



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

2012/28



E. N. E. P. CAMPUS ACATLAN

ESTACIÓN DE BOMBEROS EN ZUMPANGO EDO. DE MÉXICO

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ARQUITECTO.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

P R E S E N T A:  
JUAN ANTONIO TOBIAS CARRANZA

A S E S O R:  
ARQUITECTO: JOSE DE JESUS CARRILLO BECERRIL



NAUCALPAN EDO. DE MEX. 2002

A



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ALUMNO. J. ANTONIO TOBIAS CARRANZA

TRABAJOS CON  
FALLA DE ORIGEN

# **ESTACIÓN DE BOMBEROS**

EN ZUMPANGO EDO. MÉXICO

B

# JURADO

**Arq. José de Jesús Carrillo Becerril**  
(Asesor)

**Arq. José Alberto Benítez Rodríguez**  
(Jurado)

**Arq. Gustavo Hernández Verduzco**  
(Jurado)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Arq. Fernando Manuel Jiménez Bretón**  
(Jurado)

**Arq. Maria Del Pilar Jiménez Cervantes**  
(Jurado)

Posiblemente no diría todo lo que pienso, pero en definitiva pensaría todo lo que digo, y siempre hay un mañana y la vida nos da otra oportunidad para hacer las cosas bien.

Gabriel García Márquez ...

Gracias...

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

D

*A mis padres y familia*

Por su confianza, comprensión y cariño durante los años de aprendizaje que nunca dejan de poseerse.

*A mi asesor*

Por su respetable y distinguida jerarquía que porta con orgullo a la enseñanza, así también por todos sus consejos.

*A mis amigos*

Que nunca dejaron de creer en mi, como persona y amigo

*A mi jurado*

Por su buen ejemplo y desempeño a la pugna que ellos escogieron, que es la enseñanza.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*Y a ti*

Por toda tu comprensión, cariño y apoyo que me brindaste.  
Gracias

F



## INDICE GENERAL

## PAGINAS

<b>I.- GENERALIDADES</b>	1
A.- Temática	
B.- Objetivo	
C.- Objetivos particulares	
D.- Justificación	
<b>II.- ANTECEDENTES</b>	6
A.- Aspectos históricos del lugar	
<b>III.- ORGANIZACIÓN ECONÓMICA</b>	8
A.- Aspectos económicos del municipio	
<b>IV.- POBLACIÓN</b>	8
A.- Población	
<b>V.- ESPACIO FÍSICO</b>	10
A.- Ubicación geográfica y Superficie	
B.- Límite municipal	
C.- Vías Principales	
D.- Uso del suelo	
E.- Carta urbana de uso del suelo	
F.- Geología del municipio	
G.- Topografía	
H.- Hidrografía	
I.- Precipitación pluvial	
J.- Temperatura media, máxima y mínima anual	
K.- Heladas	
L.- Granizadas	
M.- Vientos	
N.- Flora	
O.- Fauna	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
 DEPARTAMENTO DE ORIGEN

F



## INDICE GENERAL

## PAGINAS

<b>VI.- MODELOS ANÁLOGOS</b>	<b>22</b>
A.- Central de bomberos en Cuautitlán Izcalli	
1.-Organigrama de la central	
2.-Croquis general	
3.-Relación de locales	
B.- Central de bomberos en Tlalnepantla Edo. Méx.	
1.-Organigrama de la central	
2.-Croquis general	
3.-Relación de locales	
C.- Central de bomberos en Naucalpan Edo. De Méx.	
1.-Organigrama de la central	
2.-Croquis general	
3.-Relación de locales	
<b>VII.- ANÁLISIS DE TERRENO DEL PROYECTO</b>	<b>32</b>
A.- Requerimientos y necesidades	
B.- Análisis y ubicación del terreno	
C.- Sistema normativo	
D.- Vistas del terreno	
E.- Radio de influencia del proyecto	
F.- Infraestructura y servicios del terreno	
1.-Agua potable	
2.-Drenaje	
3.-Alumbrado	
4.-Sistema de transporte	
5.-Sistema de comunicación	
6.-Sistema de recolección	
7.-Sistema de seguridad	
<b>VIII.- TERRENO Y ESTUDIOS URBANOS DEL PROYECTO</b>	<b>39</b>
A.- Terreno y estudios urbanos	
1.-Cotas del terreno	
2.-Topografía del terreno	
3.-Análisis del terreno	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## INDICE GENERAL

## PAGINAS

## IX.- NORMATIVIDAD

A.- Normatividad aplicable en el predio en base al reglamento de construcción.	42
1.-Guarniciones..... (SEDESOL)	
2.-Relación de alturas... (Art. 74 R.C.D.F.)	
3.-Área permeable y construible..... (Art. 76 y 77 R.C.D.F.)	

## X.- ANÁLISIS DEL PROYECTO

A.- Análisis y conclusiones	45
B.- Diagrama de funcionamiento	
C.- Programa arquitectónico	
D.- Proyecto arquitectónico	51
1. Planta de conjunto	
2. Planta arquitectónica	
3. Planta baja detalle	
4. Planta alta detalle	
5. Fachadas	
6. Cortes (Longitudinal y Transversal)	
7. Cortes por fachada	
8. Plano de cimentación	
9. Planos estructurales	
10. Detalles constructivos	
11. Instalación hidráulica	
12. Instalación sanitaria	
13. Instalación eléctrica	
14. Instalación de gas	
E.- Memoria de cálculo de matrices de carga	84
F.- Memoria de cálculo de cimentación	
G.-Memoria de cálculo de estructura	
H.- Memoria de cálculo de instalación hidráulica	
I.- Memoria de cálculo de instalación sanitaria	
J.- Memoria de cálculo de instalación eléctrica	
K.-Memoria de cálculo de instalación de gas	
L.- Financiamiento y costo de la obra	
M.- Memoria descriptiva del proyecto	
N.- Conclusiones generales	126
Ñ.- Bibliografía	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## INTRODUCCIÓN

La realización de este documento tiene como objetivo encausar al lector y por supuesto al mismo arquitecto, las necesidades reales de una estación de seguridad, las cuales son planteadas a partir de las experiencias vividas sobre las condiciones de habitad y trabajo de los agrupamientos de seguridad como lo es en este caso el cuerpo de bomberos.

Los equipamientos que se destinan a la seguridad publica tienen actualmente una merma considerable en su propio entorno, es decir, en la mayoría de estos centros de seguridad hay presencia de una deficiente integración en sus unidades, se ve continuamente desatendida por la falta de recursos, lo que en grandes ocasiones, repercute en el servicio tanto en tiempo como en la eficacia de atacar siniestros, la segunda por la falta de materiales y herramientas. Por otra parte es imprescindible que la mayoría de las personas que forman este círculo tengan el adiestramiento adecuado para desarrollarse en cualquier condición tanto de terreno como climática. Así también la condiciones de seguridad en su entorno se observan bastate empobrecidas, a lo que este tipo de situaciones genera la falta de auxilio a los municipios aledaños, derivado de ello se realizo un análisis geográfico con el objeto de establecer el mejor sitio para asistir de igual manera a los municipios colindantes.

Continuamente se escucha en las noticias o en los periódicos catástrofes de gran magnitud, sean bien, incendios forestales, fabricas, zonas habitacionales, etc. y por supuesto también se escucha y evalúa la queja de estos cuerpos de bomberos, sea por falta de personal, equipo, vestimenta y herramientas de mayor sofisticación, etc.

Dados los motivos nace la idea de generar un proyecto que abarque los aspectos mas relevantes en cuanto norma, diseño, espacio y forma; donde no solamente se preste como punto principal el municipio de Zumpango, si no un auxilio mucho mas amplio en sus municipios colindantes. De igual forma este complejo servirá como escuela de adiestramiento físico para las personas reclutadas consiguiendo con ello una capacitación adecuada.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# ***I GENERALIDADES***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## A. TEMÁTICA

Dentro de los servicios de seguridad, que marca el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal se estipulan una gran diversidad de servicios como son: DEFENSA (Fuerza Aérea, Armada y Ejército), POLICÍA, BOMBEROS, RECLUSORIOS, REFORMATARIOS y SERVICIOS DE EMERGENCIA (Centrales de Ambulancias, Puestos de Socorro), etc. Los cuales están asociados dentro del propio reglamento de construcción con una tipología similar en lo correspondiente a las funciones de seguridad.

En el país estos servicios se han visto afectados en innumerables ocasiones por el deficiente equipamiento que presentan estos inmuebles de servicios de seguridad, ya sea por sus instalaciones o por la falta de equipo como pueden ser herramientas, vehículos, vestimenta, etc. Por otra parte en algunas zonas del municipio y estados aledaños, en donde la marginación económica es presente, la problemática se agudiza por sus condiciones de vivienda, debido al tipo de construcción hecha a base de materiales de poca resistencia al fuego como pueden ser techos flamables (a base de cartón) y por consiguiente se tiene un mayor riesgo, además los cuerpos de seguridad como es el caso de los BOMBEROS no cuentan con el equipo e instalaciones necesarias para realizar sus actividades de auxilio, aunado a ello en algunos casos no se tiene la capacitación adecuada del personal, lo que implica en ocasiones la imposibilidad de socorrer en forma correcta a la población, considerando estos factores como parte de una problemática principal y casi genérica en muchas de las estaciones, sub-estaciones y centrales, se

presenta la siguiente interrogante, ¿están los cuerpos de seguridad preparados para un desastre natural?.

Lo anterior recae en la falta de planeación por parte de las propias autoridades, e inclusive en cuestiones políticas; así también en la carencia de la propia suficiencia del servicio que se brinda a la comunidad o por lo menos a la población que se contempla albergar en una zona o área específica.

## B. OBJETIVO

Proyectar una Estación de Bomberos ubicada en ZUMPANGO, EDO. MEX. proponiendo un adecuado diseño de espacios para el alojamiento de personal (el cual será de 25 elementos) en el que contemplará servicios internos básicos de hospedaje, alimentación, recreación, entrenamiento; así como el resguardo de maquinaria, herramientas, equipo especial etc. El proyecto esta basado en el uso de ecotecnias para satisfacer las necesidades energéticas, como son agua, luz, gas y ventilación y poder generar un consumo mínimo de los recursos suministrados por diferentes instancias, así mismo dicho proyecto se diseñará a base de estructura metálica, combinada con una cimentación de concreto armado, además se desarrollarán los cálculos, acabados y costos de la obra de tal forma que se detalle un estudio completo del propio proyecto.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## C. OBJETIVOS PARTICULARES

En primera instancia uno de los objetivos particulares es el aprovechamiento de los recursos naturales conocidos como ecotecnias los cuales para precisar el término de la palabra se definiría como *"tecnología intermedia que puede ser utilizada para ayudar al establecimiento de las comunidades o asentamientos ecológicos autosuficientes"* tales sistemas de ecotecnias se describen a continuación:

### I. Aprovechamiento de la energía solar.

Este sistema será implantado en el alumbrado exterior y se mantendrá activo mediante el uso de paneles solares, los cuales captan la radiación solar transformándola en energía pura, la que será almacenada a una batería y posteriormente de ella se liberará la energía necesaria mediante un luxómetro que permita el flujo de energía hacia una bombilla para radiarla en luz.

### II. Captación de agua pluvial.

Esta parte de las ecotecnias se realiza por lapsos anuales debido a que no hay presencia pluvial todo el año, lo que impide el uso del sistema por un periodo anual. Sin embargo debemos de considerar que para una estación de bomberos este sistema es demasiado útil pensando en las cantidades de agua que manejan los carros tanques, además puede ser utilizado para riego o bien sea el caso para instalaciones sanitarias como el wc, limpieza exterior. Es por ese motivo

que se deben aprovechar al máximo los recursos naturales, además de la retribución económica que esto traería. Lo anterior se basa mediante la ayuda de una segunda cisterna que almacenará el agua proveniente de las azoteas y patios exteriores y captará la mayor cantidad de agua posible en relación al volumen de agua que abarquen los carros taques. Dicho sistema contendrá un filtro para recolectar objetos de diámetros grandes hasta alcanzar diámetros menores de 1 mm.

### III.- Estructura

Se propone una cimentación de concreto armado de la que partirá el levantamiento de columnas metálicas unidas mediante placas prefabricadas de acero ancladas a la cimentación; éstas se conforman de un IPR y doble canal de acero. Las vigas son hechas del mismo material y los pisos son de lamina rolada (losa acero)

TRABAJOS CON  
FALLA DE ORIGEN



## D. JUSTIFICACIÓN

La idea de este proyecto nace de la deficiencia del servicio que se presenta en el municipio de Zumpango Estado de México y sus municipios aledaños debido a que el primero cuenta tan solo con un carro estacionario de emergencia, un carro auto bomba y un carro tanque; éstos se ubican a un costado del palacio municipal, además de no contar con las instalaciones de una central de bomberos, así también los municipios colindantes carecen del equipamiento necesario.

Por otra parte en el municipio de Zumpango dominan dos clases de población: la mas preponderante clasificada como clase baja conformada por comunidades suburbanas y rurales presenta una problemática en el aspecto habitacional debido a la fabricación de viviendas con escasos recursos, las cuales son hechas a base de adobe y tejados de lámina asbesto o en algunos casos de cartón; lo que trae como consecuencia un alto índice de incendios en casa habitación. La misma situación ocurre en los municipios aledaños, que no pueden ser auxiliados rápidamente por la falta de equipamiento y la lejanía de las distancias existentes con respecto a otras estaciones municipales.

La otra clase es media baja, que se ubica casi en toda la ciudad de Zumpango de Ocampo y en pequeñas localidades del resto del municipio. Clase media y media alta se aprecian en poca escala, mas aún clase alta.

Cabe mencionar que nos encontramos con un municipio con actividades industriales y manejo de materiales flamables, en

su mayoría industrias de maquila pirotécnica donde a menudo la seguridad de las mismas es baja, lo que trae consecuencias graves como la manifestación de incendios o explosiones, situación que se repite en los municipios aledaños a Zumpango.

Otro punto importante a considerar es el alto índice de personas ahogadas dentro del perímetro de la laguna de Zumpango, lo cual se debe a que en épocas de lluvias la precipitación pluvial es extrema y llega a alcanzar alturas hasta de casi 2 mts por temporada, y en algunas ocasiones se han registrados alturas de hasta 3 mts; además el estancamiento del agua y el paso del tiempo hacen proliferar el plantum y lirio, las cuales son hiervas que por su extensas extremidades pueden llegar a enredarse en las piernas de quienes se introducen en la laguna provocando serios accidentes no reversibles.

Por lo anteriormente descrito, y las diversas circunstancias que atañen a este municipio y sus municipios aledaños se crea la necesidad de elaborar la propuesta de un proyecto para la realización de una estación que albergue aproximadamente 25 elementos, para auxiliar a la comunidad y que a su vez dicho personal este debidamente adiestrado y preparado, por lo que se contempla dentro del propio proyecto la realización de un campo para capacitación y adiestramiento físico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Por otra parte dicha estación será proyectada en función de tiempo y población, es decir, se realizará la propuesta analizando la capacidad futura a 15 años; por consiguiente, la estación albergará un auxilio de hasta 566,477 habitantes después de este lapso se deberá implementar un plan a largo plazo para la creación y ampliación del auxilio municipal mediante la propuesta de estaciones satélite.

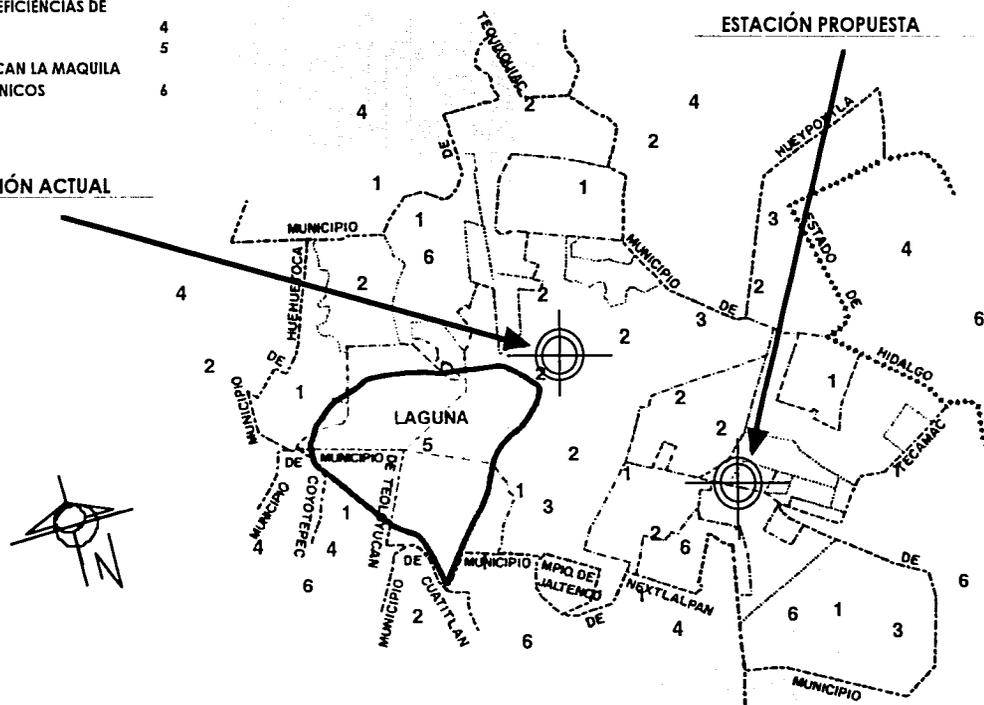
## NIVEL ECONÓMICO

NIVEL SOCIO ECONÓMICO BAJO	1
NIVEL SOCIO ECONÓMICO MEDIO	2
NIVEL SOCIO ECONÓMICO ALTO	3
MUNICIPIOS CON DEFICIENCIAS DE EQUIPAMIENTO	4
LAGUNA	5
ZONAS QUE PRACTICAN LA MAQUILA DE JUEGOS PIROTÉCNICOS	6

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ESTACIÓN ACTUAL

ESTACIÓN PROPUESTA



# ***II ANTECEDENTES***

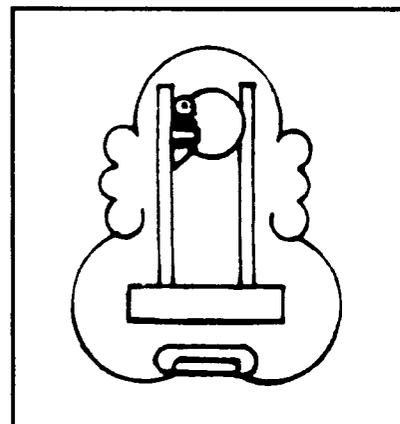
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## A. ASPECTOS HISTÓRICOS DEL LUGAR

Zumpango es un vocablo castellanizado del lugar geográfico Tzompanco, el cual pertenece a la lengua náhuatl y se interpreta como "EL lugar del tzompanlí" que significa un conjunto indeterminado de calaveras y cabezas inertes de seres humanos, convenientemente ensartadas en una empalizada a manera de perchas, el cual patentiza un acto practicado durante la época esplendorosa de la antigua Anáhuac.

En la mayoría de los casos los municipios del Estado de México conservan escudos representativos de culturas prehispánicas. No es de extrañarse ya que en la época Preclásica, Clásica y Posclásica de Mesoamérica dominaba una gran influencia Náhuatl, Tolteca y Olmeca, así como en los estados aledaños al D.F. El jeroglífico oficial, no es diseño original sino un símil de este, y se interpreta de la siguiente forma: El cráneo humano ensartado en un palo horizontal sostenido por dos palos verticales cimentados en una base, dice tzompanlí, y la figura que enmarca a estos caracteres dice co, por lo que al interpretar la escritura, literalmente dice "En o el lugar del tzompanlí". Así, como nombre de localidad, en lengua náhuatl se pronuncia Tzompanco, y se ha castellanizado como Zumpango.



**CÓDICE DE ZUMPANGO**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

***III ORGANIZACIÓN  
ECONÓMICA***

***IV POBLACIÓN***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### III.- ASPECTOS ECONÓMICOS DEL MUNICIPIO

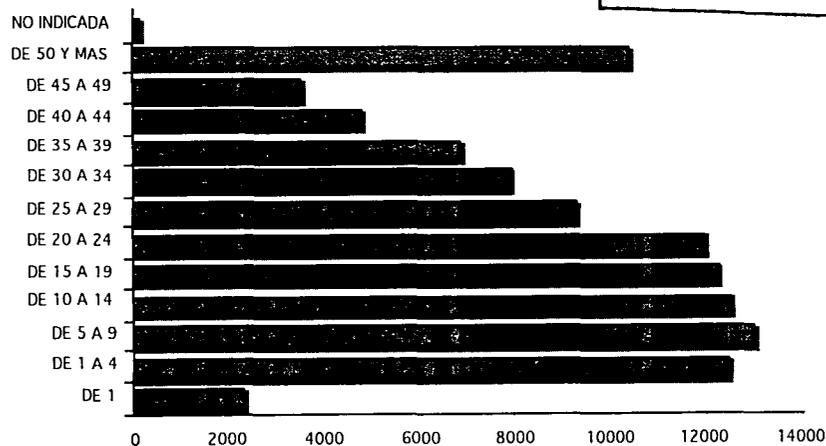
Se cuenta con un gran número de actividades económicas como son: AGRICULTURA, GANADERÍA, COMERCIO, INDUSTRIA, MINERÍA, CAZA, PESCA, AVÍCOLA, APÍCOLA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS.

En lo referente a su población económicamente activa, ésta circunda entre los 37,778 habitantes que representan casi una tercera parte de la población total del municipio. La agricultura utiliza una superficie para sembradíos de casi 14,7364 hectáreas en el municipio de Zumpango; el cual abarca secciones de varios municipios como son Tequixiac, Hueypoxtla, Estado de Hidalgo y Huehuetoca, en los que se produce maíz, cebada, trigo, frijol, forrajes perennes, hortalizas, papa, algunas frutas y otro tipo de cultivos. En lo que respecta al ganado en el municipio se crían diversos tipos como son: Bovinos, Porcinos, Ovinos, Caprinos, Equinos, Aves de postura, Aves de engorda, conejos, colmenas entre otros. También se exportan productos como lácteos, quesos y otros derivados.

### IV.- POBLACIÓN

La siguiente gráfica es una representación de la tabulación hecha en 1998 en donde la población del municipio alcanzaba un número de 104,578 habitantes y en la actualidad 2001 es de 121,062 habitantes, y se considera una proyección futura hacia el 2004 de aproximadamente 140,145 habitantes. Por otra parte la población se divide en 62,083 hombres y 58,978 mujeres.

GRÁFICA DE POBLACIÓN



NOTA: No se puede determinar la pirámide de población, debido a la falta de datos, respecto al total de hombres por edad y mujeres también.

# ***V ESPACIO FÍSICO***

TECNOLOGIA  
FALLA DE ORIGEN

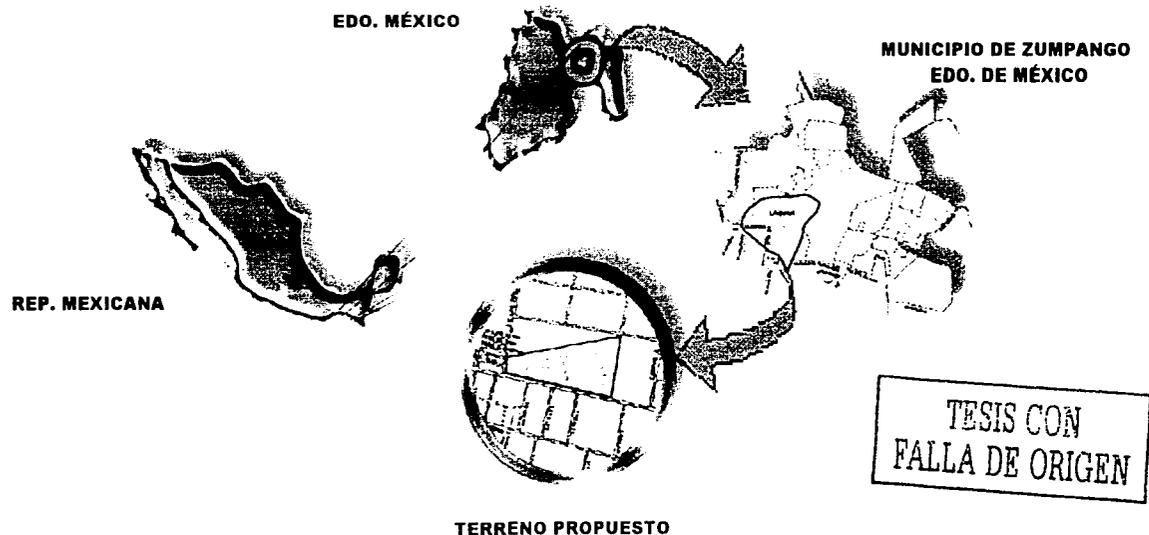


## A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y SUPERFICIE

Con respecto al Estado de México, Zumpango se ubica al noreste, y al norte del Distrito Federal a una distancia en línea recta de 40 kilómetros.

El territorio municipal de Zumpango se encuentra a  $19^{\circ}43'10''$  y  $19^{\circ}54'52''$  latitud norte, y  $98^{\circ}58'12''$  y  $99^{\circ}11'36''$  longitud oeste del meridiano de Greenwich, y la ciudad de Zumpango de Ocampo, cabecera municipal, esta a  $19^{\circ}40'50''$  latitud norte y a  $99^{\circ}06'00''$  longitud oeste del meridiano de Greenwich. Se tomó como referencia la plaza principal para efectos de ubicación.

La altitud en metros sobre el nivel del mar (msnm) de Zumpango en promedio es de 2420 mts y se conforma en 2 250 mts en la parte plana, las lomas oscilan en 2 350 mts y la altura mayor corresponde al cerro Zillaltepetl con 2 660 metros sobre el nivel del mar." en lo referente a la Zumpango tiene una superficie territorial de 244.08 kilómetros cuadrados, es decir casi 24.5 mil hectáreas.

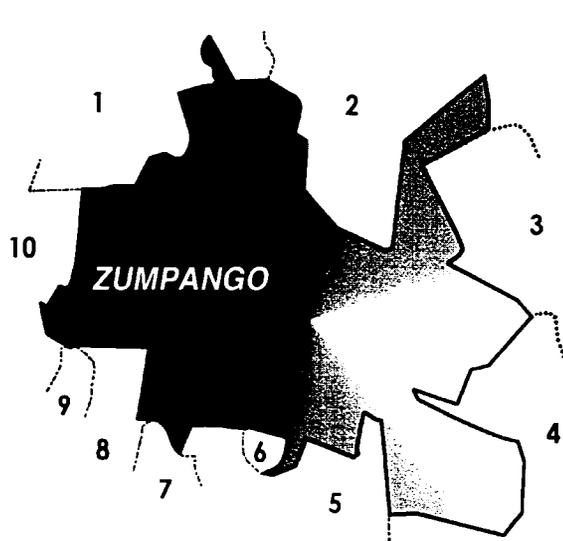




## B. LÍMITE MUNICIPAL

Los municipios vecinos de Zumpango son: al norte, Tequixquiác y Hueypoxtla; al sur, Teoloyucan, Cuautitlán, Nextlalpan, Jaltenco, nuevamente Nextlalpan, y Tecámác; al oriente, Tizayuca y Tecámác, y al poniente, Cuautitlán, Teoloyucan, Coyotepec y Huehuetoca. Todos pertenecen al Estado de México excepto Tizayuca que pertenece al estado de Hidalgo.

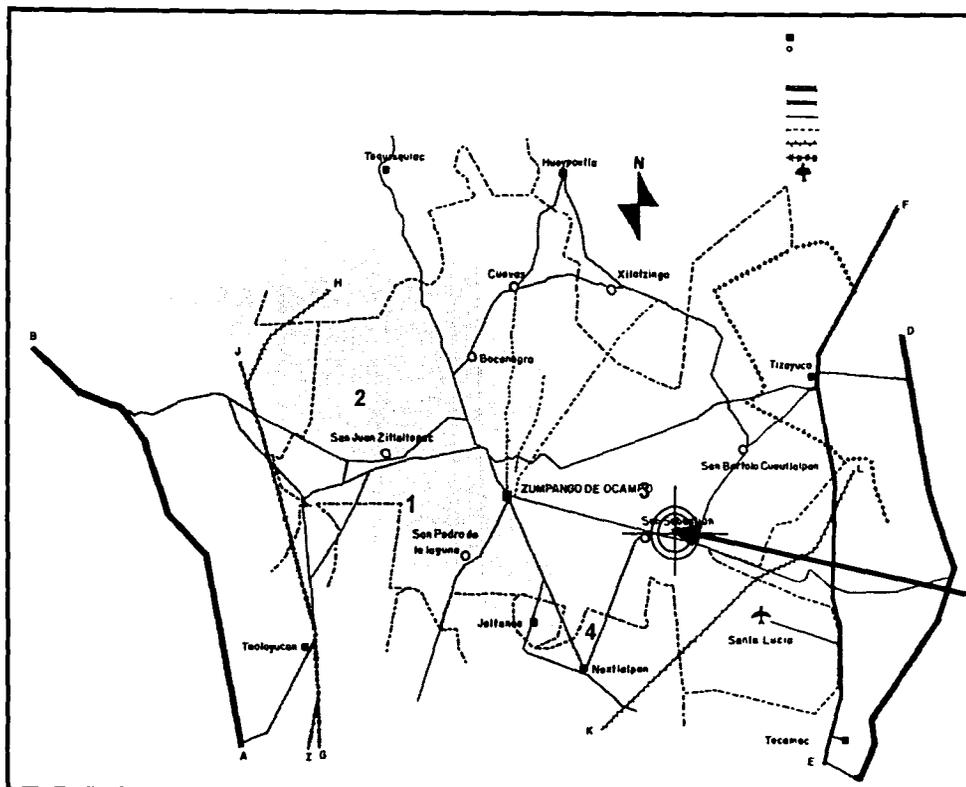
- 1.- MUNICIPIO DE TEQUIXQUIAC
- 2.- MUNICIPIO DE HUEYPOXTLA
- 3.- ESTADO DE HIDALGO
- 4.- MUNICIPIO DE TECÁMAC
- 5.- MUNICIPIO DE NEXTLALPAN
- 6.- MUNICIPIO DE JALTENCO
- 7.- MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN
- 8.- MUNICIPIO DE TELOYUCAN
- 9.- MUNICIPIO DE COYOTEPEC
- 10.- MUNICIPIO DE HUEHUETOCA



TRAZADO CON  
FALLA DE ORIGEN



C.- VÍAS PRINCIPALES



Se consideran 4 avenidas principales dentro del municipio de Zumpango las cuales se nombran por orden de antigüedad

1. SAN PEDRO DE LA LAGUNA
2. SAN JUAN ZITALTEPEC
3. REYES ZUMPANGO (SAN SEBASTIAN)
4. NEXTLALPAN

AV. REYES ZUMPANGO

TERRENO PROPUUESTO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

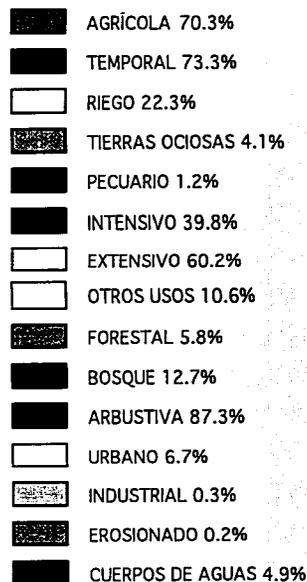


## D. USOS DE SUELO

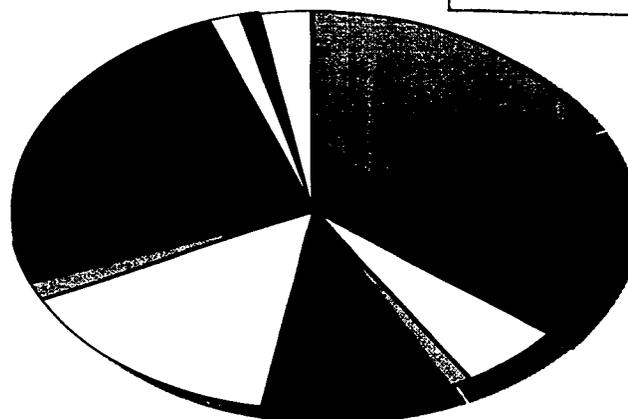
La mayor parte del municipio se encuentra destinada para usos urbanos al Norte y en pequeñas porciones al sur del municipio zonas destinadas a la agricultura de riego semipermanente. Mientras que algunas porciones al Oeste y Sur del territorio están dedicadas a la agricultura de temporal y al cultivo de pastizales.

