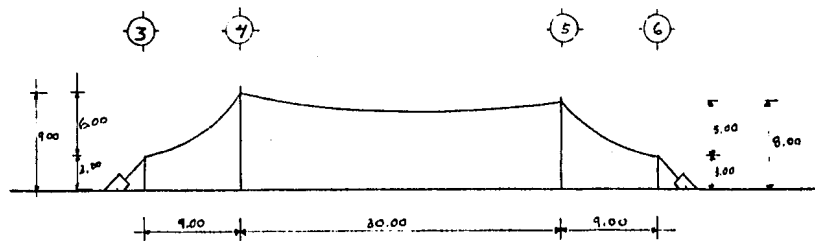


### 3.15 DISEÑO ESTRUCTURAL.

## 3.15 PLANTA ESTRUCTURAL DE LAS CUBIERTAS

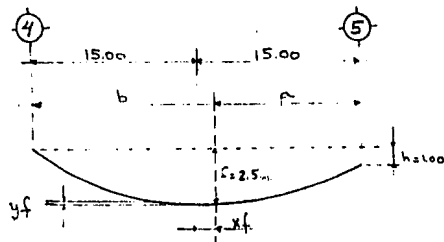


## 3.15 CALCULO ESTRUCTURAL DE LA CUBIERTA CENTRAL DE LA NAVE MAYOR



1) Flecha recomendable:  $f = \frac{l}{12} = \frac{30.00}{12} = 2.5 \text{ mts.}$

2) Para trazar la parábola central:



$$x_f = \frac{h \times l}{8f} =$$

$$x_f = \frac{5.00 \times 30.00}{8 \times 2.5} = \frac{30.00}{20.00}$$

$$\underline{x_f = 1.5 \text{ mts.}}$$

∴ El punto más bajo de la cubierta está desplazado 1.5 mts. del centro de la misma.

distancia a)  $\frac{l}{2} - x_f = \frac{30.00}{2} - 1.5 \text{ mts}$

$$15.00 - 1.50 = 13.5 \text{ mts.}$$

Significa esto que el punto más bajo de la cubierta se encuentra a 13.5 mts. del eje 5

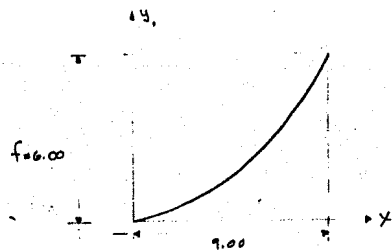
distancia b)  $\frac{l}{2} + xf = \frac{30.00}{2} + 1.5 \text{ mts} = 15 + 1.5 \text{ mts} = \underline{16.5 \text{ mts.}}$

$Y_f = \frac{(1.5 \text{ mts})^2}{90} = 0.02 \text{ mts.}$  Donde la diferencia de altura del centro de la subicrita al punto más bajo de la misma es de 2 cms.

3) Para trazar la parábola de la izquierda:

| x | x <sup>2</sup> | y     |
|---|----------------|-------|
| 0 | 0              | 0     |
| 1 | 1              | 0.07  |
| 2 | 4              | 0.296 |
| 3 | 9              | 0.666 |
| 4 | 16             | 1.18  |
| 5 | 25             | 1.85  |
| 6 | 36             | 2.66  |
| 7 | 49             | 3.62  |
| 8 | 64             | 4.74  |
| 9 | 81             | 6.00  |

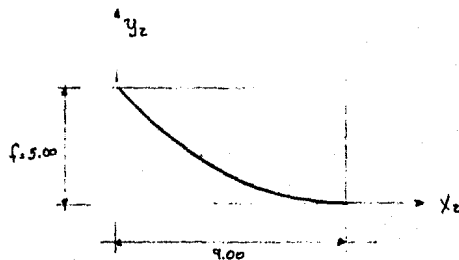
$$y_1 = \frac{f}{l^2} x^2 \Rightarrow \frac{6.00}{(9)^2} x^2 = \frac{6.00}{81} x^2 = \frac{x^2}{13.5}$$



4) Para trazar la parábola de la derecha:

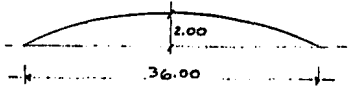
| $x$ | $x^2$ | $y$   |
|-----|-------|-------|
| 0   | 0     | 0     |
| 1   | 1     | 0.061 |
| 2   | 4     | 0.246 |
| 3   | 9     | 0.555 |
| 4   | 16    | 0.987 |
| 5   | 25    | 1.543 |
| 6   | 36    | 2.222 |
| 7   | 49    | 3.02  |
| 8   | 64    | 3.95  |
| 9   | 81    | 5.00  |

$$y_z = \frac{f}{l^2} x^2 \Rightarrow \frac{5.00}{(9)^2} = \frac{5.00}{81} x^2 = \frac{x^2}{16.2}$$

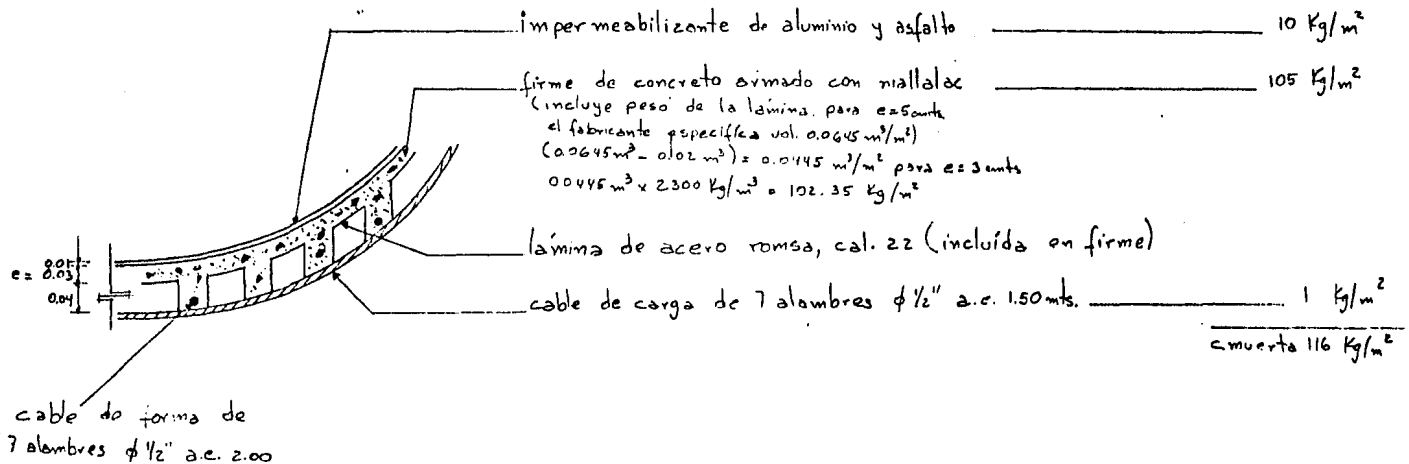


5) Para trazar los cables de forma:

$$\neq \text{lecha recomendable: } f = \frac{l}{18} = \frac{36.00}{18} = \underline{2.00 \text{ mts.}}$$



6) Peso unitario de la cubierta de 30 mts. de claro:



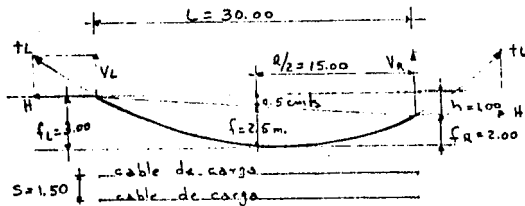


7) cálculo por carga gravitacional máxima:

a) carga gravitacional máxima:  $W_g = 116 \text{ Kg/m}^2 + 60 \text{ Kg/m}^2$  (carga viva para cubierta con pendiente  $> 5\%$  y  $< 20^\circ$ ;

$$\underline{W_g = 176 \text{ Kg/m}^2}$$

b) análisis del cable tipo:



$$\begin{aligned} L_p &= L \cdot \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f}{L} \right)^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{h}{L} \right)^2 \right] \\ L_p &= 30 \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{2.5}{30} \right)^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{1}{30} \right)^2 \right] \\ &= 30 \left[ 1 + \frac{8}{3} (0.083)^2 + \frac{1}{2} (0.033)^2 \right] \\ &= 30 \left[ 1 + \left( \frac{8}{3} \times 0.0069 \right) + \left( \frac{1}{2} \times 0.0011 \right) \right] \\ &= 30 \left[ 1 + 0.019 + 0.0056 \right] \\ &= 30 \times 1.0246 \end{aligned}$$

$$\underline{L_p = 31 \text{ mts.}}$$

1)  $U_0$  = carga uniformemente distribuida en el cable tipo

$L_p$  = longitud real del cable parabólico

$L$  = claro de la cubierta

$f$  = flecha del cable

$h$  = diferencia de alturas entre los apoyos del cable

$s$  = separación entre cables (en planta).

$$U_0 \cdot W_g \frac{L_p}{L} \times s = 176 \text{ Kg/m}^2 \times 1.0246 \times 1.5 \text{ mts.}$$

$$\therefore U_0 = 270.5 \text{ Kg/m}$$

$$\text{Jalón horizontal del cable tipo: } H = \frac{W_0 L^2}{8 f} = \frac{270.5 (30)^2}{8 \times 2.5} = \underline{\underline{12,172.5 \text{ Kg.}}}$$

$$\text{Reacción vertical máxima: } V_L = W_0 b = 270.5 \times 16.5 \text{ m} = \underline{\underline{4,463.25 \text{ Kg.}}}$$

$b =$  distancia máxima del punto bajo al apoyo más alejado

$$\begin{aligned} \text{Tensión máxima del cable: } T_L &= \sqrt{H^2 + V_L^2} = \sqrt{(12,172.5)^2 + (4,463.25)^2} \\ T_L &= \sqrt{148.17 \times 10^6 + 19.92 \times 10^6} \\ T_L &= \sqrt{168.09 \times 10^6} \\ T_L &= \sqrt{168.09 \times 10^3} = 12.965 \times 10^3 \\ T_L &= \underline{\underline{12,965 \text{ Kg.}}} \end{aligned}$$

$$\text{Esfuerzo en el cable: } \sigma = \frac{T_L}{A_c} = \frac{12,965 \text{ Kg.}}{0.92 \text{ cm}^2} = \underline{\underline{14,092.33 \text{ Kg/cm}^2}}$$

$$A_c = \text{área real del cable} = 0.92 \text{ cm}^2$$

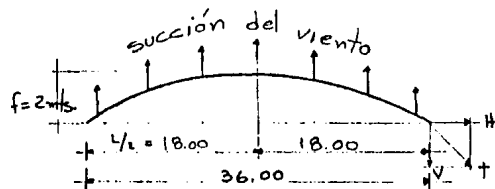
$$\text{Esfuerzo máximo de ruptura del cable: } f_r = 21,222 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{acero calidad 210 K}$$

$$\frac{\sigma}{f_r} = \frac{14,092.33}{21,222} = 0.664 \sim 66\% \text{ del esfuerzo de ruptura.}$$

$\therefore$  Se acepta 1. cable de carga  $\phi 1/2$ " a.c. 150 mts.

8) Cálculo de los cables de forma, por succión del viento.

para análisis simplificado suponemos que la cubierta es horizontal.



a) succión del viento calculada con el reglamento de construcciones para el D.F.

$$W_v = 0.0055 \cdot V^2 \quad (\text{art. 252})$$

donde:  $W_v$  = succión del viento en  $\text{Kg/m}^2$

$C$  = coeficiente de empuje, que para cubierta horizontal será:  $-1.75$  (art. 255)

$V$  = velocidad del viento en  $\text{Km/hr.}$  que para terreno horizontal será:  $80 \text{ Km/hr.}$  (art. 253)

nota: el signo (-) significa succión

$$\begin{aligned} \text{entonces} = W_v &= 0.0055 \times -1.75 \times (80)^2 \\ &= 61.6 \sim \underline{\underline{62 \text{ Kg/m}^2}} \end{aligned}$$

b) análisis del cable tipo: longitud =  $L_p = L \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f}{L} \right)^2 \right]$

$$= 36 \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{2.00}{36} \right)^2 \right]$$

$$= 36 \times 1.0082 = 36.296 \sim \underline{\underline{36.3 \text{ m}}}$$

succión correspondiente al cable tipo:  $W_o = W_v \frac{L_p}{L} \times S$

$$= 62 \text{ Kg/m}^2 \times 1.0082 \times 2.00$$

$$= \underline{\underline{125.01 \text{ Kg/ml}}}$$

jalón horizontal del cable:  $H = \frac{W_o L^2}{8f} = \frac{125.01 (36)^2}{8 \times 2.00} = \underline{\underline{10,125.81 \text{ Kg}}}$

reacción vertical máxima:  $V = W_o \times \frac{L}{2} = 125.01 \times 18.00 = \underline{\underline{2,250.18 \text{ Kg}}}$

tensión máxima del cable:  $T = \sqrt{H^2 + V^2}$

$$= \sqrt{(10,125.81)^2 + (2,250.18)^2}$$

$$= \sqrt{(10,125.81 \times 10^3)^2 + (2,250.18 \times 10^3)^2}$$

$$= \sqrt{102.53 \times 10^6 + 5.06 \times 10^6}$$

$$= \sqrt{107.59 \times 10^6}$$

$$= 10.372559 \times 10^3$$

$$= \underline{\underline{10,372.559 \text{ Kg}}}$$

con 1 cable de  $\frac{1}{2}$ " tenemos un esfuerzo unitario de:

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{T'}{A_c} = \frac{10,372.559 \text{ Kg.}}{0.92 \text{ cm}^2} = \\ &= \underline{\underline{11,274.52 \text{ Kg/cm}^2}} \end{aligned}$$

$$\frac{\sigma'}{f_r} = \frac{11,274.52 \text{ Kg/cm}^2}{21,222 \text{ Kg/cm}^2} = 0.531 \sim 53\%$$

$\therefore$  Se acepta 1 cable de forma  $\frac{1}{2}$ " a.c. 2.00

9) cantidad de cable necesario:

a) longitud total del cable de carga tipo:  $L_t = L_p + L_a$ .

$$= 31.00 + 1.60$$

$$= \underline{\underline{32.60}}$$

donde:  $L_a$  = longitud adicional

necesaria para presforzar el cable con los gatos de postensado y anclarlo en sus extremos.

0.50 mts. para amordazarlo al gato

0.15 mts. sobrantes desde la mordaza

0.80 mts. de paño a paño exterior de columnas y traves de borde

0.15 mts. anclaje en extremo muerto.

$L_a = 1.60$  mts.

b) longitud total del cable de forma tipo:  $L_t = L_p + L_a$

$$= 36.30 + 1.60$$

$$= 37.90 \sim 38.00$$

c) longitud total de cables en el claro principal de la nave:

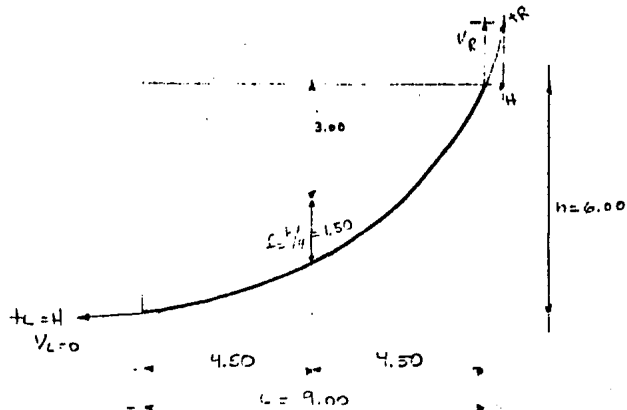
cables de carga:  $32.6 \text{ m.} \times 24 \text{ cables} = 782.4 \text{ mts.}$

cables de forma:  $38.0 \text{ m.} \times 15 \text{ cables} = 570.0 \text{ mts}$

$$\text{total} = \underline{1,352.4 \text{ mts.}}$$

## CÁLCULO DE LAS CUBIERTAS LATERALES DE LA NAVE MAYOR

### 1) Cubierta lateral del eje 3-4



#### a-1) Cable tipo de carga:

para que las columnas de los ejes 4 y 5 no se desplacen por efectos del jalon horizontal del claro de 30.00, los cables laterales tendrán que ejercer la misma cantidad de fuerza  $H$  que la cubierta de 30.00 mts es decir,

tenemos como dato  $H = 12,172.5 \text{ Kg}$ .  
entonces, con los cables geométricos del cable (3) (4) sustituiremos  $H = 12,172.5 \text{ Kg}$ ,  
 $L = 9.00 \text{ mts}$ . y  $h = 6.00 \text{ mts}$  en la fórmula.

$$H = \frac{W_s L^2}{2 h}$$

para de aquí encontrar el valor de la carga lineal  $W_0$ , que requiere la cubierta lateral para contrarrestar la fuerza  $H$ .

despejamos  $W_0$ :

$$W_0 = \frac{4.2h}{L^2} = \frac{12,175.5 \text{ Kg} \cdot 2 \times 6 \text{ mts}}{(9.00)^2} = \frac{146,070 \text{ Kg/m}}{81 \text{ m}^2} = \underline{\underline{1,803.33 \text{ Kg/m}}}$$

Como es bastante peso el que requieren las cubiertas laterales, vamos a combinar peso propio, carga viva y fuerza adicional proporcionada por los cables de forma.

a-2) cálculo del peso unitario en  $\text{Kg/m}^2$  para obtener una carga de  $1,803.33 \text{ Kg/m}$ .

s= la separación es de  $1.5 \text{ mts}$ .

longitud real del cable (3)-(4) es:

$$\begin{aligned} L_p &= L \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f}{L} \right)^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{h}{L} \right)^2 \right] \\ &= 9 \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{1.50}{9} \right)^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{6}{9} \right)^2 \right] \\ &= 9 \left[ 1 + 0.0740738 + 0.222222 \right] \\ &= 9 \left[ 1.2962959 \right] = \underline{\underline{11.666663 \text{ mts}}} \end{aligned}$$

ahora determinamos la carga unitaria  $W_0$ , en  $\text{Kg/m}^2$  de la cubierta lateral, substituyendo  $W_0 = 1,803.33 \text{ Kg/m}$ ,  $\frac{L_p}{L} = 1.2962959$  y  $s = 1.5 \text{ mts}$ .



en la fórmula:  $W_3 = W_2 \times \frac{L_p}{L} \times 5$

$$W_3 = \frac{W_2}{\left(\frac{L_p}{L} \times 5\right)} = \frac{1,803.33 \text{ Kg/m}}{(1.2962959 \times 1.5 \text{ mts})} = \underline{\underline{927.42714 \text{ Kg/m}^2}}$$

entonces, la cubierta normal que tiene el claro de 30.00 mts. pesa lo siguiente:

carga muerta:  $W_m = 116 \text{ Kg/m}^2$  ← podemos incrementar la carga muerta en las

carga viva:  $W_v = 60 \text{ Kg/m}^2$  cubiertas laterales añadiéndole el peso de una losa de 17 cmts. de espesor, es decir,

le sumamos 2.17 mts.  $\times 2,400 \text{ Kg/m}^3$  (peso del concreto armado) =  $408 \text{ Kg/m}^2$  para tener una carga gravitacional total de:

$$\left. \begin{array}{r} 116 \\ + 408 \\ \hline W_m = 524 \\ W_v = 60 \\ \hline W_3' = 584 \text{ Kg/m}^2 \end{array} \right\} \text{Cubierta de .20 cmts. de espesor}$$

el complemento de  $584 \text{ Kg/m}^2$  hasta alcanzar  $927.43 \text{ Kg/m}^2$ , lo proporcionamos con el preesfuerzo de los cables de forma (por lo tanto, cuando calculemos los cables de forma, consideraremos una carga  $W_3'' = 927.43 - 584 = 343.43 \text{ Kg/m}^2$ ).

Ahora pasamos a calcular los esfuerzos finales que van a actuar sobre los cables de carga ③-④.

ya logramos que  $H = 12,172.5 \text{ Kg.}$  y  $W_0 = 1,803.33 \text{ Kg/m}$

$$\text{entonces } V_R = W_0 \times L = 1,803.33 \times 9 = \underline{16,229.97}$$

$$T_R = \sqrt{H^2 + V_R^2} = \sqrt{(12,172.5)^2 + (16,229.97)^2}$$

$$T_R = \sqrt{148.16 \times 10^6 + 263.41 \times 10^6}$$

$$T_R = \sqrt{411.58 \times 10^6} = 20.287475 \times 10^3$$

$$T_R = \underline{20,287.475 \text{ Kg.}}$$

$$\text{esfuerzo en el cable de } \phi 1/2'' = \sigma = \frac{T_R}{A_c} = \frac{20,287.475 \text{ Kg}}{0.92 \text{ cm}^2} = 22,051.603 \text{ Kg/cm}$$

por lo tanto, la relación  $\frac{C}{f_r} = \frac{22,051.603}{21,222} = 1.03$  no es posible porque el cable se

rompe.

Hay 2 opciones para resistir la fuerza  $T_R$ :

i) colocar 2 cables de  $\phi 1/2''$  juntos a.c. 1.50 mts. ó

ii) reducir la separación entre cables a 75 cms. para que cada uno de ellos

$$\text{resista } \frac{T_R}{2} = 10,143.74 \text{ Kg.}$$

Desde el punto de vista Arquitectónico es mejor colocar 2 cables de  $1/2''$  a.c. 1.50. para conservar la vista interior uniforme con la modulación

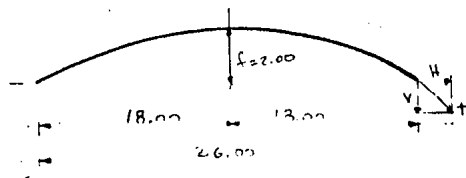
de los cables en la nave mayor, que es de 20,00 mts.

o sea que cada cable sera reforzado a un valor de:

$$C = \frac{10,143,27 \text{ Kg.}}{0,92} = 11,025,8 \text{ Kg/cm}^2 \text{ y } \frac{D}{f_r} = \frac{11,025,8}{21,222} = 0,52 \approx 52\% \text{ m.k. se acepta}$$

2 cables de carga  $\phi 1/2$ " a c. 1,50 mts.

b) Cálculo de los cables de forma:



b-1) Carga unitaria para cálculo orla:

$$U)_{\text{orla}} = 343,43 \text{ Kg/m}^2 \text{ (para completar la distribución en los cables de carga)}$$

$$+ U)_{\text{v}} = \frac{62,00 \text{ Kg/m}^2}{2} = 31,00 \text{ Kg/m}^2$$

$$U)_{\text{t}} = 405,43 \text{ Kg/m}^2$$

b-2) longitud del cable tipo:  $L_p = 26,3$  mts.

$$\frac{L_p}{L} = 1,0082$$

b-3) se preparan cables de  $\phi 1/2$ " a c. 1,50 mts de separación, por lo tanto la carga lineal se calcula es:

$$W_0 = W_+ \times \frac{L_f}{L} \times S = 405.43 \text{ Kg/m}^2 \times 1.0082 = 1.50 \text{ mts.}$$

$$W_0 = 613.14 \text{ Kg/m.}$$

b 4) Jalon horizontal del cable:  $H = \frac{W_0 \cdot vL^2}{8f} = \frac{613.14 \text{ Kg/m} \cdot (36)^2}{8 \times 2.00}$

$$H = \frac{794629.44 \text{ Kg/m}}{16 \text{ mts}} = \underline{\underline{49,664.34 \text{ Kg}}}$$

b-5) reaccion vertical maxima

$$V = W_0 \cdot \frac{L}{2} = 613.14 \text{ Kg/m} \times \frac{36.00}{2} = \underline{\underline{10,036.52 \text{ Kg}}}$$

b-6) tension maxima en el cable tipo:

$$T = \sqrt{H^2 + V^2} = \sqrt{(49,664.34)^2 + (10,036.52)^2}$$

$$T = \sqrt{2,466.54 \times 10^6 + 121.80 \times 10^6}$$

$$T = \sqrt{2,588.35 \times 10^6} = 50,875842 \times 10^3$$

$$T = \underline{\underline{50,875.842 \text{ Kg}}}$$

proporcionando que cada cable  $\phi 1/2$  trabaje a un esfuerzo  $\sigma = 60\% \text{ fr.}$ ,  
trabajaría con una fuerza de tension de:

$$T_c = \sigma \times A = 12,733.2 \text{ Kg} / 0.92 \text{ cm}^2 = \underline{11,714.544 \text{ Kg}}$$

$$\text{pero } \sigma = 0.6 f_r = 0.6 \times 21,222 \text{ Kg/cm}^2 = 12,733.2 \text{ Kg/cm}^2$$

entonces necesitamos el siguiente número de cables colocados a.e. 1.50 mts.

$$\text{Nn. cables: } \frac{T}{T_c} = \frac{50,815.842 \text{ Kg.}}{11,714.544 \text{ Kg.}} = 4.34 \sim \text{dejamos 4 cables } \phi 1/2'' \text{ a.e. 1.50 mts.}$$

Comprobación:

$$\text{i) fuerza que debe resistir cada cable: } T_c = \frac{T}{4}$$

$$= \frac{50,815.842}{4} = 12,718.96 \text{ Kg.}$$

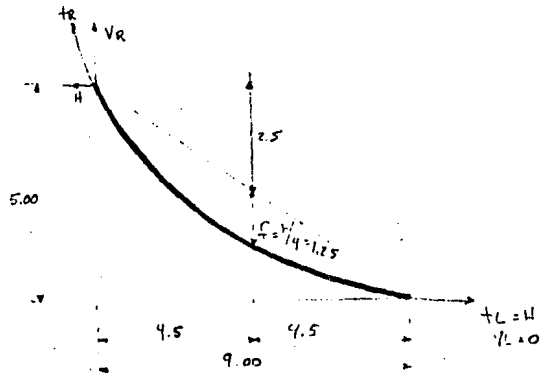
ii) esfuerzo actuante en el cable:

$$\sigma = \frac{T_c}{A} = \frac{12,718.96 \text{ Kg.}}{0.92 \text{ cm}^2} = 13,824.956 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{iii) relación } \frac{\sigma}{f_r} = \frac{13,824.956 \text{ Kg/cm}^2}{21,222 \text{ Kg/cm}^2} = 0.65 \sim \text{o sea el 65\% del esfuerzo de ruptura}$$

o.k. = se aceptan 4 cables  $\phi 1/2''$  a.e. 1.50 mts.

2) Cubierta lateral del entreje (5)-(6).



$$0-1) \quad U_0 = \frac{110 \cdot L^2}{24} = 110 \cdot \frac{18^2}{24} = 13,172.5 \text{ y } 2 \times 5 = \frac{13,172.5}{8} = 1,502.77$$

$$U_0 = \underline{\underline{1,502.77 \text{ Kg/m}}}$$

0-2) cálculo del peso unitario en  $\text{Kg/m}^2$  para cubrir una carga de  $1,502.77 \text{ Kg/m}$ .

$$S = 1.5 \text{ mts}$$

longitud real del cable  $L_p = L \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f}{L} \right)^2 + \frac{1}{5} \left( \frac{f}{L} \right)^4 \right]$

$$= 9 \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{2.5}{18} \right)^2 + \frac{1}{5} \left( \frac{2.5}{18} \right)^4 \right]$$

$$= 9 \left[ 1 + 0.05144 + 0.1543209 \right]$$

$$= 9 \left[ 1 + 0.2057607 \right]$$

$$= \underline{\underline{10.951848 \text{ mts.}}}$$

carga unitaria  $U_0$  en  $\text{Kg/m}^2$  de cubierta lateral substituyendo  $U_0 = 1,502.77 \text{ Kg/m}$

$$\frac{L_p}{L} = 1.2057607 \text{ y } \text{cálculo en la fórmula}$$

$$U_0 = U_0 \times \frac{L_p}{L} \times S$$

$$W_g = \frac{W_0}{\left(\frac{C_p}{L} \times S\right)} = \frac{1,502.77 \text{ Kg/m}}{1.2057 \times 200 \times 115} = \frac{1,502.77}{1.8086413} = \underline{\underline{830.88338 \text{ Kg/m}^2}}$$

peso de la cubierta de 20.00 mts: c. muerta. — 116 Kg/m<sup>2</sup>  
c. viva — 60 Kg/m<sup>2</sup>

incrementaremos el peso de la cubierta lateral con el espesor de una losa de 13 cmts. que nos sirve como lastre para equilibrar el cañón horizontal de la cubierta central.

$$0.13 \text{ mts} \times 2400 \text{ Kg/m}^3 = 312 \text{ Kg/m}^2$$

carga gravitacional total:

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| 116 Kg/m <sup>2</sup>                    | + losa de 16 cmts de espesor. |
| 312 Kg/m <sup>2</sup>                    |                               |
| -----                                    |                               |
| W <sub>l</sub> = 428 Kg/m <sup>2</sup>   |                               |
| W <sub>v</sub> = 60 Kg/m <sup>2</sup>    |                               |
| -----                                    |                               |
| W <sub>g</sub> ' = 488 Kg/m <sup>2</sup> |                               |

$$W_g' = 830.88 - 488 = 342.88 \text{ Kg/m}^2$$

2-3) cálculos de los esfuerzos finales en los cables de carga entrejes (5)-(6)

$$V_R = W_0 \times L = 1,502.77 \times 9 = \underline{\underline{13,524.93 \text{ Kg}}}$$

$$T_R = \sqrt{H^2 + V^2} = \sqrt{(12.172.5)^2 + (13.524.22)^2}$$

$$T_R = \sqrt{148.16 \times 10^6 + 182.12 \times 10^6}$$

$$T_R = \sqrt{331.08 \times 10^6} = 18.195.706 \times 10^3$$

$$T_R = \underline{\underline{18,195.70 \text{ Kg.}}}$$

esfuerzo en el cable  $\phi 1/2" = \sigma = \frac{T_R}{A} = \frac{18,195.70 \text{ Kg.}}{0.92 \text{ cm}^2} = \underline{\underline{19,777.93 \text{ Kg/cm}^2}}$

por lo tanto  $\frac{\sigma}{\sigma_r} = \frac{19,777.934 \text{ Kg/cm}^2}{21,222 \text{ Kg/cm}^2} = 0.93 \sim 93\%$  no es posible porque el cable se romperá

Hay 2 opciones para resistir la fuerza  $T_R$ :

i) colocar 2 cables de  $\phi 1/2"$  juntos a.e. 1.50mts.

ii) reducir la separación entre cables a 75 cm. para que cada uno soportara la fuerza

$$\frac{T_R}{2} = 9,097.85 \text{ Kg.}$$

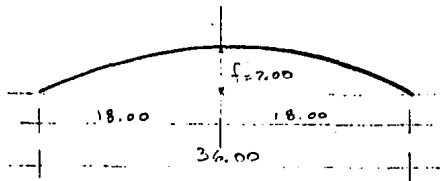
Desde el punto de vista Arquitectónico es mejor colocar 2 cables de  $1/2"$  a.e. 1.50

$$\sigma = \frac{9,097.85}{0.92} = 9,888.96 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow \frac{\sigma}{\sigma_r} = \frac{9,888.96 \text{ Kg/cm}^2}{21,222 \text{ Kg/cm}^2} = 0.46 \sim 46\% \text{ del esfuerzo}$$

∴ Se requiere 2 cables  $\phi 1/2"$  juntos a.e. 1.50mts.



b) Cálculo de los cables de forma.



b-1) carga unitaria para cálculo.

$$\begin{aligned}
 U_{10} &= 342.88 \text{ Kg/m}^2 \quad (\text{para completar la función}) \\
 + \quad U_{11} &= 62.00 \text{ Kg/m}^2 \quad (\text{los cables de carga}) \\
 &\quad (\text{sucesión del viento}) \\
 \underline{W_{+}} &= \underline{404.88 \text{ Kg/m}^2}
 \end{aligned}$$

b-2) longitud del cable tipo:  $L_p = 36.3 \text{ mts.}$

$$\frac{L_p}{L} = 1.0032$$

b-3) Se proponen cables de  $\frac{1}{2}$ " a.e. 1.50, la carga lineal de cálculo es:

$$W_0 = W_{+} \times \frac{L_p}{L} \times 1.50 = 404.88 \times 1.0032 \times 1.50 \text{ mts.}$$

$$\underline{W_0 = 612.36 \text{ Kg/m}^2}$$

b-4) valor horizontal del cable:  $H = \frac{W_0 L^2}{8 f} = \frac{612.36 (36)^2}{8 \times 7} = \frac{793613.56}{56} = \underline{14,171.67 \text{ Kg}}$

b-5) reacción vertical máxima:  $V = W_0 L \left( \frac{1}{2} - \frac{f}{L} \right) = 612.36 \times 36.00 \times \frac{1}{2} = \underline{11,022.48 \text{ Kg}}$

b.-6) Tensión máxima en el cable tipo:

$$\begin{aligned}
 T &= \sqrt{V_H^2 + V_V^2} = \sqrt{(49,601.16)^2 + (11,022.48)^2} \\
 &= \sqrt{2460.275 \times 10^6 + 121.495 \times 10^6} \\
 &= \sqrt{2581.77 \times 10^6} \\
 &= 50,8112 \times 10^3 \\
 &= \underline{\underline{50,811.2 \text{ Kg.}}}
 \end{aligned}$$

Proponemos que cada cable  $\phi 1/2$ " trabaje a un esfuerzo  $\sigma = 60\% \text{ fr}$ , soporte una fuerza de tensión igual a:

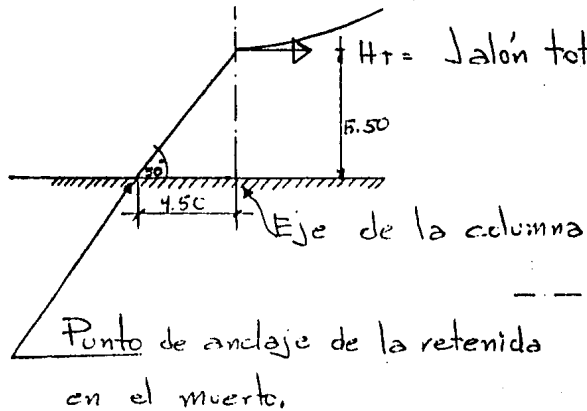
$$T_c = \sigma \times A = 12,733.2 \text{ Kg/cm}^2 \times 0.92 \text{ cm}^2 = \underline{\underline{11,714.544 \text{ Kg.}}}$$

$$\text{pero } \sigma = 0.6 \cdot \sigma_r = 0.6 \times 21,222 \text{ Kg/cm}^2 = 12,733.2 \text{ Kg/cm}^2$$

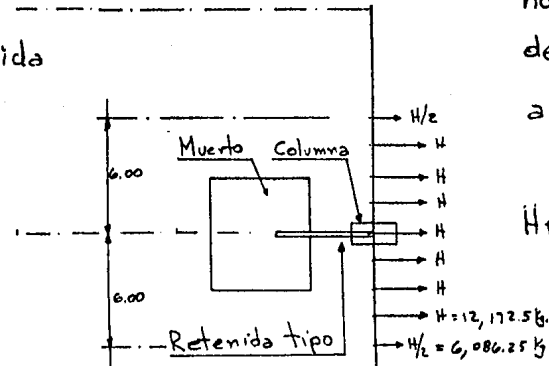
por lo tanto necesitamos el siguiente número de cables colocados a.e. 1.50 m/c.

$$\text{No. cables} = \frac{T}{T_c} = \frac{50,811.2 \text{ Kg.}}{11,714.544 \text{ Kg.}} = 4.33 \sim \underline{\underline{\text{dejamos 4 cables de } \phi 1/2 \text{ " a.e. 1.50 m/c.}}}$$

# CALCULO DE LAS RETENIDAS Y MUERTOS DE LA NAVE MAYOR (EJES D-E)



$H_r =$  Suma de todas las fuerzas horizontales de los cables de carga que se transmite a la retenida.

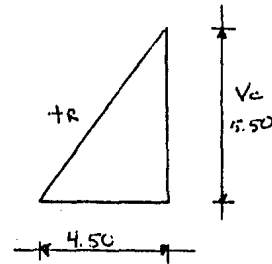
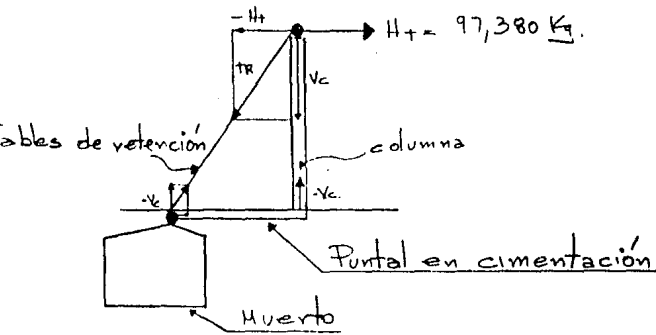


$$H_r = 8 H$$

$$= 8 \times 12,172.50 \text{ kg.}$$

$$= \underline{\underline{97,380 \text{ kg}}}$$

Planta



Aplicando el teorema de Pitágoras tenemos:

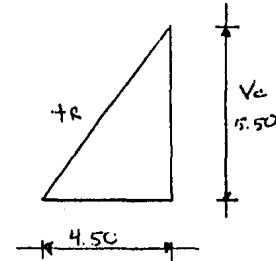
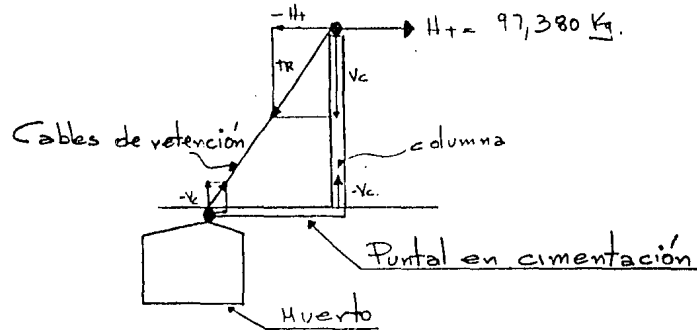
$$tr = X = \sqrt{(4.5)^2 + (5.50)^2}$$

$$tr = \sqrt{50.5}$$

$$\underline{\underline{tr = 7.10 \text{ mts.}}}$$

Ahora, si 4.50 mts. es proporcional a 97,380 Kg  
7.10 mts. serán proporcionales a ? Kg.

$$\underline{\underline{tr = \frac{97,380 \text{ Kg} \times 7.10 \text{ mts.}}{4.50 \text{ mts.}} = 153,694 \text{ Kg.}}}$$



Aplicando el teorema de Pitágoras tenemos:

$$+R = \sqrt{(4.5)^2 + (5.50)^2}$$

$$+R = \sqrt{50.5}$$

$$\underline{\underline{+R = 7.10 \text{ mts.}}}$$

Ahora, si 4.50 mts. es proporcional a 97,380 Kg  
7.10 mts. serán proporcionales a ? Kg.

$$\underline{\underline{+R = \frac{97,380 \text{ Kg} \times 7.10 \text{ mts.}}{4.50 \text{ mts.}} = 153,644 \text{ Kg.}}}$$

No. de cables necesarios para resistir  $T_R$ , es igual a:

$$\text{No. de cables de } \frac{1}{2}'' = \frac{T_R}{\sigma_{adm.} \times A}$$

tenemos de cálculos previos que  $\begin{cases} A = 0.92 \text{ cm}^2 \\ \sigma_{adm.} = 12,733.2 \text{ Kg/cm}^2 \end{cases}$

Substituyendo estos datos en la fórmula:

$$\text{No. } \phi \frac{1}{2}'' = \frac{153,644 \text{ Kg.}}{12,733.2 \text{ Kg/cm}^2 \times 0.92} = \frac{153,644 \text{ Kg.}}{11,714.544 \text{ Kg.}} = 13.11 \sim \underline{\underline{13 \text{ cables de } \phi \frac{1}{2}'' \text{ en cada retarda de los ejes D-E}}}$$

Ahora, si 4.50 mts. son proporcionales a 97,380 Kg  
5.50 mts. son proporcionales a  $V_C$ .

$$\underline{V_C} = \frac{97,380 \text{ Kg} \times 5.50 \text{ mts.}}{4.50 \text{ mts.}} = \underline{\underline{119,020 \text{ Kg.}}}$$

para que el muerto de concreto contrarreste el levantamiento de 119,020 Kg.  
 requerimos un volumen de:

$$\text{Vol. de concreto en m}^3 = \frac{V_c}{P_{v \text{ min}}}$$

$P_{v \text{ min}}$ . peso volumétrico mínimo del concreto,  
 lo consideramos igual a 2,000 Kg/m<sup>3</sup>

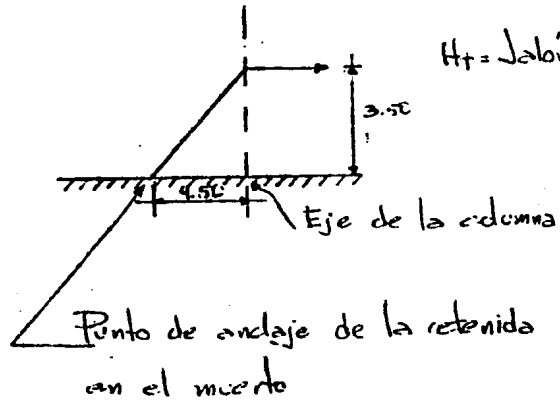
$$\text{Sustituimos y obtenemos: } \text{Vol.} = \frac{119,020 \text{ Kg.}}{2,000 \text{ Kg/m}^3} = 59.61 \text{ m}^3$$

proponiendo que el espesor del muerto sea de 3.00 mts, se necesita una área  
 en planta de:

$$A_m = \frac{59.61 \text{ m}^3}{3.00 \text{ mts}} = \underline{19.83 \text{ m}^2} \quad \text{Esto lo logramos con un muerto que mida } 4.45 \times 4.45 \text{ mts.}$$

por 3.00 mts. de profundidad.