En lo concerniente al terreno seleccionado su tipología es de tipo "E" concerniente a equipamiento.

En la actualidad el municipio de Zumpango se distribuye su uso de suelo de la siguiente manera:



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



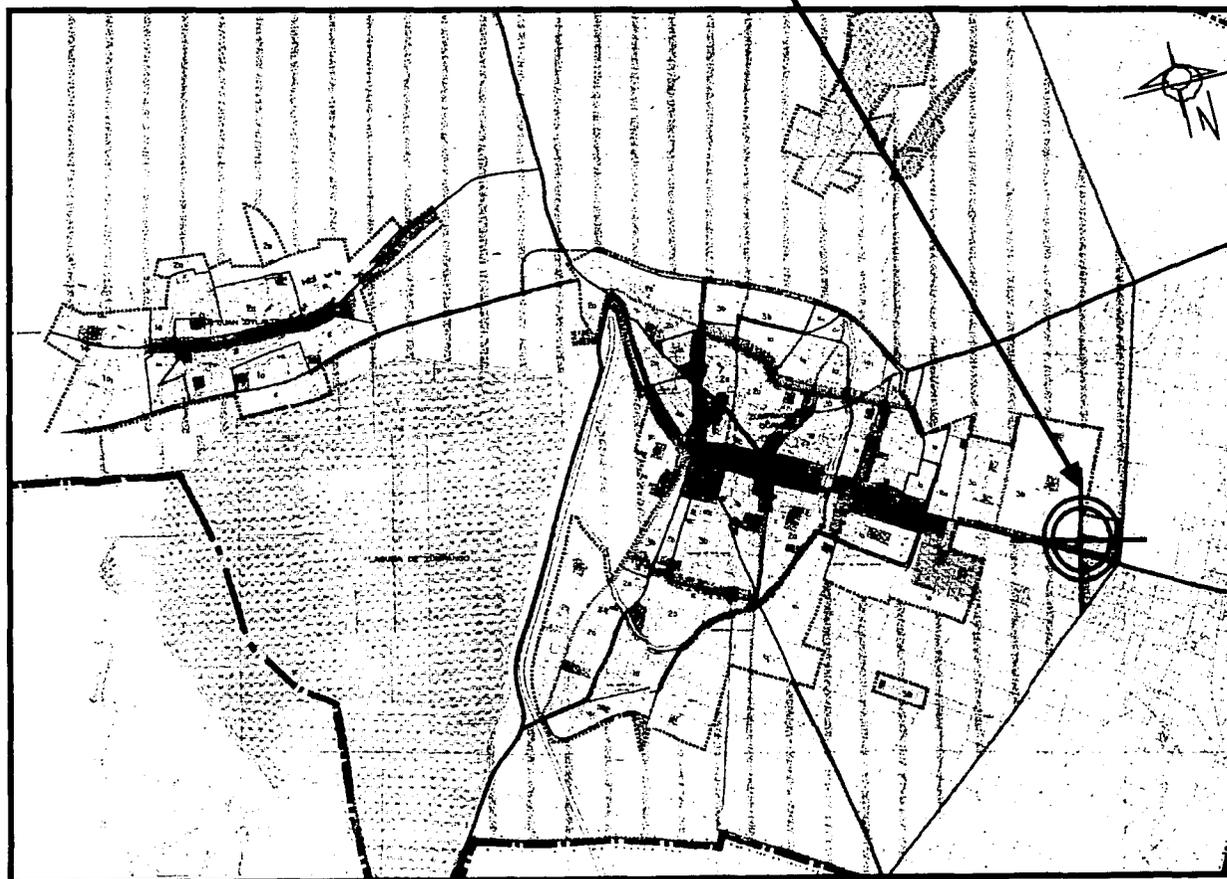
SUPERFICIE TOTAL 24408.4 HECT. = 100%



E. CARTA URBANA DE USO DE SUELO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TERRENO PROPUESTO



**SIMBOLOGÍA TEMÁTICA**

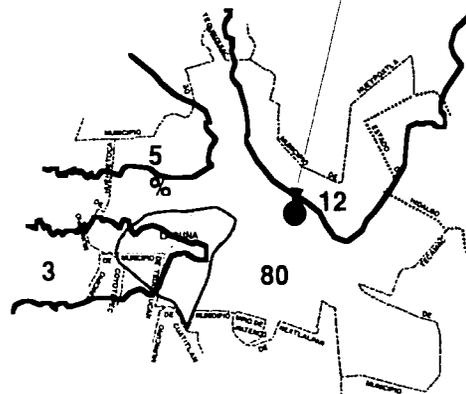
<b>NACIONAL</b>	
1001	Red vial Car UAN Agrícola
1002	De Map. Baja Densidad
2001	De Baja Densidad
2002	Carretera Urbana
<b>GOBIERNO LOCAL</b>	
3001	Áreas Parques
3002	Equipamiento
3003	Centro Vecinal
3004	Centro De Barrio
3005	Centro Urbano Administrativo
3006	Comedor Urbano
3007	Comercio Y Servicios
3008	Infraestructura
<b>ESTADAL</b>	
4001	Industria
<b>SERVICIOS REGIONALES</b>	
5001	Centro De Servicios Suburbanos Superior
5002	Centro Suburbano De Servicios Básicos Y Comercio
5003	Distrito De Servicios Suburbanos Residenciales
5004	Distrito De Servicios Básicos Y Comercio Residenciales
5005	Zona Residencial Regular
<b>PRESERVACIÓN ECOLÓGICA</b>	
6001	Preservación Ecológica
6002	Límite De Zona
<b>VALLEJO</b>	
7001	Primeros Esbozos
7002	Planes Propuestos
<b>SIMBOLOGÍA COMPLEMENTARIA</b>	
8001	Límite Municipal
8002	Límite De Centro De Población
8003	Límite De Circunvalación Urbana
8004	Unidad Regional
8005	Unidad Primaria
8006	Unidad Secundaria
8007	Cuerpos De Agua



## F.- GEOLOGÍA DEL MUNICIPIO (Fisiografía)

Es en la provincia del eje neovolcánico donde se encuentra la configuración geológica del municipio. La mayor parte del territorio (80%) es del periodo cuaternario con sedimentos de aluvión y depósitos lacustres. La parte norte presenta dos tipos de rocas del periodo terciario cubriendo un 12% en las lomas con depósitos clásticos continentales; pero mas al norte, hacia Cuevas y Tequiquiac, con un 5% de la extensión total del municipio, hay un área del complejo volcánico Riolita-Riodacita. Hacia la parte poniente de la laguna de Zumpango se halla una zona de basaltos colados (3%), también del periodo terciario.

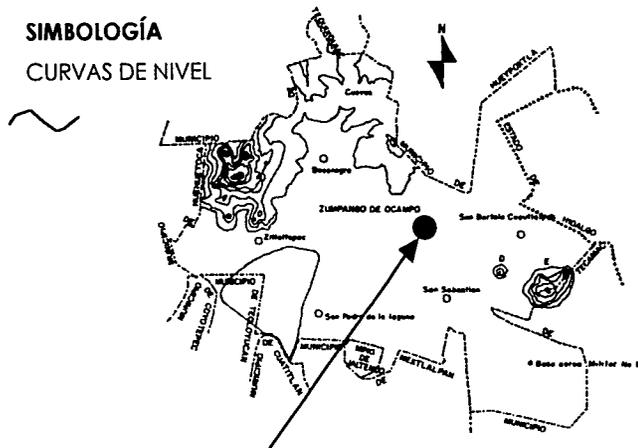
### TERRENO PROPUESTO



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## SIMBOLOGÍA

### CURVAS DE NIVEL



### TERRENO PROPUESTO

## G.- TOPOGRAFÍA

La mitad del territorio municipal es accidentado y la otra mitad casi plano. En el área de lomas hacia la parte norte con alturas medias de 2 350 msnm. Al oriente 2 350 msnm y 2 470 msnm. hacia el poniente del mencionado sistema de lomas hay una serie de once mesas cuya altitud fluctúa entre los 2 400 y los 2 650 msnm; la más alta se denomina Ziltaltepetl aunque también se le conoce con el nombre de Xalpa. La parte plana con altitud media de 2 260 msnm es un pequeño valle con declive ligero hacia el suroeste, donde se encuentra ubicado nuestro terreno tomando como referencia la zona centro. La laguna de Zumpango es la parte más baja y registra 2 245 metros sobre el nivel del mar.



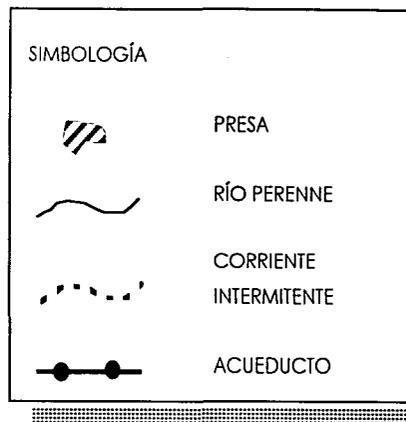
## H.- HIDROGRAFÍA

El municipio ya no cuenta con ríos importantes, actualmente existe la laguna de Zumpango, el antiguo río o arroyo Avenidas de Pachuca, ahora está convertido en conductor de aguas altamente contaminadas por residuos industriales de establos y de descargas domiciliarias; su cauce vierte en el gran canal del Desagüe del valle de México, tiene una longitud de 19.250 km semicircunda una gran parte de la cabecera municipal despidiendo permanentemente olores y gases nocivos para la salud. El mencionado canal de desagüe atraviesa parcialmente el municipio, pasa entre la laguna de Zumpango y la ciudad del mismo nombre donde al noroeste entronca con dos túneles que corren subterráneamente con rumbo hacia Tequixquiac.

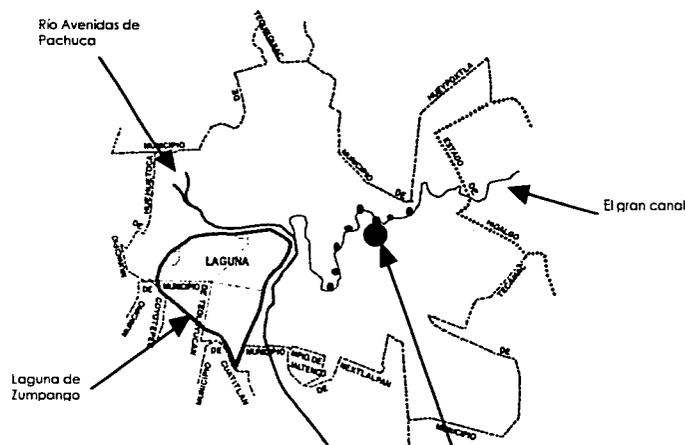
La laguna de Zumpango, queda a 250 metros hacia el poniente de la plaza principal de Zumpango de Ocampo. El curso a través del municipio del mencionado gran canal es de poco más de 5 km., sus dos túneles tienen una longitud aproximada de 9 km., el más viejo, y el otro mide 7 km.

La laguna de Zumpango abarca una superficie de 19 km<sup>2</sup> y se estima que puede almacenar 100 000 000 m<sup>3</sup> de agua.

Otro arroyo en vías de desaparecer es el que pasa por el sur junto al centro de San Bartolo Cuautlalpan, también está contaminado con aguas residuales provenientes de casas habitación.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



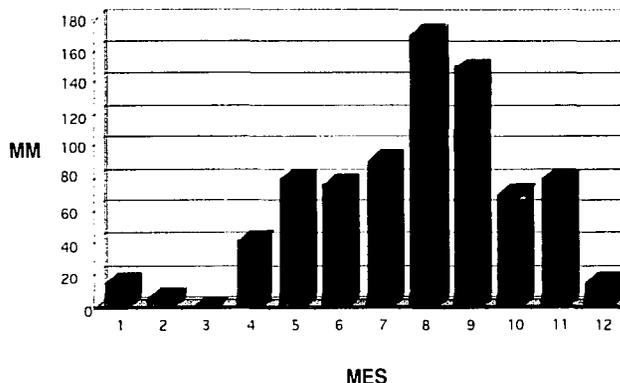
TERRENO PROPUESTO



### I. PRECIPITACIÓN PLUVIAL

En el área de Zumpango y sus municipios aledaños como son Tequixquiac y Hueyoxtla, Teoloyucan, Cuautitlán, Hextlalpan, Jaltenco, Tecámac, Tizayuca, Coyotepec y Huehuetoca, influye un clima de tipo templado casi la mayor parte del año. La temperatura promedio oscila entre los 15° a los 20° (en invierno se han registrado temperaturas extremas de hasta -2° centígrados y en verano hasta de 37° C máximo), con lluvias en los meses de Mayo, muy ligero en Junio, precipitado en los meses de Agosto y Septiembre, muy poco en los meses de Octubre y Noviembre.

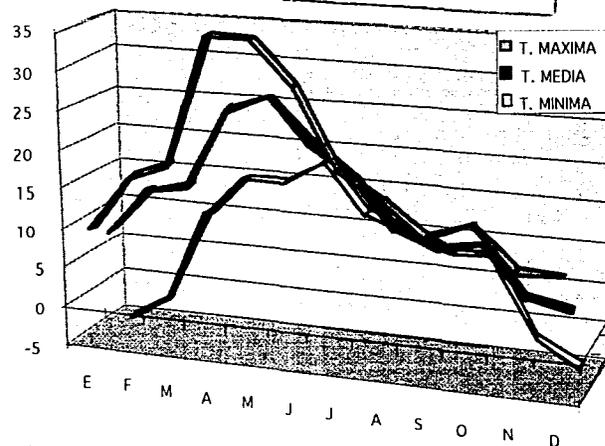
La precipitación pluvial promedio oscila entre los 600 y 800 mm anuales.



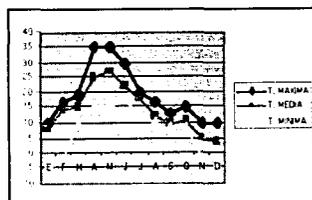
### J. TEMPERATURA MEDIA, MÁXIMA Y MÍNIMA ANUAL

La temperatura media anual es de 15° a 20° con temperatura mínima de -2° y máxima sobre los 35° C.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



MES  
TEMPERATURA PROMEDIO  
MENSUAL (EN ALGUNOS DE  
LOS CASOS HORARIO  
NOCTURNO SE ALCANZARON  
TEMPERATURAS POR DEBAJO  
DE CERO)

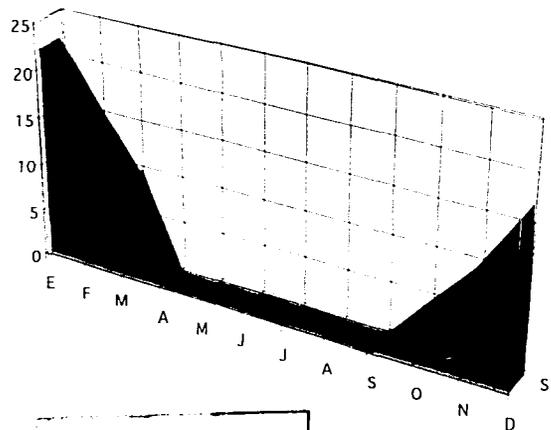




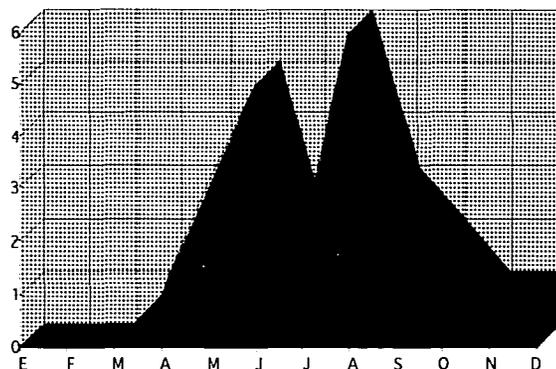
### K. HELADAS

Las temporadas con el índice mínimo de temperatura, son en los meses de Enero, Febrero, Marzo, Octubre, Noviembre y Diciembre, en los picos más altos de porcentaje se tienen temperaturas hasta de 1 ó 2 grados bajo cero.

TEMPERATURA EXPRESADA EN PORCENTAJE % EN BASE AL MES



GRANIZADAS EXPRESADAS EN PORCENTAJES % EN BASE AL MES.



TIEMPOS CON FALLA DE ORIGEN

### L. GRANIZADAS

Los meses más representativos que registran las granizadas más fuertes son mayo, junio, agosto y septiembre, causando severos problemas para el desahogó líquido cuando se combinan la granizada con precipitación pluvial.





## N.- FLORA

La zona del Zitlaltepelt se clasifica como matorral xerófilo, especialmente matorral inerte con pastizal inducido; hacia el sureste existe pastizal halófilo o el correspondiente a bosque de coníferas. Debido a las constantes campañas de reforestación, el paisaje árido de la región se ha ido llenando de áreas verdes.

**Las plantas típicas del municipio son :** nopal, maguey, cacto de pipa abrojo, biznaga, carrizo, xoconochtili, colorín, huachichilil o tzompantili, tepozán, palmera y pirú.

**Arboles:** alcanfor, casuarina, pino mimosa, fresno, trueno, jacarandá, ciprés, encino, eucalipto, retama, y sauce llorón, manzano, capulín, granado, durazno, morera, higuera, ciruelo, fresa, peral chabacano, tejocote, tuna, limonero, perón, zapote, nogal, membrillo y vid.

**Plantas de ornato :** alcatraz, platanillo, rosal, laurel, nopalillo, azucena, mastuerzo, violeta, geranio, dalia, cempazúchil, marcadela, huele de noche, manto, clavel, lirio, gladiola, tulipán, crisantemo, margarita, perritos, panalillo, ojo de Julia, árbol del hule, helecho, begonia, nardo, gladiola, gardenia, orquidea, dalia, nochebuena, plúmbago, encaje, signia, pasto alfombra, pasto común, bugambilia, floripondio, flor de ligre, flor de palma, amapola, camelia, hortensia, jazmín, adela, azalea, palo santo, lilia, magnolia, teléfono, flor de loto, petunia, etc.

**Arbustos :** jara, saúco, retama, heno, jarilla.

**Flores silvestres:** maravilla, flor de conejo, campanilla, violeta, girasol, nabo común, alfombra de campo, hierba de la golondrina, hierba del sapo, alfilerillo, valeriana, pata de león y achicoria.

## O.- FAUNA

El área de Zumpango hay ratas, ratones, tlacuaches y, ocasionalmente, coyotes, así también se llegan a encontrar lagartijas como parte de los reptiles y entre las aves gorriones, primavera, saltapared y palomas.

De los anfibios y reptiles se encuentran sapos, camaleones, lagartijas, culebras y víboras como la de cascabel; de aves, hay gavilán, colibrí blanco, lechuza, halcón y águilas.

Por otra parte las especies que se detectan con mayor facilidad y frecuencia son *mamíferos (silvestres)* : conejo, ardilla, zorrillo, cacomixtle, liebre, tuza, tlacuache, ratas, ratones, meloro, armadillo, hurón, mapache, texin, coyote, onza y chinchilla; *mamíferos domésticos* : vacas, toros, caballos, yeguas, mulas, machos, asnos, perros, gatos, borregos, chivos, cabras, cerdos y bueyes.

En lo referente a las especies como los reptiles, se encuentran: la víbora de cascabel, alicantes, coralillo, salamandras y texiconyoll. Y en lo referente a insectos: alacrán, araña, hormiga, escarabajo, ciempiés, tarántula, araña capulina, chinche de árbol, azotador, mariposa de San Juan, cara de niño o mestizo, abejas, avispas, sicoles, mariposas, gusanos de maguey, chinicuiles, gusanos de tierra, grillo, saltamontes, milpiés, libélula, luciérnaga, chapulín, chinche, piojo, pulga, moscas, catarina, gorgojo, pinacate, frailecillo, gusano de maíz, mosquito, caballito del diablo y moscos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# ***VI MODELOS ANÁLOGOS***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## XI.- MODELOS ANÁLOGOS

**A.- CENTRAL DE BOMBEROS DE CUAUTILÁN IZCALLI:** La estación se conforma de: indicador de dos carros autobomba, dos carros tanque, una ambulancia, una patrulla, una camioneta Pick up y 25 elementos por cada turno. En entrevista con el comandante a cargo del turno matutino, éste comenta que a pesar de ser una central de bomberos no se cubre la demanda total del municipio, ya que esta es la única estación en Izcalli. La maquinaria que se tiene no es la necesaria para ayudar a la población total del municipio así mismo menciona que este equipo es un poco arcaico por lo que no se consideraría como equipo de primera calidad; además el mayor problema recae en que la misma estación tiene que apoyar a otros municipios aledaños, debido a que éstos no cuentan con gran equipamiento. Lo que conlleva a que las deficiencias de la estación sean mayores en cuanto a capacidad del equipo y auxilio.

Otro comentario sorprendente es respecto a la cantidad mínima de recursos monetarios que se destinan por parte del municipio. Ya que a pesar de que su equipo es muy reciente, pero no de alta tecnología y se encuentra en muy buen estado, se representan problemas por la falta del mismo, por ejemplo: sierras cortadoras, palas, picos, motobombas portátiles, etc.

Por otra parte en lo que respecta al reclutamiento de personal; algunos desertan, porque sus pagos no están a tiempo por lo que se ven obligados a reclutar voluntarios para posteriormente capacitarlos.

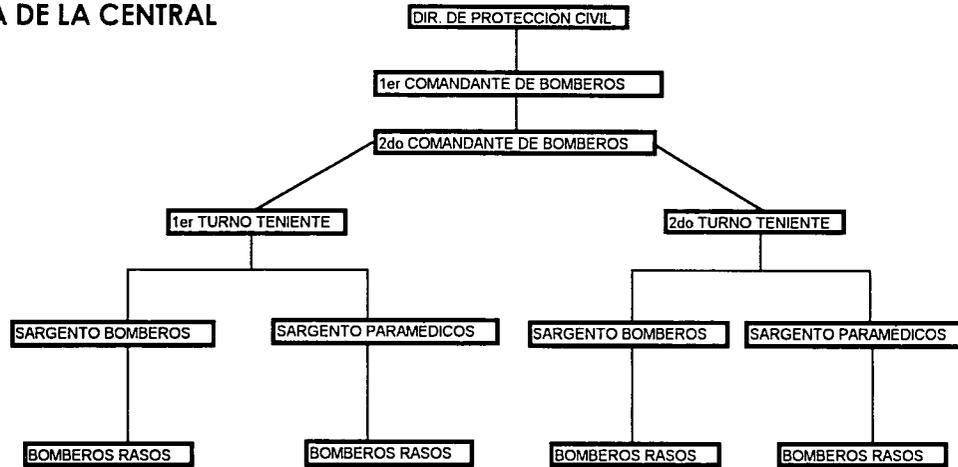
Aunado a esto se encuentra el hecho de no existir un lugar especial donde se puedan realizar las prácticas de capacitación. Cabe mencionar que la estancia del cuerpo de bomberos en el lugar es incómoda, por que no existe un espacio destinado a la policía estatal, por lo que el propio municipio decidió reducir el espacio de los bomberos para incorporar a la policía estatal.

En lo que corresponde a los registros de siniestro y su clasificación, encontramos que: En primer lugar se consideran los incendios de alto riesgo, como pueden ser derrames de productos químicos (ya sea de fábricas o volteo de camiones). Posteriormente se consideran los incendios de peligro medio con alto riesgo, como son: incendios en zonas residenciales, condominios y todo lo relacionado al habitat; donde también se incluyen los incendios forestales. Por último se encuentran los incendios de bajo riesgo, como son: fugas de gas, corto circuitos, colisiones, amenazas de bomba. Y dentro de este mismo nivel, pero en un rango inferior se encuentra el rescate a lesionados o muertos, deslaves y derrumbes, enjambres de abejas e inundaciones.

En la central de Cuautlilán Izcalli los casos que se presentan con mayor frecuencia (porcentajes anuales) son: enjambres de abeja con un 50% anual, fugas de gas con un 30% anual, incendios (tipo residencial) con un 20% (variable a mayor), incendios forestales en un 2 a 5%, inundaciones en un 30%, incendios industriales de un 0 a un 1%. Cabe mencionar que todos los datos son obtenidos de promedios que se realizan cada 3 ó 4 años, con el motivo de conocer si se ha dado un incremento en alguno de los índices.



1.- ORGANIGRAMA DE LA CENTRAL



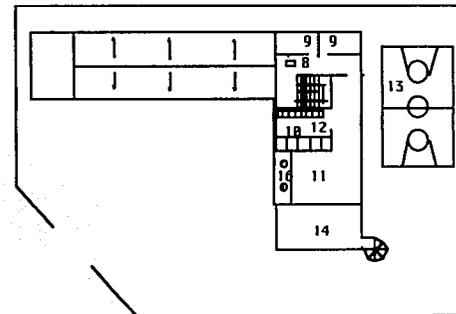
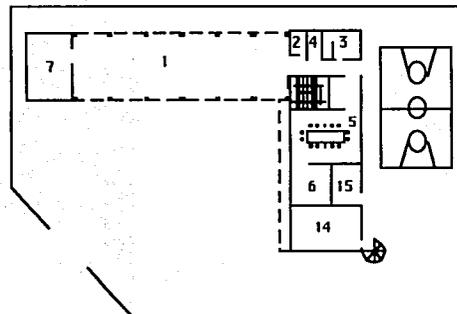
2.- CROQUIS GENERAL

- 1.- GARAJE (UNIDADES)
- 2.- GUARDIA (LLAMADAS DE SINIESTROS, RADIO CONTROL)
- 3.- OFICINA DE MANDO (OPERATIVOS y ARCHIVO)
- 4.- BODEGA DE EQUIPO
- 5.- COCINA Y COMEDOR
- 6.- GIMNASIO
- 7.- BODEGA DE HERRAMIENTA
- 8.- RECEPCIÓN DE LA SECRETARÍA
- 9.- OFICINA DEL DIRECTOR Y PROTECCIÓN CIVIL
- 10.- REGADERAS, MINGITORIOS y WC.
- 11.- DORMITORIOS
- 12.- LOCKERS
- 13.- ÁREA DEPORTIVA
- 14.- POLICÍA ESTATAL
- 15.- BIBLIOTECA
- 16.- BAJADAS DE EMERGENCIA

PLANTA BAJA

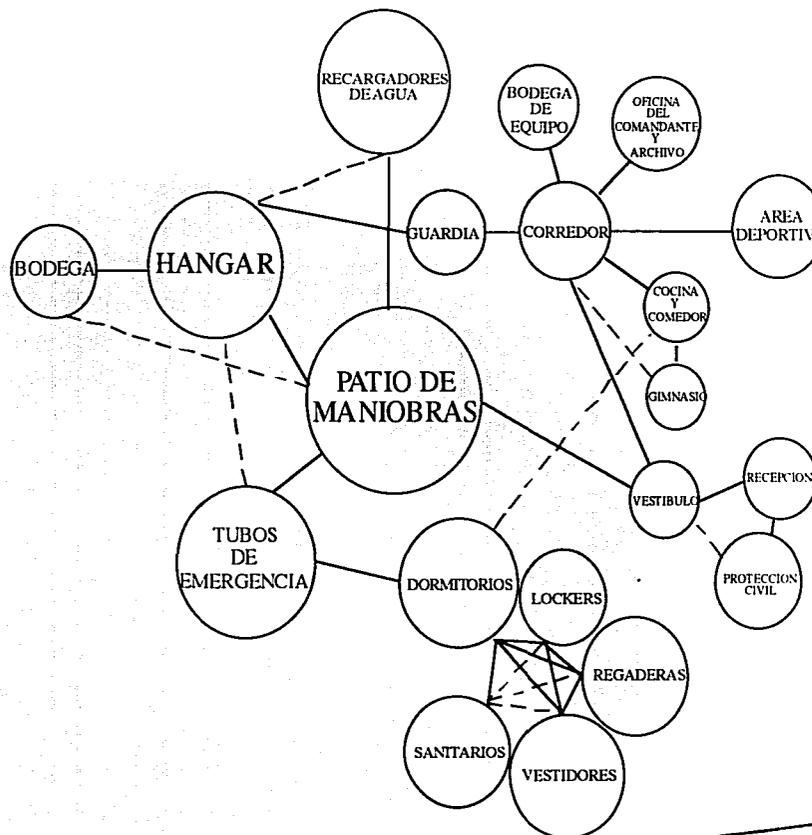
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PLANTA ALTA





### 3.- RELACIÓN DE LOCALES



DIRECTO



INDIRECTO



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



## B.- CENTRAL DE BOMBEROS TLALNEPANTLA:

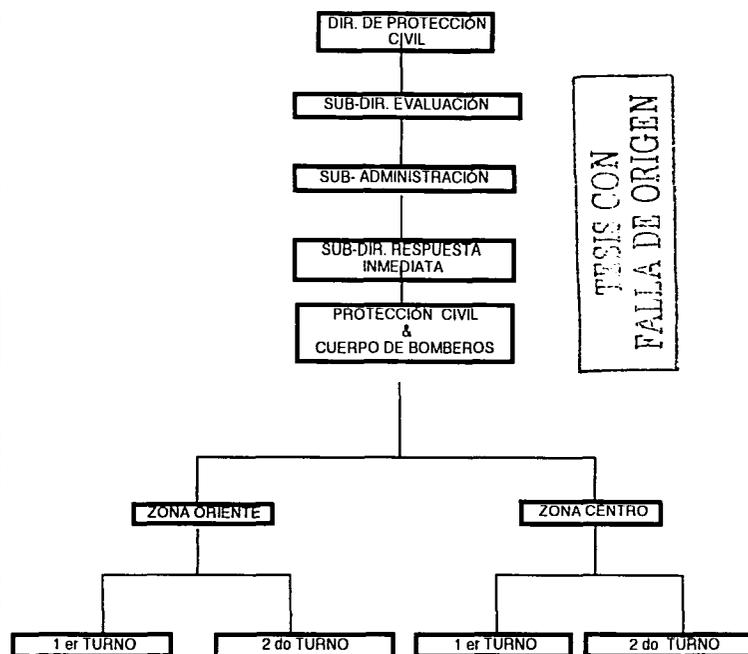
Originalmente fué planeada como una sub-estación, pero debido al desmedido incremento de la población comenzó a funcionar como central.