# CALCULO DE LAS RETENIDAS Y MUERTOS DE LA NAVE MAYOR (EJES C-F)



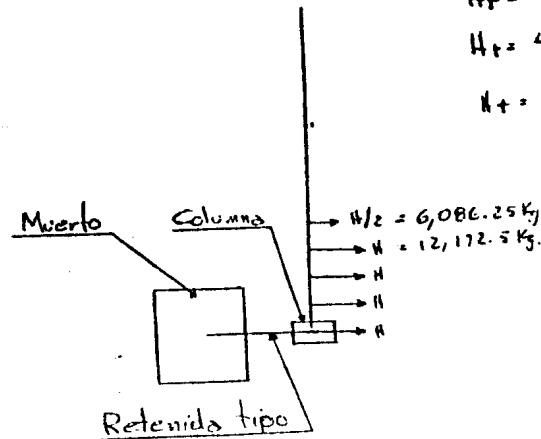
$H_t$  = Jabón total horizontal que le corresponde a la retenida tipo.

$H_t$  = Suma de todas las fuerzas horizontales de los cables de carga que se transmite a la retenida.

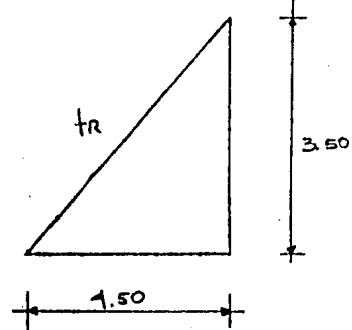
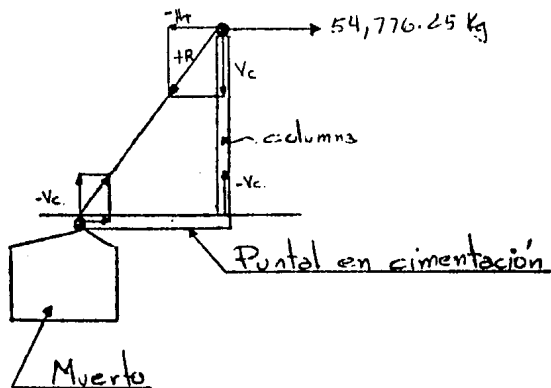
$$H_t = 4 \frac{1}{2} \times H =$$

$$H_t = 4.5 \times 12,172.5 \text{ Kg.}$$

$$H_t = \underline{\underline{54,176.25 \text{ Kg.}}}$$







Aplicando el teorema de Pitágoras tenemos.

$$+tr = x = \sqrt{(4.50)^2 + (3.50)^2}$$

$$+tr = \sqrt{32.5}$$

$$\underline{\underline{+tr = 5.70 \text{ mts.}}}$$

tr = Fuerza de tracción en la retenida

Vc = Fuerza de compresión en la columna  
y en el muerto.

Ahora, si 1.50 son proporcionales a 54,776.25 Kg.

5.70 serán proporcionales a 2 Kg

$$tr = \frac{54,776.25 \text{ Kg} \times 5.70 \text{ mts}}{1.50 \text{ mts}} = \underline{\underline{69,385.24 \text{ Kg.}}}$$

No. de cables necesarios para resistir  $T_R$ , es igual a:

$$\text{No. de cables de } \frac{1}{2}'' = \frac{T_R}{\sigma_{adm.} \times A}$$

tenemos de cálculos previos que

$$\begin{cases} A = 0.92 \text{ cm}^2 \\ \sigma_{adm.} = 12,733.2 \text{ Kg/cm}^2 \end{cases}$$

Substituyendo estos datos en la fórmula:

$$\text{No. } \phi \frac{1}{2}'' = \frac{69,383.24 \text{ Kg.}}{12,733.2 \text{ Kg/cm}^2 \times 0.92 \text{ cm}^2} = \frac{69,383.24 \text{ Kg.}}{11,714.544 \text{ Kg.}} = 5.9 \sim \underline{\underline{6 \text{ cables de } \phi \frac{1}{2}'' \text{ en cada retenida de los ejes C - F}}}$$

Ahora, si 4.50 mts son proporcionales a 54,776.25 Kg

3.50 mts. serán proporcionales a  $V_C$ .

$$V_C = \frac{54,776.25 \text{ Kg.} \times 3.50 \text{ mts.}}{4.50 \text{ mts.}} = \underline{\underline{42,603.748 \text{ Kg.}}}$$

para que el muerto de concreto contrarreste el levantamiento de 42,603.748 Kg. requerimos un volumen de:

$$\text{Vol. de concreto en m}^3 = \frac{V_c}{P_{v \text{ min.}}}$$

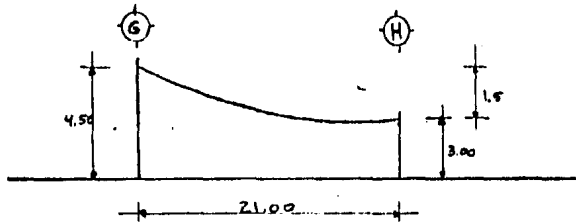
$P_{v \text{ min.}}$ : peso volumétrico mínimo del concreto lo consideramos igual a 2,000 Kg/m<sup>3</sup>

$$\text{Sustituimos y obtenemos: Vol.} = \frac{42,603.748 \text{ Kg.}}{2,000 \text{ Kg/m}^3} = 21.30 \text{ m}^3$$

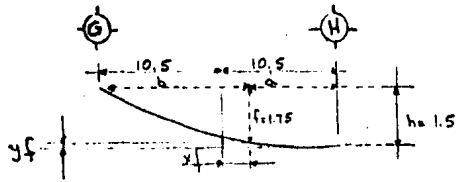
proponiendo que el espesor del muerto sea 1.075 mts. se necesita una área en planta de:

$$A_m = \frac{21.30 \text{ m}^3}{1.075 \text{ mts}} = 19.81 \text{ m}^2 \quad \therefore \text{Esto lo logramos con un muerto que mida } 4.45 \times 4.45 \times 1.075 \text{ de profundidad.}$$

# CALCULO ESTRUCTURAL DE LA CUBIERTA DE LA NAVE MENOR



1) Flecha recomendable:  $f = \frac{l}{12} = \frac{21.00}{12} = \underline{\underline{1.75 \text{ mts.}}}$



$$x_f = \frac{h_l}{8f} = x_f = \frac{1.50 \times 21.00}{8 \times 1.75} = \frac{31.5}{14} = x_f = \underline{\underline{2.25 \text{ mts.}}}$$

∴ El punto más bajo de la cubierta está desfasado 2.25 mts. del centro de la misma.

distancia a) =  $\frac{l}{2} - x_f = \frac{21.00}{2} - 2.25 = \underline{\underline{8.25 \text{ mts.}}}$  ∴ Significa esto que el punto más bajo de la cubierta se encuentra a 8.25 mts del eje (H)

$$\text{distancia } b) = \frac{l}{2} + xf = \frac{21.00}{2} + 2.25 = \underline{\underline{12.75 \text{ mts.}}}$$

$$yf = \frac{(2.25)^2}{90} = 0.05 \text{ mts.}$$

Donde la diferencia de altura del centro de la cubierta al punto más bajo de la misma es de 5 cms.

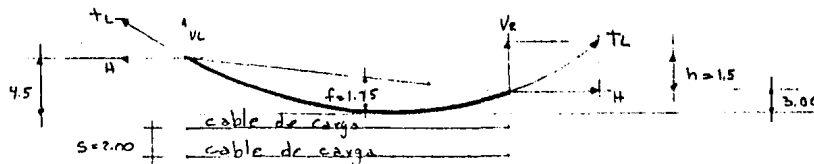
2) Retomamos el peso unitario de la cubierta, para este caso de 21.00 de claro.

$$W_g = 116 \text{ Kg/m}^2$$

3) Cálculo por carga gravitacional máxima:

$$\text{a) carga gravitacional máxima: } W_g = 116 \text{ Kg/m}^2 + 60 \text{ Kg/m}^2 \text{ (carga viva)} = \underline{\underline{W_g = 176 \text{ Kg/m}^2}}$$

b) análisis del cable tipo:



$W_0$  = carga uniformemente distribuida en el cable

$L_p$  = longitud real del cable parabólico

$L$  = claro de la cubierta

$f$  = flecha del cable

$h$  = diferencia de alturas entre los apoyos

$s$  = separación entre cables (en planta)

$$L_p = L \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f}{L} \right)^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{h}{L} \right)^2 \right]$$

$$L_p = 21 \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{1.75}{21.00} \right)^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{1.5}{21.00} \right)^2 \right]$$

$$L_p = 21 \left[ 1 + \frac{8}{3} (0.083)^2 + \frac{1}{2} (0.071)^2 \right]$$

$$= 21 \left[ 1 + \left( \frac{8}{3} \times 0.006889 \right) + \left( \frac{1}{2} \times 0.005041 \right) \right]$$

$$= 21 \left[ 1 + 0.0183 + 0.0025 \right]$$

$$= 21 \left[ 1 + 0.0208 \right]$$

$$= 21 \times 1.0208$$

$$L_p = \underline{\underline{21.43 \text{ mts.}}}$$

$$W_0 = W_g \times \frac{L_p}{L} \times 5 = 176 \times 1.0208 \times 2.00 \Rightarrow \underline{\underline{W_0 = 359.32 \text{ Kg/m}}}$$

$$\text{jalón horizontal del cable tipo: } H = \frac{W_0 l^2}{8 f} = \frac{359.32 (21.00)^2}{8 (1.75)} = \frac{15,8460.12}{14} = \underline{\underline{11,318.58 \text{ Kg}}}$$

$$\text{reacción vertical máxima: } V_L = W_0 \times b = 359.32 \text{ Kg/m} \times 12.75 \text{ mts} = \underline{\underline{4,581.33 \text{ Kg.}}}$$

$b$ : distancia máxima del punto bajo al apoyo más alejado.

$$\text{tensión máxima del cable: } T_L = \sqrt{H^2 + V_L^2} \Rightarrow \sqrt{(11,318.58)^2 + (4,581.33)^2} \Rightarrow \sqrt{128.11 \times 10^6 + 20.98 \times 10^6}$$

$$\sqrt{149.09 \times 10^6} = 12.21 \times 10^3 = \underline{\underline{T_L = 12,210 \text{ Kg.}}}$$

$$\text{Esfuerzo en el cable: } \sigma = \frac{TL}{A_c} = \frac{13,210 \text{ Kg}}{0.92 \text{ cm}^2} = \underline{\underline{13,271.73 \text{ Kg/cm}^2}}$$

$$A_c = \text{área real del cable} = 0.92 \text{ cm}^2$$

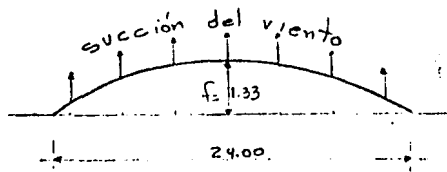
Esfuerzo máximo de ruptura del cable:  $f_r = 21,222 \text{ Kg/cm}^2$  - acero calidad 270

$$\frac{\sigma}{f_r} = \frac{13,271.73}{21,222} = 0.62 \sim 62\% \text{ del esfuerzo de ruptura}$$

$\therefore$  Se acepta 1 cable de carga  $\phi 1/2''$  a.e. 2.00

4) Cálculo de los cables de forma, por succión del viento.

para análisis simplificado suponemos que la cubierta es horizontal.



a) succión del viento calculado con el reglamento de construcciones para el D.F.

$$W_v = 0.0055 \cdot V^2 \quad (\text{art. 252})$$

donde:  $W_v$  = succión del viento en  $\text{Kg/m}^2$

$c$  = coeficiente de empuje, que para cubierta horizontal será:  $-1.75$  (art. 255 fracción II)

NOTA: El signo (-) significa succión.

$V$  = velocidad del viento en Km/hr. que para terreno horizontal tal será: 80 Km/hr. (art. 253)

$$\text{Entonces } W_v = 0.0055 \times 1.75 (80)^2 = 61.6 \sim \underline{62 \text{ Km/m}^2}$$

b) análisis del cable tipo: longitud  $L_p = L \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f}{L} \right)^2 \right]$

$$= 24 \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{1.33}{24} \right)^2 \right]$$

$$= 24 \times 1.0081 = 24.19 \sim \underline{\underline{24.20 \text{ mts}}}$$

succión correspondiente al cable tipo:  $U_0 = W_v \frac{L_p}{L} \times 5$

$$= 62 \text{ Km/m}^2 \times 1.0081 \times 3.00$$

$$= \underline{\underline{187.50 \text{ Kg/m}}}$$

jalón horizontal del cable:  $H = \frac{W_0 L^2}{8 f} = \frac{187.50 (24)^2}{8 \times 1.33} = \frac{1080.00}{10.64} = \underline{\underline{10,150.37 \text{ Kg}}}$

reacción vertical máxima =  $V = W_0 \times \frac{L}{2} = 187.50 \times 12 = \underline{\underline{2250 \text{ Kg}}}$



$$\begin{aligned}
 \text{tensión máxima del cable: } T &= \sqrt{H^2 + V^2} \\
 &= \sqrt{(10,150.37)^2 + (2,250)^2} \\
 &= \sqrt{(10,150.37 \times 10^3)^2 + (2,250 \times 10^3)^2} \\
 &= \sqrt{103,03001 \times 10^6 + 5,0625 \times 10^6} \\
 &= \sqrt{108,09251 \times 10^6} \\
 &= 10,396754 \times 10^3 \\
 &= \underline{\underline{10,396.75 \text{ Kg.}}}
 \end{aligned}$$

con el cable de  $\frac{1}{2}$ " tenemos un esfuerzo unitario igual a:

$$\sigma = \frac{T}{A} = \frac{10,396.75 \text{ Kg.}}{0.92 \text{ cm}^2} = 11,300.81 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{\sigma}{\sigma_r} = \frac{11,300.81 \text{ Kg/cm}^2}{21,222 \text{ Kg/cm}^2} = 0.53 \sim 53\%$$

\(\therefore\) Se acepta el cable de forma de  $\frac{1}{2}$ " a.e. 3.00 mts.

5) Cantidad de cable necesario.

a) longitud total del cable de carga tipo =  $L_t = L_p + L_a$

$$= 21.43 + 1.20$$

$$= \underline{\underline{22.63 \text{ mts.}}}$$

$L_a$  = longitud adicional necesaria para presforzar el cable con los gatos de postensado y anclarlo a sus extremos:

0.50 mts. para amordazarlo al gato

0.15 mts. sobranes desde la mordaza

0.40 mts. de paño a paño exterior de las trabes de borde

0.15 mts. anclaje en extremo muerto

1.20 mts.

b) Longitud total del cable de forma tipo :  $L_t = L_p + L_a$ .

$$= 24.20 + 1.20$$

$$= \underline{\underline{25.40 \text{ mts.}}}$$

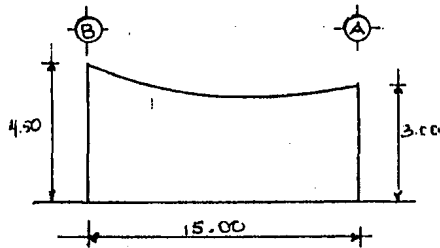
c) longitud total de cables en la nave menor:

cables de carga :  $22.63 \times 12 \text{ cables} = 271.56 \text{ mts.}$

cables de forma :  $25.40 \times 7 \text{ cables} = 177.80 \text{ mts.}$

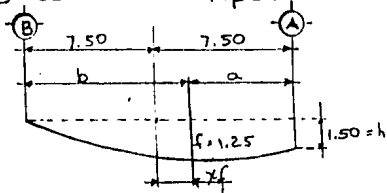
449.36 mts.

## CALCULO ESTRUCTURAL DE LA CUBIERTA EN BODEGA.



1) flecha recomendable:  $\frac{l}{12} = \frac{15.00}{12} = \underline{\underline{1.25 \text{ mts.}}}$

2) Análisis del cable tipo:



$$xf = \frac{h \times l}{8 f}$$

$$xf = \frac{1.50 \times 15.00}{8 \times 1.25} = \frac{22.5}{10} = \underline{\underline{2.25 \text{ mts.}}}$$

∴ El punto más bajo de la cubierta está desfasado 2.25 mts. del centro de la misma.

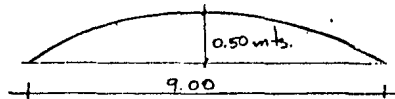
distancia a)  $\frac{l}{2} - xf = \frac{15.00}{2} - 2.25 = 5.25 \text{ mts.}$

Significa esto que el punto más bajo de la cubierta se encuentra a 5.25 del eje A

distancia b)  $\frac{l}{2} + x.f = \frac{15.00}{2} + 2.25 = \underline{9.75 \text{ mts}}$

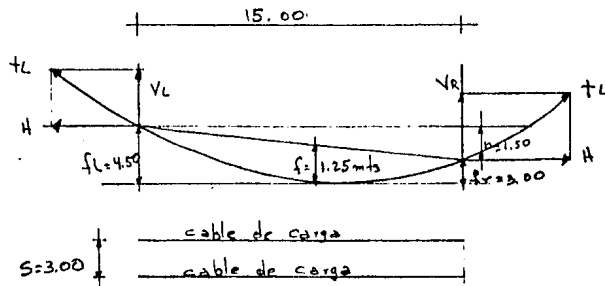
$y_f = \frac{(2.25 \text{ mts})^2}{40} = 0.05 \text{ mts.}$  Donde la diferencia de altura del centro de la cubierta al punto más bajo de la misma es de 5 cmts.

3) Para trazar los cables de forma:



flecha recomendable:  $f = \frac{l}{18} = \frac{9.00}{18.00} = \underline{\underline{0.50 \text{ mts.}}}$

4) Retomamos la carga muerta =  $116 \text{ Kg/m}^2$   
 carga viva =  $60 \text{ Kg/m}^2$   
 $w_g = 176 \text{ Kg/m}^2$



$$\begin{aligned}
 L_p &= L \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f}{L} \right)^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{h}{L} \right)^2 \right] \\
 L_p &= 15 \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{1.25}{15} \right)^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{1.50}{15} \right)^2 \right] \\
 &= 15 \left[ 1 + \frac{8}{3} (0.083)^2 + \frac{1}{2} (0.1)^2 \right] \\
 &= 15 \left[ 1 + \left( \frac{8}{3} \times 0.0068 \right) + \left( \frac{1}{2} \times 0.01 \right) \right] \\
 &= 15 \left[ 1 + 0.018 + 0.005 \right] \\
 &= 15 \times 1.023 \\
 L_p &= \underline{\underline{15.34 \text{ mts.}}}
 \end{aligned}$$

$W_0$ : carga uniformemente distribuida en el cable tipo

$L_p$ : longitud real del cable parabólico

$L$ : claro de la cubierta

$f$ : flecha del cable

$h$ : diferencia de alturas entre los apoyos del cable

$s$ : separación entre cables (en planta).

$$\begin{aligned}
 W_0 &= W_g \frac{L_p}{L} \times s = \\
 &= 174 \text{ Kg/m}^2 \times 1.023 \times 3.00 = \underline{\underline{540.144 \text{ Kg/m}}}
 \end{aligned}$$

Jalón horizontal del cable tipo:  $H = \frac{W_0 \times L^2}{8f}$ ;  $\frac{540.144 \text{ Kg/m} (15)^2}{8 \times 1.25} = \frac{12,1532.4}{10} =$   
12,153.24 Kg.

Reacción vertical máxima:  $V_L = W_0 \times b = 540.144 \times 9.75 = \underline{\underline{5,266.40 \text{ Kg.}}}$   
 $b =$  distancia máxima del punto bajo el apoyo más alejado.

Tensión máxima del cable:  $t_L = \sqrt{H^2 + V^2} = \sqrt{(12,1532.4)^2 + (5,266.40)^2}$   
 $= \sqrt{147.70 \times 10^6 + 27.73 \times 10^6}$   
 $= \sqrt{175.43 \times 10^6}$   
 $= \sqrt{175.43 \times 10^3} = 13.24 \times 10^3$   
 $t_L = \underline{\underline{13,244.99 \text{ Kg.}}}$

Esfuerzo en el cable:  $\sigma = \frac{t_L}{A_c} = \frac{13,244.99 \text{ Kg}}{0.92 \text{ cm}^2} = \underline{\underline{14,396.728 \text{ Kg/cm}^2}}$

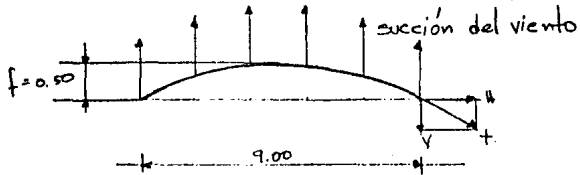
$A_c$ : área real del cable:  $0.92 \text{ cm}^2$

Esfuerzo máximo de ruptura del cable:  $f_r = 21,222 \text{ Kg/cm}^2$  acero calidad 270K

$$\frac{\sigma}{f_r} = \frac{14,396.728 \text{ Kg/cm}^2}{21,222 \text{ Kg/cm}^2} = 0.678 \sim 67\% \text{ del esfuerzo de ruptura.}$$

∴ Se acepta 1 cable de carga  $\phi 1/2''$  a.c. 3.00 mts.

5) Cálculo de los cables de forma, por succión del viento.



a) succión del viento calculada con el Reglamento de Construcciones para el D.F.

$$W_v = 0.0055 c V^2 \text{ (art. 252)}$$

donde:  $W_v$  = succión del viento en  $\text{Kg/m}^2$

$c$  = coeficiente de empuje, que para cubierta horizontal será:  $-1.75$  (art. 255)

$V$  = velocidad del viento en  $\text{Km/h}$ , que para terreno horizontal será:  $80 \text{ Km/h}$  (art. 253)

$$\begin{aligned} \text{entonces } W_v &= 0.0055 \times -1.75 \times (80)^2 \\ &= 61.6 \sim \underline{\underline{62 \text{ Kg/m}^2}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) análisis del cable tipo = longitud} &= L_p = L \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f}{c} \right)^2 \right] \\
 &= 9 \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{0.50}{9} \right)^2 \right] \\
 &= 9 \times 1.0082 = \underline{\underline{9.07 \text{ mts}}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{succión correspondiente al cable tipo: } W_0 &= W_v \frac{L_p}{c} \times s \\
 &= 162 \text{ Kg/m}^2 \times 1.0082 \times 7.5 \text{ mts.} \\
 &= \underline{\underline{468.813 \text{ Kg/ml}}}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jalón horizontal del cable: } H = \frac{W_0 c^2}{8 f} = \frac{468.813 (9)^2}{8 (0.50)} = \frac{37,973.853}{4} = \underline{\underline{9,493.46 \text{ Kg.}}}$$

$$\text{Reacción vertical máxima: } V = W_0 \times \frac{c}{2} = 468.813 \times 4.5 = \underline{\underline{2,109.65 \text{ Kg.}}}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tensión máxima del cable: } t &= \sqrt{H^2 + V^2} \\
 &= \sqrt{(9,493.46)^2 + (2,109.65)^2} \\
 &= \sqrt{90125782 + 4450623.1} \\
 &= \sqrt{94576405} = \underline{\underline{9,725.04 \text{ Kg.}}}
 \end{aligned}$$

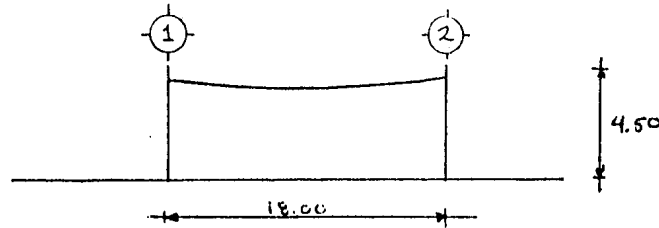


con 1 cable de  $\phi 1/2''$  tenemos un esfuerzo unitario de:

$$\sigma = \frac{F}{A_c} = \frac{9,725.04 \text{ Kg}}{0.92 \text{ cm}^2} = \underline{\underline{10,570.69 \text{ Kg/cm}^2}}$$

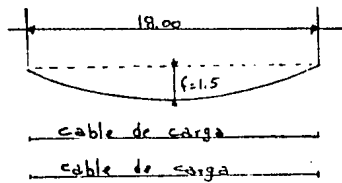
$$\frac{\sigma}{f_r} = \frac{10,570.69 \text{ Kg/cm}^2}{21,222 \text{ Kg/cm}^2} = 0.498 \sim 50\% \text{ del esfuerzo de ruptura}$$

∴ Se acepta 1 cable de forma a.e. 7.50 mts.



i) Flecha recomendable:  $f = \frac{l}{12} = \frac{18.00}{12} = \underline{\underline{1.5 \text{ mts.}}}$

2) Análisis del cable tipo.



s = 1.5

$$x_f = \frac{h \times l}{8f}$$

$$x_f = \frac{0.00 \times 18.00}{8 \times 1.5} = \frac{0.00}{12.00}$$

$$x_f = 0.00$$

∴ El punto más bajo de la cubierta está al centro de la cubierta

$$\begin{aligned} \text{Retomamos la carga muerta} &= 116 \text{ Kg/m}^2 \\ \text{carga viva} &= \frac{60 \text{ Kg/m}^2}{\underline{W_g = 176 \text{ Kg/m}^2}} \end{aligned}$$

Longitud real del cable parabólico

$$\begin{aligned} L_p &= L \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f}{L} \right)^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{s}{L} \right)^2 \right] \\ &= 18 \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{1.6}{18.00} \right)^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{0.00}{18.00} \right)^2 \right] \\ &= 18 \left[ 1 + \frac{8}{3} (0.088)^2 + \frac{1}{2} (0.00)^2 \right] \\ &= 18 \left[ 1 + \left( \frac{8}{3} \times 0.0069 \right) + 0.00 \right] \\ &= 18 [1 + 0.019] \\ &= 18 \times 1.019 \\ \underline{L_p} &= \underline{18.34 \text{ mts.}} \end{aligned}$$

$W_0$  = cable uniforme en el cable tipo

$L_p$  = Longitud real

$L$  = claro de la cubierta

$f$  = flecha del cable

$s$  = separación entre cables de carga (en planta)

$$W_0 = W_g \frac{L_p}{L} \times s = 176 \text{ Kg/m}^2 \times 1.019 \times 1.5$$

$$\underline{W_0 = 269.01 \text{ Kg/m}^2}$$

$$\text{Jalón horizontal del cable tipo: } H = \frac{W_0 \times L^2}{8f} = \frac{269.01 \times (18.00)^2}{8 \times 1.5} = \frac{87,159.24}{12} = \underline{\underline{7,263.27 \text{ Kg.}}}$$

$$\text{Reacción vertical máxima} = V_L = W_0 \times l = 269.01 \text{ Kg/m}^2 \times 18.00 = \underline{\underline{4,842.18 \text{ Kg.}}}$$

$$\text{tensión máxima del cable: } t_L = \sqrt{(7,263.27)^2 + (4,842.18)^2}$$

$$t_L = \sqrt{52755091 + 23446707}$$

$$t_L = \sqrt{76201798}$$

$$t_L = \underline{\underline{8,729.36 \text{ Kg}}}$$

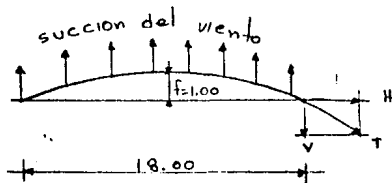
$$\text{Esfuerzo en el cable: } \sigma = \frac{t_L}{A_c} = \frac{8,729.36 \text{ Kg}}{0.92} = \underline{\underline{9,488.43 \text{ Kg/cm}^2}}$$

$$\text{Esfuerzo máximo de ruptura del cable: } f_r = 21,222 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{acero calidad 270 K}$$

$$\frac{\sigma}{f_r} = \frac{9,488.43 \text{ Kg/cm}^2}{21,222 \text{ Kg/cm}^2} = 0.44 \sim 44\% \text{ del esfuerzo de ruptura}$$

∴ Se acepta un cable de carga 1/2" a.e. 1.5 mts.

Cálculo de los cables de forma, por succión del viento



$$\text{flecha recomendable} : f = \frac{l}{18} = \frac{18.00}{18.00} = \underline{\underline{1.00 \text{ mts.}}}$$

a) succión del viento calculado por el reglamento de construcciones para el D.F.

$$W_v = 0.0055 \cdot v^2 \quad (\text{art. 252})$$

donde  $W$  = succión del viento en  $\text{Kg/m}^2$

$c$  = coeficiente de empuje, que para cubierta horizontal será:  $-1.75$  (art. 255)

$v$  = velocidad del viento en  $\text{Km/h}$  que para terreno horizontal será:  $80 \text{ Km/h}$  (art. 253)

nota: el signo (-) significa succión.

$$\begin{aligned} \text{entonces} = W_v &= 0.0055 \cdot -1.75 \times (80)^2 \\ &= 61.6 \sim \underline{\underline{62 \text{ Kg/m}^2}} \end{aligned}$$

b) análisis del cable tipo : longitud =  $L_p = \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f}{L} \right)^2 \right]$

$$18 = \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{1.00}{18.00} \right)^2 \right]$$

$$18 = \left[ 1 + \frac{8}{3} (0.0030) \right]$$

$$18 = [ 1 + 0.008 ]$$

$$\underline{\underline{18.14 \text{ mts.}}}$$

succión correspondiente al cable tipo:  $W_0 = W_v \frac{L_p}{L} \times s$

$$= 62 \text{ kg/m}^2 \times 1.008 \times 4.5 \text{ mts.}$$

$$= \underline{\underline{281.232 \text{ kg/ml}}}$$

Jalón horizontal del cable:  $H = \frac{W_0 L^2}{8f} = \frac{281.232 \times (18)^2}{8(1)} = \underline{\underline{11,389.896 \text{ Kg}}}$

Reacción vertical máxima:  $V = W_0 \times \frac{L}{2} = 281.232 \text{ kg/ml} \times 9 \text{ mts} = \underline{\underline{2,531.088 \text{ Kg.}}}$

tensión máxima del cable:  $T = \sqrt{H^2 + V^2}$

$$= \sqrt{(11,389.896)^2 + (2,531.088)^2}$$

$$= \sqrt{(11.389896 \times 10^3)^2 + (2.531088 \times 10^3)^2}$$

$$= \sqrt{129.72 \times 10^6 + 6.4064064}$$

$$= \sqrt{136.13 \times 10^6}$$

$$= 11.667738 \times 10^3 = \underline{\underline{11,667.738 \text{ Kg}}}$$

con 1 cable de  $\phi 1/2''$  tenemos un esfuerzo unitario de

$$\sigma = \frac{F'}{A_c} = \frac{11,667.738 \text{ Kg}}{0.92 \text{ cm}^2} = \underline{\underline{12,682.323 \text{ Kg/cm}^2}}$$

$$\frac{\sigma'}{f_r} = \frac{12,682.323 \text{ Kg/cm}^2}{21,222 \text{ Kg/cm}^2} = 0.59 \sim 59\%$$

$\therefore$  Se acepta 1 cable de forma de  $\phi 1/2''$  o.c. 4.5mts.

e) cantidad de cable necesario:

a) longitud total del cable de carga tipo:  $L_t = L_p + L_a$

donde  $L_a$  - longitud adicional necesaria  
para presforzar el cable  
con los gatos de postensado  
y anclarlo en los extremos

$$= 18.34 + 1.60$$

$$= \underline{19.94 \text{ mts.}}$$

d) longitud total del cable de forma tipo:  $L_t = L_p + L_a$

$$= 18.14 + 1.60$$

$$= \underline{19.74 \text{ mts.}}$$

e) longitud total de cables de la cubierta en guardería

$$\text{cables de carga: } 19.94 \text{ mts} \times 12 \text{ cables} = 239.28 \text{ mts.}$$

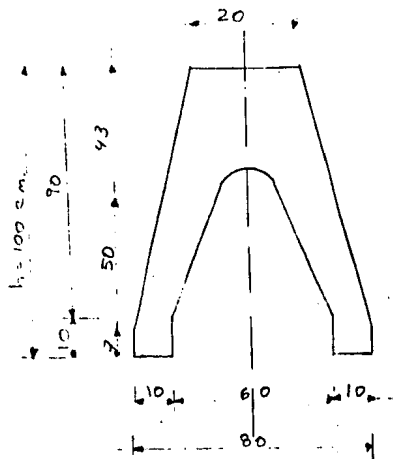
$$\text{cables de forma: } 19.74 \text{ mts} \times 4 \text{ cables} = \underline{78.96 \text{ mts.}}$$

$$\text{total} = 318.24 \text{ mts.}$$



# CALCULO DE LAS TRABES DE LOS EJES 4 y 5

## 1) Sección estructural propuesta.



$$\text{área de la sección: } 80 \times 10 = 800 \\ + \frac{(80+20) \cdot 50}{2} = 4500 \\ \hline 5300 \text{ cm}^2 \text{ área bruta}$$

$$- 60 \times 10 = -600 \\ - \frac{(60 + 17.6) \cdot 50}{2} = -1932.5 \\ - \frac{3.1416 (17.6)^2}{2} = -121.64 \\ \hline -2,654.14 \text{ cm}^2 \text{ área de huecos}$$

$$\text{Área neta} = 5,300 - 2,654.14$$

$$\lambda = 2,645.85 \text{ cm}^2 = 0.264585 \text{ m}^2$$

$$\text{peso unitario de la trabe} = 0.264585 \text{ m}^2 \times 2,400 \text{ Kg/m}^3 = 635 \text{ Kg/l}$$

Cargas verticales a soportar con la trabe:

a) peso propio

Kg/ml  
635

b) componente vertical de los cables de carga

b1) cables del claro de 30 mts.  $\rightarrow 4,463.25 \text{ Kg} \div 1.5 \text{ mts}$

2975.5

b2) cables del claro de 9 mts  $\rightarrow 16,229.97 \text{ Kg} \div 1.5 \text{ mts}$

10,819.98

TOTAL 14,430.4 Kg/ml

TULO DE LAS TRABES DE LOS EJES 4 y 5

estructural propuesta.



$$\begin{aligned} \text{área de la sección: } & 80 \times 10 = 800 \\ & + (80+20) 90 \div 2 = 4500 \\ & \underline{\hspace{1.5cm}} \\ & 5300 \text{ cm}^2 \text{ área bruta} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - 60 \times 10 & = -600 \\ - (60 + 17.6) 50 \div 2 & = -1932.5 \\ - 3.1416 (9.8)^2 \div 2 & = -121.64 \\ & \underline{\hspace{1.5cm}} \\ & -2,654.14 \text{ cm}^2 \text{ área de huecos} \end{aligned}$$

$$\text{Área neta} = 5,300 - 2,654.14$$

$$\lambda = 2,645.85 \text{ cm}^2 = 0.264585 \text{ m}^2$$

$$\text{peso unitario de la trabe} = 0.264585 \text{ m}^2 \times 2,400 \text{ Kg/m}^3 = 635 \text{ Kg/ml}$$

lcales a soportar con la trabe:

Kg/ml

propio

635

ponente vertical de los cables de carga

ables del claro de 30 mts.  $\rightarrow 4,463.25 \text{ Kg} \div 1.5 \text{ mts}$

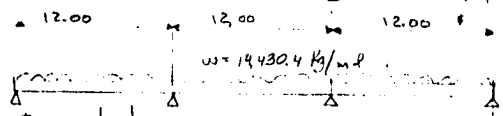
2975.5

ables del claro de 9 mts  $\rightarrow 16,229.97 \text{ Kg} \div 1.5 \text{ mts}$

10,819.98

TOTAL 14,430.4 Kg/ml





V.L  
 Fza. constante  
 suponiendo que  
 la viga no es  
 continua  
 $\frac{wL}{2} = \frac{14430.4 \times 12}{2}$

V.L  $+86,582.4 + 86,582.4 + 86,582.4 + 86,582.4 + 86,582.4 + 86,582.4$

$\Delta V$  INCREMENTO DE  
 CARGA  
 $\frac{211,906.2}{12}$

Y F  $-17,658.8 + 17,658.8$   
 $+68,923.6 + 104,241.2 + 86,582.4 + 104,241.2 + 68,923.6$   
 $0 + 17,658.8 - 17,658.8$

UF Fza constante final en cada extremo de cada claro

DIAGRAMA DE FUERZA CONSTANTE

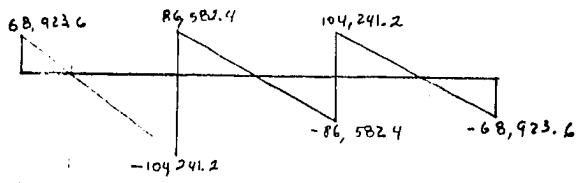
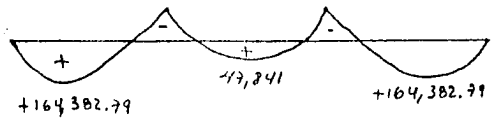


DIAGRAMA DE MOMENTOS FLEXIONANTES

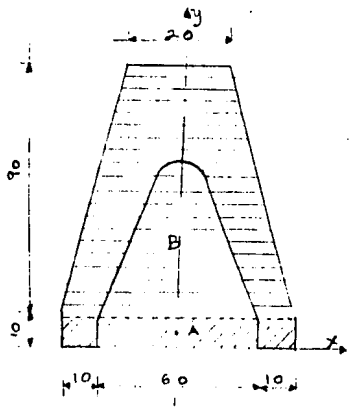


Revisión de la sección de la trabe y cálculo del presfuerzo necesario para resistir los momentos flexionantes máximos.

a) cálculo de las propiedades geométricas de la sección.