Una de las gestiones importantes son las instalaciones, ya que cuentan con la misma capacidad de cuando empezó la sub-estación, lo que causa que no se logren abarcar todas las necesidades. Sin embargo, el equipo consta ya de: 3 autobombas, 2 ambulancias, 3 carros cisterna, 1 autoescala, 2 patrullas y 2 camionetas Pick up.

En lo que respecta al equipo de rescate, comenta uno de los sargentos del turno matutino, que se cuenta con el equipo suficiente ... sin embargo en ocasiones se requiere equipo más moderno, ya que por lo menos la mitad del equipo es de hace quince años. Comenta el Sargento que el dinero destinado nunca llega a la central, ya que se desvía de su camino, lo cual impide la renovación del equipo y de la vestimenta adecuada para combatir siniestros.

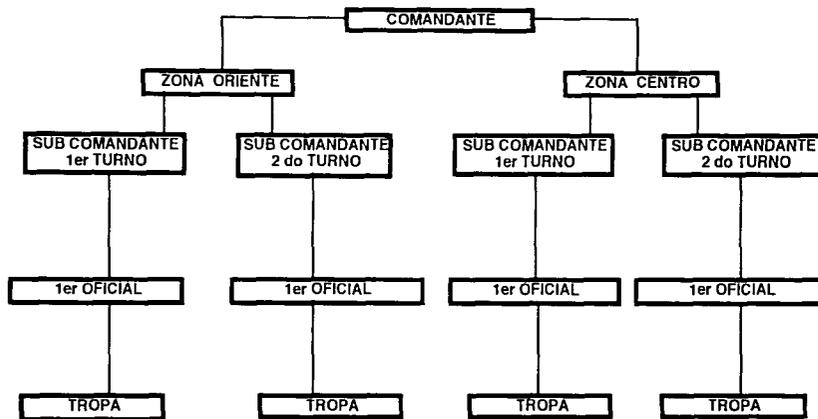
Los casos que más se atienden en el Municipio de Tlalnepantla son incendios de alto riesgo con un 20% de frecuencia, ya que este municipio es una zona industrial mezclada con zona habitacional; incendios en casa habitación con un 15% de frecuencia, fugas de gas con un 30%, rescate con un 50% (todos los datos se encuentran en porcentajes anuales).

## 1.- ORGANIGRAMA DE LA CENTRAL DE BOMBEROS TLALNEPANTLA EN COMBINACIÓN CON PROTECCIÓN CIVIL.





2.- ORGANIGRAMA DE LA ESTACIÓN DE BOMBEROS

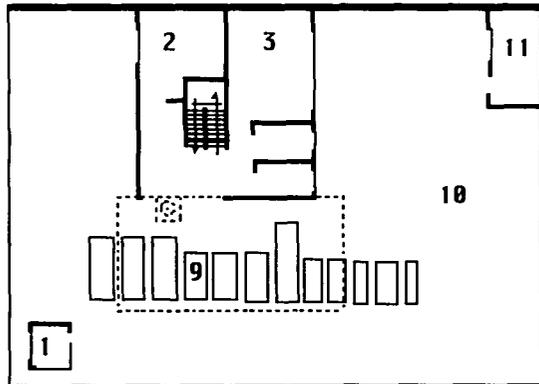


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

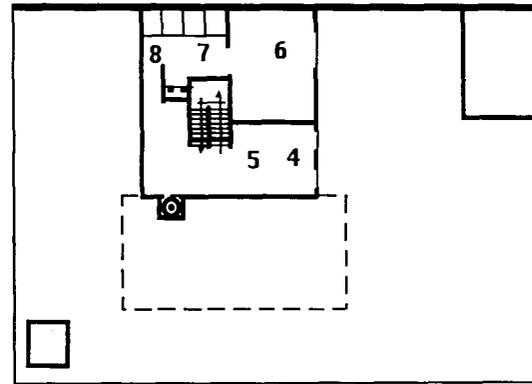
3.- CENTRAL DE BOMBEROS TLALNEPANTLA

- 1.-GUARDIA
- 2.-OFICINA DEL COMANDANTE (ASUNTOS INTERNOS)
- 3.-SALA DE ESTUDIOS: MULTI USOS, BODEGA, ENTRETENIMIENTO, SALA DE JUNTAS, TALLER DE MANTENIMIENTO A HERRAMIENTAS
- 4.-COCINA
- 5.-COMEDOR
- 6.-DORMITORIOS
- 7.-W.C.
- 8.-REGADERAS
- 9.-HANGAR
- 10.-PATIO DE MANIOBRAS
- 11.-PROTECCIÓN CIVIL

PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

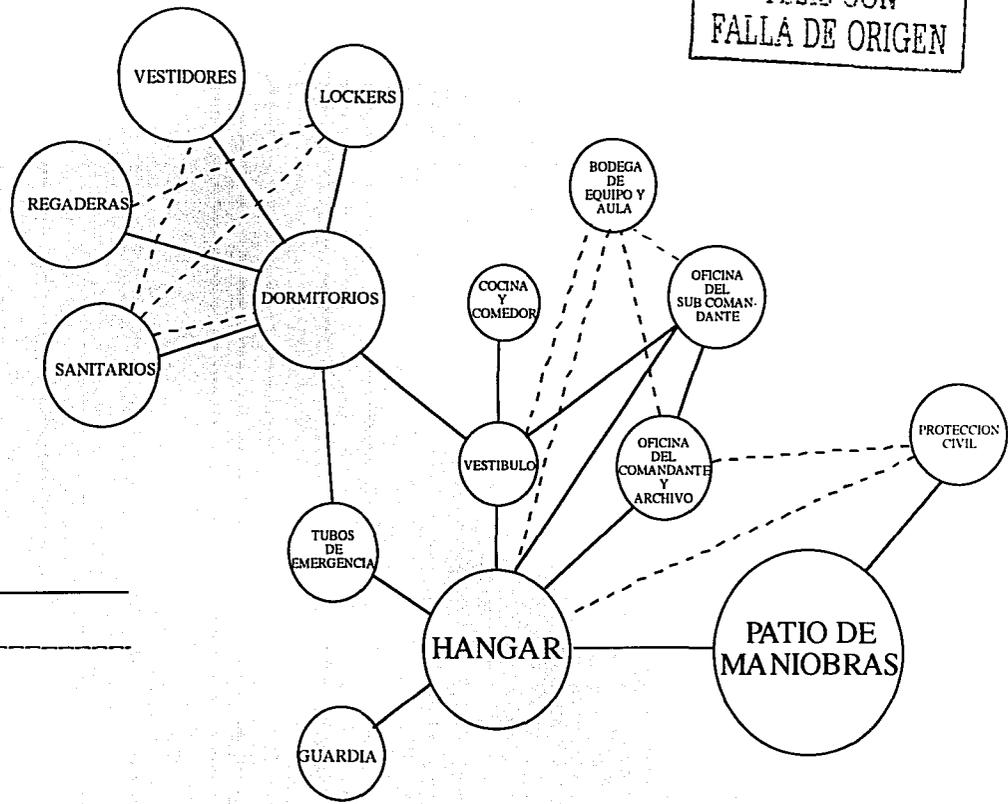




### 3.- RELACIÓN DE LOCALES

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DIRECTO ———  
INDIRECTO - - - -





### C.- ESTACIÓN DE BOMBEROS EN LA ZONA DE NAUCALPAN

Este es uno más de los modelos análogos que se tomó para analizar el tema de la estación de bomberos. Curiosamente se encontraron las mismas deficiencias en este modelo análogo y hablando en términos generales se tienen dificultades de espacio, ya que se considera la improvisación de las áreas de trabajo y de deporte. Por ejemplo debido a que en un principio nunca hubo la planeación de un gimnasio se fue improvisando de tal forma que actualmente se encuentra en la parte externa del área del habitat, ubicándose a la intemperie en uno de los estacionamientos del hangar.

Otro punto que se observó fué la falta de espacio en los dormitorios y regaderas. Ya que los lockers se instalaron en los corredores y entrada, en la parte superior de las instalaciones. Por otro lado, los baños y regaderas se encuentran ubicados en la parte superior. El problema que existe con ello es que no hay una concentración de tales muebles, presentándose la situación de que estas dos áreas se ubican en extremos de las instalaciones.

En los croquis podemos apreciar que en un principio ésta supuesta estación no fué como lo es en la actualidad, es decir, fué planeada para tener la capacidad de una sub-estación, lo cual se determinó por su capacidad así como funcionamiento, dimensiones y también por el equipo con el que cuenta.

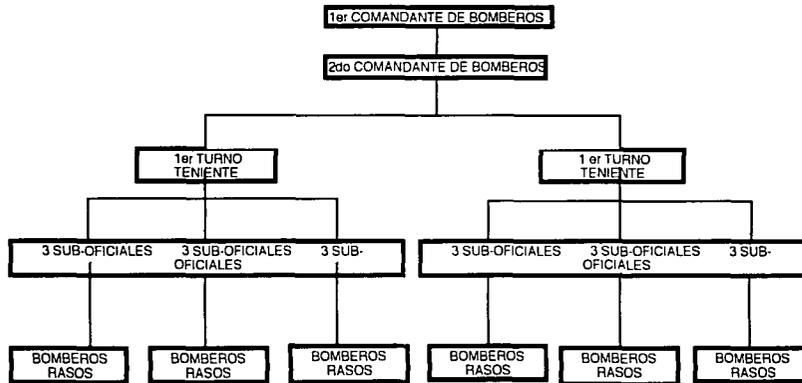
En lo correspondiente a su equipo, la estación cuenta con 1 carro escalera, 1 carro bomba, 1 camioneta, 1 carro cisterna, 1 ambulancia de rescate, 1 patrulla. Su equipamiento corresponde perfectamente a una sub-estación que es como originalmente se contempló con forme a las normas establecidas de SEDUE.

A excepción del carro escalera y según las normas de equipamiento para una sub-estación, no es necesario este tipo de vehículo. Sin embargo este lugar está considerado como una estación de bomberos, por lo que no hay ninguna anomalía en relación al equipo que se tiene; excepción que no se cumple con el número total de auto bombas y carros cisterna, ya que se necesitan dos como mínimo. (El equipo que se tiene es muy antiguo, a pesar de que se encuentra en buenas condiciones). Por otra parte sus registros anuales corresponden a los siguientes porcentajes: Incendios de alto riesgo 2%, Incendios habitacionales 10%, Incendios forestales 2%, fugas de gas 30%, cortos circuitos 20%, enjambres de abejas 14%, rescates de lesionados 48%, inundaciones 13%.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



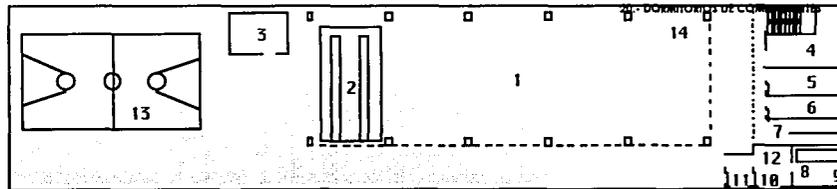
1.- ORGANIGRAMA DE LA ESTACIÓN DE BOMBEROS EN NAUCALPAN



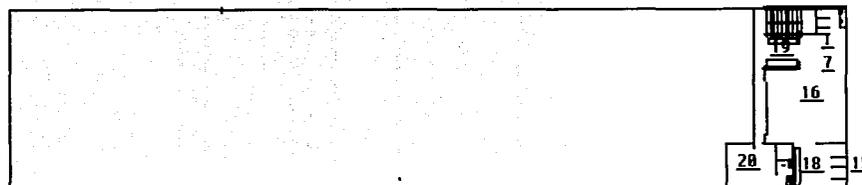
2.- CROQUIS GENERAL

- 1.- HANGAR
- 2.- FOSA DE REPARACIÓN
- 3.- BODEGA
- 4.- COCINA Y COMEDOR
- 5.- AULA
- 6.- COMANDANCIA
- 7.- SANITARIOS
- 8.- ARCHIVO
- 9.- DORMITORIO DE GUARDIA
- 10.- GUARDIA
- 11.- RECEPCIÓN
- 12.- BODEGA
- 13.- ÁREA DE DEPORTES
- 14.- GIMNASIO
- 15.- REGADERAS
- 16.- DORMITORIOS
- 17.- W.C.
- 18.- VESTIDORES
- 19.- LOCKERS
- 20.- DORMITORIO DE COMANDANTES

PLANTA BAJA



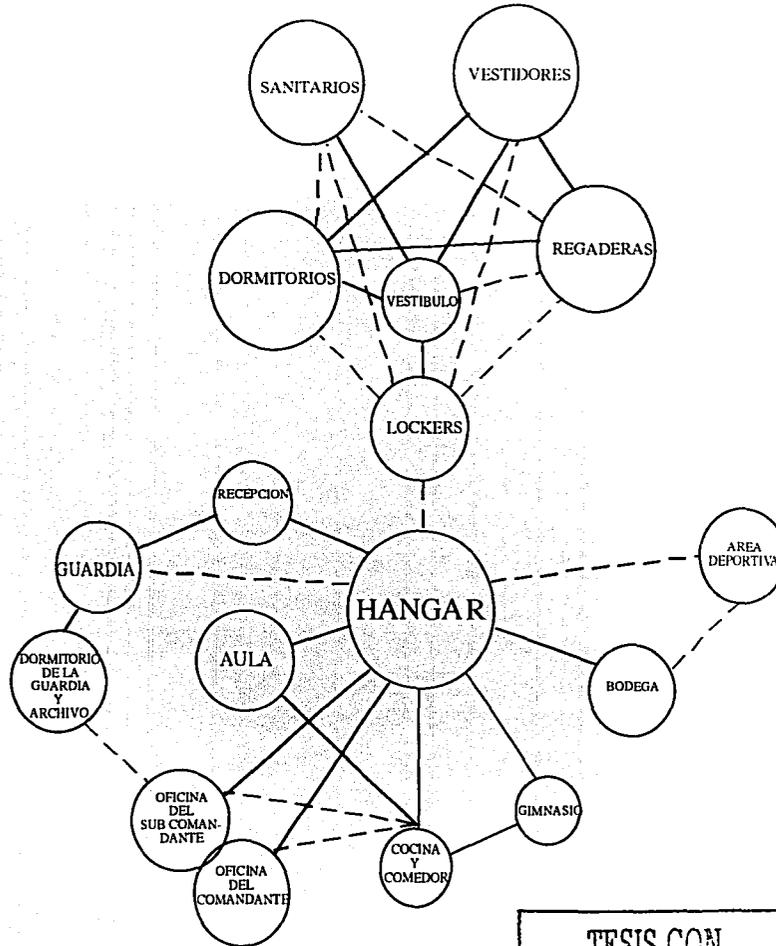
PLANTA ALTA



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



### 3.- RELACIÓN DE LOCALES



DIRECTO —————

INDIRECTO - - - - -

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# ***VII ANÁLISIS DE TERRENO DEL PROYECTO***

TRONCO COM  
FALLA DE ORIGEN

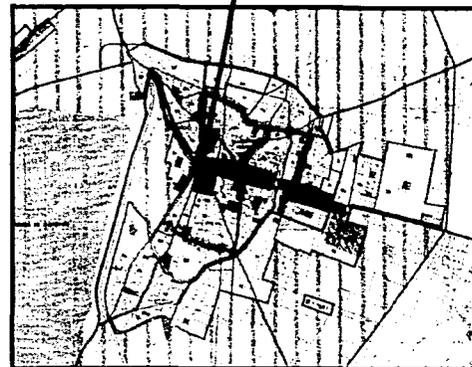


## A.- REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES

El único equipo de prevención que se tiene en el área de Zumpango se encuentra ubicada en las calles de Federico Gómez y Morelos en la zona centro del municipio.

Este cuenta con tan solo un carro bomba y un carro cisterna, así mismo sus vías de acceso no son de rápida circulación debido a que las calles son angostas y éstas causan demoras cuando se tienen acumulamientos viales, además según las normas de SAHOP y comparada con normas internacionales se resume lo siguiente:

UBICACION DEL EQUIPAMIENTO ACTUAL



Según normas internacionales como son CITY MANAGER piden que los tiempos de espera en cualquier siniestro sean de 10 a 15 minutos cuando máximo.

\*\*En las normas mexicanas se requiere lo siguiente:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**UN EDIFICIO CENTRAL DE BOMBEROS POR CADA 10,000,000 DE HABITANTES CON 125 ELEMENTOS COMO MÁXIMO.  
EN 8,000 m<sup>2</sup> DE TERRENO Y 5,000 m<sup>2</sup> DE CONSTRUCCIÓN , CON UN RADIO DE INFLUENCIA METROPOLITANO.**

**UNA SUB-CENTRAL POR CADA 3,000,000 DE HABITANTES CON 50 BOMBEROS COMO MÁXIMO.  
EN 2,000 m<sup>2</sup> DE TERRENO Y 3,000 m<sup>2</sup> DE CONSTRUCCIÓN COMO MÍNIMO. CUBRIENDO UN RADIO DE INFLUENCIA DE 4 KM.**

**UNA SUB-ESTACION POR CADA 500,000 HABITANTES CON 25 HOMBRES COMO MÁXIMO.  
EN 2,000 m<sup>2</sup> DE TERRENO COMO MÍNIMO CON 1,000 m<sup>2</sup> DE CONSTRUCCIÓN Y RADIO DE INFLUENCIA DE 4 KM.**

**En particular para nuestro caso tomamos como referencia la segunda norma.**



Considerando estos requerimientos, es fácil comprobar que el tiempo es un factor preponderante y se encuentra fuera de los límites permisibles, esto es debido a que hay diversos elementos que alteran las normas como son: el tráfico, el paso de peatones sobre avenidas, distancia de un lugar a otro, etc. Además los mismos bomberos no se dan abasto suficiente con el equipo y cantidad de vehículos, según comentarios obtenidos de diferentes entrevistas hechas a los elementos del cuerpo de bomberos, así como los comandantes y capitanes lo anterior es justificado en relación al tamaño de la población contra el número de llamadas de auxilio que se reciben y se presentan diariamente; por lo tanto los retrasos son mayores y bastante significativos (los cuales pueden llegar a ser hasta de 30 minutos promedio ó hasta de 1 hora en tiempo historial registrado, por el mismo departamento de bomberos).

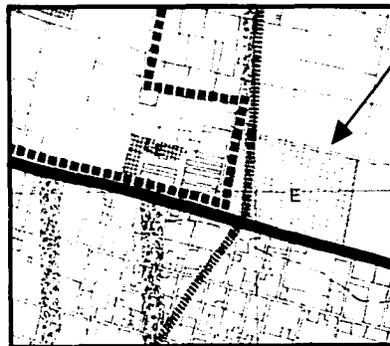
Por otra parte la necesidad de atender a municipios aledaños se puede considerar como una premisa debido a la falta de equipamiento de los mismos, por ello nace la propuesta de crear una estación secundaria donde puedan atenderse los problemas de auxilio dentro y fuera de la zona, así como también atender y cubrir los requerimientos establecidos por las normas y reglamentos vigentes.

## B.- ANÁLISIS Y UBICACIÓN DEL TERRENO

El predio se encuentra sobre la Av. Los Pinos, la cual es una de las avenidas principales del municipio y la otra es Av. Reyes Zumpango (sin número), siendo esta una avenida secundaria, así también esta zona se localiza un tipo de suelo 3 referido a equipamiento, comercio y servicios.

Basicamente el terreno tiene una orientación Noreste partiendo de la avenida Reyes Zumpango, sus curvas de nivel tienen una altura única de +0.25 cm y se presenta como un terreno regular.

TERRENO SIN MEDIDAS ASIGNADAS,  
CON USO DE SUELO "E"



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### C.- SISTEMA NORMATIVO

Elemento.....	Estación de Bomberos
Jerarquía urbana.....	Nivel estatal ó Intermedio
Rango de Población .....	De 100,000 a 500,000
No. de Autobombas.....	De 1 a 5
Módulos .....	1
Turnos de operación.....	2/1 día
Población atendida por Módulo.....	500,000
Radio de influencia.....	Centro de la Población ó 4 Km
m2 construidos por módulo.....	750 a 1000 m2
Cajones por módulo.....	5 cajones ó 1/ 97.5 m2 de construcción.
Patio de maniobras.....	1 Autobomba/ 500 m2
Localización del predio.....	Especial, Industrial, Comercio ó Servicios
Frente mínimo recomendable.....	35 mts
Pendientes recomendables .....	Del 2 al 8 %
Resistencia mínima del suelo (ton/m2).....	4 ton/m2
Posición en manzana.....	Cabecera o esquina
Equipamientos de infraestructura y Servicios públicos.....	Agua potable, Alcantarillado, Energía, eléctrica, Alumbrado público, teléfono, Pavimentación, Recolección de basura, Transporte publico, Av.principal y Av. secundaria.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Datos originados del sistema normativo de equipamiento urbano de SEDESOL.



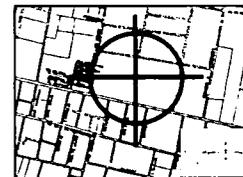
D.- VISTAS DEL TERRENO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



VISTA NORTE  
A SUR

VISTA



VISTA DE SURESTE  
A NOROESTE

VISTA

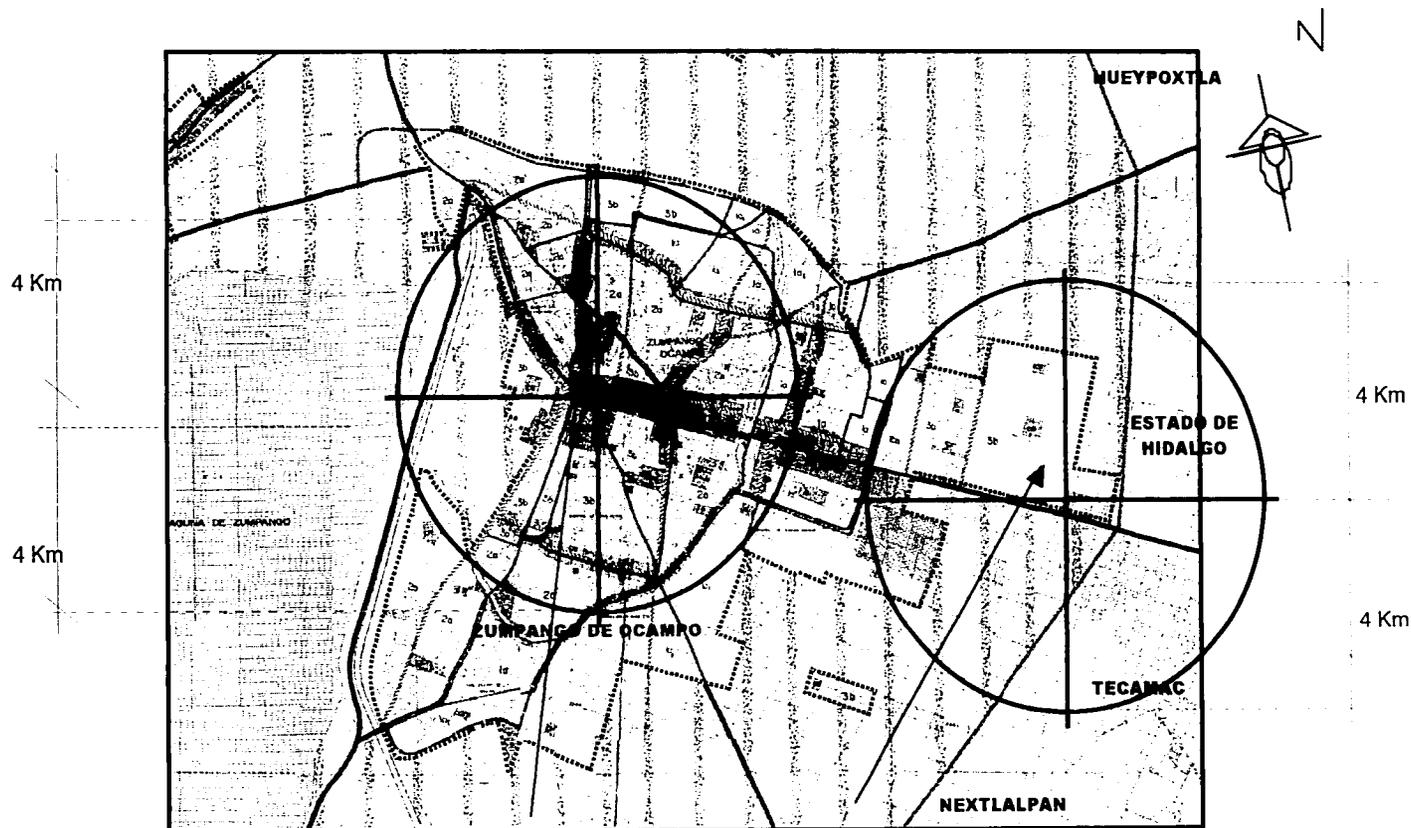




## E.- RADIO DE INFLUENCIA DE 4 KM A LA REDONDA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El radio de influencia demarcada para auxilio es a los municipios de Zumpango, al norte, Hueypoxtla; al sur, Nextlalpan, Jaltenco, Nextlalpan, y Tecámac, al oriente, el estado de Hidalgo.



Antigua estación

Estación Propuesta



## F.- INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DEL TERRENO

**1.- AGUA POTABLE** En el perímetro del terreno se encuentra un ramal principal de dotación general ubicado a -1.00 mts de altura con respecto al nivel del suelo y pasa por un costado de la avenida.

**2.- DRENAJE** Se encuentra a una profundidad de -2.00 mts. con respecto al nivel del suelo, y el cual es de 1 metro de diámetro; además este pasa por el centro de la avenida, los alcantarillados están distaciados a cada 30mts N.P.T.

**3.- ALUMBRADO** Este es uno de los aspectos de los cuales no se tiene ningún problema ya que el terreno está ubicado sobre la avenida principal, la cual es constantemente alumbrada al igual que la mayoría de la colonia.

**4.- SISTEMA DE TRASPORTE** Hay transporte en dirección Norte - Sur y Este - Oeste; se cuenta con transporte colectivo así como vías de comunicación amplias tanto primarias como secundarias.

**5.- SISTEMAS DE COMUNICACIÓN** En términos generales el terreno tiene capacidad para abarcar casi cualquier medio de comunicación, es decir que está dentro de todos los radios de comunicación como son televisión, radio, teléfono, telefonía satelital, banda de C.V., telégrafos, correos, etc.

**6.- SISTEMA DE RECOLECCIÓN** En esta zona hay recolectores municipales que se encargan de mantener limpia la zona, por lo tanto es posible considerar una estación de bomberos que se encontrará en estado impecable, sin producir ningún foco de contaminación.