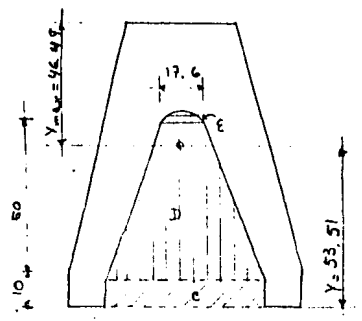
área total:  $A = 2,645.85 \text{ cm}^2$

Localización del centro de gravedad de la sección:



| tipo de área    | Área en cm <sup>2</sup> | DISTANCIA Y AL EJE X | MOMENTO ESTÁTICO RESPECTO AL EJE X (cm <sup>3</sup> ) |
|-----------------|-------------------------|----------------------|---|
| A (RECTANGULO)  | 800                     | 5                    | 4,000   |
| B (TRAPECIO)    | 4,500                   | 46                   | 207,000   |
| C (RECTANGULO)  | -600                    | 5                    | - 3,000   |
| D (TRAPECIO)    | -1,940                  | 30.446735            | - 59,066.665  |
| E (SEMICIRCULO) | -121.64                 | 63.734827            | - 7,752.7796  |

$A = 2,638.3573 \text{ cm}^2$      $MT = 141,180.47 \text{ cm}^3$



La altura a la que está el centro de gravedad de la sección real será:

$$\bar{y} = \frac{MT}{A} = \frac{141,180.47}{2,638.3573} = 53.51$$

Momento de inercia de la sección:

| TIPO DE AREA | MOMENTO DE INERCIA DE CADA AREA PARCIAL EN CM <sup>4</sup> | AREA EN CM <sup>2</sup> | ALTURA Y DESDE EL EJE Xc EN CM. | momento de inercia de cada área parcial respecto al eje Xc. en cm <sup>4</sup> |
|--------------|--|-------------------------|---------------------------------|--|
| A            | 6,666.67   | 800                     | 48.510747                       | 1,889,300.6  |
| B            | 2,673,000.0  | 4500                    | 7.510743                        | 2,926,850.6  |
| C            | -5,000.0   | -600                    | 48.510747                       | -1,416,975.5   |
| D            | -363,946.15  | -1940                   | 23.064012                       | -1,395,926.4   |
| E            | -658,21684   | -12164                  | 10.22408                        | -13,373.5  |

$$I_{xc} = 1,989,875.9 \text{ cm}^4$$

$$\text{Radio de giro de la sección: } r_g = \sqrt{\frac{I_{xc}}{A}} = \sqrt{\frac{1,989,875.9 \text{ cm}^4}{2,638.85730 \text{ cm}^2}} = 27.46 \text{ cm}$$

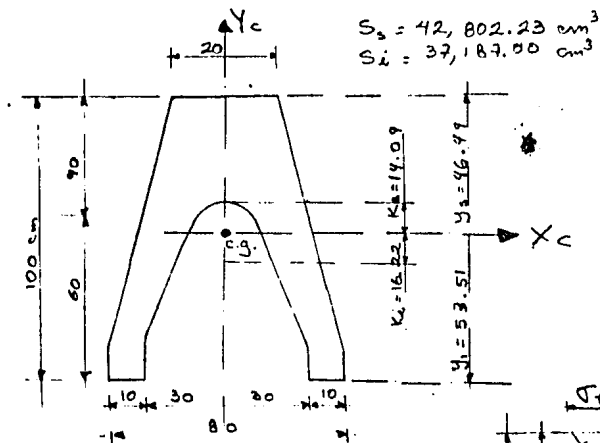
$$\text{módulo de la sección: } S_{xc} = \frac{I_{xc}}{Y_{\max}} = \begin{cases} S_{\text{superior}} = 1,989,875.9 \div 46.99 = 42,802.234 \text{ cm}^3 \\ S_{\text{inferior}} = 1,989,875.9 \div 53.51 = 37,186.991 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

$$\text{límites del núcleo de la sección: } K = \frac{r_g^2}{Y_{\max}}$$

$$K_{\text{superior}} = \frac{(27.462886)^2}{53.51} = 14.09 \text{ cm}$$

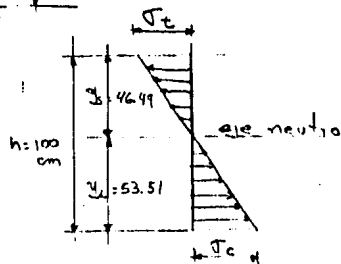
$$K_{\text{inferior}} = \frac{(27.462886)^2}{46.99} = 16.22 \text{ cm}$$

## Resumen de propiedades geométricas



b) cálculo de los esfuerzos máximos de compresión y tracción en la sección propuesta:

bi) Esfuerzos producidos por el momento máximo:  
 $-21,190.620 \text{ Kg/m} = -21,190,620 \text{ Kg/m}$



$\sigma = \frac{M}{S}$  (fórmula general para cálculo de esfuerzos máximos)

Aplicada a una sección cuyo eje  $X_c$  no es de simetría:

$$\sigma_c = \frac{M}{S_s} = \frac{21,190,620}{42,802.23} = 495 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_t = \frac{M}{S_i} = \frac{21,190,620}{37,187.00} = 570 \text{ Kg/cm}^2$$

Los esfuerzos máximos admisibles en el concreto deben ser por reglamento.

a) compresión:  $\sigma_c = 0.45 f'_c$

a) tracción:  $\sigma_t = 2 \sqrt{f'_c}$

si tenemos  $\sigma_c = 570 \text{ Kg/cm}^2$  ¿de qué  $f'_c$  tendría que ser el concreto?

$$\text{entonces } 0.45 f'_c = 570$$

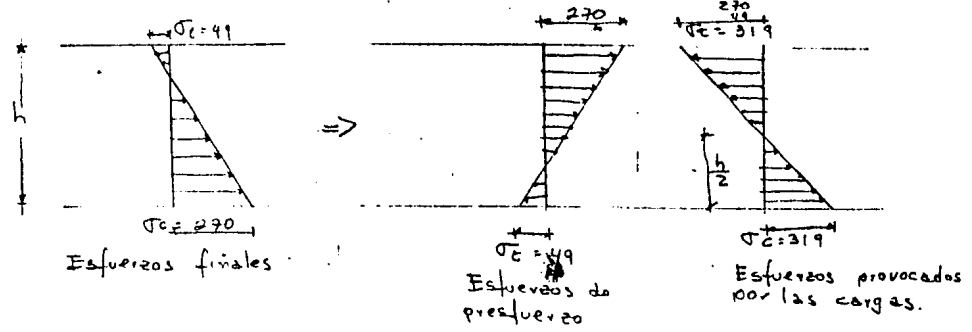
$$f'_c = 570 / 0.45 = 1,266.67 \text{ Kg/cm}^2 \therefore \text{Es demasiado}$$

La sección no es suficiente, porque la máxima resistencia del concreto que podríamos obtener en México sería  $f_c = 600 \text{ Kg/cm}^2$  y con esta resistencia, nuestros esfuerzos máximos a permitir en la trabe serían:

$$\sigma_c = 0.45 \times 600 = 270 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_c = 2\sqrt{600} = 49 \text{ Kg/cm}^2$$

Entonces, entre el tamaño de la sección y la fuerza de presfuerzo tendremos que lograr la siguiente distribución de esfuerzos:



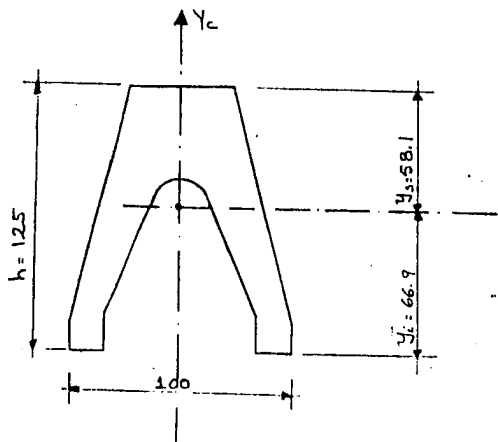
Como nuestra sección es asimétrica respecto al eje  $X_c$ , no nos va a ser posible conseguir que las cargas produzcan exactamente  $319 \text{ Kg/cm}^2$  arriba y abajo; entonces buscaremos primeramente la sección con la cual lograr que el esfuerzo superior sí sea  $\sigma_c = 319$  y - chequearemos cuánto provoca abajo.

$$\text{módulo de sección necesario: } S_s = \frac{M}{\sigma_c} = S_s = \frac{21,190,620}{319} \rightarrow S_s = 66,478.3 \text{ cm}^3$$

$$\frac{S_s \text{ necesario}}{S_s \text{ de la sección actual}} = \frac{66,478.3}{42,808.2} = 1.55 \text{ mts. } \therefore \text{ Necesitamos una sección más grande cuyo módulo de sección sea 1.6 veces mayor que el de la actual.}$$



1er tanteo: una sección que tenga  $h = 125$  cm de peralte; entonces sus propiedades geométricas serán:



$$A = (100 \times 125) \frac{2,638,3576 \text{ cm}^2}{(80 \times 100)} = (12,500) \times 0.23297947$$

$$A = 4,122.4337 \text{ cm}^2 = 0.41224337 \text{ m}^2 \rightarrow (984 \text{ Kg/m})$$

$$r_g = 0.2746 \times 125 \text{ cm} = 34.325 \text{ cm} \quad \therefore$$

$$I_{yc} = A r_g = 4,122.4337 \text{ cm}^2 (34.325 \text{ cm})^2$$

$$I_{xc} = 4,857,074.4 \text{ cm}^4$$

$$S_x = \frac{4,857,074.4}{58.1 \text{ cm}} = 83,590.52 \text{ cm}^3 > 66,428.3 \text{ cm}^3$$

OK ✓ SE ACEPTA

$$S_x = \frac{4,857,074.4}{66.9} = 72,602.00 \text{ cm}^3$$

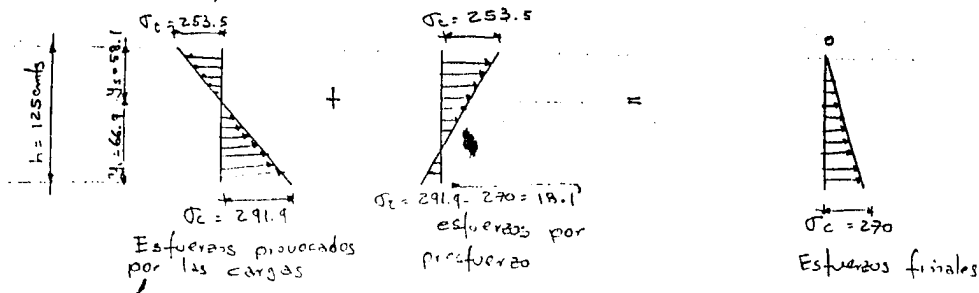
$$K_g = \frac{(34.325)^2}{66.9} = 17.61 \text{ cm}^2$$

$$K_x = \frac{134.325}{58.1} = 20.27 \text{ cm}^2$$

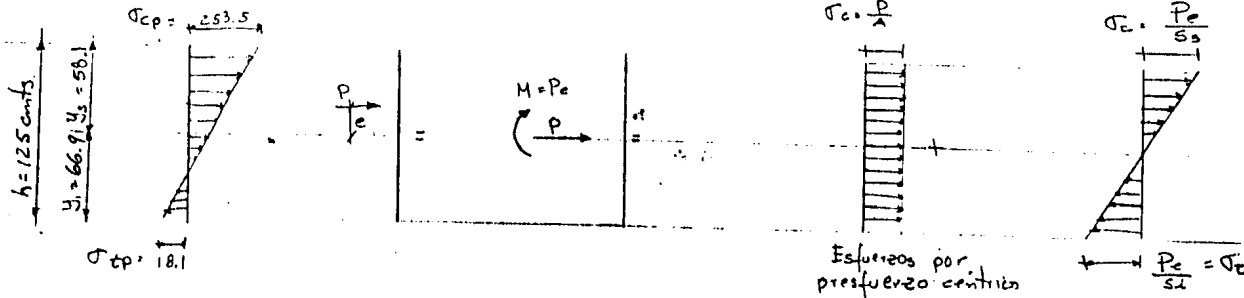
Nuevo chequeo de esfuerzos máximos por carga vertical:

$$\sigma_t = \frac{21,190,620}{83,590.52} = 253.5 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (arriba)}$$

$$\sigma_c = \frac{21,190,620}{72,602} = 291.9 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (abajo)}$$



### Calculo del presfuerzo maximo



$$\sigma_{cp} = \frac{P}{A} + \frac{Pe}{S_s}$$

$$\sigma_{tp} = \frac{P}{A} - \frac{Pe}{S_i}$$

proponiendo  $e = 20 \text{ cm}$

$$253.5 \text{ Kg/cm}^2 = \frac{P}{4,122.43 \text{ cm}^2} + \frac{P \times 20}{83,598.52 \text{ cm}^3}$$

$$253.5 = 0.0002425 P + 0.0002392 P$$

$$253.5 = 0.0004817 P$$

$$P = 253.5 / 0.0004817 = \underline{526,261.15 \text{ Kg}}$$

ahora checamos el esfuerzo de tracción:

$$\sigma_{cp} = \frac{526,261.15 \text{ Kg}}{4,122.43 \text{ cm}^2} - \frac{526,261.15 \text{ Kg} \times 20 \text{ cm}}{72,602 \text{ cm}^3}$$

$$\sigma_{tp} = 127.66 \text{ Kg/cm}^2 - 144.97 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_{tp} = -17.31 \text{ Kg/cm}^2 \text{ casi es } 18.1$$

proponiendo  $e = 20.3 \text{ cm}$ .

$$253.5 = 0.0002425 P + \frac{P \times 20.3}{83,598.52}$$

$$253.5 = 0.0002425 P + 0.0002428 P$$

$$253.5 = 0.0004853 P$$

$$P = 253.5 / 0.0004853$$

$$P = 522,357.3$$

$\Rightarrow$

$$\sigma_{tp} = \frac{522,357.3}{4,122.43} - \frac{522,357.3 \times 20.3}{72,602}$$

$$\sigma_{tp} = 126.71 - 146.05$$

$$\sigma_{tp} = 19.34$$

$\therefore$  Se concluye  $e = 20.1 \text{ cm}$

con  $e = 20.1 \text{ cm}$

$$253.5 = 0.0002425 P + \frac{P \times 20.1}{83,598.52}$$

$$253.5 = 0.0002425 P + 0.0002404 P$$

$$253.5 = 0.0004829 P$$

$$P = 253.5 / 0.0004829$$

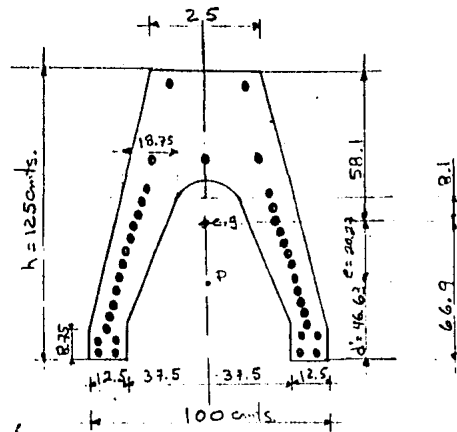
$P = 524,953.4 \text{ Kg}$ . Este es el presfuerzo máximo necesario.