**7.- SISTEMA DE SEGURIDAD** A la fecha los índices delictivos son nulos, según las estadísticas proporcionadas por la jefatura de policía, se han registrados alrededor de 5 % robos anual, como son: a casa habitación o en la calle y estos son determinados en base al número de población con respecto al número de quejas reportadas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# ***VIII TERRENO Y ESTUDIOS URBANOS DEL PROYECTO***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



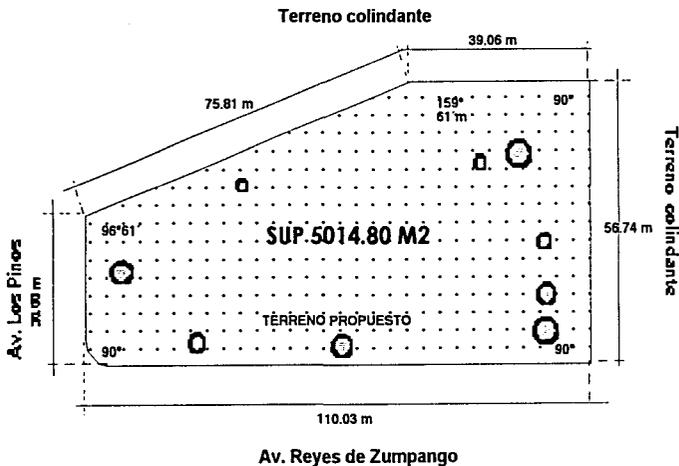
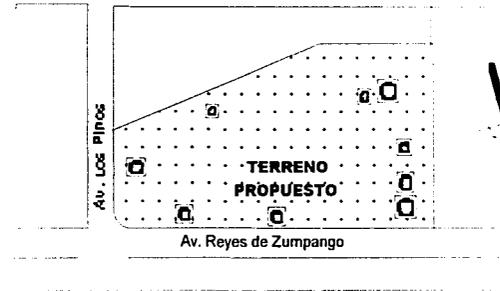
## A.- TERRENO Y ESTUDIOS URBANOS

CALLE: Av. Los Pinos en esquina con Av. Reyes de Zumpango (sin número asignado)

COLONIA: Rancho Bonito, Zumpango Edo. de Mex.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO: El perímetro del terreno está conformado por un trapecio el cual es rodeado por las calles mencionadas al principio de este inciso. La primera calle apunta en dirección norte sur y es avenida secundaria, la segunda va de oriente a poniente y se ubica como la calle principal.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## 1.- COTAS TOTALES DEL TERRENO

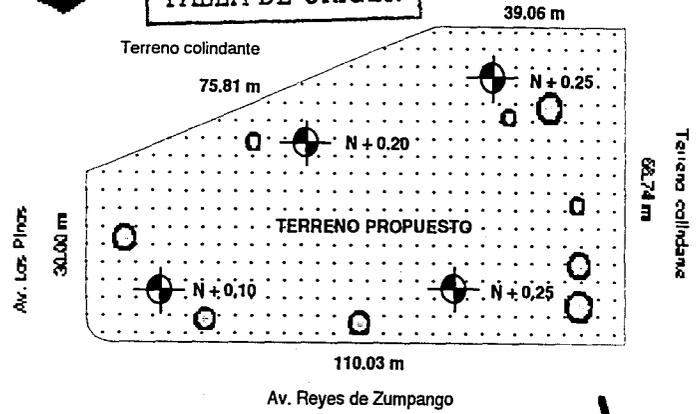
El proyecto se situará sobre un terreno de figura trapezoidal con dimensiones de 110.0m en su parte frontal con vista hacia la Avenida Reyes Zumpango, la cual se conecta con la periferia vehicular principal, 56.74m en la parte elevada derecha con un ángulo de 90° la cual tiene colindancia con lotes vecinos, 39.06m en su parte posterior superior la cual tiene continuidad con un ángulo proyectado de  $-159^{\circ} 61'$  partiendo del eje horizontal en dirección este-oeste con una medida de 75.81 y que de igual manera es colindante con otros lotes y 30.00m en su parte mas angosta con vista oeste hacia la Avenida de los pinos la cual tiene un ángulo de  $96^{\circ} 61'$  en su parte superior y se une a 90° con la traza frontal del terreno, además esta sección tiene frente con una avenida secundaria.



## 2.- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

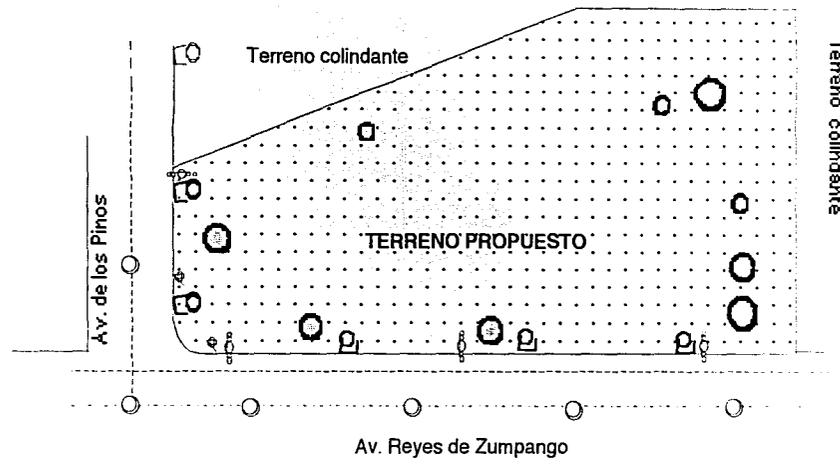
La topografía del terreno se encuentra a un solo nivel ya que originalmente el terreno contaba con pequeños desniveles pero con el paso del tiempo la población del lugar lo convirtió en un pequeño campo de football, es por eso que el terreno se encuentra plano.

### TESIS CON FALLA DE ORIGEN



## 3.- ANÁLISIS DE TERRENO (INFRAESTRUCTURA URBANA)

-  Arboles
-  Postes de luz
-  Poste telefónico
-  Registro
-  Red de Drenaje
-  Pozo de Visita Pluvial
-  Red de agua Potable



# ***IX NORMATIVIDAD***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

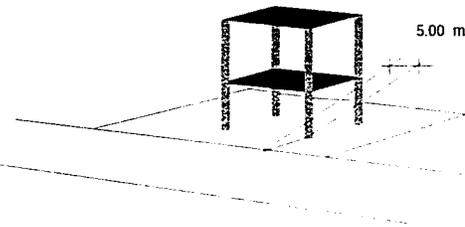


## A.- NORMATIVIDAD APLICABLE EN EL PREDIO EN BASE AL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DEL D.F.

El terreno presenta una superficie de 5014.80 m<sup>2</sup>; el cual será estudiado en base a las normas del reglamento de construcciones del Distrito Federal y del sistema normativo de equipamiento urbano de SEDESOL.

### 1.- GUARNICIONES

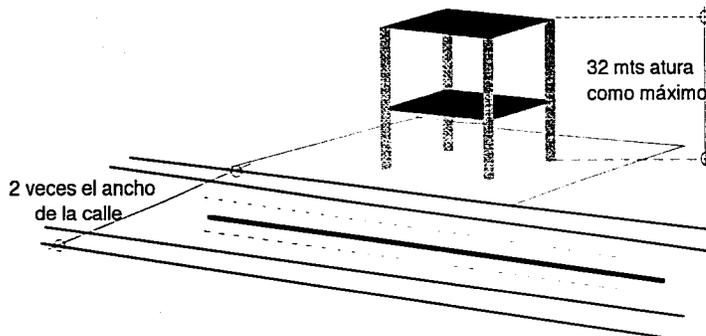
En caso de ser una sub-estación, estación o central, ésta no puede encontrarse directamente sobre la acera, debe tener una guarnición de cuando menos 5 mts. de distancia hacia atrás con respecto a la banqueta.



### 2.- RELACION DE ALTURAS

El artículo 74 del reglamento de construcción del D.F., indica que la construcción no tiene que rebasar más de 2 veces el ancho de la calle por lo que se plantea lo siguiente.

El terreno se ubica frente a una avenida la cual mide 12 mts de ancho más 2 mts de banqueta por lado, dan un total de 16 mts. Por lo tanto la estación de bomberos puede llegar a tener un desplazamiento vertical de hasta 32 mts., pero en el caso de ser una estación ésta no procede a tener una altura mayor a la de 12 mts.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### 3.- ÁREA PERMEABLE Y CONSTRUIBLE

El reglamento del D.F. en su artículo no. 76 , se refiere a las intensidades de uso de suelo.

El terreno donde se encuentra ubicado el proyecto presenta una intensidad de 100 a 150 hab./hect. pero hay secciones donde es mayor a los 160 hab. por hectárea, por lo tanto tomaremos un factor de 1.5 que es una densidad baja.

El terreno tiene un factor el cual es de 1.5 m<sup>2</sup> (construible), sin contar los estacionamientos.

Por otro lado el artículo 77 menciona que las áreas verdes para la recarga de mantos acuíferos en un terreno de 3500 a 5500 m<sup>2</sup> tiene que tomar un factor de 27.50 % del total del terreno.

Por lo tanto, ésto nos lleva a la siguiente conclusión:

Terreno de 5014.80 m<sup>2</sup> x 1.5 baja intensidad (art. 76) = 7522.2 m<sup>2</sup> de área construible.

Área libre de terreno (27.50 %) 1379.07m<sup>2</sup> de área libre.

por lo tanto = 5014.80 - 1379.07 = 3635.73 m<sup>2</sup> de superficie para construir

Es decir; que en 3635.73 se pueden construir un máximo 7522.2 m<sup>2</sup>

Si se llegase a ocupar toda el área construible tendríamos que 7522.2m<sup>2</sup> / 3866.7 m<sup>2</sup> es igual a 2.06 niveles de construcción.

Por otra parte las normas de SEDESOL indican que los coeficientes tanto de utilización como de ocupación tienen que ser para ambos del 0.33 % lo cual nos lleva a lo siguiente:

superficie de 5014.80 x .33% = 1654.88 m<sup>2</sup> de ocupación como de utilización, lo cual da un terreno de aproximadamente de 3309.76 mas área libre y estacionamiento.

Área verde libre  
de 1379 m<sup>2</sup>

Área construible  
de 7522 m<sup>2</sup>  
En un Máximo de  
2 niveles

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1654.88 m<sup>2</sup>  
sin contar área libre  
ni estacionamiento

1654.88 m<sup>2</sup>  
sin contar área libre  
ni estacionamiento

# ***X ANÁLISIS DE PROYECTO***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## A.- ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Del análisis realizado y en relación a todos los aspectos de influencia de la zona donde se encuentra ubicado el terreno, así también, a efecto de justificar la ejecución y elaboración de la estación de bomberos propuesta se determina lo siguiente:

En los modelos análogos escogidos para su análisis encontramos que la mayoría de estos presentan características semejantes donde se relacionan aspectos normativos que no se cumplieron al momento de elaboración del propio proyecto, tales aspectos omitidos están contenidos en las normas de SEDESOL, y el reglamento de construcciones del Distrito Federal. Por ejemplo citaremos el caso de la estación Naucalpan, que no cuenta con disponibilidad de espacio en relación al personal albergado, además no tiene áreas de entrenamiento y mucho menos para recreación, así también se identifican otras como son: la ausencia del patio de maniobras con relación al tamaño de vehículos y la mala distribución de sus locales debido a que éstos no se interrelacionan entre las áreas del proyecto. En el caso de la central de Izcalli no se presentan deficiencias en su equipo de trabajo, pero sí en la capacidad de servicio que brinda, ya que este es bajo en proporción al entorno que requiere auxilio; así mismo los municipios colindantes no cuentan con sus propias estaciones, lo que propicia una desviación en la atención a las llamadas de socorro generadas en el municipio de C. Izcalli. En cuanto a sus instalaciones y capacidad de la estación de C. Izcalli no tienen una relación directa respecto al número de personas y equipo móvil que se tiene, ya que según las normas de SEDESOL para una central se requiere lo siguiente:

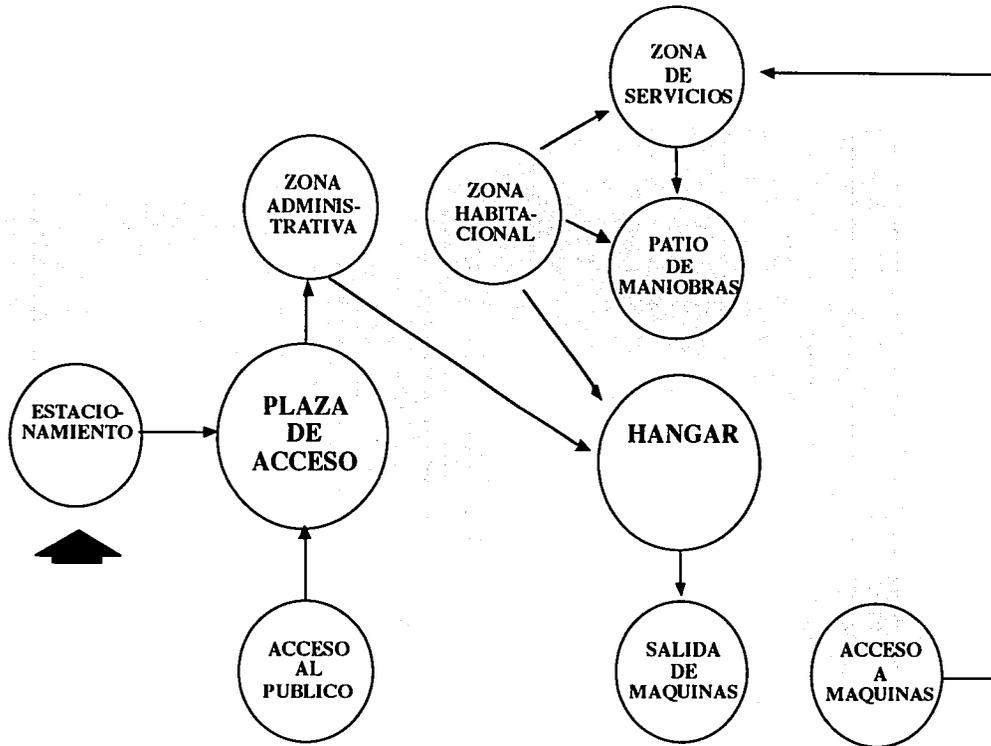
1) Con respecto a su número de personal se requieren 50 elementos por turno, esto no es posible debido a que las instalaciones son pequeñas y no se pueden albergar más de 25 elementos por turno, como sería el caso de las estaciones de Izcalli, Naucalpan y Tlalnepanitla; 2) Según el indicador (carros bomba) se necesitan de 2 a 5 pares en un terreno de cuando menos 2500 m<sup>2</sup>. Lo cual la central de Naucalpan y Tlalnepanitla no puede abarcar, ya que esta estación cuenta con un terreno de aproximadamente 2000 m<sup>2</sup> y sus colindancias ya están saturadas; 3) En cuanto al número de cajones para carros ninguna de las estaciones tiene la capacidad de garaje a excepción de la estación de Izcalli.

Tomando como ejemplo los modelos análogos propuestos observamos que contienen diferentes tipos de problemas, lo que permite concluir que la gran mayoría de las centrales o estaciones de bomberos, no cuentan con un total seguimiento normativo, lo cual puede deberse a dos tipos de circunstancias: la primera es considerando las centrales, estaciones y/o Sub-Estaciones de Bomberos que yacen en la actualidad, todas provienen de recursos gubernamentales por lo que en ocasiones los proyectos a ejecutarse se realizan en varios ejercicios presupuestales ya sea con fondos gubernamentales o estatales, y esto en ocasiones puede producir que estos proyectos sean inconclusos con el paso del tiempo o bien sea el caso se modifique en última instancia a falta de recurso presupuestal. Y la segunda razón como se menciona anteriormente, que exista la probabilidad de un recorte de presupuesto y que con ello se ocasionara una muy probable modificación dejando simplificado al mínimo dicho proyecto e incluso no baste para la capacidad a la que estaba destinado, además la mayoría de las estaciones seleccionadas no están planeadas para crecer en el futuro.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



B.- DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**C.- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

CONCEPTO	ÁREA PARCIAL M2	ÁREA TOTAL
<b>1 ZONAS EXTERIORES</b>		<b>125</b>
1.1 ÁREA PEATONAL	40	
1.2 PLAZA DE ACCESO	50	
1.3 CIRCULACIONES	35	
<b>2 ÁREA VEHICULAR</b>		<b>102</b>
2.1 ESTACIONAMIENTO DE ADMINISTRACIÓN	67.5	
2.2 ESTACIONAMIENTO AL PÚBLICO	34.5	
<b>3 ÁREA LIBRE</b>		<b>2985</b>
3.1 JARDINES	1450	
3.2 PLAZA CÍVICA	300	
3.3 PATIO DE MANIOBRAS	800	
3.4 ADIESTRAMIENTO FÍSICO	400	
3.5 TANQUE ELEVADO	35	
<b>4 ZONA ADMINISTRATIVA</b>		<b>179</b>
4.1 RECEPCIÓN AL PÚBLICO	12	
4.2 OFICINAS DE ESTADÍSTICA Y ARCHIVO (2 PERSONAS)	20	
4.3 OFICINA DE GUARDIA DEL CUARTEL Y RADIO CONTROL	15	
4.4 SALA DE JUNTAS (12 PERSONAS)	30	
4.5 OFICINA DEL COMANDANTE (CON 1 BAÑO)	16	
4.6 OFICINA DEL SUB-COMANDANTE	9	
4.7 SECRETARÍA	3.5	
4.8 SANITARIOS	12	
4.9 AULA DE CAPACITACIÓN	30	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**C.- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

CONCEPTO	ÁREA PARCIAL M2	ÁREA TOTAL
<b>5 ZONA DE HANGAR (VEHÍCULOS)</b>		<b>329</b>
5.1 CARRO MOTO BOMBA (3)	95	
5.2 CARRO AUTO TANQUE (2)	70	
5.3 PICK-UP DE RESCATE (2)	50	
5.4 AMBULANCIA DE PARAMÉDICOS (1)	25	
5.5 PATRULLA (2)	25	
5.6 CARRO ESCALERA (1)	50	
5.7 ÁREA DE PERCHEROS	5	
5.8 ALMACÉN DE EQUIPOS	9	
<b>6 ZONA HABITACIONAL</b>		<b>341</b>
6.1 DORMITORIO DE COMANDANTE Y JEFE (PRIMER Y SEGUNDO TURNO)	16	
6.2 BAÑOS PARA JEFES (AMBOS TURNOS)	3.5	
6.3 DORMITORIOS GENERALES (22 PERSONAS Y 20 LOCKERS)	250	
6.4 BAÑOS GENERALES CON VESTIDOR (8 PERSONAS)	40	
<b>7 ÁREA MIXTA</b>		<b>45</b>
7.1 COMEDOR 10 PERSONAS	25	
7.2 COCINA	15	
7.3 ALACENA	5	
<b>8 ÁREA DE RECREACIÓN</b>		<b>510</b>
8.1 JUEGOS DE MESA	15	
8.2 ESTAR	20	
8.3 ÁREA DE LECTURA (BIBLIOTECA)	15	
8.4 GIMNASIO DE PESAS Y APARATOS	25	
8.5 SALA DE T.V.	30	
8.6 CANCHA DEPORTIVA MULTIUSOS	405	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**C.- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

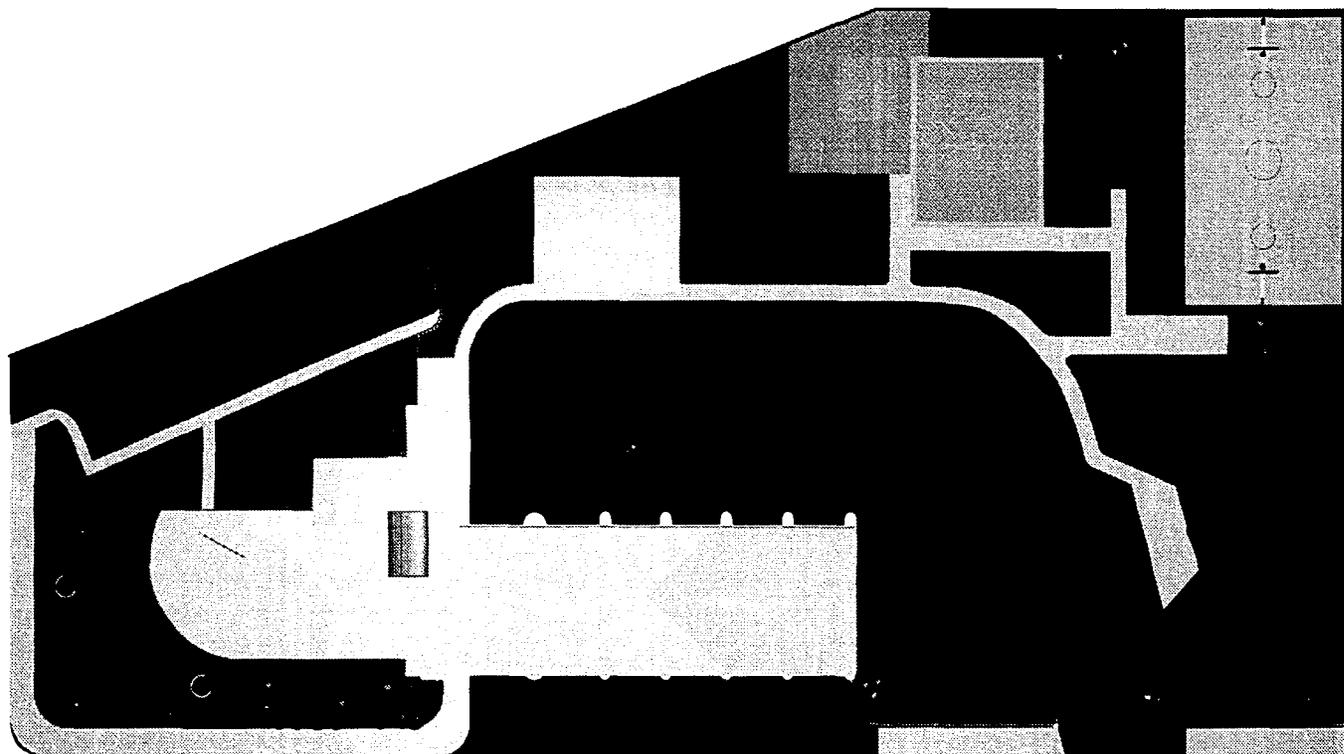
CONCEPTO	ÁREA PARCIAL M2	ÁREA TOTAL
<b>9 ZONA DE SERVICIOS</b>		<b>135</b>
9.1 TALLER DE MANTENIMIENTO	50	
9.2 FOSA DE REVISIÓN DE MÁQUINAS	15	
9.3 BODEGA DE HERRAMIENTAS	8	
9.4 ÁREA DE SECADO DE MANGUERAS	15	
9.5 CISTERNA	18	
9.6 SISTEMA HIDRONEUMÁTICO (LLENADO DE PIPAS)	20	
9.7 ENFERMERÍA	9	
<b>10 ZONAS COMPLEMENTARIAS</b>		<b>54</b>
10.1 PELUQUERÍA	9	
10.2 LAVANDERÍA	15	
10.3 TENDIDO	10	
10.4 CALDERAS	20	
<b>TOTAL</b>	<b>4805</b>	<b>4805 M2</b>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# ***D.- PROYECTO ARQUITECTONICO***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

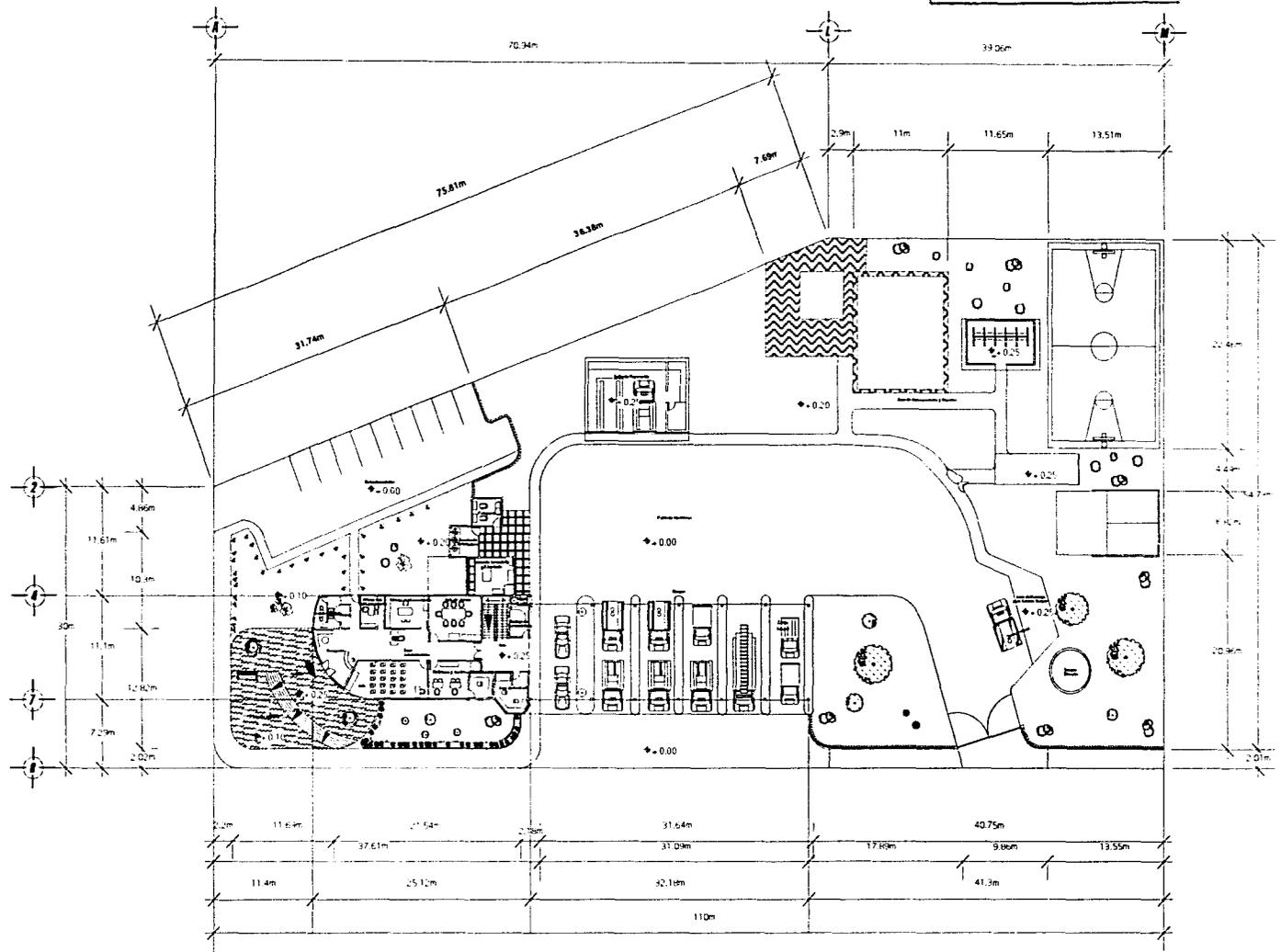
PLANTA DE CONJUNTO EN VISTA SUPERIOR



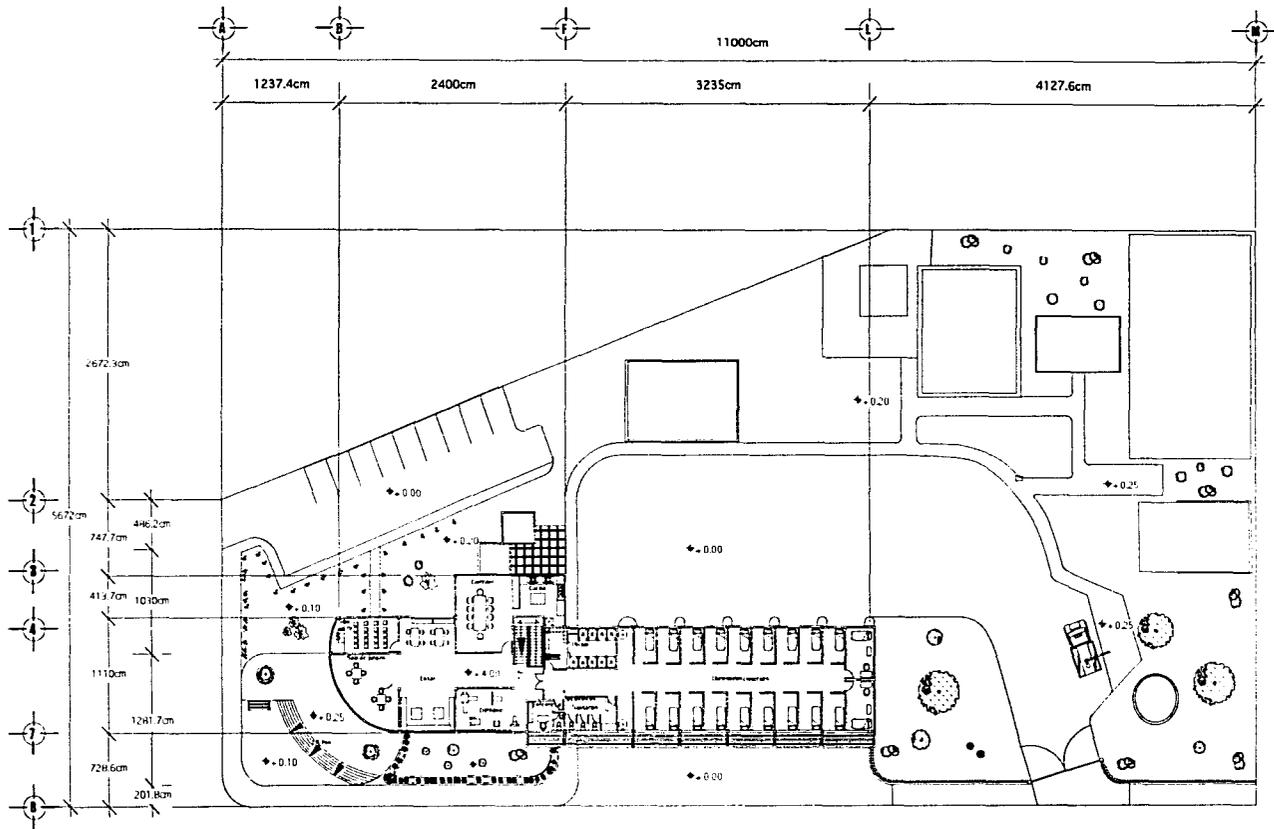
TECNICO  
FABRILE DE ORIGEN



# TESIS CON FALLA DE ORIGEN



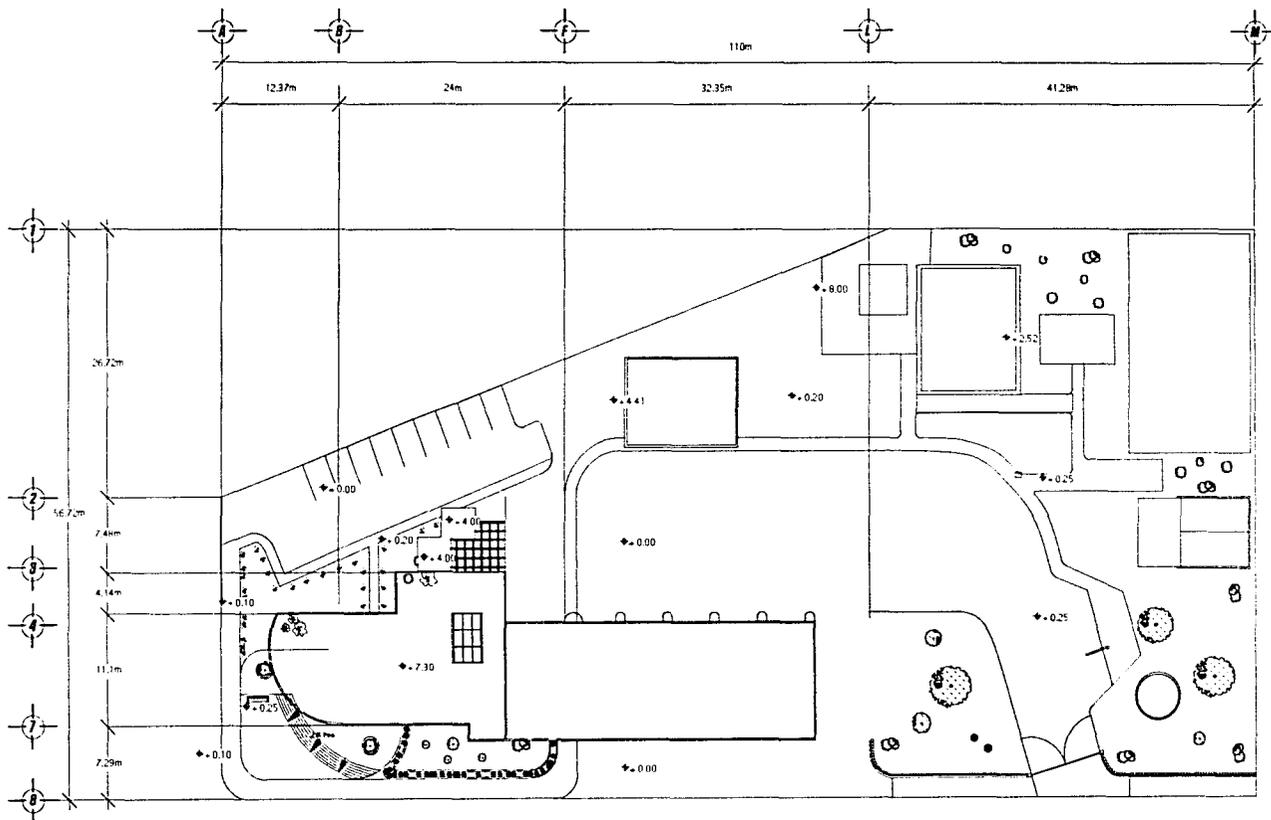
PLANTA BAJA DE CONJUNTO ESC: 1:200



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

PLANTA ALTA DE CONJUNTO E.S.C: 1:200

Vertical toolbar containing software icons: a north arrow, a scale bar, a hatched area icon, and a 'PAC-3' label.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

PLANTA DE AZOTAJA DE CONJUNTO ESC 1/200

Vertical sidebar containing:

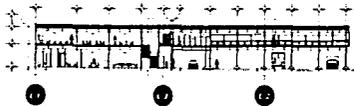
- North arrow symbol.
- Scale bar.
- Legend for symbols and materials.
- Project information fields.
- Logo for PAC-4.





# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

EXCIPLEN LOCALIZACION



D-1



TAPA JUNTA DE LAMINA EN ACERO

PROTECTOR I

JUNTA DE ADHESION A BASE (E INCLINADA EN LA COMPLEMENTACION)

CONESAS PARA ELIMITACION DE JUNTA

JUNTA CONSTRUCTIVA

C-3

Perfil de aluminio rodado, en color blanco con distanciamiento de 5 x 3

Perfil de aluminio plano, seccion recta con espesor de 5mm

Perfil tubular de 2" 1/2 Hg. de diametro

Perfil de aluminio rodado, en color blanco con distanciamiento de 5 x 3

Recubrimiento de aislamiento con espesor de 2cm y acabado final con aplastado de yeso.

Perfil de concreto armado I c = 150kg/cm<sup>2</sup>

Recubrimiento para acero y Piso de andino en cuadro de 10 x 10 cm

Piso de durillo en azulejos en secciones rectas, con espesor de 11mm

Capa de relleno para efectos de pendiente en baños con espesor de 5cm y 2% de pendiente.

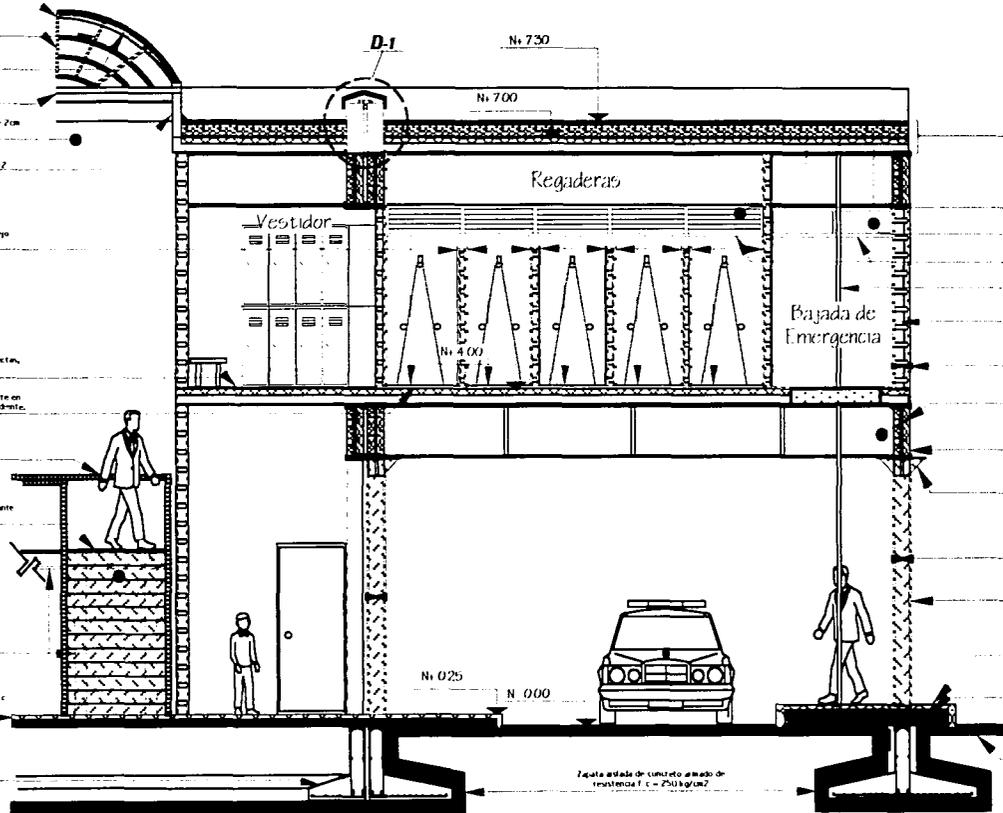
Perfil estructural tubular de 2" Hg. de diametro

Lamina rodada y texturizada, antideslizante para pisos, de 4mm de espesor

Perfil BW compuesto a base de placas de acero con espesor de 10 mm

Fase de concreto a una resistencia de f' c = 150 kg/cm<sup>2</sup> y espesor de 5cm

Zapata corrida de concreto armado con resistencia f' c = 250 kg/cm<sup>2</sup>



Losa de azulejos, incluye (escalado de cemento con agregado, Enlucido, Mortero de cemento arena, Impermeabilizante, Entartrado, Rejuno de Esmalte, Capa de compresion y Sustrato de Lamina rodada (Dura Acero)

Vidrio de 6mm de espesor

Vidrio de 6mm de espesor

Perfil de aluminio color natural de 5 x 5

Perfil tubular de 2" 1/2 Hg. de diametro

Muro de poliestireno marca Plastifit, de 15 cm de espesor con los recubrimientos.

Recubrimiento de mortero a base de cemento y agregado fino de 2 cm de espesor.

Perfil BW compuesto a base de placas de acero con espesor de 20 mm

Recubrimiento termico a base de anfibolo cementita.

Carta BW compuesto a base de placas de acero con espesor de 1" Hg.

Recubrimiento termico a base de asbesto cemento.

Perfil estructural de doble canal

Fase de concreto a una resistencia de f' c = 150 kg/cm<sup>2</sup> y espesor de 5cm

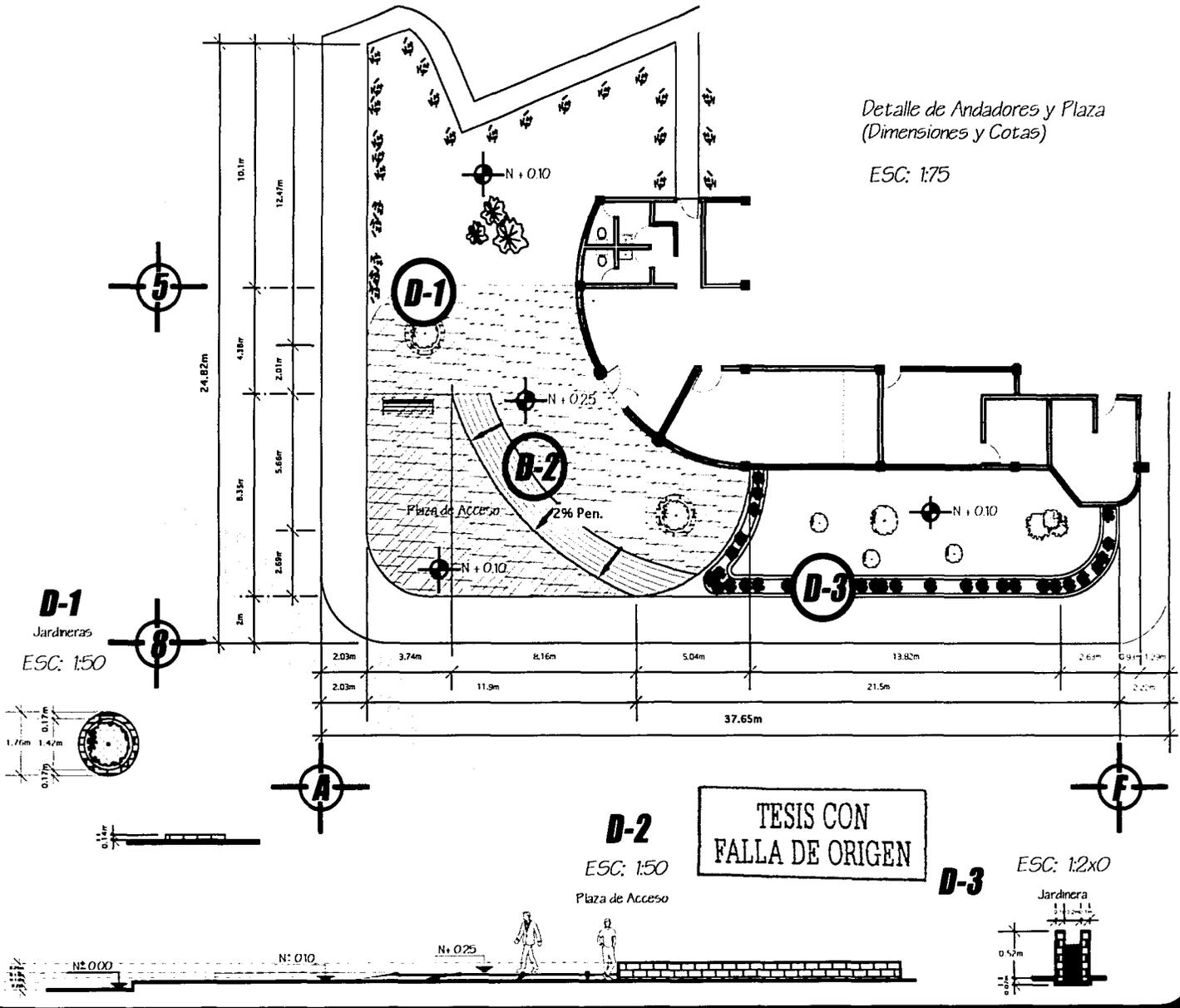
Rejuno de Imperite tipo compactado en una sola capa de 20mm al 10%

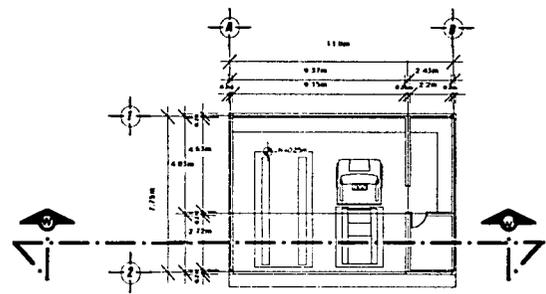
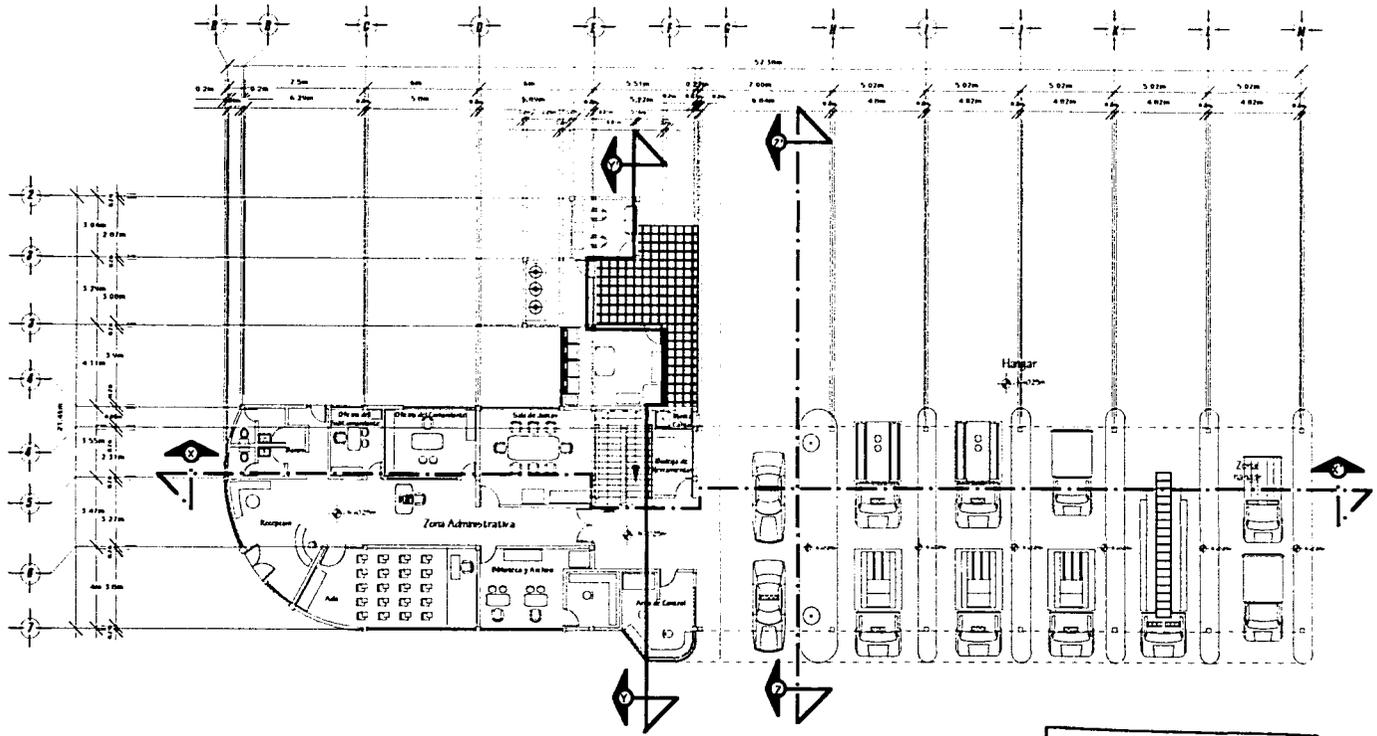
Escarpado estatico con capa de 10 cm de espesor

CORTES POR LA CHADA ESC: 1:50

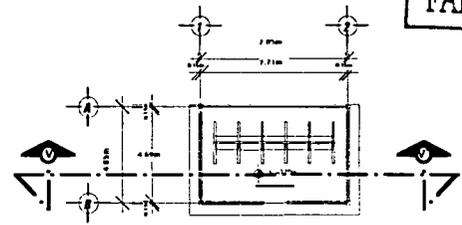
Detalle de Andadores y Plaza  
(Dimensiones y Cotas)

ESC: 1:75





TALLER DE REPARACION ESC 1:100

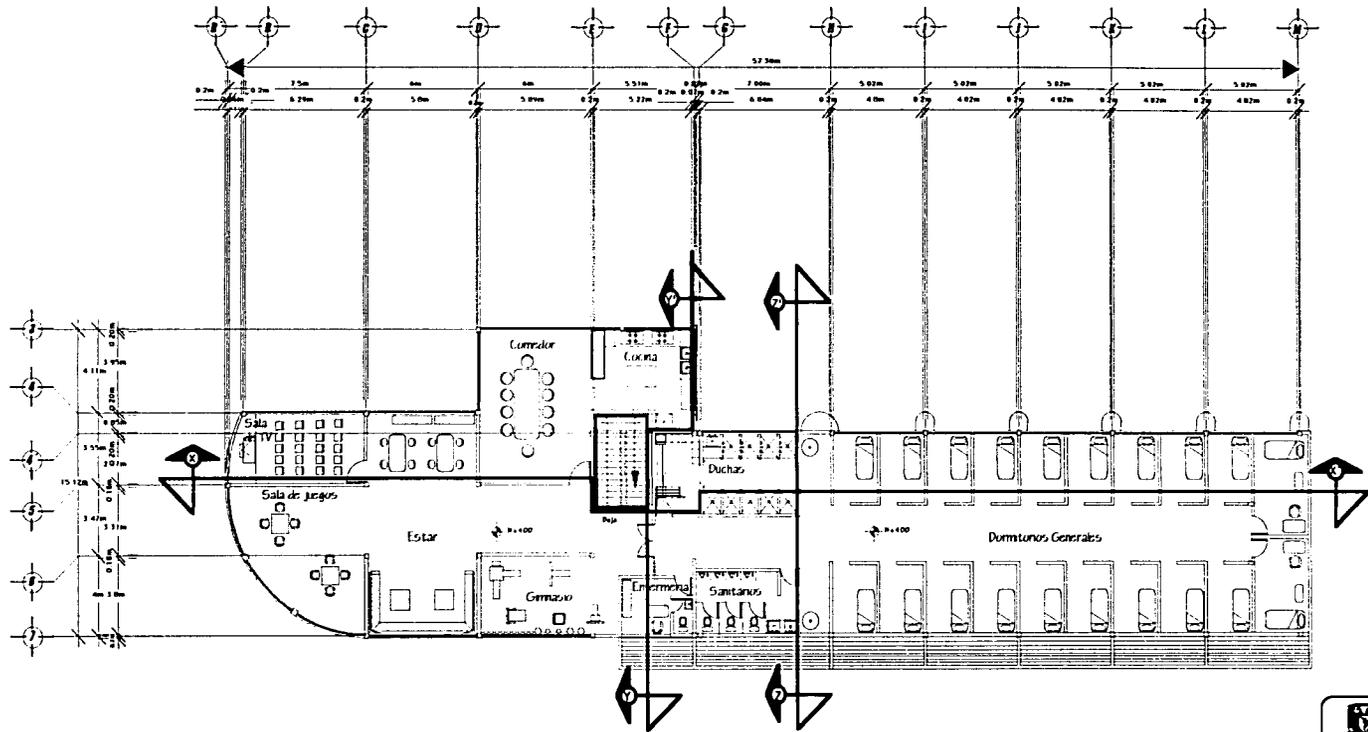


VESTIDORES ESC 1:100

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



PLANTA ARQUITECTONICA BAJA ESC. 1:100

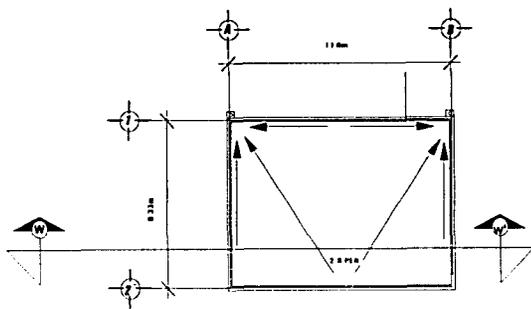
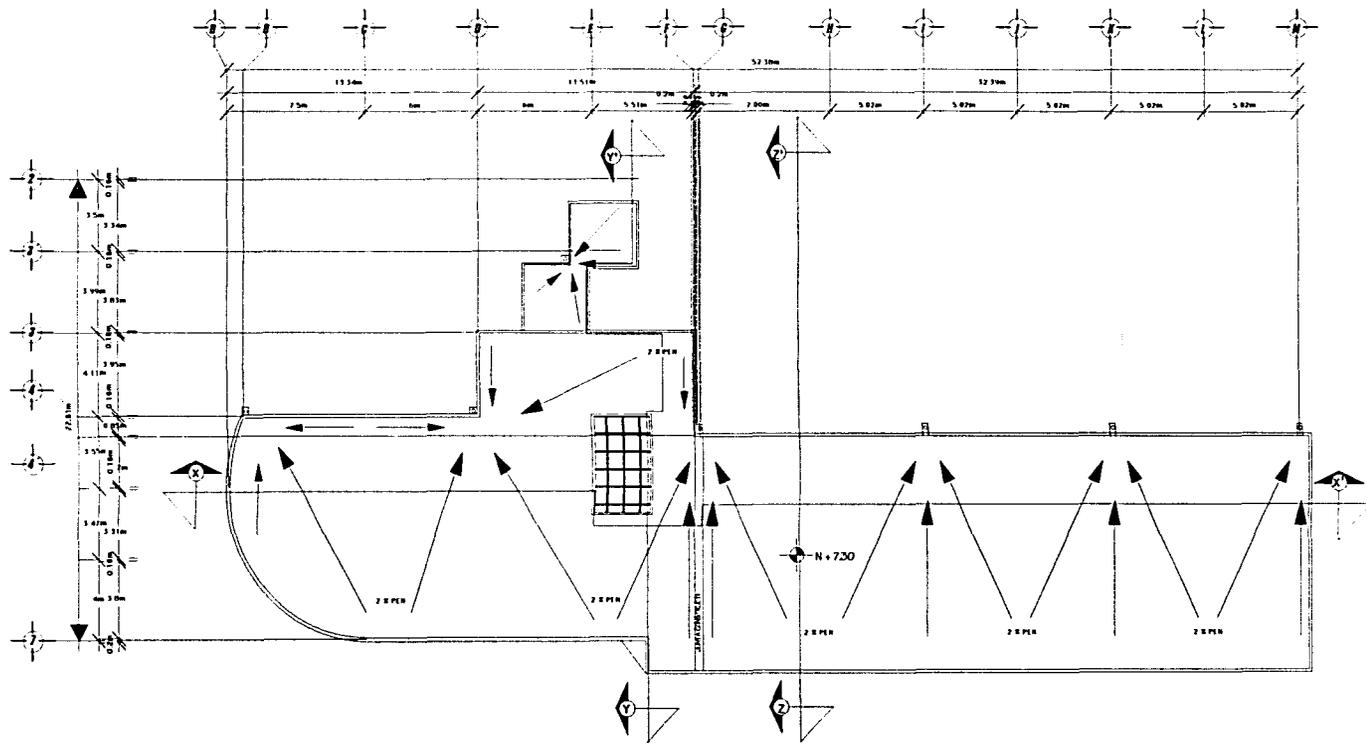


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

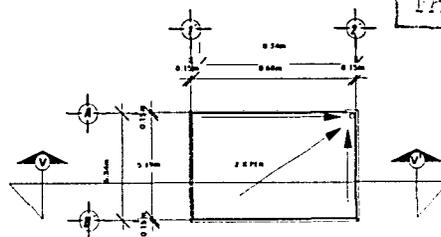


PLANTA ARQUITECTONICA ALTA ESC: 1: 100





TALLER DE REPARACION ESC 1/100



VESTIDORES ESC 1/100

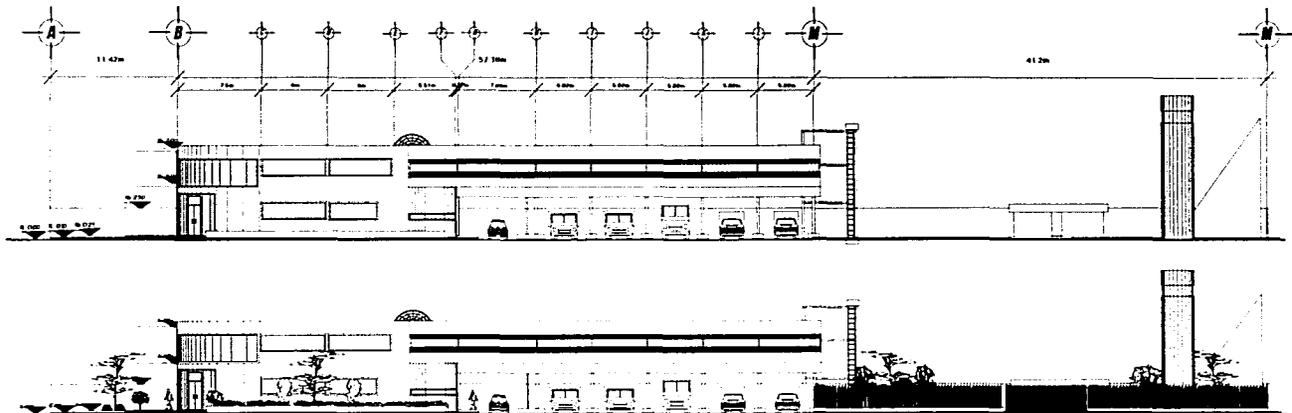
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



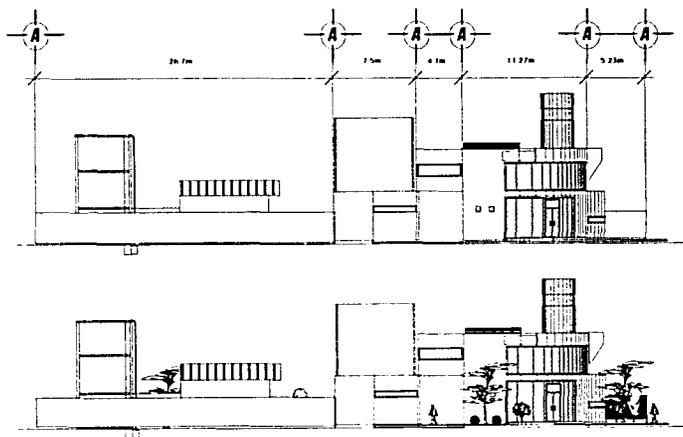
PLANTA ARQUITECTONICA DE AZOTILA ESC 1/100



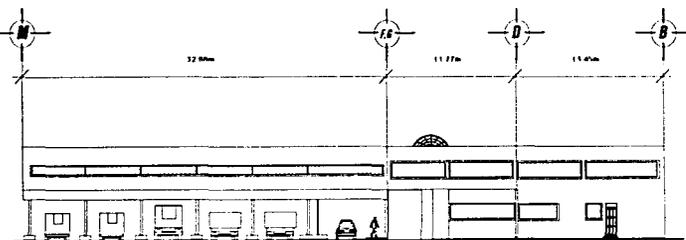
**FACHADA FRONTAL SURESTE**



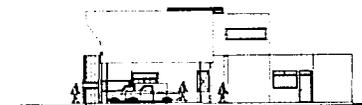
**FACHADA LATERAL NORESTE**



**FACHADA POSTERIOR NOROESTE**

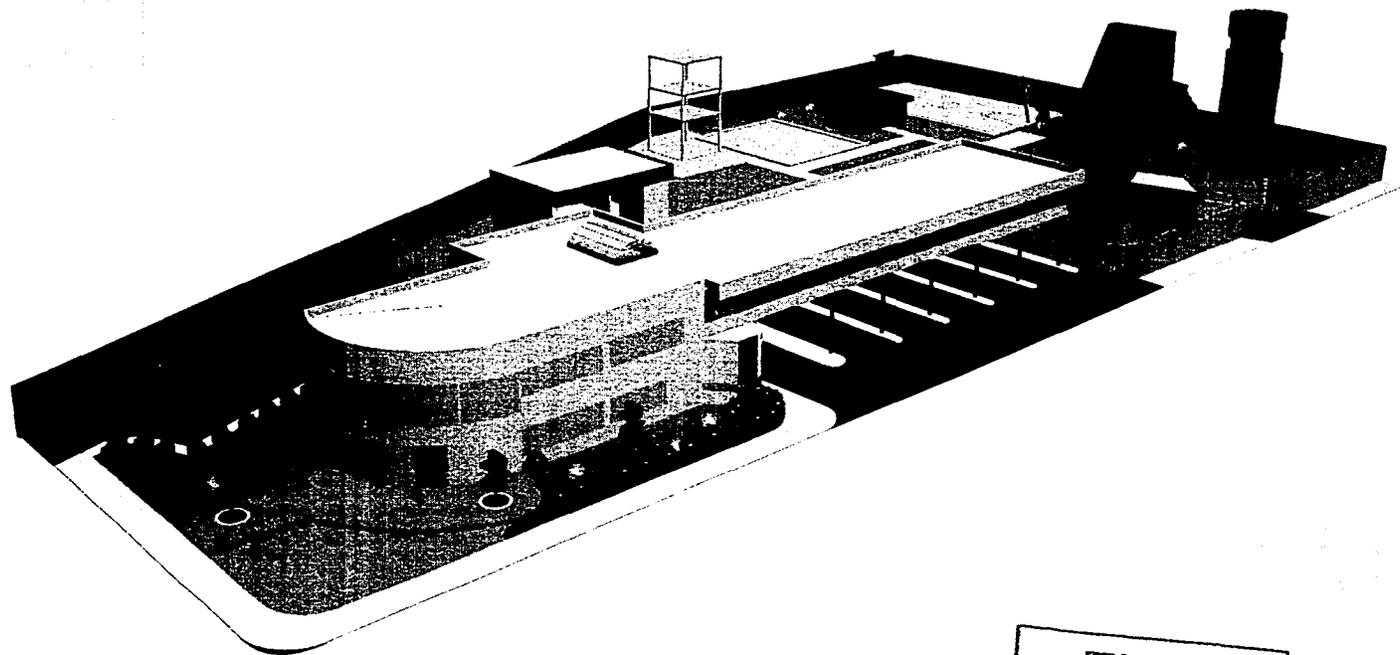


**FACHADA LATERAL SUROESTE**



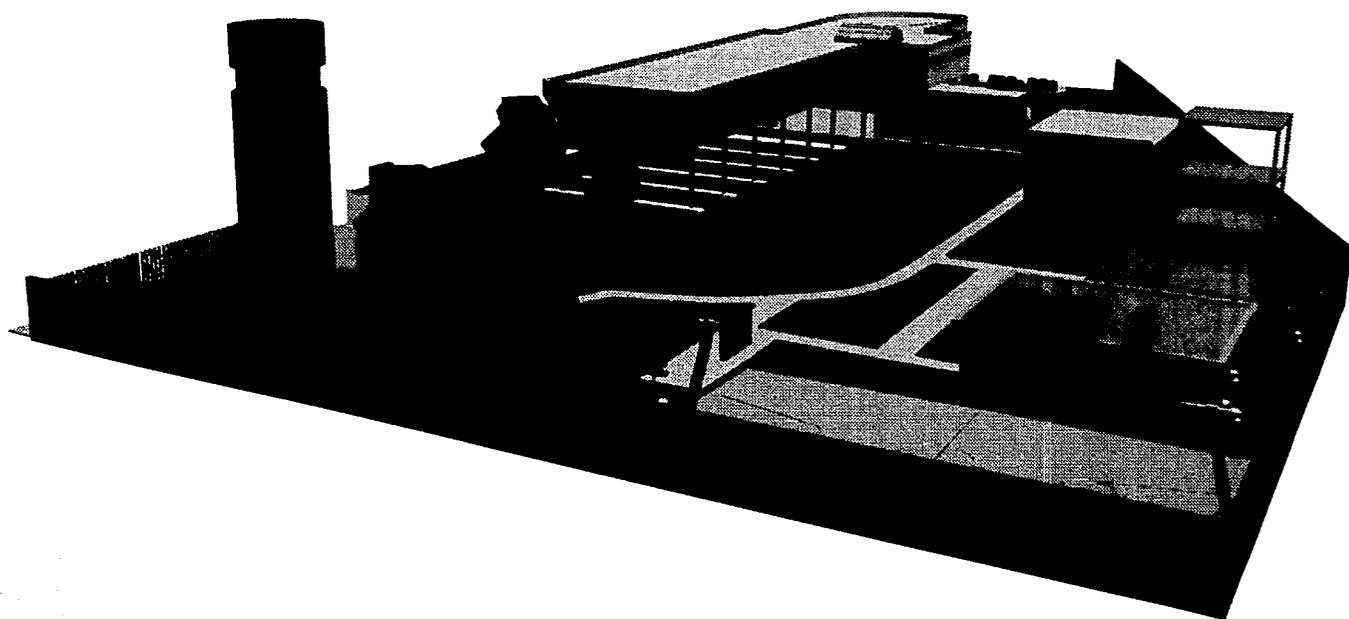
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