Colocación de los 37 cables  $\frac{1}{2}$ " de presfuerzo, para lograr que la excentricidad sea 20.27cm.

$$A_n y_n = 4(13.5) + 2(15 + 21 + 27 + 33 + 39 + 45 + 51 + 57 + 63 + 69 + 75 + 81)$$

$$y = 54 + (576)2 = 54 + 1,152 = 1,206 \rightarrow \Delta = 1,702 - 1,206 = 496$$

$$y = \frac{496}{5} = 99.2 \text{ cmts OK}$$



Colocación de los 42 cables de presfuerzo para lograr que la excentricidad sea  $e = 20.1$  cmts.

no. de cables de  $\frac{1}{2}$ " necesarios:

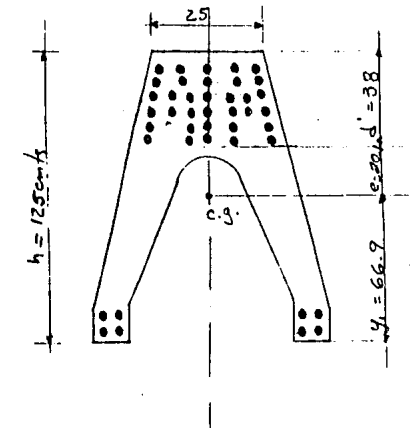
$$\text{no. } \phi \frac{1}{2} = \frac{P}{A_s f_s}$$

$$f_s = 0.65 f_r = 0.65 \times 21,222 \text{ Kg/cm}^2 = 13,794.3 \text{ Kg/cm}^2$$

$$A_s = 0.92 \text{ cm}^2$$

$$\text{no. } \phi \frac{1}{2} = \frac{524,953.4 \text{ Kg}}{0.92 \text{ cm}^2 \times 13,794.3} = \frac{524,953.4 \text{ Kg}}{12,690.95} = 41.36 \sim 42 \phi \frac{1}{2}$$

presfuerzo máximo



## Revisión de esfuerzos cortantes y cálculo de estribos :

a) esfuerzo cortante máximo producido por las cargas :

$$V_{\max} = 104,241.2 \text{ Kg}$$

carga última de ruptura a cortante deberá ser:

$$V_u = F_c \times V_{\max} = 1.4 \times 104,241.2 \text{ Kg} = \underline{145,937.7 \text{ Kg}}$$

$$v_{\max} = V_u / bwd$$

$bw$  = ancho del alma de la viga

$d$  = peralte efectivo de la traba

$$d = Y_i + t_e = 66.9 + 20.1 = 87$$

cálculo de  $bw$  =

$$bw = 2a$$

Para calcular el ancho promedio "a" necesitamos

$$X_1 = 12.5 + 8.75 / 2 = 10.62 \text{ cm}$$

$$X_2 = 75 - X_1 = 75 - 10.62 = 64.37 \text{ cm}$$

$$X_3 = 64.37 / 2 = 32.18 \text{ cm}$$

$$X_4 = X_3 + X_1 = 42.8 \text{ cm}$$

$$X_5 = X_4 - 8.75 = 34.05 \text{ cm}$$

$$\frac{X_6}{X_5} = \frac{X_7}{X_8} \quad \begin{cases} X_7 = 50 - 29.75 = 20.25 \text{ cm} \\ X_8 = 75 - 8.75 = 62.25 \text{ cm} \end{cases}$$

$$X_6 = X_5 \frac{X_7}{X_8} = 34.05 \times \frac{20.25}{62.25} = 11.07$$

$$X_9 = 50 - X_6 = 50 - 11.07 = 38.93 \text{ cm}$$

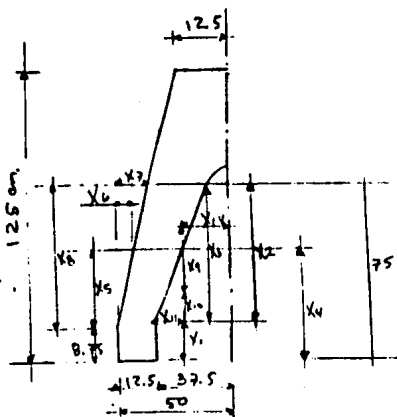
$$X_{10} = X_4 - 12.5 = 42.8 - 12.5 = 30.3 \text{ cm}$$

$$\frac{X_{11}}{X_{10}} = \frac{X_{12}}{X_{13}} = \begin{cases} X_{10} = 30.3 \\ X_{12} = 37.5 - 11 = 26.5 \\ X_{13} = 75 - 12.5 = 62.5 \end{cases}$$

$$X_{11} = X_{10} \frac{X_{12}}{X_{13}} = 30.3 \frac{26.5}{62.5} = 12.84$$

$$X_{14} = 37.5 - X_{11} = 37.5 - 12.84 = 24.65 \text{ cm}$$

$$a = X_9 - X_{14} = 38.93 - 24.65 = 14.28 \text{ cm} \Rightarrow bw = 2 \times 14.28 = \underline{28.56 \text{ cm}}$$



$$V_{max} = 145,937.7 \text{ Kg} / 28.56 \text{ cm} \times 87 \text{ cm} = 58.73 \text{ Kg/cm}^2$$

comparando este valor con el esfuerzo resistente del concreto a cortante, sabremos si se necesitan estribos o no:

$V_c$  = esfuerzo cortante resistente del concreto

$$V_c = 0.15 \sqrt{f_c^*} + 50 \frac{Vd}{M}$$

$f_c^*$  = resistencia máxima de concreto a compresión para diseño estructural = 0.8  $f_c$

$$f_c^* = 0.8 \times 600 \text{ Kg/cm}^2 = 480 \text{ Kg/cm}^2$$

$V$  = fuerza cortante que actúa en la sección de la trabe

$M$  = momento flexionante que actúa simultáneamente con  $V$ .

$$V_c = (0.15 \sqrt{480}) + (50 \frac{104,241.2 \times 87}{21,190,620}) = (0.15 \times 21.9) + (50 \times 0.428)$$

$$V_c = 3.28 + 21.39$$

$V_c = 24.68 \text{ Kg/cm}^2 < 58.73$  por lo tanto, tenemos que reforzar la trabe con estribos que resistan

la diferencia de esfuerzo.

$V_s$  = esfuerzo cortante a resistir con estribos

$$V_s = V_{max} - V_c = 58.73 - 24.68 = 34.05 \text{ Kg/cm}^2$$

proponiendo estribos de acero tor-60 ( $f_y = 6,000 \text{ Kg/cm}^2$ ) a.c. 15cmts., se necesitaría varilla con un área de:

$$A_v = \frac{V_s \times s \times b_w}{F_R f_y} = \frac{34.05 \times 15 \text{ cm} \times 28.56 \text{ cm}}{0.8 \times 6,000} = 3.03 \text{ cm}^2$$

$$\text{área de la varilla} = A_v / 2 = 3.03 / 2 = 1.51 \text{ cm}^2$$

se escoge varilla  $\phi 5/8''$  que tiene un área de  $1.99 \text{ cm}^2$ ; entonces  $A_v = 2 \times 1.99 = 3.98 \text{ cm}^2$  y por lo tanto podemos espaciar un poco más los estribos:

$$s = \frac{A_v F_R f_y}{V_s \times b_w} = \frac{3.98 \times 0.8 \times 6,000}{34.05 \times 28.56} = 22 \text{ cmts.} \Rightarrow \text{Estribos } \phi 5/8'' \text{ a.c. } 22 \text{ cmts.}$$

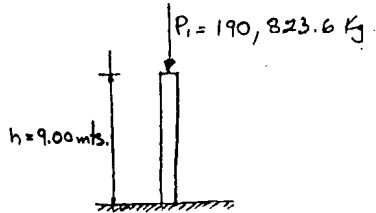


$F_R$  = factor de reducción de la resistencia del material y errores de construcción = 0.8 (por reglamento del D.F. para cálculo de resistencia a corte).

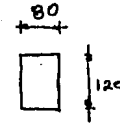
# Cálculo de la columna más cargada.

1.- Descarga de la cubierta:

$$P_1 = 86,582.4 \text{ Kg} + 104,241.2 \text{ Kg}$$



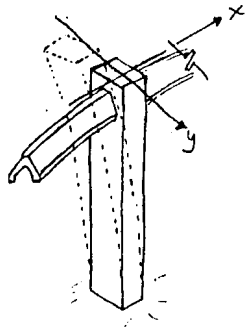
sección propuesta:



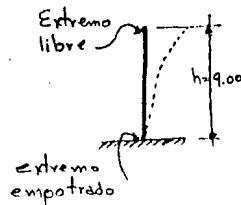
2.- Revisión para descartar la posibilidad de que se pandee por esbeltez (por ser columna larga)

Condiciones de apoyo en sus extremos:

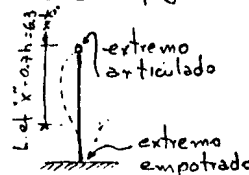
- en ambas direcciones está empotrada en su extremo inferior
- en dirección "y" se considera totalmente libre el extremo superior porque la cubierta colgante es muy flexible y no impide el desplazamiento horizontal.
- en dirección "x" las traveses curvas restringen el desplazamiento prácticamente en su totalidad y por ello consideramos que el extremo superior está articulado.



croquis de las condiciones de apoyo:



l efectiva "y" =  $4h = 36 \text{ mts}$



fórmula general para revisar el pandeo:  $\rightarrow P_{crit} = \frac{\pi^2 EI}{(L_{efect})^2}$

Revisión en dirección "X" = (considerando concreto de  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ )  
 $E = 10,000 \sqrt{f'c} = 10,000 \sqrt{200} = 140,000 \text{ kg/cm}^2$

$$P_{crit} = \frac{(3.1416)^2 \times 140,000 \times 5,120,000}{(630 \text{ cm})^2} = 17,824,471 \text{ Kg} > P_i \text{ no se pandea.}$$

$$I_x = \frac{bh^3}{12} \quad h = \frac{1}{2} \times \text{rectángulo} \quad I_x = \frac{120(80)^3}{12} = 5,120,000 \text{ cm}^4$$

$\leftarrow b = 120$

$$P_{crit} = 17,824,471 \text{ Kg} > P_i \text{ no se pandea}$$

$$\text{factor de seguridad contra pandeo} = F_{px} = \frac{P_{crit}}{P_i} = \frac{17,824,471 \text{ Kg}}{190,823.6} = 93.4 > 3$$

(el factor mínimo de seguridad debe ser 3)  $\therefore$  no se pandea en dirección "X"

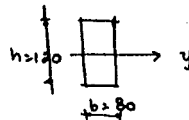
Revisión del pandeo en dirección "Y"

$$I_y = \frac{80(120)^3}{12} = 11,520,000 \text{ cm}^4$$

$$P_{crit} = \frac{(3.1416)^2 \times 140,000 \times 11,520,000}{190,823.6} = 4,912,892.7 \text{ Kg} > P_i$$

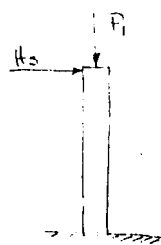
$$F_{py} = 4,912,892.7 \div 190,823.6 = 25.74 > 3 \quad \therefore \text{no se pandea en dirección "Y"}$$

$P_{crit}$ : carga vertical crítica que produciría el pandeo.  
 $E$ : módulo de elasticidad del material (en este caso, el concreto)  
 $I$ : momento de inercia de la sección en dirección que se revisa  
 $L_{efect}$ : Long. efectiva en la dirección que se revisa.





2) Fijación por flexocompresión: existe la posibilidad de falla por la combinación de carga gravitacional más sismo.



$P_i$  (carga gravitacional = c. muerta + c. viva)

$H_s$  = carga horizontal por la acción de un sismo.

$H_s = C_s P_i$ ;  $C_s$  = coeficiente sísmico de la construcción

a) cálculo de  $C_s$ . se toma en cuenta el tipo de estructura y la zona sísmica donde se ubica la construcción.

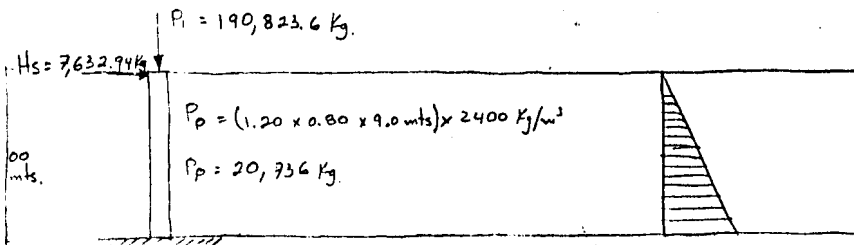
tipo de estructura: tipo I (según el reglamento de construcción para el D.F.) porque la estructura es de trabes y columnas; esto significa que el coeficiente sísmico se reduce tomando en cuenta un factor de ductilidad  $Q=4$  (para concreto armado con acero con punto de fluencia definido en  $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ )

Zona sísmica: zona I, porque la construcción se ubica sobre terreno firme del D.F.

$$\therefore C_s = \frac{0.16}{4} = 0.04$$

3 a) Cálculo de la fuerza  $H_s$ :

$$H_s = 0.04 \times 190,823.6 \text{ Kg} = 7,632.94 \text{ Kg}$$



9.0  
mts.

$$P_i = 190,823.6 \text{ Kg.}$$

$$P_p = (1.20 \times 0.80 \times 9.0 \text{ mts}) \times 2400 \text{ Kg/m}^3$$

$$P_p = 20,736 \text{ Kg.}$$

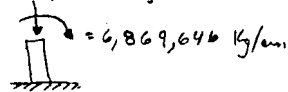
$$M_{\text{max. } H_s \text{ xh}} = 6,869,700 \text{ Kg/cm}$$

$$M_{\text{max}} = 7,632.94 \times 900 \text{ cm} = 6,869,646 \text{ Kg/cm}$$

diagrama de momentos  
flexionantes

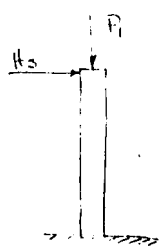
$\therefore$  habrá que revisar la sección para que resista la combinación de:

$$P_i + P_p = 211,559.6 \text{ Kg.}$$



$$= 6,869,646 \text{ Kg/cm}$$

3) Combinación por flexocompresión: existe la posibilidad de falla por la combinación de carga gravitacional más sismo.



$P_1$  (carga gravitacional = c. muerta + c. viva)

$H_s$  = carga horizontal por la acción de un sismo.

$H_s = C_s P_1$ ;  $C_s$  = coeficiente sísmico de la construcción

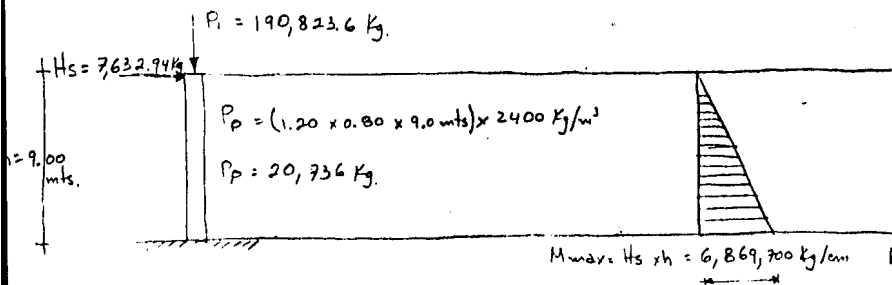
a) cálculo de  $C_s$ . se toma en cuenta el tipo de estructura y la zona sísmica donde se ubica la construcción.

tipo de estructura: tipo I (según el reglamento de construcción para el D.F.) porque la estructura es de trabes y columnas; esto significa que el coef. sísmico se reduce tomando en cuenta un factor de ductilidad  $Q=4$  (para concreto armado con acero con punto de fluencia definido en  $f_y = 4,200 \text{ Kg}$ ).  
Zona sísmica: zona I, porque la construcción se ubica sobre terreno firme del D.F.

$$\therefore C_s = \frac{0.16}{4} = 0.04$$

3 a) Cálculo de la fuerza  $H_s$ :

$$H_s = 0.04 \times 190,823.6 \text{ Kg} = 7,632.94 \text{ Kg}$$



$\therefore$  habría que revisar la sección para que resista la combinación

$$P_1 + P_p = 211,559.6 \text{ Kg}$$

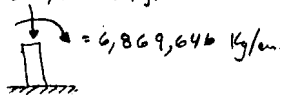


diagrama de momentos flexionantes

por flexocompresión: existe la posibilidad de falla por la combinación de carga gravitacional más sismo.

(carga gravitacional = c. muerta + c. viva)

$H_s$  = carga horizontal por la acción de un sismo.

$H_s = C_s P_i$ ;  $C_s$  = coeficiente sísmico de la construcción

a) cálculo de  $C_s$ . se toma en cuenta el tipo de estructura y la zona sísmica donde se ubica la construcción.

tipo de estructura: tipo I (según el reglamento de construcción para el D.F.) porque la estructura es de trabes y columnas; esto significa que el coeficiente sísmico se reduce tomando en cuenta un factor de ductilidad  $Q=4$  (para concreto armado con acero con punto de fluencia definido en  $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ )

Zona sísmica: zona I, porque la construcción se ubica sobre terreno firme del D.F.

$$\therefore C_s = \frac{0.16}{4} = 0.04$$

o de la fuerza  $H_s$ :

$$0.4 \times 190,823.6 \text{ Kg} = 7,632.94 \text{ Kg}$$

$$= 190,823.6 \text{ Kg.}$$

$$P_p = (1.20 \times 0.80 \times 9.0 \text{ mts}) \times 2400 \text{ Kg/m}^3$$

$$P_p = 20,736 \text{ Kg.}$$

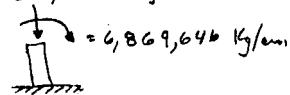
$$M_{\text{max}} = H_s \times h = 6,869,646 \text{ Kg/cm}$$

$$M_{\text{max}} = 7,632.94 \times 900 \text{ cm} = 6,869,646 \text{ Kg/cm}$$

diagrama de momentos flexionales

$\therefore$  habrá que revisar la sección para que resista la combinación de:

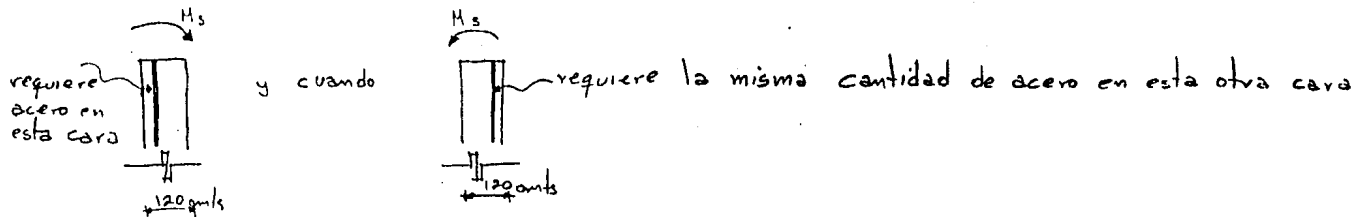
$$P_i + P_p = 211,559.6 \text{ Kg.}$$



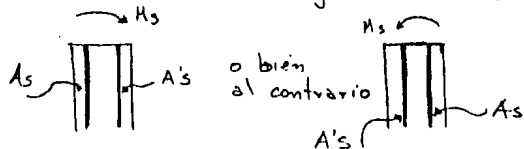
3b) revisión de la sección y cálculo del armado: 1

3b1) consideraciones previas para la revisión:

- 1) puesto que el momento sísmico actúa alternativamente hacia la derecha y luego a la izquierda es necesario que la columna tenga igual área de acero en sus dos caras extremas:



Por lo tanto, la columna necesita armado simétrico, es decir,  $A_s = A'_s$   
 $A_s$  = área de acero trabajando a tracción (cuando el sismo actúa hacia la derecha)  
 $A'_s$  = área de acero trabajando a compresión (cuando el sismo actúa hacia la izquierda)



2) se propone utilizar materiales de la siguiente calidad:

concreto  $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$  y acero  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

3) por tratarse de una combinación de carga gravitacional + sismo, el reglamento permite esforzar los materiales hasta los valores admisibles siguientes:

a) el concreto hasta un esfuerzo admisible  $f_c = 1.33 (0.45 f'_c)$ .

b) el acero hasta un esfuerzo admisible  $f_s = 1.33 (0.5 f_y)$

entonces nuestros esfuerzos admisibles máximos serán:

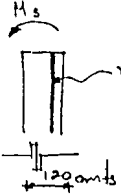
$$f_c = 1.33 (0.45 \times 200) = 120 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_s = 1.33 (0.5 \times 4200) = 2,800 \text{ Kg/cm}^2$$

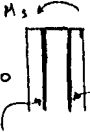
la sección y cálculo del armado:

es previas para la revisión:

el momento sísmico actúa alternativamente hacia la derecha y luego a la izquierda, que la columna tenga igual área de acero en sus dos caras extremas:

y cuando  requiere la misma cantidad de acero en esta otra cara

La columna necesita armado simétrico, es decir,  $A_s = A'_s$   
 acero trabajando a tracción (cuando el sismo actúa hacia la derecha)  
 acero trabajando a compresión (cuando el sismo actúa hacia la izquierda)

o bien al contrario 

se utilizar materiales de la siguiente calidad:

hormigón  $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$  y acero  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

se de una combinación de carga gravitacional + sismo, el reglamento permite

utilizar estos materiales hasta los valores admisibles siguientes:

hormigón hasta un esfuerzo admisible  $f_c = 1.33 (0.45 f_c)$

acero hasta un esfuerzo admisible  $f_s = 1.33 (0.5 f_y)$

por lo tanto nuestros esfuerzos admisibles máximos serán:

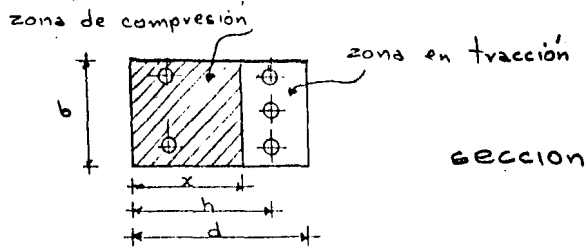
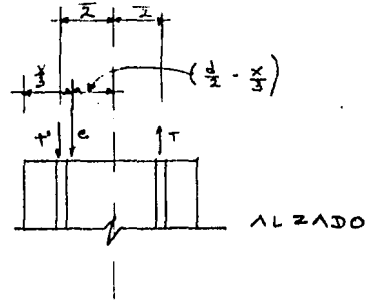
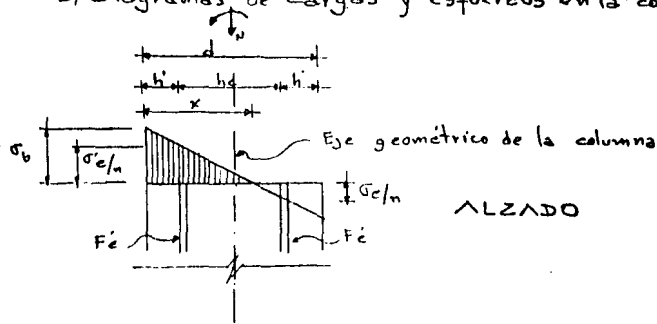
$$1.33 (0.45 \times 200) = 120 \text{ kg/cm}^2$$

$$1.33 (0.5 \times 4200) = 2800 \text{ kg/cm}^2$$

si los esfuerzos reales resultan menores o cuando mucho iguales a estos, entonces se considera que la columna resiste las cargas con un margen adecuado de seguridad.

Deducción del Parámetro auxiliar  $\frac{1}{e} \sqrt{\frac{M}{b\sigma_b}}$  para el cálculo de columnas rectangulares de concreto armado.

a) Diagramas de cargas y esfuerzos en la columna.



1) Ecuaciones de equilibrio:

$$N = C + T' - T \dots (1)$$

$$M = C \left( \frac{x}{2} - \frac{x'}{3} \right) + T' \frac{h}{2} + T \frac{h}{2} \dots (2)$$

$$C = \frac{1}{2} \sigma_b x b \dots (3)$$

$$T' = F_e \sigma_e \dots (4)$$

$$T = F_c \sigma_c \dots (5)$$

2) transformación de la ecuación (No. 1)

$$N = \frac{1}{2} \sigma_b x b + F_e \sigma_e - F_c \sigma_c \dots (1a)$$

por triángulos semejantes tenemos

$$\sigma_e = n \sigma_b \frac{x - h'}{x} \dots (6)$$

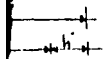
sustituyendo en (1a)

$$N = \frac{1}{2} \sigma_b x b + F_e n \sigma_b \frac{x - h'}{x} - F_c \sigma_c \dots (1b)$$

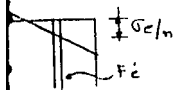
verzos reales resultan menores o cuando mucho iguales a estos, entonces se concluye que la columna resiste las cargas con un margen adecuado de seguridad.

el Parámetro auxiliar  $\frac{1}{e} \sqrt{\frac{M}{b \sigma_b}}$  para el cálculo de columnas rectangulares de

de cargas y esfuerzos en la columna.

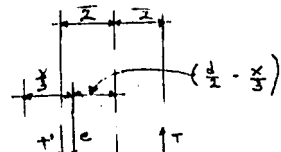


Eje geométrico de la columna



ALZADO

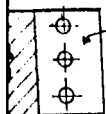
⇒



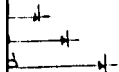
ALZADO

ión

zona en tracción



SECCION



1) Ecuaciones de equilibrio:

$$N = C + T' - T \dots (1)$$

$$M = C \left( \frac{x}{2} - \frac{x'}{2} \right) + T' \frac{h}{2} + T \frac{h}{2} \dots (2)$$

$$C = \frac{1}{2} \sigma_b x b \dots (3)$$

$$T' = F_c e \sigma_c \dots (4)$$

$$T = F_e \sigma_e \dots (5)$$

2) transformación de la ecuación (No. 1)

$$N = \frac{1}{2} \sigma_b x b + F_c e \sigma_c - F_e \sigma_e \dots (1a)$$

por triángulos semejantes tenemos

$$\sigma_c e = n \sigma_b \frac{x - h'}{x} \dots (6)$$

sustituyendo en (1a)

$$N = \frac{1}{2} \sigma_b x b + F_c e n \sigma_b \frac{x - h'}{x} - F_e \sigma_e \dots (1b)$$

dividiendo entre  $bd$  obtenemos:

$$\frac{N}{bd} = \sigma_b \frac{x}{2d} + \frac{F_c n \sigma_b}{bd} \left( \frac{x-h'}{x} \right) - \frac{F_c \sigma_c}{bd} \dots (1c)$$

llamando:  $M = \frac{F_c}{bd}$  (Porcentaje de armado a tracción)

$$M = \frac{F_c}{bd} \quad (\text{Porcentaje de armado a compresión})$$

$\xi = \frac{x}{d}$  (Porcentaje de profundidad del eje neutro de la sección)  
y sustituyendo estos símbolos en la ecuación (1c) obtenemos

$$\frac{N}{bd} = \sigma_b \frac{\xi}{2} + M'n \sigma_b \left( \frac{x-h'}{x} \right) - M\sigma_c \dots (1d)$$

dividiendo y multiplicando simultáneamente por " $d$ " el 2º término del lado derecho (para no romper la igualdad de la ecuación) tenemos:

$$\frac{N}{bd} = \sigma_b \frac{\xi}{2} + M'n \sigma_b \left( \frac{x-h'}{x} \right) \frac{d}{d} - M\sigma_c \dots (1e)$$

descomponiendo el parentesis del 2º término obtenemos:

$$\frac{N}{bd} = \sigma_b \frac{\xi}{2} + M'n \sigma_b \left[ \left( \frac{x}{x} - \frac{h'}{x} \right) \frac{d}{d} \right] - M\sigma_c \dots (1f)$$

efectuando la multiplicación y división por " $d$ ", obtenemos:

$$\frac{N}{bd} = \sigma_b \frac{\xi}{2} + M'n \sigma_b \left( \frac{xd}{xd} - \frac{d h'}{x d} \right) - M\sigma_c \dots (1g)$$

sustituyendo  $\xi = \frac{x}{d}$  y  $Q' = \frac{h'}{d}$  (porcentaje de profundidad del acero a compresión)

$$\text{obtenemos: } \frac{N}{bd} = \sigma_b \frac{\xi}{2} + M'n \sigma_b \left( \frac{\xi}{\xi} - \frac{Q'}{\xi} \right) - M\sigma_c \dots (1h)$$



Realizando la resta indicada entre paréntesis pasamos a tener:

$$\frac{M}{bd} = \sigma_b \frac{\xi}{2} + M' n \sigma_b \frac{\xi - Q'}{\xi} - M \sigma_c \dots (1 i)$$

dividiendo la ecuación entre  $\sigma_b$  tenemos ahora:

$$\frac{N}{bd \sigma_b} = \frac{\xi}{2} + n M' \frac{\xi - Q'}{\xi} - M \frac{\sigma_c}{\sigma_b} \dots (1 j)$$

llamando  $\beta = \frac{\sigma_c}{\sigma_b}$  (relación de esfuerzos) obtenemos finalmente:

$$\frac{N}{bd \sigma_b} = \frac{\xi}{2} + n M' \frac{\xi - Q'}{\xi} - \beta M \dots (1 k)$$

3) Transformación de la ecuación (2). sustituyendo las formulas (3), (4) y (5) en la ecuación (2) tenemos:

$$M = \frac{1}{2} \sigma_b x b \left( \frac{d}{2} - \frac{x}{3} \right) + F_c \sigma_c \frac{h_c}{2} + F_c \sigma_c \frac{h_c}{2} \dots (2 a)$$

dividiendo entre  $bd$ :

$$\frac{M}{bd} = \frac{\sigma_b x}{2d} \left( \frac{d}{2} - \frac{x}{3} \right) + \frac{F_c \sigma_c}{bd} \times \frac{h_c}{2} + \frac{F_c \sigma_c}{bd} \times \frac{h_c}{2} \dots (2 b)$$

sustituyendo  $\xi = \frac{x}{d}$ ;  $M' = \frac{F_c}{bd}$  y  $M = \frac{F_c}{bd}$  tenemos

$$\frac{M}{bd} = \frac{\sigma_b \xi}{2} \left( \frac{d}{2} - \frac{x}{3} \right) + M' \sigma_c \frac{h_c}{2} + M \sigma_c \frac{h_c}{2} \dots (2 c)$$

dividiendo ahora toda la ecuación entre "d" obtenemos:

$$\frac{M}{bd^2} = \frac{\sigma_b \xi}{2} \left( \frac{d}{2d} - \frac{x}{3d} \right) + M' \sigma_c \frac{h_c}{2d} + M \sigma_c \frac{h_c}{2d} \dots (2 d)$$

sustituyendo  $\xi = \frac{x}{d}$ ;  $\phi_c = \frac{h_c}{d}$  tenemos ahora:

$$\frac{M}{bd^2} = \frac{\sigma_b \xi}{2} \left( \frac{1}{2} - \frac{\xi}{3} \right) + M' \sigma_c \frac{\phi_c}{2} + M \sigma_c \frac{\phi_c}{2} \dots (2 e)$$

dividiendo entre  $\sigma_b$  queda:

$$\frac{M}{bd^2\sigma_b} = \frac{E}{2} \left( \frac{1}{2} - \frac{E}{3} \right) + M'n \frac{x-h'}{x} \times \frac{Q_e}{2} + M \frac{\sigma_e}{\sigma_b} \times \frac{Q_e}{2} \dots \dots (2f)$$

sustituyendo  $\beta = \frac{\sigma_e}{\sigma_b}$ , multiplicando y dividiendo simultáneamente por "d" al 2º término de la derecha tenemos:

$$\frac{M}{bd^2\sigma_b} = \frac{E}{2} \left( \frac{1}{2} - \frac{E}{3} \right) + M'n \frac{Q_e}{2} \left( \frac{x-h'}{x} \right) \frac{d}{d} + M\beta \frac{Q_e}{2} \dots \dots (2g)$$

resolviendo el parentesis del 2º término en forma igual a como lo hicimos para la ec. (1e) tenemos:

$$\frac{M}{bd^2\sigma_b} = \frac{E}{2} \left( \frac{1}{2} - \frac{E}{3} \right) + \frac{Q_e}{2} M'n \left( \frac{E-Q'}{E} \right) + \frac{Q_e}{2} \beta M \dots \dots (2h)$$

sacando como factor común a  $\frac{Q_e}{2}$  en los términos 2º y 3º tenemos finalmente:

$$\frac{M}{bd^2\sigma_b} = \frac{E}{2} \left( \frac{1}{2} - \frac{E}{3} \right) + \frac{Q_e}{2} \left( nM' \frac{E-Q'}{E} + \beta M \right) \dots \dots (2i)$$

llamando  $r = \frac{N}{bd\sigma_b}$  y  $s = \frac{M}{bd^2\sigma_b}$  y dividiendo r entre  $\sqrt{s}$  obtenemos:

$$\frac{r}{\sqrt{s}} = \frac{N}{bd\sigma_b} \div \sqrt{\frac{M}{bd^2\sigma_b}} \dots \dots (A) \quad \text{o sea: } \frac{r}{\sqrt{s}} = \frac{N}{bd\sigma_b} \div \frac{\sqrt{M}}{d\sqrt{b\sigma_b}} \dots \dots (B)$$

de donde  $\frac{r}{\sqrt{s}} = \frac{Nd\sqrt{b\sigma_b}}{bd\sigma_b\sqrt{M}}$  o sea:  $\frac{r}{\sqrt{s}} = \frac{N\sqrt{b\sigma_b}}{b\sigma_b\sqrt{M}}$  ... (D) sustituyendo  $b\sigma_b = \sqrt{b\sigma_b} \cdot \sqrt{b\sigma_b}$  tenemos

$$\frac{r}{\sqrt{s}} = \frac{N\sqrt{b\sigma_b}}{\sqrt{b\sigma_b} \times \sqrt{b\sigma_b} \times \sqrt{M}} \quad \text{o sea: } \frac{r}{\sqrt{s}} = \frac{N}{\sqrt{b\sigma_b} \times \sqrt{M}} \dots \dots (E)$$

Multiplicando y dividiendo simultáneamente por M el miembro derecho de la ecuación (E) tenemos:

$\frac{r}{\sqrt{S}} = \frac{N \times M}{M \sqrt{b} \sigma_b \times \sqrt{H}} \dots\dots (F)$  sustituyendo  $\frac{M}{N} = e$  (excentricidad de la carga vertical) obtenemos.

$\frac{r}{\sqrt{S}} = \frac{M}{e \sqrt{b} \sigma_b \times \sqrt{H}} \dots\dots (G)$  sustituyendo  $H = \sqrt{M} \times \sqrt{M} \leftarrow n(G)$  tendríamos:

$\frac{r}{\sqrt{S}} = \frac{\sqrt{M} \times \sqrt{M}}{e \sqrt{b} \sigma_b \times \sqrt{M}} \text{ de donde } \frac{r}{\sqrt{S}} = \frac{\sqrt{M}}{e \sqrt{b} \sigma_b} \dots\dots (H)$

reuniendo ambos radicales en un solo obtenemos finalmente:

$\frac{r}{\sqrt{S}} = \frac{1}{e} \sqrt{\frac{M}{b \sigma_b}} \dots\dots (I)$  Que es el parámetro auxiliar de cálculo que necesitamos para usar la tabla No. 91 de la pag. 358 del libro "EL hormigón armado." de Rudolf Saliger

deducción de la fórmula  $d = a' \sqrt{\frac{M}{b \sigma_b}}$  para el cálculo de columnas rectangulares de concreto armado.

utilizando los resultados previos tenemos

$$\frac{M}{bd^2 \sigma_b} = s \dots \dots (I)$$

despejando  $d^2$  tenemos:

$$d^2 = \frac{M}{s b \sigma_b} \dots \dots (II a)$$

obteniendo la raíz cuadrada de la Ecuación II obtenemos:

$$d = \sqrt{\frac{M}{s b \sigma_b}} \dots \dots (II b)$$

sacando  $s$  con su propio radical tenemos:

$$d = \frac{1}{\sqrt{s}} \sqrt{\frac{M}{b \sigma_b}} \dots \dots (II c)$$

llamando  $a' = \frac{1}{\sqrt{s}}$  queda finalmente:

$d = a' \sqrt{\frac{M}{b \sigma_b}} \dots \dots (III)$  que es la fórmula que necesitamos para calcular el peralte necesario

de una columna rectangular en forma práctica utilizando la tabla 91 del mismo libro.

$$\text{valor auxiliar: } \frac{1}{c} \sqrt{\frac{M}{b \sigma_b}} = \frac{1}{32.472 \text{ cm}} \sqrt{\frac{4,869,700 \text{ Kg/cm}}{80 \text{ cm} \times 120 \text{ Kg/cm}^2}} = 0.82$$

para un armado simétrico  $M = M' = 0.005$  (porcentaje mínimo según reglamento del D.F. =  $\frac{20}{f_y}$ )  
la tabla 91 da:

$$a' = 2.73$$

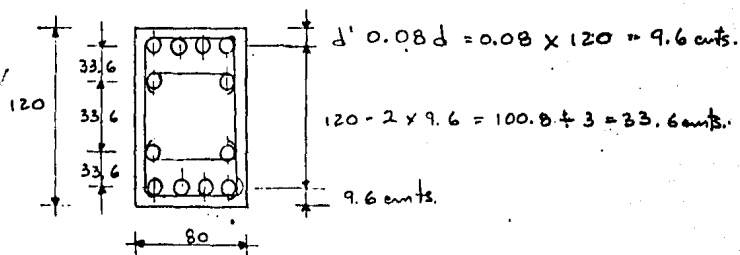
$$d = d' \sqrt{\frac{M}{b \sigma_b}} = 2.73 \sqrt{\frac{6,869,700}{80 \times 120}} = 73 \text{ cmts.} < 120 \text{ cmts.} \quad \therefore \text{ la sección es mucho mayor de lo}$$

necesario por esfuerzos, pero la dejamos así para que tenga deformaciones muy pequeñas y no haya posibilidad de que la cubierta vibre demasiado por tener columnas más delgadas

$$F_e = F'_e = 4bd = 0.005 \times 80 \text{ cm} \times 120 \text{ cm} = 48 \text{ cm}^2$$

$$\text{No. de varillas} = \frac{48 \text{ cm}^2}{8 \text{ cm}^2} = 6 \text{ varillas} \quad \text{Area de 1 Varilla } \phi 1\frac{3}{8}''$$

Croquis de armado



Armado:

$$\phi 12 \text{ Varillas } \phi 1\frac{3}{8}''$$

$$\& \phi 3/8'' \text{ a.c. } 19 \text{ cmts.}$$

Cálculo de estribos:

$$V_c = 0.2 \sqrt{f'_c} b h = 0.2 \sqrt{200} \times 80 \text{ cmts} \times 110.4 \text{ cm} = 24,982.67 \text{ Kg} > 7,633 \text{ Kg (Fuerza cortante del sismo)}$$

por lo tanto, no necesita estribos por cálculo y los colocamos por especificación.

armamos con estribos de varillas  $\phi 3/8"$  ( $\phi = 0.95 \text{ cms}$ )  
 espaciando por especificación será el menor de los siguientes valores:

$$S_{\text{mín}} = \frac{h}{2} = \frac{110.4}{2} = 55.2 \text{ cms.}$$

$$S_{\text{mín}} = 20 \cdot \phi = 20 \times 0.95 \text{ cms} = 19 \text{ cms.} \quad \text{OK} \checkmark \text{ Rige este valor}$$

$\therefore$  armamos con  $\phi 3/8"$  a.c. 19 cms.