PERSPECTIVA 1



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

PERSPECTIVA 2

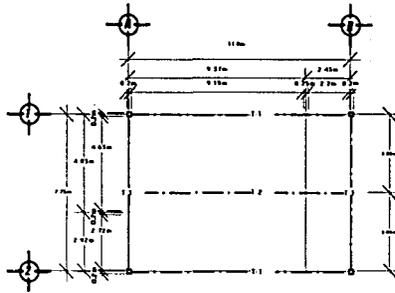
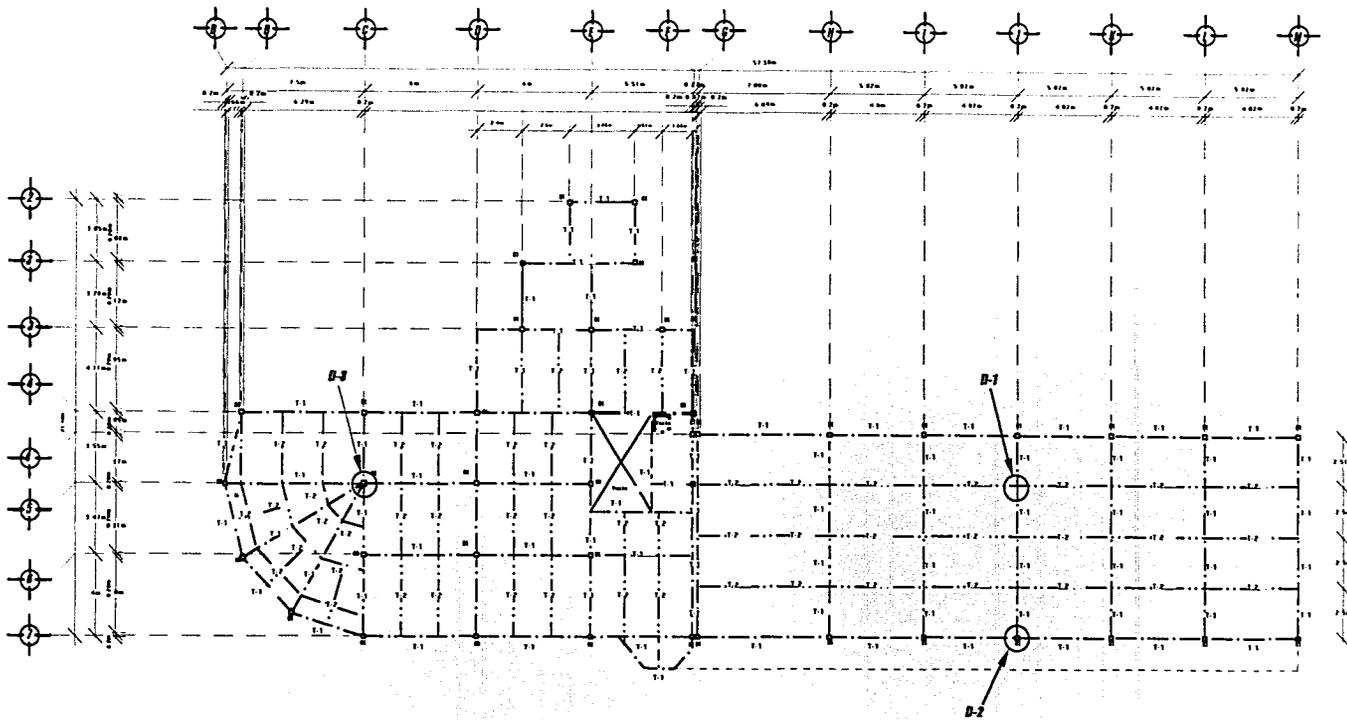


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

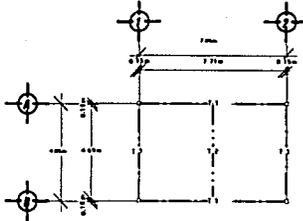








TALLER DE REPARACION ESC 1/100



VESTIDORES ESC 1/100

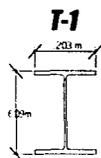
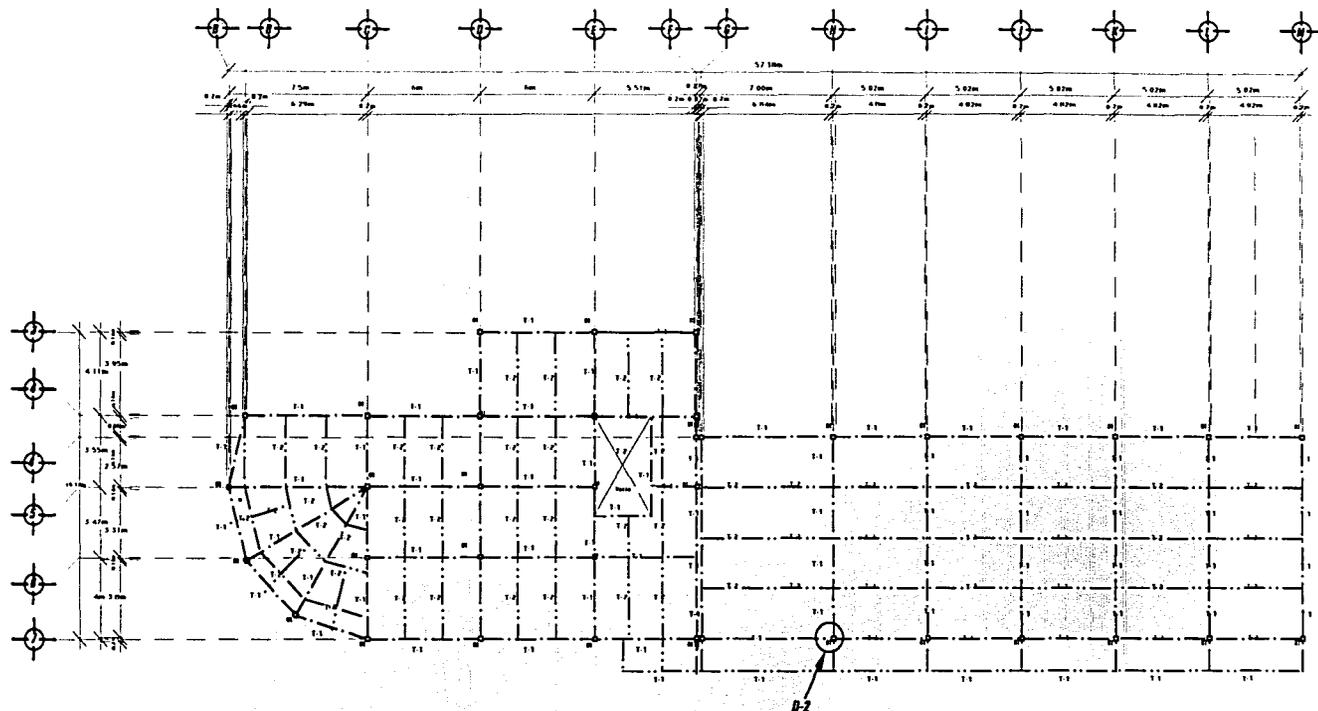
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



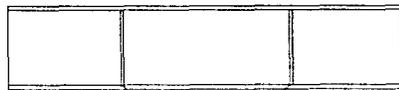
PLANTA ESTRUCTURAL DE ENTREPISO ESC 1/100

Vertical sidebar containing technical drawing symbols and a title block:

- North arrow symbol
- Scale indicator symbol
- Grid symbol
- Title block with fields for:
  - Nombre del Proyecto
  - Nombre del Cliente
  - Fecha
  - Escala
  - Autores
  - Revisores
  - Proyecto
  - PE-1



HESA 1 PERA COMPRESIO TPC 24" x 8"



ALZAVORES DE 102" A 84" DE CLAVO



PERA ESTRUCTURAL TIPO WKR 14" x 6.54"

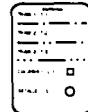


ALZAVORES DE 102" A 84" DE CLAVO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



PLANTA ESTRUCTURAL DE AZOTEA ESC 1, 100



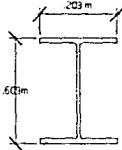
PE-2

PERFILES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA

C-1



T-1

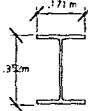


VEGA 1 PERFILES COMPRESID 100 24" x 6"



ATIZADORES DE 102" x 14 1/4 DE CLAVO

T-2



PERFILES ESTRUCTURALES TIPO PERFILES 14" x 6.34"

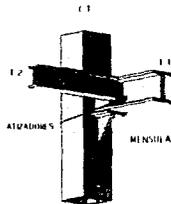


ATIZADORES DE 102" x 14 1/4 DE CLAVO

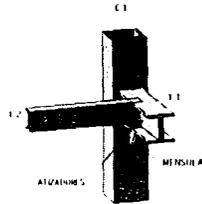


COLUMNA COMPRESIDA DE DOS CANALES CON PLACAS DE REFUERZO DE 200M x 200M

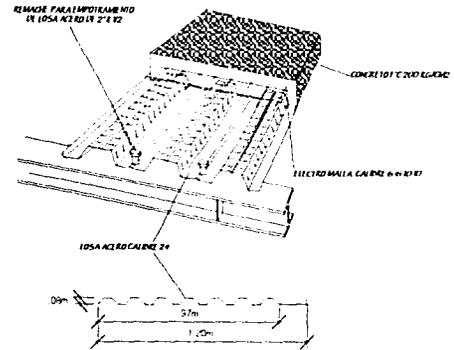
D1 VISTA INFERIOR



D1 VISTA SUPERIOR



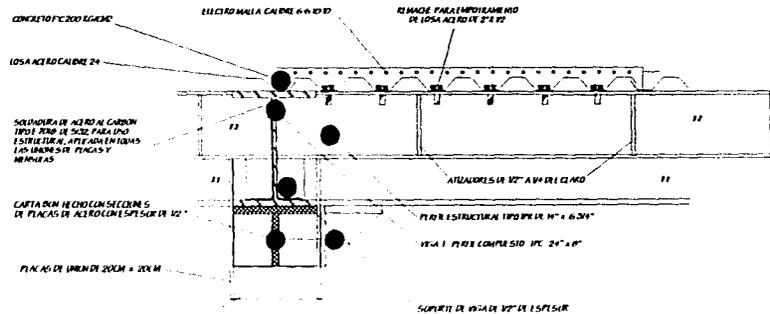
DETALLE DE LOSA ACERO



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DETALLES DE ESTRUCTURA

D1 INTERSECCION DE VIGAS Y EMPOTRAMIENTO DE LA LOSA ACERO

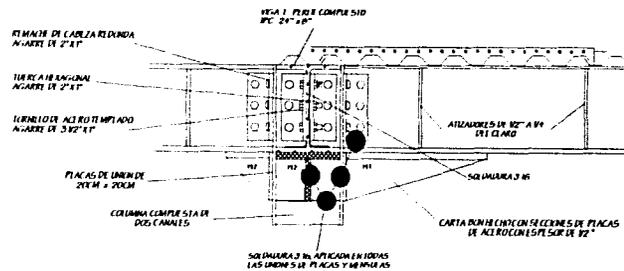


COLUMNA COMPRESIDA DE DOS CANALES

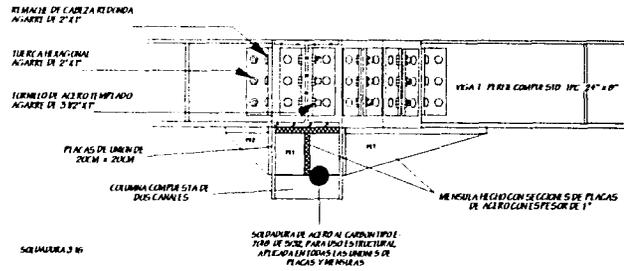
DETALLES ESTRUCTURALES

## DETALLES DE ESTRUCTURA

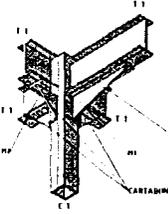
### D2 INTERSECCIÓN DE VIGAS Y VOLADÍN DE LA LOSA ASNO



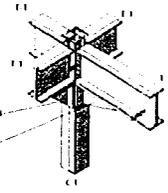
### D3 INTERSECCIÓN DE VIGAS Y BARRA DE EMPOTRAMIENTO



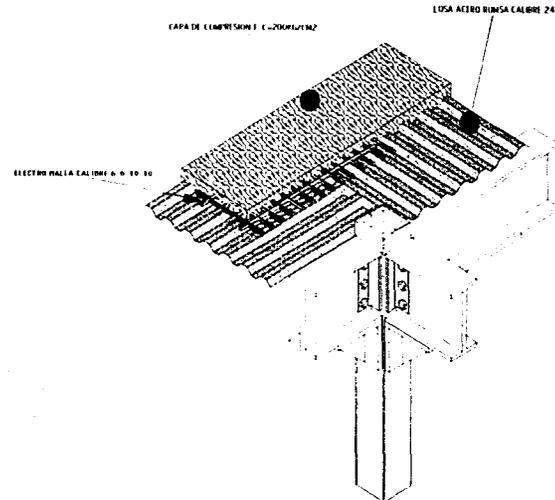
### D2 VISTA INTERIOR



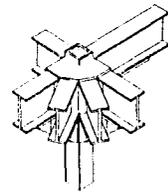
### D2 VISTA SUPERIOR



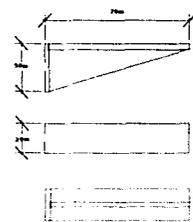
### D2



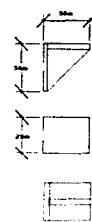
### D3



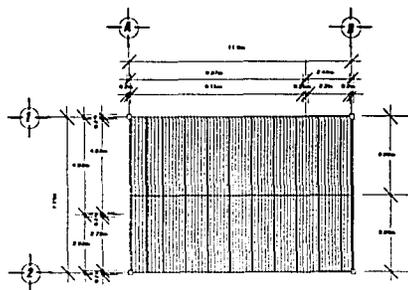
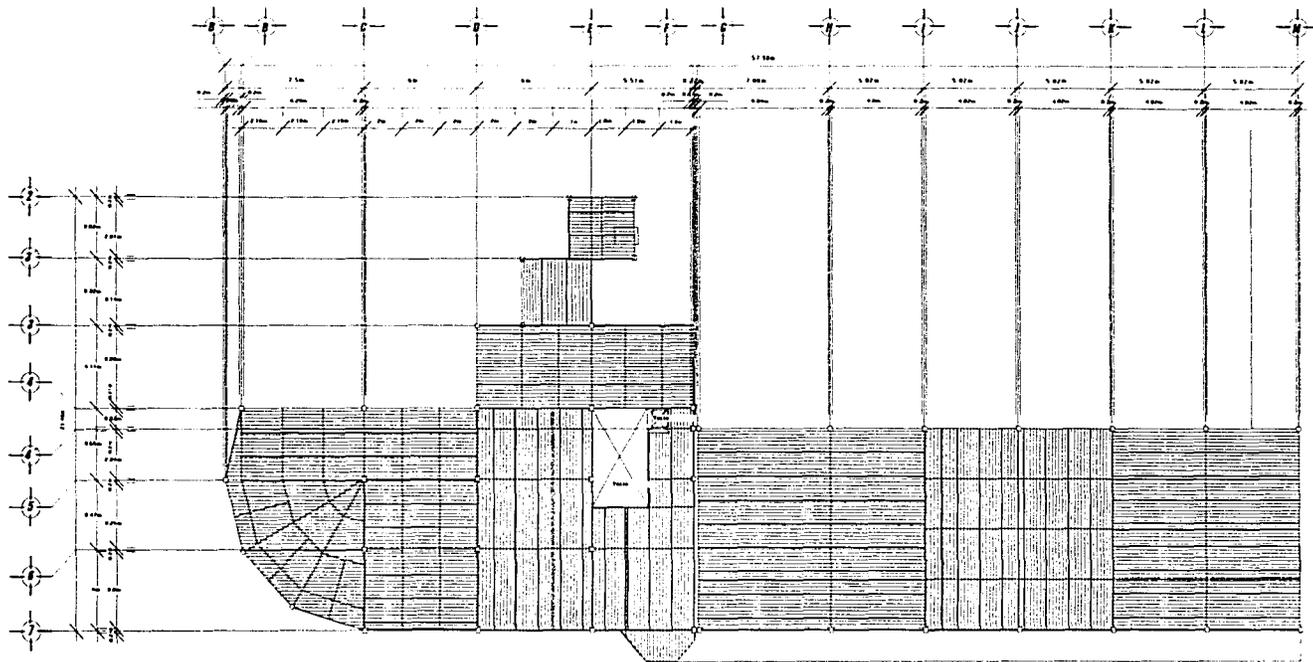
### M1 BARRA DE APORTE PARA VOLADÍN Y BARRA



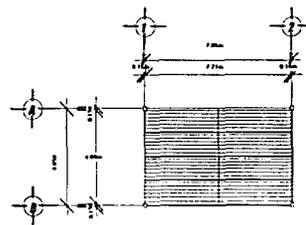
### M2 BARRA DE APORTE PARA TRABE



TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



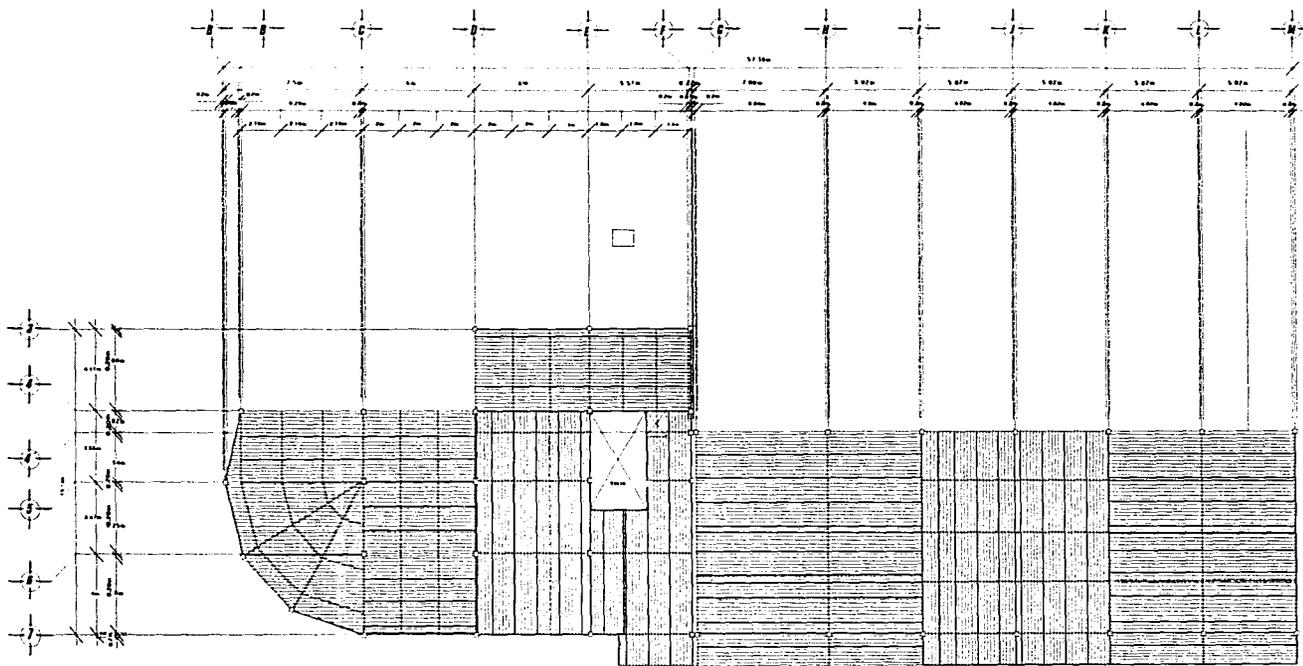
TALLER DE REPARACION ESC 1/100



VESTIDORES ESC 1/100

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

REPARTICION DE LOS ACIEROS DE ENTRENAMIENTO ESC 1/100



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



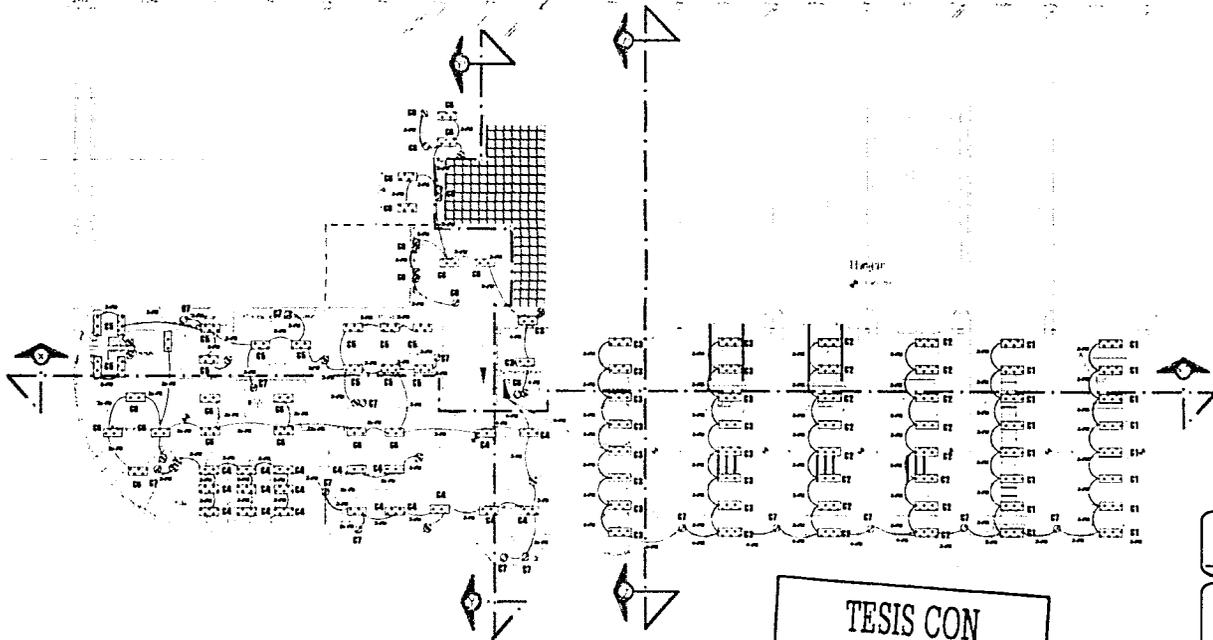
DISTRIBUCION DE LOSA ACERO DE AZOTEA E.S.C. 1, 100



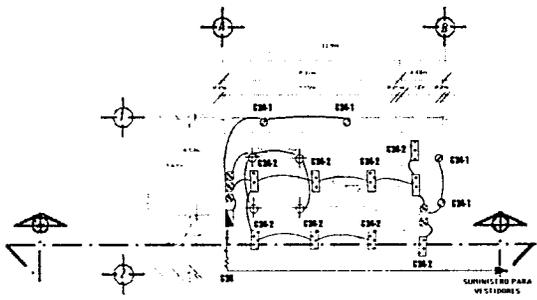
FRAME 1 T1
FRAME 1 T2
FRAME 1 T3
COLUMNA 1 C.E.
DETALLE D.C.



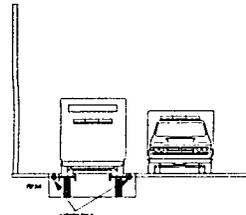




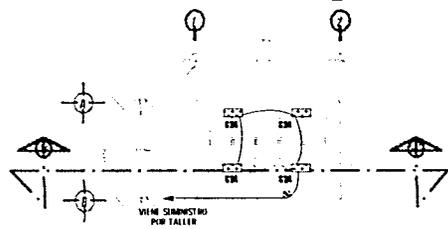
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



TALLER DE REPARACION E.S.C. 1:100



UBICACION DE LUMINARIAS EN FOSA



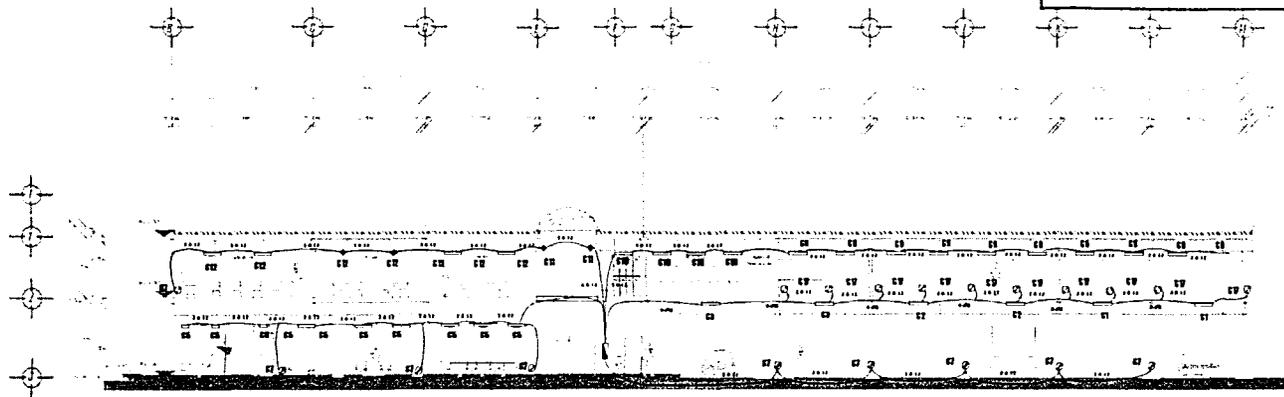
VESTIDORES E.S.C. 1:100

INSTALACION ELECTRICA BAJA E.S.C. 1:100

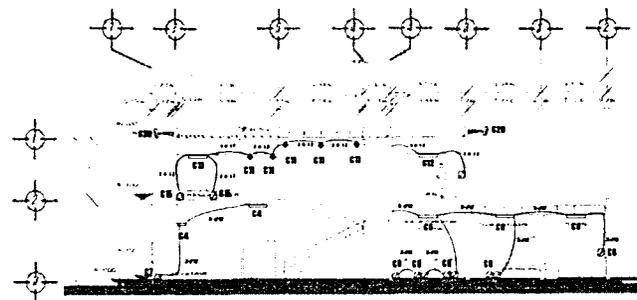




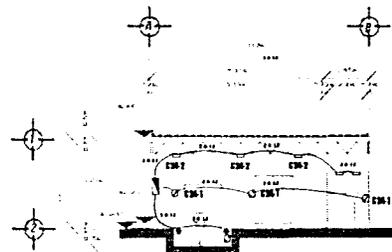
# TESIS CON FALLA DE ORIGEN



CORTE X - X



CORTE Y - Y



TALLER DE REPARACION CORTE W-W ESC 1:100



VESTIBULO CORTE V-V ESC 1:100

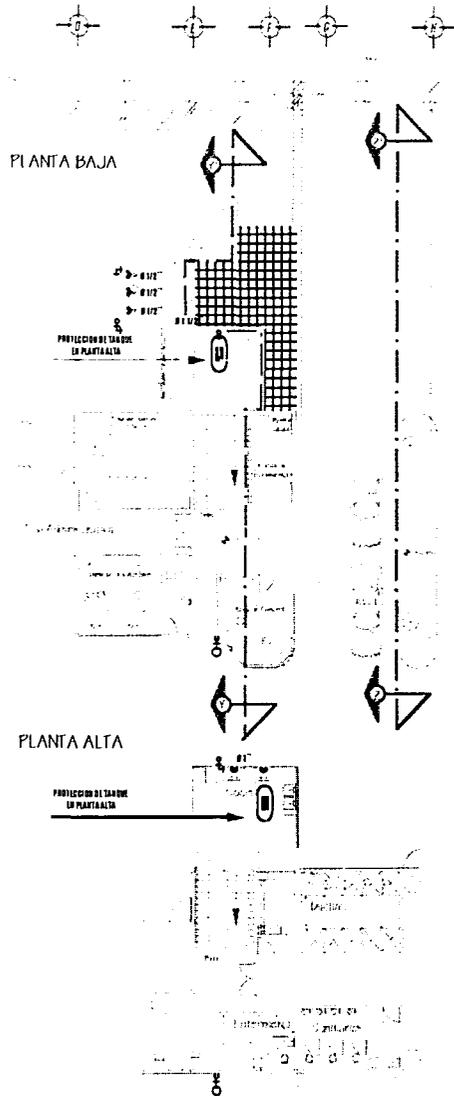
ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

INSTALACION ELECTRICA EN CORTE ESC 1:100

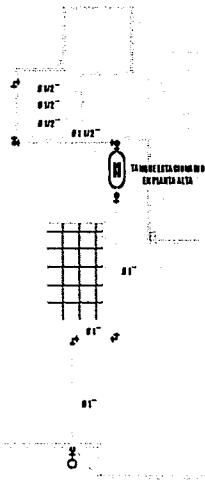




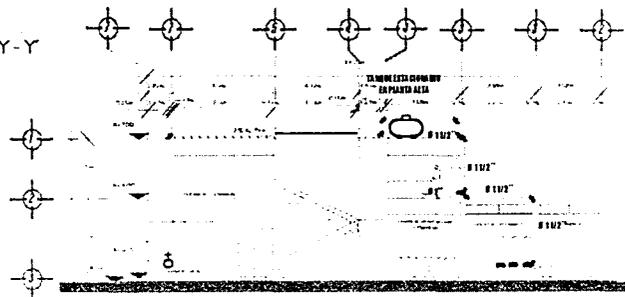




PLANTA DE AZOTEA

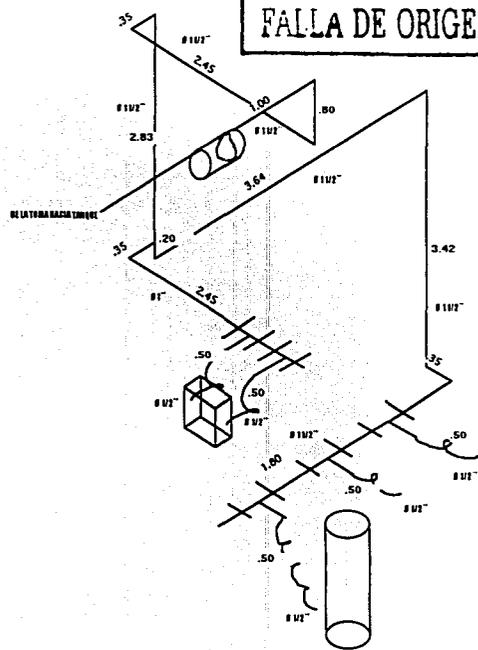


CORTE Y-Y



ISOMETRICO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

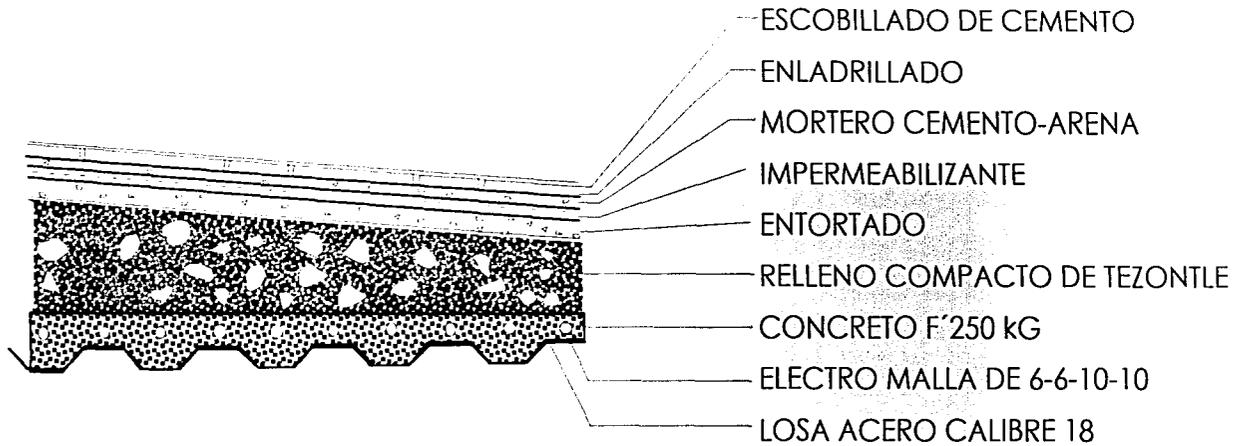


# ***E.- MEMORIA DE CÁLCULO DE MATRICES DE CARGA***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**MATRIZ 1 (LOSA DE AZOTEAS)**

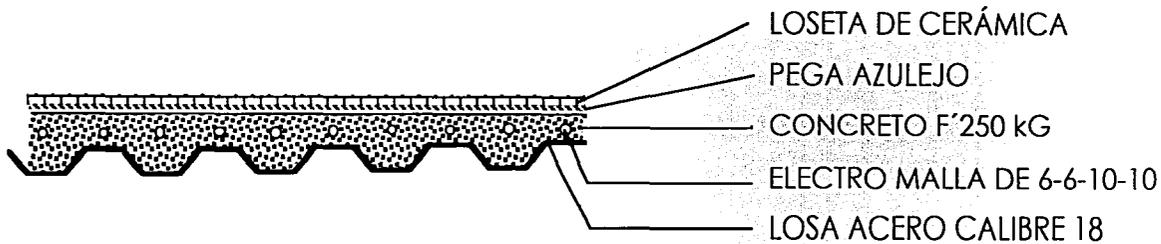


CONCEPTO	VOLUMEN						KG/M2	
ESCOBILLADO DE CEMENTO	1	X	1	X	0.007	X	2000	14
ENLADRILLADO	1	X	1	X	0.02	X	1500	30
MORTERO CEMENTO-ARENA	1	X	1	X	0.02	X	2000	40
IMPERMEABILIZANTE	1	X	1	X	0.001	X		5
ENTORTADO	1	X	1	X	0.02	X	2000	40
RELLENO COMPACTO DE TEZONTLE	1	X	1	X	0.1	X	1300	130
CONCRETO F' 250 KG	1	X	1	X	0.1	X	2400	240
ELECTRO MALLA DE 6-6-10-10	1	X	1	X		X		2
LOSA ACERO CALIBRE 18	1	X	1	X	0.002	X	7800	15.6
	TOTAL							516.6

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



## MATRIZ 2 (ENTRE PISO)



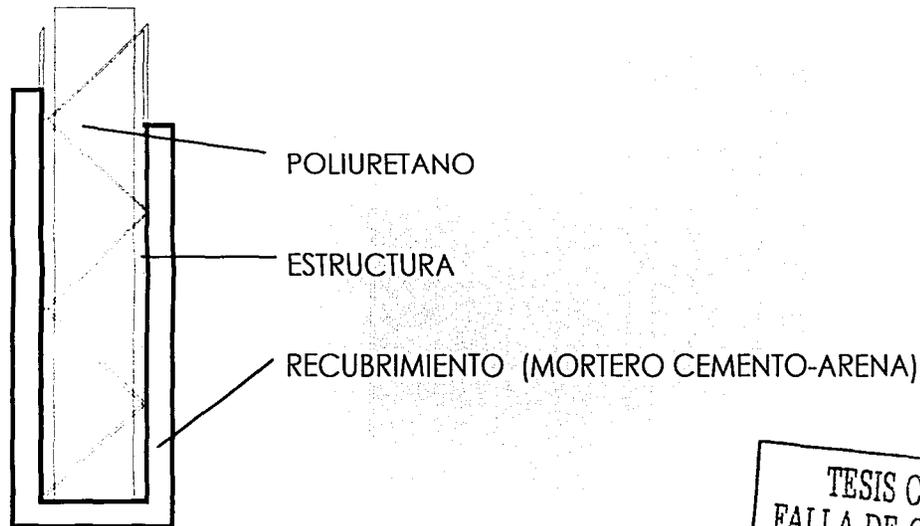
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CONCEPTO	VOLUMEN						KG/M2	
LOSETA DE CERÁMICA	1	X	1	X	0.005	X	1800	9
PEGA AZULEJO	1	X	1	X	0.01	X	1500	15
CONCRETO F' 250 KG	1	X	1	X	0.1	X	2400	240
ELECTRO MALLA DE 6-6-10-10	1	X	1	X		X		2
LOSA ACERO CALIBRE 18	1	X	1	X	0.002	X	7800	15.6
TOTAL								281.6



MATRIZ 3 (MURO)

PANEL W



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONCEPTO	VOLUMEN	KG/M2
PANEL W	MURO DE 10.5 CM CON MORTERO	109.1
POLIURETANO		0
ESTRUCTURA METALICA		0
MORTERO		0
TOTAL		109.1



MATRIZ 1

CONCEPTO	VOLUMEN					KG/M2		
ESCOBILLADO DE CEMENTO	1	X	1	X	0.007	X	2000	14.00
ENLADRILLADO	1	X	1	X	0.02	X	1500	30.00
MORTERO CEMENTO-ARENA	1	X	1	X	0.02	X	2000	40.00
IMPERMEABILIZANTE	1	X	1	X	0.001	X		5.00
ENTORTADO	1	X	1	X	0.02	X	2000	40.00
RELLENO COMPACTO DE TEZONTLE	1	X	1	X	0.1	X	1300	130.00
CONCRETO F 250 KG	1	X	1	X	0.1	X	2400	240.00
ELECTRO MAYA DE 6-6-10-10	1	X	1	X		X		2.00
LOSA ACERO CALIBRE 18	1	X	1	X	0.002	X	7800	15.60
<b>TOTAL</b>								<b>516.60</b>

Area tributaria  
Total

Art. 199 del Reglamento de Construcción  
Carga viva (azotea)  
= 616.60 Kg/m2  
42 m2  
25697.20 Kg

sin considerar carga viva  
21697.2

MATRIZ 2

CONCEPTO	VOLUMEN					KG/M2		
LOSETA DE CERAMICA	1	X	1	X	0.005	X	1800	9.00
PEGA AZULEJO	1	X	1	X	0.01	X	1500	15.00
CONCRETO F 250 KG	1	X	1	X	0.1	X	2400	240.00
ELECTRO MAYA DE 6-6-10-10	1	X	1	X		X		2.00
LOSA ACERO CALIBRE 18	1	X	1	X	0.002	X	7800	15.60
<b>TOTAL</b>								<b>281.6</b>

Area tributaria  
Total

Art. 199 del Reglamento de Construcción  
Carga viva (entre pisos)  
= 431.60 Kg/m2  
42 m2  
18127.20 Kg

sin considerar carga viva  
11827.2

MATRIZ 3

CONCEPTO	VOLUMEN					KG/M2
PANEL W	MURO DE 10.5 CM CON MORTERO					109.10
POLIURETANO						0.00
ESTRUCTURA METALICA						0.00
MORTERO						0.00
<b>TOTAL</b>						<b>109.10</b>

Area tributaria  
Total

= 109.10 Kg/m2  
8 m2  
872.80 Kg

sin considerar carga viva  
872.8

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# ***F.- MEMORIA DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



CÁLCULO DE CIMENTACION

Zapata corrida

Datos	Peso	Area	Total
Losa de Azotea	616.60 kg	39	24047.8
Losa de Entre pisos	431.60 kg	30	12948
Muro de Panel W	109.10 kg	21	2291.1
Trabes	3173.5 kg		3173.5
Columna	291.68 kg		291.68
Total			42751.68 KG
10% de ciment			1.10
TOTAL			47026.848 KG

$f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$   
 $fc = 0.45 \times (200 \text{ KG/CM}^2) = 90\text{KG/CM}^2$

$fs = 2100 \text{ Kg/cm}^2$   
 $k = 12.15 \text{ Kg/cm}^2$   
 $J = 0.9$   
 Fatiga del Terreno  $5000 \text{ kg/m}$   
 Area de la cimentación  $7 \text{ mts}$

fórmula de fatiga

$A = \frac{f}{m} = \frac{47026.848}{5000} = 9.4053696 \text{ m}^2$

Area cortante

$b \times d = 100 \text{ cm} \times 9.558381 \text{ cm} = 955.838141 \text{ cm}^2$

Área de la zapata  
 $A = l \times a$

$A = \frac{9.4053696}{7} = 1.343624229 \text{ m de ancho}$

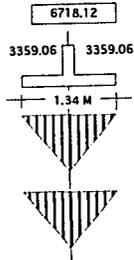
$Vc = 0.29 \sqrt{f'c} = 0.29 \sqrt{200} \text{ Kg/cm}^2 = 4.10121933$

carga de trabajo  
 por m<sup>2</sup>

$\frac{47026.848}{7} = 6718.121143 \text{ kg/m}^2$

Cortante resist.  $955.83814 \text{ cm}^2 \times 4.10122 \text{ Kg/cm}^2 = 3920.10186$

Cort. Resist.  $>$  Cort. Actuarie  
 $3920.101862 \text{ Kg} > 3359.060571 \text{ Kg}$  Aceptable



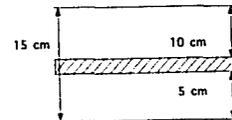
$V = 0.671812114 \text{ M}$   
 $M = 3359.060571 \text{ KG}$

$M = \frac{WL}{2}$

$M = \frac{3359.060571 \times 0.671812114}{2} = 1128.328792 \text{ KG/M}$

Peralte de zapata

$d = \frac{\sqrt{M}}{KB} = \sqrt{\frac{112832.8792 \text{ kg/cm}}{12.35}} = \sqrt{91.36265524} = 9.558$



$= 9.558 \text{ mas recubrimiento de } 5 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$

Cálculo del acero

$As = \frac{M}{fs \cdot J \cdot d} = \frac{112832.8792 \text{ Kg/cm}}{2100 \text{ Kg/cm}^2 \cdot 0.9 \cdot 9.558} = 6.245820659 \text{ cm}^2$

Si se arma la zapata con varilla de 3/8'' se tiene 9 varillas a cada 11.37 cm

$A \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{3}{8}\right)^2 = 0.71 \text{ cm}^2 = \frac{6.246}{0.71} = 8.79930506 = 9 \text{ Varillas}$

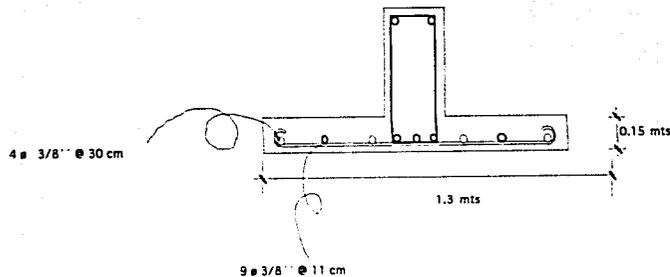
Separación  $\frac{1.00}{9} = 0.11368 \text{ mts} = 11.37 \text{ cm} = 11 \text{ cm}$

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Acero minimo  
Acero por Temperatura (para losas no expuestas se considera .003)

As	=	0.003	100	9,558	=	2.867514424
		2.868	0.71	=	4.03875271	4 varillas
		4.03875271	1.343624229	=	3.005864753	30cm



CÁLCULO DE CIMENTACIÓN

Zapata aislada

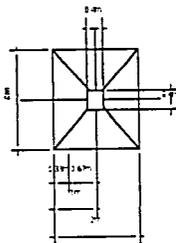
Datos	Peso	Area	Total
Losas de Azotea	616.60 kg	39	24047.4
Losas de Entre pisos	431.60 kg	30	12948
Muro de Panel W	109.10 kg	21	2291.1
Trabes	3173.5 kg		3173.5
Columna	291.68 kg		291.68
		Total	42751.68 KG
		10% de ciment.	1.10
		TOTAL	47026.848 KG

$f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$   
 $fc = 0.45 \times (200 \text{ KG/CM}^2) = 90\text{KG/CM}^2$

$fs = 2100 \text{ Kg/cm}^2$   
 $k = 12.15 \text{ Kg/cm}^2$   
 $J = 0.9$

Fatiga del Terreno 5000 kg/m  
 Area de la cimentación 2 x 2 4 M2  
 base es 3 veces el ancho de la columna 40 x 3  
 base de 120 cm

$\frac{P}{4} = \frac{47.026848}{4} = 11.76$	tn	11.76	Tons. por aleron de la zapata
$M = P.L = 11.76 \times 0.67 = 7.87699704$	M	7.87699704	Tr/m
		7876.99704	Kg/m
		787699.704	Kg/cm



peralte de zapata

$d = \frac{\sqrt{M}}{KB} = \frac{\sqrt{787699.7 \text{ kg/cm}}}{12.35 \times 120} = \sqrt{531.511}$

23.055 mas recubrimiento de 5 cm 28 cm

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



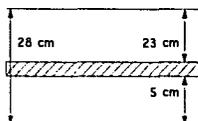
Cálculo del acero

$$A_s = \frac{M}{f_s J d} = \frac{787699.704 \text{ Kg/cm}}{2100 \text{ Kg/cm}^2 \cdot 0.9 \cdot 23.055} = 18.0777 \text{ cm}^2$$

Si se arma la zapata con varilla de 3/8" se tiene 9 varillas a cada 11.37 cm

$$A \quad \varnothing \quad 1/2'' = 1.27 \text{ cm}^2 \quad \frac{18.078}{1.27} = 14.23439187 = 15 \text{ Varillas}$$

$$\text{Separación} = \frac{1.20}{15} = 0.08000 \text{ mts} = 8.00 \text{ cm} = 8 \text{ cm}$$



$$\text{Área cortante} \quad b \times d = 120 \text{ cm} \times 23.054528 \text{ cm} = 11066.17354 \text{ cm}^2$$

$$V_c = 0.29 \sqrt{f'c} = 0.29 \sqrt{200} \text{ Kg/cm}^2 = 4.1012193 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Cortante resist.} = 11066.17354 \text{ cm}^2 \times 4.101219331 \text{ Kg/cm} = 45384.805$$

$$\text{Cort. Resit.} > \text{Cort. Actuante} \\ 45384.80486 \text{ Kg} > 47026.848 \text{ Kg} \quad \text{No Aceptable}$$

Rediseño

$$\text{Área del cubo (Ac)} \times 4.101219331 \text{ Kg/cm}^2 = 47026.848 \text{ Kg}$$

$$Ac = \frac{47026.848}{4.101219331} = 11466.5528 \text{ cm}^2$$

$$Ac = 120.00 \text{ cm} \times 4 \times h$$

$$h = \frac{11466.5528}{480} = 23.8865167 \text{ cm} \quad \text{se aumenta 1 ó 2 cm mas para aumentar la cortante resistente}$$

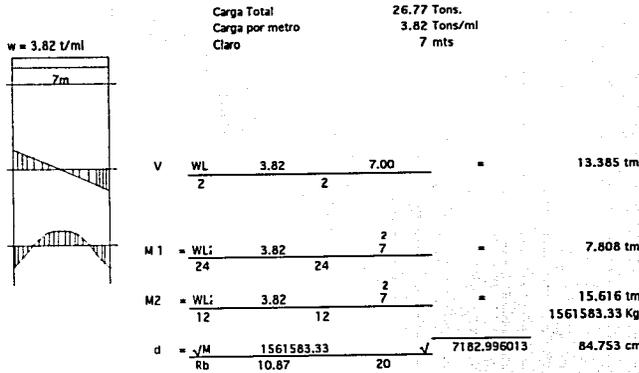
$$\text{Por lo tanto} \quad 480 \quad 26 \quad 4.101219331 = 51183.21725$$

$$\text{Cort. Resit.} > \text{Cort. Actuante} \\ 51183.21725 \text{ Kg} > 47026.848 \text{ Kg} \quad \text{Aceptable}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



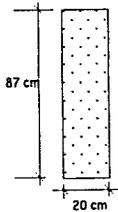
Diseño de la Contratrabe



Datos

$f'c =$	200	Kg/cm <sup>2</sup>
$fc = 0.45 \times (200 \text{ KG/CM}^2)$	=	90KG/CM <sup>2</sup>
$fs =$	2100	Kg/cm <sup>2</sup>
$k =$	12.15	Kg/cm <sup>2</sup>
$J =$	0.896	
Fatiga del Terreno	5000	kg/m
Área de la cimentación	7	mts

Propuesta de la trabe de 20 x 85 mas recubrimiento de 2 cm



Dimensiones de trabes en cm

d	b
98	15
85	20
76	25

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Cálculo del acero

$$As1 = \frac{M}{fs J d} = \frac{1561583.33 \text{ Kg/cm}}{2100 \text{ Kg/cm}^2 \cdot 0.896 \cdot 84.750} = 9.792603128 \text{ cm}^2$$

Si se arma la zapata con varilla de 3/4" se tiene 4 varillas

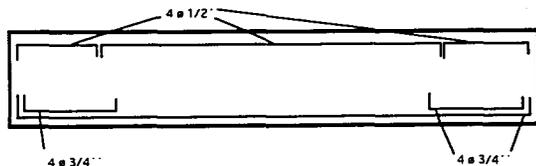
$$As1 = \frac{3/4''}{2.85} = 2.85 \text{ cm}^2 \cdot \frac{9.793}{2.85} = 3.436001097 = 3 \text{ Varillas} \text{ Lo subimos a 4 varillas}$$

$$As2 = \frac{M}{fs J d} = \frac{780791.67 \text{ Kg/cm}}{2100 \text{ Kg/cm}^2 \cdot 0.896 \cdot 84.750} = 4.896301564 \text{ cm}^2$$



Si se arma la zapata con varilla de 1/2" se tiene 4 varillas

$$As_2 = \frac{1.27 \text{ cm}^2}{1.27} = 1.27 \text{ cm}^2 \quad \frac{4.896}{1.27} = 3.855355562 = 4 \text{ Varillas}$$



Armado de estribos

Armado por cálculo

$$S = \frac{A_v \cdot f_v}{V \cdot b} = \frac{0.98 \cdot 1050}{3.796 \cdot 20} = 13.56 \text{ cm}$$

Armado por especificación

$$S = \frac{d}{2} = \frac{85}{2} = 42.375 \text{ cm}$$

$$V = \frac{V}{bd} = \frac{13385}{20 \cdot 85} = 7.896755162 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_c = 0.29 \sqrt{f'c} = 0.29 \sqrt{200} \text{ Kg/cm}^2 = 4.1012193 \text{ Kg/cm}^2$$

Cort. Resit.	-	Cort. Actuante	=	Cortante excedente
7.897	Kg/cm <sup>2</sup>	4.101	Kg/cm <sup>2</sup>	3.796 Kg/cm <sup>2</sup>



estribo de 5/16" con un área de .49 cm<sup>2</sup>

$$A_v = 2 \cdot 0.49 = 0.98 \text{ cm}^2$$

$$f_v = 1050 \text{ Kg/cm}^2$$

FALLA DE ORIGEN

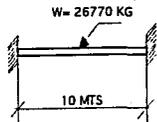
# ***G.- MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL***

FALLA DE ORIGEN



Diseño de Vigas

Viga principal (T1)



$$M_{max} = \frac{WL}{12} = \frac{26770 \cdot 10.0}{12} = 22308.33333 \text{ kg/m}$$

$$2230833.333 \text{ Kg/cm}^2$$

$$S = \frac{M_{max}}{\sigma} = \frac{2230833.33 \text{ kg/cm}^2}{1265 \text{ kg/cm}^2} = 1763.50 \text{ cm}^3$$

Viga I Perfil Compuesto IPC de 24" x 8"  
 Peso de la viga por M = 77.2 kg/m  
 22ml totales de viga multiplicado por su peso lineal =

$$1698.4 \text{ kg/m}$$



Datos

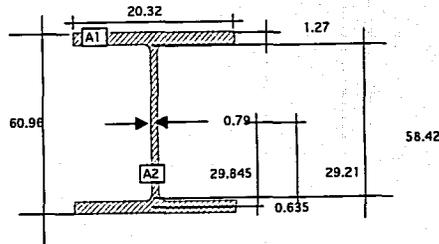
Losa de Azotea 25897.20 Kg  
 Muro de Panel W 872.80 Kg  
 TOTAL 26770 KG

Claro 10 mts  
 Peso por M2 2677 Kg/m

Cortante de la Viga

Datos

Peso 77.2 kg/cm  
 Área 97.76 cm<sup>2</sup>  
 I 59105 cm<sup>4</sup>  
 r 24.59 cm



$$\text{Cortante} = V > v$$

$$V > v$$

$$36797.23 > 463.2282911$$

$$V = \frac{v \cdot Q}{I \cdot t} = \frac{2230833 \cdot 770.192008 \cdot 1348.09408}{59105 \cdot 0.79 \cdot 46692.95} = 36797.23$$

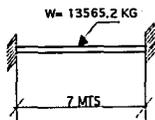
$$v = \frac{M_{max}}{H \text{ espesor del alma}} = \frac{22308.3333}{60.96 \cdot 0.79} = 463.2282911$$

TRING...  
**FALLA DE ORIGEN**



Diseño de Vigas

Viga secundaria (T2)



$$M_{max} = \frac{WL}{12} = \frac{13565.2 \cdot 7.0}{12} = 7913.033333 \text{ kg/m}$$

$$791303.3333 \text{ Kg/cm}^2$$

$$S = \frac{M_{max}}{\sigma} = \frac{791303.33 \text{ kg/cm}^2}{1265} = 625.54 \text{ cm}^3$$

Viga I Perfil Rectangular IPR de 14" x 6 3/4"  
Peso de la viga por M = 44.7 kg/m  
33ml totales de viga multiplicado por su peso lineal =

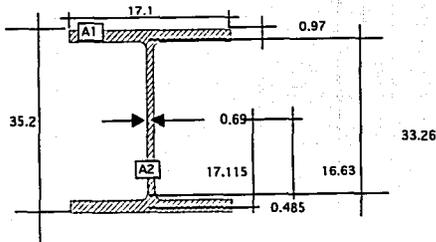
$$1475.1 \text{ kg/m}$$

Datos

Losa de Azotea	616.60 Kg
Area	22.00 m2
TOTAL	13565.20 Kg/m2
Claro	7 mts
Peso por M2	1937.885714Kg/m

Cortante de la Viga

Datos	
Peso	44.7 kg/cm
Area	56.84 cm2
I	12053 cm4
r	14.5 cm



$$\text{Cortante} = V > v$$

$$27011.22 > 325.8001208$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

$$V = \frac{v \cdot Q}{I \cdot t} = \frac{791303 \cdot 283.886505 \cdot 381.648522}{12053 \cdot 0.69 \cdot 8316.57} = 27011.22$$

$$v = \frac{M_{max}}{H \cdot \text{espesor del alma}} = \frac{7913.033333}{35.2 \cdot 0.69} = 325.8001208$$



Diseño de Columna

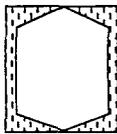
$$A = \frac{P}{f_s} = \frac{38263.85 \text{ KG}}{1265 \text{ KG/CM}^2} = 30.248103 \text{ CM}^2$$

Área de la columna  
 área en cm<sup>2</sup>  
 P= carga que soporta  
 fs= fatiga del acero

Datos

Losa de Azotea	25280 Kg/m <sup>2</sup>
Losa de Entre pisos	1963 Kg/m <sup>2</sup>
Muro de Panel W	7337.2 Kg/m <sup>2</sup>
Trabas	3683.65 kg/m
Total	38263.85

Columna propuesta DOS CANALES CON PLACAS de 177.8mm x 177.8mm  
 Acero tipo A-35 AH-55



$$A = 46.2$$

$$r = 7.66$$

PANDEO DE COLUMNA  $L_{LP} = \frac{KL}{r} = \frac{1 \cdot 800}{7.66} = 104.438642$   
 L LP= LONGITUD LIBRE DE PANDEO  
 K= FACTOR DE LONGITUD  
 L= LONGITUD DE LA COLUMNA  
 r= radio de giro

Esfuerzo admisible  $104.43864 = \frac{952.4 \text{ Kg/cm}^2}{\frac{A \cdot 46.2}{44000.88} \text{ cm}^2}$

carga original menor a la del esfuerzo admisible  $44000.88 > 38263.85$

Columna propuesta DOS CANALES CON PLACAS de 177.8mm x 177.8mm  
 Peso de la columna por M = 36.46  
 Bmts L totales de viga multiplicado por su peso lineal = 291.68 kg/m

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Cálculo de la placa base de la columna

$$f_p = \frac{P}{A} = \frac{48000}{160} = 300 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_p = 0.25 \times f'c = 0.25 \times 2400 = 600 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Área determinada } A = \frac{P}{F_p} = \frac{48000}{600} = 80 \text{ Kg/cm}^2$$

$$B \times N \geq A$$

$$160 \geq 80 \text{ Correcto}$$

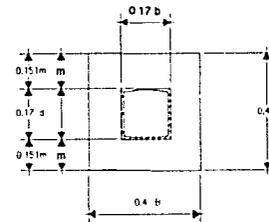
$$m = \frac{N}{2} = \frac{0.15}{2} = 0.075$$

$$m = \frac{B}{2} = \frac{0.15}{2} = 0.075$$

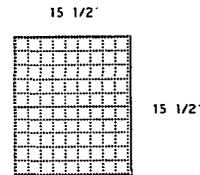
$$t = \sqrt{\frac{3 F_p M_2}{F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 80 \times 0.075^2}{0.45}} = 1.732051 \text{ cm}$$

Datos

P= 48 Tons.  
 48000 Kg  
 A= 160 Cm<sup>2</sup>  
 F<sub>b</sub>= 0.45 Constante de flexion  
 F<sub>p</sub>= 0.25  
 f<sub>p</sub>= 300 Kg/cm<sup>2</sup>  
 f'c= 2400 Kg/cm<sup>2</sup>  
 t= espesor de la placa



Según manual se requiere una placa base de 3/4" de espesor y con dimensiones de 15 1/2" x 15 1/2"



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# ***H.- MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRAÚLICA***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Estación de Bomberos  
Dotación de agua para carros bomba