Cálculo de la Zapata más cargada eje 4-D

$$W_{\text{cub}} = 234 \text{ m}^2 \times 9.00 \text{ mts} \times 116 \text{ Kg/m}^3 = 244,296 \text{ Kg} \Rightarrow 244.3 \text{ ton.}$$

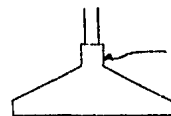
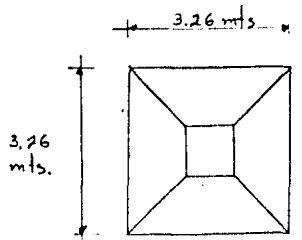
$$P_{\text{column}} = 9.00 \text{ mts} \times 0.80 \times 1.20 \times 2.4 \text{ ton/m}^3 = 20.73 \text{ ton.}$$

$$W_{\text{cub}} + P_{\text{column}} = 244.3 \text{ ton.} + 20.73 \text{ ton.} = 265.03 \text{ ton.}$$

$$+ \text{p.p. cim.} = 10\% = 26.50 = 291.53$$

$$+ 10\% \text{ sismo} = 29.15 = \underline{320.68 \text{ ton.}}$$

$$\text{Resistencia del terreno } 30 \text{ ton/m}^2 = \frac{320.68 \text{ ton.}}{30 \text{ ton/m}^2} = 10.68 \text{ m}^2 \Rightarrow \sqrt{10.68} = 3.26 \text{ mts de lado}$$



Dado = 1.40 x 1.00

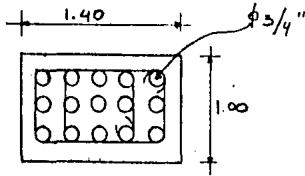
$$1\% a_s = 0.01 \times 1.40 \times 1.00 = 140 \text{ cm}^2$$

$$1\% a_s = 0.01 \times 1.20 \times 0.80 = 96 \text{ cm}^2$$

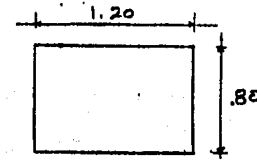
column.

usando varillas  $\phi 3/4"$

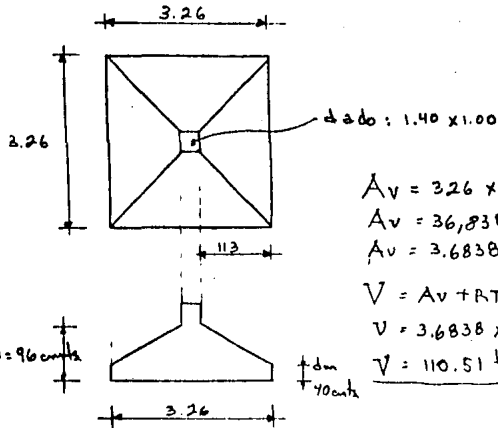
$$A = 2.87 \text{ cm}^2 \text{ de 1 Varilla} = \frac{44 \text{ cm}^2}{2.87 \text{ cm}^2} = 15.33 \text{ Varillas.}$$



sección del dado



sección de la columna



$$A_v = 326 \times 113 \text{ cmts.}$$

$$A_v = 36,838 \text{ cm}^2$$

$$A_v = 3.6838 \text{ m}^2$$

$$V = A_v \times R_T$$

$$V = 3.6838 \times 30 \text{ ton/m}^2$$

$$V = 110.51 \text{ ton}$$

$$d_v = \frac{V}{A \times f_v} = f_v = 0.25 \sqrt{f_c} \quad \text{Si suponemos } f_v = 0.25 \sqrt{200} = 3.53 \text{ kg/cm}^2$$

$$d_v = \frac{110.510}{326 \times 3.53} = \frac{110.510}{1150.78} = 96.03 + 5 \text{ cmts. de recubrimiento}$$

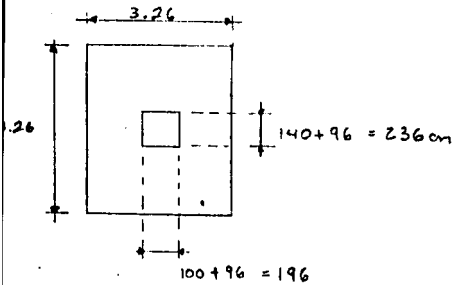
101 cmts. de peralte

$$M = 110.5 \text{ ton} \times \frac{1.13}{2} = 62.43 \text{ ton/m} = 6243000 \text{ kg/cm}$$

$$d_H = \sqrt{\frac{M}{K \times b}} = \sqrt{\frac{6243000}{12.5 \times 326}} = \sqrt{\frac{6243000}{4075}}$$

$$= 39.14 \sim 40 \text{ cmts.} + 5 \text{ cmts de recubrimiento } \underline{45 \text{ cmts.}}$$

Fuerza por penetración



$$(2(196 + 236) \times 96 \times 3.26) = 292,792.32 > P_1$$

$$= 292,792.32 > 190,823.6 \text{ Kg}$$

∴ No penetra la columna en cimentación.

$$d_m = \frac{d + d_m}{2} = \frac{96.03 + 1.5}{2} = 55.51$$

$$S_{temp.} = \frac{500 \times A_s}{d_m} = \frac{500 \times 2.87}{55.51} \quad A_s \text{ de } \phi \frac{3}{4}'' = \text{a.c. } 25.85 \text{ cmts. de separación}$$

$$S_{e. truc.} = \frac{L \times a_s \times f_s \times J \times d}{M} = \frac{326 \times 2.87 \times 2000 \times 0.9 \times 96}{6243000} = \text{a.c. } 25.89 \text{ cmts. de separación}$$

donde

$$L = 3.26 \text{ mts.}$$

$$a_s = 2.87 (\frac{3}{4}'' )$$

$$f_s = 2000 \text{ Kg/cm}^2$$

$$J = 0.9$$

$$d = 96.03 \text{ cmts.}$$

$$M = 6243000 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{porcentaje de armado} = \mu = \frac{A_s}{A_c} = \frac{2.87 \text{ cm}^2 \times \frac{100 \text{ cm}}{25.89 \text{ cm}}}{96 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}} = 0.00115 \sim 0.1$$

$$\text{porcentaje mínimo recomendable} = \mu_{min} = 0.2\% \sim 0.002$$

∴ conviene reforzar con un armado igual a:

$$A_{s \text{ min}} = \mu_{min} \times A_c = 0.002 \times 96 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 19.2 \text{ cm}^2 \text{ (para armar c/ de zapata).}$$

$$\text{Separación entre varillas: } S_{min} = \frac{A_s}{A_{s \text{ min}}} \times 100 =$$

$$= \frac{2.87 \text{ cm}^2}{19.2 \text{ cm}^2} \times 100 = 14.94 \sim 15 \text{ cm.}$$

∴ Armado definitivo: varillas  $\phi \frac{3}{4}''$  a.c. 15cm. en ambas direcciones.



metración

$$(2(196 + 236) \times 96 \times 3.93) = 292\,792.32 > P_1$$

$$= 292,792.32 > 190,823.6 \text{ Kg}$$

$$140 + 96 = 236 \text{ cm}$$

∴ No penetra la columna en cimentación.

$$= 196$$

$$d_m = \frac{d + d_m}{2} = \frac{96.03 + 15}{2} = 55.51$$

$$\times A_s = \frac{500 \times 2.87}{55.51} = \text{a.c. } 25.85 \text{ cmts. de separación}$$

A de  $\phi \frac{3}{4}$ "

$$\frac{A_s \times f_s \times J \times d}{M} = \frac{326 \times 2.87 \times 2000 \times 0.9 \times 96}{6243\,000} = \text{a.c. } 25.89 \text{ cmts. de separación}$$

$$\text{porcentaje de armado} = \mu = \frac{A_s}{A_c} = \frac{2.87 \text{ cm}^2 \times \frac{100 \text{ cm}}{25.89 \text{ cm}}}{96 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}} = 0.00115 \sim 0.115\%$$

$$\text{porcentaje m\u00ednimo recomendable} = \mu_{\text{min}} = 0.2\% \sim 0.002$$

∴ conviene reforzar con un armado igual a:

$$A_{s \text{ min}} = \mu_{\text{min}} \times A_c = 0.002 \times 96 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 19.2 \text{ cm}^2 \text{ (para armar c/metro de zapata).}$$

$$\text{Separaci\u00f3n entre varillas: } S_{\text{min}} = \frac{A_s \phi}{A_{s \text{ min}}} \times 100 =$$

$$= \frac{2.87 \text{ cm}^2}{19.2 \text{ cm}^2} \times 100 = 14.94 \sim 15 \text{ cm.}$$

∴ Armado definitivo: varillas  $\phi \frac{3}{4}$ " a.c. 15cm. en ambas direcciones.

kg/cm<sup>2</sup>

3.16 DISEÑO DE INSTALACIONES.-

3.16.1

## INSTALACION HIDRAULICA

| Local                                       | Ramal | Gasto        | Pendiente hidráulica | Diámetro |
|---|-------|--------------|----------------------|----------|
| Sanitarios Públicos y Sanitarios Locatarios | 1     | 2.10 l/seg.  | 0.065 l/seg.         | 32 mm.   |
|   | 2     | 2.02 l/seg.  | 0.065 l/seg.         | 50 mm.   |
|   | 3     | 6.29 l/seg.  | 0.065 l/seg.         | 50 mm.   |
|   | 4     | 2.10 l/seg.  | 0.065 l/seg.         | 32 mm.   |
|   | 5     | 5.39 l/seg.  | 0.065 l/seg.         | 40 mm.   |
|   | 6     | 4.25 l/seg.  | 0.065 l/seg.         | 40 mm.   |
|   | 7     | 4.11 l/seg.  | 0.065 l/seg.         | 40 mm.   |
|   | 8     | 4.44 l/seg.  | 0.065 l/seg.         | 40 mm.   |
| Vertederos en Zona de comidas               | 1     | 2.42 l/seg.  | 0.090 l/seg.         | 32 mm.   |
|   | 2     | 2.42 l/seg.  | 0.090 l/seg.         | 32 mm.   |
| Vertederos en zona húmeda                   |       | 30.41 l/seg. | 0.012 l/seg.         | 75 mm.   |

## 3.16.2. INSTALACION SANITARIA

| Local  | Ramal | Unidades de desagüe | Diámetro total |
|--|-------|---------------------|----------------|
| Sanitarios<br>Públicos y<br>Sanitarios<br>Locatarios | 1     | 8                   |                |
|  | 2     | 40                  |                |
|  | 3     | 35                  |                |
|  | 4     | 8                   |                |
|  | 5     | 28                  |                |
|  | 6     | 19                  |                |
|  | 7     | 16                  |                |
|  | 8     | 22                  | 125 mm.        |
| Vertederos<br>en zona de<br>comida                   | 1     | 15                  | 75 mm.         |
|  | 2     | 6                   | 50 mm.         |
|  | 3     | 15                  | 75 mm.         |
|  | 4     | 6                   | 50 mm.         |
| Vertederos en<br>zona húmeda                         | 1     | 9                   | 60 mm.         |
|  | 2     | 129                 | 100 mm         |
|  | 3     | 78                  | 100 mm.        |

## 3.16.3. CRITERIO INSTALACION ELECTRICA

| Local                            | Nivel de iluminación | Superficie           | lámpara seleccionada                 | factor de mantenimiento | coeficiente de utilización | Número de lámparas                              |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------|---|
| administración del mercado       | 400 luxes            | 20.25 m <sup>2</sup> | tubos fluorescentes - Blanco cálido. | 0.75                    | 0.72                       | 1 lámpara (slim line)<br>2.44 mts de largo %    |
| sanitarios públicos y locatarios | 500 luxes            | 72 m <sup>2</sup>    | tubos fluorescentes - Blanco cálido. | 0.75                    | 0.64                       | 4 lámparas (slim line)<br>2.44 mts de largo %   |
| enfermería                       | 300 luxes            | 13.5 m <sup>2</sup>  | tubos fluorescentes - Blanco cálido  | 0.75                    | 0.60                       | 1 lámparas (slim line)<br>2.44 mts. de largo %  |
| cuarto para basura               | 200 luxes            | 36 m <sup>2</sup>    | tubos fluorescentes - Blanco cálido  | 0.75                    | 0.64                       | 1 lámpara (slim line)<br>2.44 mts. de largo %   |
| guardería                        | 400 luxes            | 360 m <sup>2</sup>   | tubos fluorescentes - Blanco cálido  | 0.75                    | 0.78                       | 24 lámparas (slim line)<br>2.44 mts. de largo % |
| bodega                           | 200 luxes            | 63 m <sup>2</sup>    | tubos fluorescentes - Blanco cálido  | 0.75                    | 0.64                       | 3 lámpara (slim line)<br>2.44 mts de largo %    |
| Cuarto para máquinas             | 200 luxes            | 27 m <sup>2</sup>    | tubos fluorescentes - Blanco cálido  | 0.75                    | 0.64                       | 1 lámpara (slim line)<br>2.44 mts. de largo %   |

### 3.17.- PREVISIONES CONTRA INCENDIO

El mercado de abasto contará con las siguientes instalaciones y equipo:

- 1 Cisterna para almacenar agua con una capacidad mínima de 20,000 litros, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios.
- 2 Bombas automáticas, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, exclusivamente para surtir con la presión necesaria el sistema de mangueras contra incendio.
- 1 Red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio, dotada de toma siamesa de 64 mm. de diámetro - con válvula de no retorno en ambas entradas, 7.5 cuerdas por cada - 25 mm. cople movable y tapón macho.

Se colocará por lo menos una toma de este tipo en cada fachada y en su caso una a cada 90 Mts. lineales de fachada, y se ubicará al paño del alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de la banqueta.

Estará equipada con válvula de no retorno, de manera que el agua que se inyecte por la toma no penetre a la cisterna.

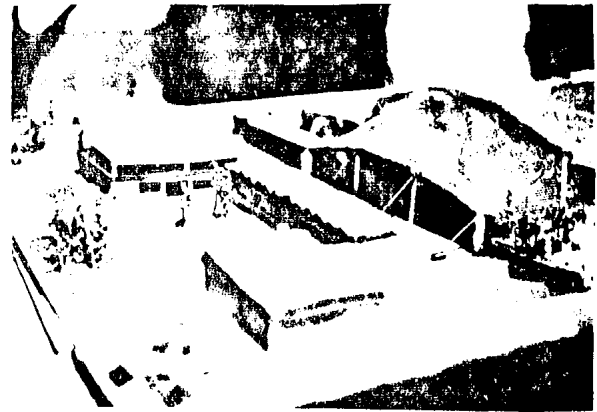
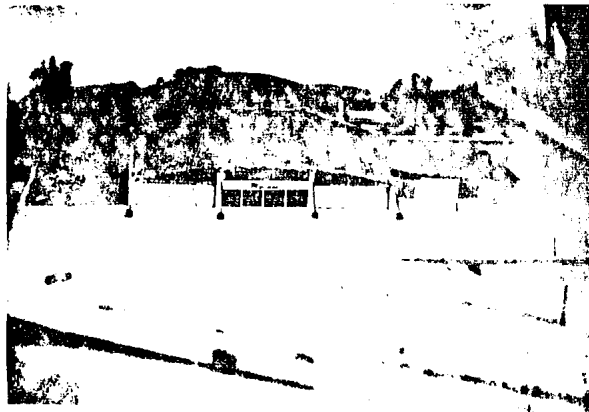
Las mangueras deberán ser de 38 mm. de diámetro, de material sintético, conectadas adecuadamente a la toma y colocarse plegadas para facilitar su uso. Es-

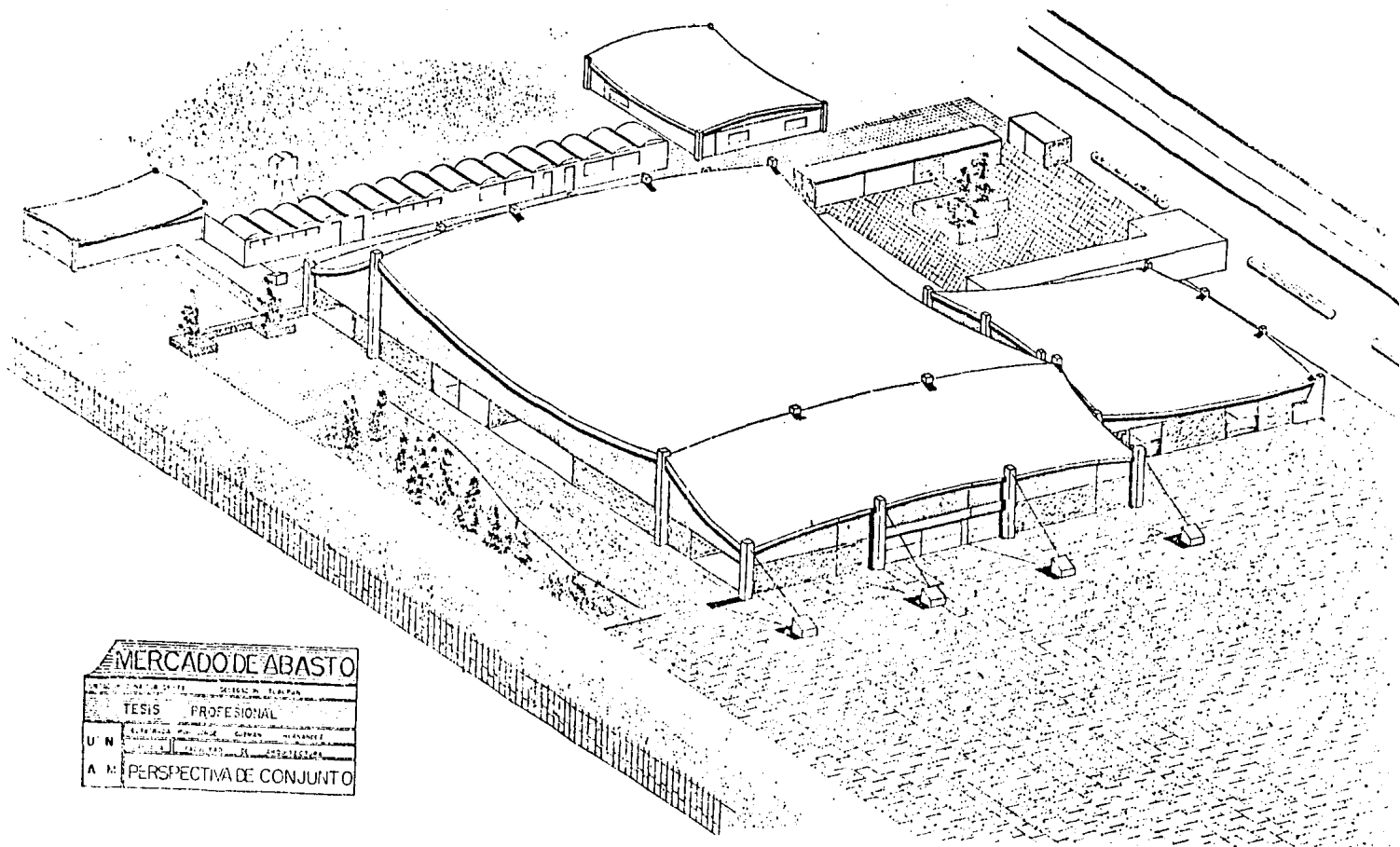
tarán provistas de chiflones de neblina.

Deberán instalarse los reductores de presión necesarios para evitar que en cualquier toma de salida para mangueras de 38 mm. se exceda la presión de 4.2 Kg/cm<sup>2</sup>.

## 3.18 FOTOGRAFIAS. -







|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| MERCADO DE ABASTO                       |                                  |
| SERVICIO DE ABASTO - SERVICIO DE ABASTO |                                  |
| TESIS PROFESIONAL                       |                                  |
| U N                                     | UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA |
| A N: PERSPECTIVA DE CONJUNTO            |                                  |

## CONCLUSIONES.

La planta arquitectónica no se presenta con gran problema, pero sí la cubierta colgante en su cuestión estructural y formal porque debe tener el carácter de Mercado.

En las primeras aproximaciones en su cuestión formal parecía Iglesia, Estadio -- Olímpico o un Capullo Gigante, pero puliendo éstas imágenes se llegó al proyecto final.

El hecho de considerar una cubierta de este tipo, es para aportar una alternativa de solución y no caer en proyectos clásicos de Mercados. Y si tomara éstas alternativas estaría simplemente copiando algo establecido y no es la finalidad de mi Tesis.

El sistema constructivo propuesto es rápido pero más costoso por su utilización de maquinaria especial, pero con éste sistema en el futuro abatiría los costos y las construcciones de éste tipo en México, serían muy comunes.

## BIBLIOGRAFIA:

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1) - Le Corbusier:             | "Cómo concebir el Urbanismo"                |
| 2) - Guadarrama, Leonides:     | "Los espacios construídos en México"        |
| 3) - Guadarrama, Leonides:     | "Le Corbusier en la Historia"               |
| 4) - Le Corbusier:             | "Principios de Urbanismo"                   |
| 5) - Le Corbusier:             | "Mensaje a los estudiantes de Arquitectura" |
| 6) - Von der Muhl:             | "Obras escogidas de Kenso Tange"            |
| 7) - Boesiger, Willy:          | "Obras escogidas de Le Corbusier"           |
| 8) - Creixell M, José:         | "Estabilidad en las Construcciones"         |
| 9) - Suárez Salazar, Carlos:   | "Costo y tiempo en edificación"             |
| 10) - Revista:                 | "Prestressed Concrete Institute"            |
| 11) - U.N.A.M.:                | "Estructuras espaciales laminares"          |
| 12) - Onésimo Becerril, Diego: | "Instalaciones Eléctricas"                  |
| 13) - Onésimo Becerril, Diego: | "Instalación Hidráulica y Sanitaria"        |
| 14) - Delegación de Tlalpan:   | "Plan parcial de desarrollo urbano"         |