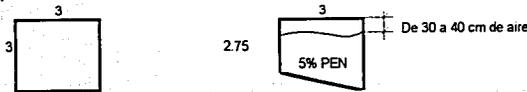
CONCEPTO	DEMANDA		CANTIDAD					SUBTOTAL	DEMANDA DIARIA EN LTS	
Huésped	50	Lts/Habitia	25	x	2	+	1	=	50	2500
		Lts/m2	180					=	180	0
		Lts/m2	250					=	250	0
									2500	consumo diario

DATOS

3 Auto bombas  
Por reglamento tiene una demanda de 50lts/hab/día sin contar el llenado de los tanque cisterna y auto bomba

cisterna 2 veces el consumo diario  $2 \times 2500 = 5000$  Lts  
Dimensiones de la cisterna  $3 \times 3 \times 2.75 = 24.75$  M3

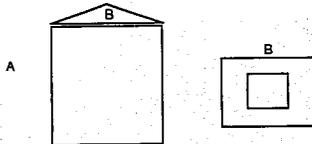
Cisterna (medidas en mts)



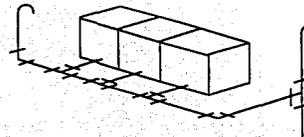
Tinaco a 1/4 del consumo diario  $2500 / 4 = 625$  Lts  
Capacidad del tinaco de 1100 Lts por 3 tinacos  
Lts o un tanque elevado de 3000 Lts  $1100 \times 3 = 3300$  Lts

Dimensiones del tinaco (meddas en mts)  
A: 1.4, D: 0.95, C: 0.45

Tinaco



Conexión en línea



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Demanda diaria  $\frac{2500 \text{ Lts}}{86400 \text{ seg}} = 0.028935185 \text{ lts/seg}$

Gasto máximo diario  $0.028935185 \text{ L/s} \times 1.20 \text{ (Factor de variación)} = 0.034722222$

Gasto máximo horario  $0.034722222 \text{ L/s} \times 1.50 \text{ (Factor de variación)} = 0.052083333$

Cálculo de la toma domiciliaria

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Gh}{3.1416 \times 1.5^2}} \text{ m/seg}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 3.47 \times 0.05}{3.1416 \times 1^2}} \text{ m/seg} = \sqrt{4.42096 \times 10^{-5}} = 0.00664903$$

$$D = 6.649030233 \times 10^{-3} \text{ m} \approx 3/4'' \text{ diámetro de 19mm}$$





Cálculo para la bomba

Carga dinámica total ( CDT ) = H+Hu+Hs+Hfs+Hfd

Hfs = k x L x Q<sup>2</sup>

Hfd = k x L x Q<sup>2</sup>

Datos

H = Altura del elemento

Hu = Nivel de azotea al tanco

Hs = Altura de la costera al eje de la bomba

Hfs = Pérdida de la carga en la succión

Hfd = Pérdida de carga en la descarga

Gasto de bombeo

8.5 mts

1.4 mts

3.25 mts

0.00275

$$Hfs = K = \frac{10.3 \times 0.01^2}{D \cdot 16/3} =$$

$$K = \frac{10.3 \times 0.011^2}{0.075 \cdot 16/3} = 0.0012463 \quad 1245.363$$

$$Hfs = 1245.363 \times 8.5 \times 0.00275^2 = 0.080053472$$

$$Hfd = K = \frac{10.3 \times 0.01^2}{D \cdot 16/3} =$$

$$K = \frac{10.3 \times 0.011^2}{0.064 \cdot 16/3} = 0.0012463 \quad 2901.768$$

$$Hfd = 2901.768 \times 88.5 \times 0.00275^2 = 1.942099123$$

Datos de Hfd Longitudes

Tuerca unión

Válvula chec

Tubería de fo Ga

Codo de 90°

Válvula de flotador

Llave de flotador

D = 64mm

0.48

61.72

18.5

4.2

2.3

1.3

88.5

Carga Dinámica Total = H+Hu+Hs+Hfs+Hfd

$$= 8.5 + 1.4 + 3.25 + 0.080053472 + 1.942099123 = 15.17215259$$

$$Hp = \frac{CDT \cdot (Q) \cdot \rho \cdot g}{76 \cdot X \cdot \pi}$$

$$Hp = \frac{15.17215259 \times 2.75}{76 \times 55\%} = 0.998168$$

En base a la fuerza de .998 se determina una bomba de 1 ó 1.5 caballos de fuerza  
Comercialmente solo se tiene de 1, 1.5 o más caballos de fuerza

Bomba de 1.5 Hp

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



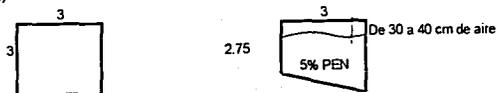
Estación de Bomberos  
Dotación de agua

CONCEPTO	DEMANDA		CANTIDAD						SUBTOTAL	DEMANDA DIARIA EN LTS
			25	x	2	+	1	=		
Huésped	200	Lts/peridía	25	x	2	+	1	=	50	10000
Jardín	5	Lts/m <sup>2</sup>	180					=	180	900
Cochera	2	Lts/m <sup>2</sup>	250					=	250	500
									11400	consumo diario

DATOS  
1 planta  
25 persona (2 turnos)  
180 m<sup>2</sup> jardín  
250 cochera

istema 2 veces el consumo diario  $2 \times 11400 = 22800$  Lts  
Dimensiones de la sistema  $3 \times 3 \times 2.75 = 2475$  M<sup>3</sup>

Cisterna (medidas en mts)

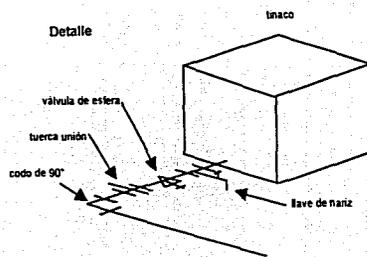
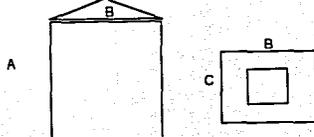


Tinaco a 1/4 del consumo diario  $11400 / 4 = 2850$  Lts  
Capacidad del tinaco de 1100  $1100$  Lts por 3 tinacos  
Lts o un tanque elevado de  $1100 \times 3 = 3300$  Lts

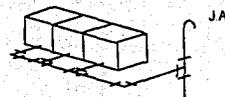
Dimensiones del tinaco (medidas en mts)

A	B	C
1.4	0.95	0.45

Tinaco



Conexión en línea



Demanda diaria

Demanda diaria  $11400$  Lts  
Segundos contenidos en un día  $86400$  seg.  $\frac{11400}{86400} = 0.131944444$  lts/seg

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

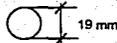


Gasto máximo diario  $0.131944444 \text{ L/s} \times 1.20 \text{ (Factor de variación)} = 0.158333333$

Gasto máximo horario  $0.158333333 \text{ L/s} \times 1.50 \text{ (Factor de variación)} = 0.2375$

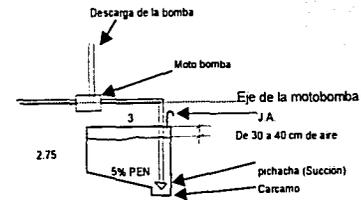
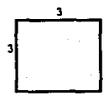
Cálculo de la toma domiciliaria  $D = \sqrt{\frac{4 \times Q_h \text{ m}^2/\text{seg}}{3.1416 \times 1.5 \text{ m/seg}}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.000158 \text{ m}^2/\text{seg}}{3.1416 \times 1 \text{ m/seg}}} = \sqrt{0.000201596} = 0.014198443$

$D = 14.19844322 \text{ } 3/4'' \text{ diámetro de } 19\text{mm}$



Agua en tinacos 3300 Lts  
Agua en Cisterna 24750 Lts

Cisterna (medidas en mts)

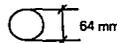


Dimensiones de la cisterna  $3 \times 3 \times 2.75 = 24750 \text{ Lts}$

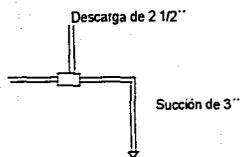
Gasto de bombeo  $Q_b = \frac{3300 \text{ Lts}}{20 \text{ min} \times 60 \text{ m/seg}} = 2.75 \text{ lts/seg}$

$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.00275 \text{ m}^2/\text{seg}}{3.1416 \times 1 \text{ m/seg}}} = \sqrt{0.003501401} = 0.059172634$

$D = 59.17263354 \text{ } 2 \text{ } 1/2'' \text{ diámetro de } 60\text{mm}$



Diámetro de la descarga = 2 1/2''  
Tomar el diámetro siguiente para la succión = 3''



TESIS CO. FALLA DE ORIGEN



Estación de Bomberos  
Dotación de agua para carros bomba

CONCEPTO	DEMANDA		CANTIDAD						SUBTOTAL	DEMANDA DIARIA EN LTS
Auto bomba	50	Lts/Hab/día	3					=	3	150
Auto bomba	1000	Lts	3					=	3	3000
Auto cisterna	10000	Lts	2					=	2	20000

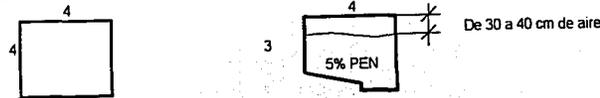
23150 consumo diario

DATOS

3 Auto bombas  
Por reglamento tiene una demanda de  
50/Lts/Hab/día sin contar el llenado de los  
tanque cisterna y auto bomba

cisterna 2 veces el consumo diario  $2 \times 23150 = 46300$  Lts  
Dimensiones de la cisterna  $4 \times 4 \times 3 = 48$  M3

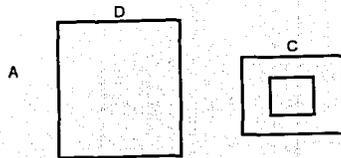
Cisterna (medidas en mts)



Tanque elevado 1/4 del consumo diario  $23150 / 4 = 5787.5$  Lts  
Capacidad del tanque elevado de 5800 Lts

Dimensiones del Tanque (medidas en mts)  $A = 1.7, D = 1.7, C = 2 = 5.78$

Tanque elevado



TESIS  
FALLA DE

Demanda diaria

Demanda diaria  $23150$  Lts  $\frac{23150}{86400} = 0.267939815$  lts/seg

Segundos contenidos en un día  $86400$  seg.

Gasto máximo diario  $0.267939815$  L/s  $\times 1.20$  (Factor de variación)  $= 0.321527778$

Gasto máximo horario  $0.321527778$  L/s  $\times 1.50$  (Factor de variación)  $= 0.482291667$



Cálculo de la toma domiciliaria

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Gh \text{ m}^2/\text{seg}}{3.1416 \times 1 \text{ m/s}}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.0003215 \text{ m}^2/\text{seg}}{3.1416 \times 1 \text{ m/s}}} = \sqrt{0.000409381} = 0.020233164$$

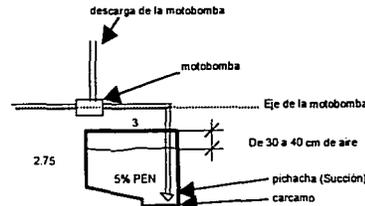
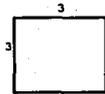
$$D = 20.23316397 \quad 3/4'' \text{ diámetro de } 19\text{mm}$$



Agua en Cisterna

5787.5 Lts  
48000 Lts

Cisterna (medidas en mts)



Dimensiones de la cisterna

$$3 \times 3 \times 2.75 = 24750 \text{ Lts}$$

Gasto de bombeo

$$Q_b = \frac{5787.5 \text{ Lts}}{20 \text{ min.} \times 60 \text{ m/seg}} = 4.822916667 \text{ lts/seg}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.0048229 \text{ m}^2/\text{seg}}{3.1416 \times 1 \text{ m/s}}} = \sqrt{0.006140714} = 0.078362707$$

$$D = 78.36270708 \quad 3'' \text{ diámetro de } 76\text{mm}$$

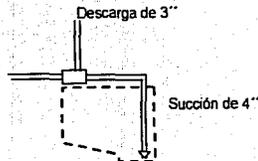


Diámetro de la descarga

$$= 3''$$

Tomar el diámetro siguiente para la succión

$$= 4''$$



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Cálculo para la bomba

Carga dinámica total ( CDT ) = H+Hu+Hs+Hfs+Hfd

Hfs = k x L x Q2

Hfd = k x L x Q2

Datos

H = Altura del elemento	10 mts
Hu = Nivel de azotea al tinaco	2.5 mts
Hs = Altura de la cisterna al eje de la bomba	3.25 mts
Hfs = Perdida de la carga en la succión	
Hfd = Perdida de carga en la descarga	
Gasto de bombeo	0.004822917

$$Hfs = K \frac{10.3 \times 0.01^2}{D \cdot 16/3} = \frac{10.3 \times 0.011^2}{0.075 \cdot 16/3} = \frac{0.0012463}{1.00075E-06} = 1245.363$$

$$Hfs = 1245.363 \times 10 \times 0.004822917^2 = 0.289677906$$

Datos de Hfd Longitudes

Tuerca unión	D = 64mm	0.48
Válvula chec	D = 64mm	61.72
Tubería de fo ga	D = 64mm	25.5
Codo de 90°	D = 64mm	4.2
Válvula de flotador	D = 64mm	2.3
Llave de flotador	D = 64mm	1.3
		<u>95.5</u>

$$Hfd = K \frac{10.3 \times 0.01^2}{D \cdot 16/3} = \frac{10.3 \times 0.011^2}{0.064 \cdot 16/3} = \frac{0.0012463}{4.29497E-07} = 2901.768$$

$$Hfd = 2901.768 \times 95.5 \times 0.004822917^2 = 6.44593054$$

Carga Dinámica Total = H+Hu+Hs+Hfs+Hfd

$$= 10 + 2.5 + 3.25 + 0.289677906 + 6.44593054 = 22.48560845$$

$$Hp = \frac{CDT (Q)ps}{76 \times \pi}$$

$$Hp = \frac{22.48560845 \times 4.82292}{76 \times 55\%} = 2.5944071$$

Bomba de 2.5 o 3 Hp

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

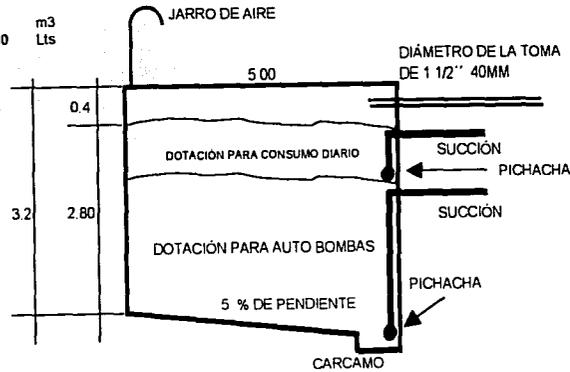
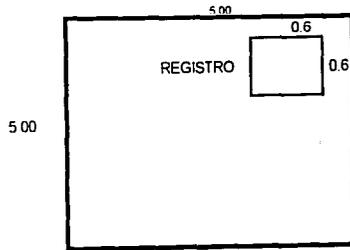


SUMA DE LA DOTACIÓN DE AGUA

22800 LTS para habitación  
46300 LTS para Auto bombas y Auto tanque  
69100 Cisterna con capacidad de 70000 Lts

Dimensiones de la cisterna  $5 \times 5 \times 2.8 = 70 \text{ m}^3$   
70000 Lts

COTAS EN MTS



Suma de los diámetros

Toma domiciliar habitacional 19 mm  
Toma de Autobombas 19 mm  
38 mm

Toma de 40 mm 1 1/2"

Consumo de agua caliente

Edificio	Agua caliente necesaria por persona	Consumo diario por una hora	Duración del periodo máximo por hora
	150 Lts	1/7	4
Vivienda	25 x 2 Turnos	50 x 150 = 7500	
	<u>7500</u>	= 2500 Lts de agua caliente a temperatura de 60°	
	3		

Consumo máximo en 1 hora  $\frac{2500}{7} = 357.1429$  Lts por hora

Capacidad del calentador a 1/5  $\frac{2500}{5} = 500$  calentador de 500 litros de capacidad

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# ***I.- MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN SANITARIA***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**CALCULO DE INSTALACION SANITARIA**

MUJER	CANT	UNIDADES MUEJES	TOTAL
WC con tanque	8	8	48
Wingertos	4	4	16
lavabo	2	2	12
regaderas	8	2	16
regadero	1	2	2
avabos	1	1	2

99 TOTAL DE LM

Caudal Proyectado = 278 LTS

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.00778 \text{ m}^2/\text{seg}}{3.1416 \times 1 \text{ m}/\text{seg}}} = 58.4945178 \approx \phi 60\text{mm}$$

Ramal principal de 2 1/2"

**Alimentaciones secundarias  
Área Habitacional**

MUJER	CANT	UNIDADES MUEJES	TOTAL
WC con tanque	4	4	24
Wingertos	4	4	16
lavabo	2	2	4
regaderas	8	2	16
regadero	0	2	0
avabos	0	1	0

62 TOTAL DE LM

Caudal Proyectado = 208 Lts

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.00208 \text{ m}^2/\text{seg}}{3.1416 \times 1 \text{ m}/\text{seg}}} = 51.4619477 \approx \phi 50\text{mm}$$

Ramal principal de 2"

**Alimentaciones específicas**

**Área de regaderas**

MUJER	CANT	UNIDADES MUEJES	TOTAL
WC con tanque	0	6	0
Wingertos	0	4	0
lavabo	0	2	0
regaderas	8	2	16
regadero	0	2	0
avabos	0	1	0

18 TOTAL DE LM

Caudal Proyectado = 083 Lts

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.00083 \text{ m}^2/\text{seg}}{3.1416 \times 1 \text{ m}/\text{seg}}} = 32.5082505 \approx \phi 32\text{mm}$$

Ramal principal de 1 1/4"

**Alimentaciones específicas**

**Regadera**

MUJER	CANT	UNIDADES MUEJES	TOTAL
WC con tanque	0	6	0
Wingertos	0	4	0
lavabo	0	2	0
regaderas	8	2	2
regadero	0	2	0
avabos	0	1	0

2 TOTAL DE LM

**Alimentaciones específicas**

**Wingertos**

MUJER	CANT	UNIDADES MUEJES	TOTAL
WC con tanque	0	4	0
Wingertos	1	4	4
lavabo	0	2	0
regaderas	0	2	0
regadero	0	2	0
avabos	0	1	0

4 TOTAL DE LM

Caudal Proyectado = 026 Lts

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.00026 \text{ m}^2/\text{seg}}{3.1416 \times 1 \text{ m}/\text{seg}}} = 18.19454609 \approx \phi 20\text{mm}$$

Ramal principal de 3/4"

**Área de Lavabos**

MUJER	CANT	UNIDADES MUEJES	TOTAL
WC con tanque	0	6	0
Wingertos	0	4	0
lavabo	2	2	4
regaderas	0	2	0
regadero	0	2	0
avabos	0	1	0

4 TOTAL DE LM

Caudal Proyectado = 026 Lts

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.00026 \text{ m}^2/\text{seg}}{3.1416 \times 1 \text{ m}/\text{seg}}} = 18.19454609 \approx \phi 20\text{mm}$$

Ramal principal de 3/4"

**Alimentaciones específicas**

**Lavabos**

MUJER	CANT	UNIDADES MUEJES	TOTAL
WC con tanque	0	6	0
Wingertos	0	4	0
lavabo	1	2	2
regaderas	0	2	0
regadero	0	2	0
avabos	0	1	0

2 TOTAL DE LM

Caudal Proyectado = 015 Lts

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.00015 \text{ m}^2/\text{seg}}{3.1416 \times 1 \text{ m}/\text{seg}}} = 13.81974982 \approx \phi 13\text{mm}$$

Ramal principal de 1/2"

**Área de Enfermería**

**Wc & Lavabo**

MUJER	CANT	UNIDADES MUEJES	TOTAL
WC con tanque	1	6	6
Wingertos	0	4	0
lavabo	1	2	2
regaderas	1	2	0
regadero	0	2	0
avabos	1	1	0

9 TOTAL DE LM

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Caudal Probable = 0.15 Lts

$$D = \sqrt{\frac{4}{3.1416} \times \frac{0.00016 \text{ m}^2/\text{seg}}{1 \text{ m}/\text{seg}}} = 13.8197498 \approx 13\text{mm}$$

Ramal principal de 1/2"

Alimentaciones específicas  
Área de sanitarios

MUJERE	CANT	UNIDADES MUJERES	TOTAL
MC con tanque	4	6	24
Mingitorios	4	4	16
Lavabo	2	2	4
Congaderas	0	2	0
Prejardino	0	2	0
Lavadero	0	1	0
			44 TOTAL LE UM

Caudal Probable = 1.63 Lts

$$D = \sqrt{\frac{4}{3.1416} \times \frac{0.00163 \text{ m}^2/\text{seg}}{1 \text{ m}/\text{seg}}} = 45.5562905 \approx 50\text{mm}$$

Ramal principal de 2"

Alimentaciones específicas  
WC

MUJERE	CANT	UNIDADES MUJERES	TOTAL
MC con tanque	1	6	6
Mingitorios	0	4	0
Lavabo	0	2	0
Congaderas	0	2	0
Prejardino	0	2	0
Lavadero	0	1	0
			6 TOTAL LE UM

Caudal Probable = 0.42 Lts

$$D = \sqrt{\frac{4}{3.1416} \times \frac{0.00042 \text{ m}^2/\text{seg}}{1 \text{ m}/\text{seg}}} = 23.1248645 \approx 25\text{mm}$$

Ramal principal de 1"

Alimentaciones específicas  
Área de Mingitorios

MUJERE	CANT	UNIDADES MUJERES	TOTAL
MC con tanque	0	6	0
Mingitorios	4	4	16
Lavabo	0	2	0
Congaderas	0	2	0
Prejardino	0	2	0
Lavadero	0	1	0
			16 TOTAL LE UM

Caudal Probable = 0.76 Lts

$$D = \sqrt{\frac{4}{3.1416} \times \frac{0.00076 \text{ m}^2/\text{seg}}{1 \text{ m}/\text{seg}}} = 31.1072305 \approx 32\text{mm}$$

Ramal principal de 1 1/4"

Caudal Probable = 0.49 Lts

$$D = \sqrt{\frac{4}{3.1416} \times \frac{0.00049 \text{ m}^2/\text{seg}}{1 \text{ m}/\text{seg}}} = 24.97770842 \approx 25\text{mm}$$

Ramal principal de 1"

Área de Cocina  
Wc & Lavabo

MUJERE	CANT	UNIDADES MUJERES	TOTAL
MC con tanque	0	6	0
Mingitorios	0	4	0
Lavabo	1	2	0
Congaderas	0	2	0
Prejardino	2	2	4
Lavadero	0	1	0
			4 TOTAL LE UM

Caudal Probable = 0.26 Lts

$$D = \sqrt{\frac{4}{3.1416} \times \frac{0.00026 \text{ m}^2/\text{seg}}{1 \text{ m}/\text{seg}}} = 18.19454609 \approx 20\text{mm}$$

Ramal principal de 3/4"

Área de Recepción  
Wc & Lavabo

MUJERE	CANT	UNIDADES MUJERES	TOTAL
MC con tanque	2	6	12
Mingitorios	0	4	0
Lavabo	2	2	4
Congaderas	0	2	0
Prejardino	0	2	0
Lavadero	0	1	0
			18 TOTAL LE UM

Caudal Probable = 0.83 Lts

$$D = \sqrt{\frac{4}{3.1416} \times \frac{0.00083 \text{ m}^2/\text{seg}}{1 \text{ m}/\text{seg}}} = 32.50825051 \approx 32\text{mm}$$

Ramal principal de 1 1/4"

Área de Lavandería

MUJERE	CANT	UNIDADES MUJERES	TOTAL
MC con tanque	0	6	0
Mingitorios	0	4	0
Lavabo	2	2	4
Congaderas	0	2	0
Prejardino	0	2	0
Lavadero	3	1	3
			7 TOTAL LE UM

Caudal Probable = 0.46 Lts

$$D = \sqrt{\frac{4}{3.1416} \times \frac{0.00046 \text{ m}^2/\text{seg}}{1 \text{ m}/\text{seg}}} = 24.20100868 \approx 25\text{mm}$$

Ramal principal de 1"

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



CONCLUSIONES DEL CÁLCULO DE DESCARGA

Descarga principal

MUEBLE	CANT.	UNIDADES MUBLES	TOTAL
WC con tanque	5	6	30
Mingtonos	4	4	16
Lavabo	3	2	6
Regaderas	9	2	18
Fregadero	2	2	4
lavadero	0	1	0

74 TOTAL DE UM

Diámetro de 100mm

Descarga de WC

MUEBLE	CANT.	UNIDADES MUBLES	TOTAL
WC con tanque	5	6	30
Mingtonos	0	4	0
Lavabo	0	2	0
Regaderas	0	2	0
Fregadero	0	2	0
lavadero	0	1	0

30 TOTAL DE UM

Diámetro de 100mm

Descarga de mingitorios

MUEBLE	CANT.	UNIDADES MUBLES	TOTAL
WC con tanque	0	6	0
Mingtonos	4	4	16
Lavabo	0	2	0
Regaderas	0	2	0
Fregadero	0	2	0
lavadero	0	1	0

16 TOTAL DE UM

Diámetro de 50mm

Descarga de lavabos

MUEBLE	CANT.	UNIDADES MUBLES	TOTAL
WC con tanque	0	6	0
Mingtonos	0	4	0
Lavabo	3	2	6
Regaderas	0	2	0
Fregadero	0	2	0
lavadero	0	1	0

6 TOTAL DE UM

Diámetro de 40mm

Descarga de regaderas

MUEBLE	CANT.	UNIDADES MUBLES	TOTAL
WC con tanque	0	6	0
Mingtonos	0	4	0
Lavabo	0	2	0
Regaderas	9	2	18
Fregadero	0	2	0
lavadero	0	1	0

18 TOTAL DE UM

Diámetro de 75mm

Descarga de fregadero

MUEBLE	CANT.	UNIDADES MUBLES	TOTAL
WC con tanque	0	6	0
Mingtonos	0	4	0
Lavabo	0	2	0
Regaderas	0	2	0
Fregadero	2	2	4
lavadero	0	1	0

4 TOTAL DE UM

Diámetro de 40mm

Descarga de regaderas

MUEBLE	CANT.	UNIDADES MUBLES	TOTAL
WC con tanque	0	6	0
Mingtonos	0	4	0
Lavabo	0	2	0
Regaderas	0	2	0
Fregadero	0	2	0
lavadero	3	1	3

3 TOTAL DE UM

Diámetro de 40mm

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Nota: por la diversidad obtenida en los cálculos se utilizará en forma estándar para la descarga principal un diámetro de 150mm, para los ramales secundarios y WC una descarga de 100mm, para lavabos y regadera de 50mm

# ***J.-MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA***

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Estación de Bomberos en Cuauttlán Izcalli

CÁLCULO DE ILUMINACIÓN

ILUMINACIÓN PLANTA ALTA														LUMINARIAS PROYECTO			LUM EXIST			
LOCAL	LUX RECOM	DIMENSIONES LOCAL			ALTURA MONTAJE	ÍNDICE LOCAL	REFLEXIÓN			COEF. UTIL	FACTOR CONSERV	LUMENES REQ	2X39W	2X57W	2X75W	20W	LUMENES INST	RELACION INST/REQ		
		LARGO	ANCHO	AREA			TECHO	PARED	PISO				6000	9100	12200	5000				
HABITACIÓN DE BOMBEROS	250	3.50	2.50	8.75	2.50	0.58	F	80%	10%	30%	0.44	0.5		1			9.100	0.92		
PASILLO DEL ÁREA HAB.	200	30.00	2.75	82.50	2.50	1.01	E	80%	30%	10%	0.24	0.5		12			146.400	1.06		
ENFERMERÍA	300	3.50	2.75	9.63	2.50	0.62	G	80%	80%	10%	0.43	0.5		2			18.200	1.36		
REGADERAS Y VESTIDORES	300	8.00	3.50	28.00	2.70	0.90	G	60%	50%	10%	0.43	0.5		5			45.500	1.16		
WC & MINGITORIOS	250	5.50	3.00	16.50	2.50	0.78	G	80%	50%	10%	0.43	0.5		3			18.000	0.94		
GIMNASIO	400	7.50	4.00	30.00	2.50	1.04	F	80%	30%	10%	0.43	0.5			6		73.200	1.31		
VESTÍBULO & ESCALERAS	150	12.00	8.00	96.00	2.50	1.92	F	80%	30%	10%	0.43	0.5				13	65.000	0.97		
ESTUDIO Y ESPERA	500	11.00	6.00	66.00	2.50	1.55	F	80%	30%	10%	0.43	0.5			12		146.400	0.95		
COMEDOR	350	7.00	6.00	42.00	2.50	1.29	H	80%	30%	10%	0.43	0.5			6		73.200	1.07		
ENTRETENIMIENTO	250	6.00	3.50	21.00	2.50	0.88	I	80%	30%	10%	0.35	0.5	2	2			30.000	1.01		
TERRAZA	230	3.50	3.50	12.25	2.50	0.70	I	80%	30%	10%	0.35	0.5				4	20.000	1.24		
ILUMINACIÓN PLANTA BAJA																				
HANGAR	300	30.00	11.00	330.00	5.00	1.61	I	80%	30%	10%	0.35	0.5	0		48		585.600	1.04		
CUARTO DE CONTROL	300	4.50	3.50	15.75	2.50	0.79	I	80%	30%	10%	0.35	0.5	1		2		30.400	1.13		
RECEPCION	200	7.00	6.00	42.00	2.50	1.29	I	80%	30%	10%	0.35	0.5			4		48.800	1.02		
WC	100	3.00	2.00	6.00	2.50	0.48	I	80%	30%	10%	0.35	0.5	1				6.000	1.75		
SALA DE JUNTAS	250	6.00	4.50	27.00	2.50	1.03	I	80%	30%	10%	0.35	0.5			4		36.400	0.94		
ARCHIVO	300	6.00	4.00	24.00	2.50	0.96	I	80%	30%	10%	0.35	0.5			5		45.500	1.11		
AULA	300	8.00	4.00	32.00	2.50	1.07	I	80%	30%	10%	0.35	0.5			8		72.800	1.33		
OFICINA DEL COMANDANTE	250	4.00	3.50	14.00	2.50	0.75	I	80%	30%	10%	0.35	0.5			2		24.400	1.22		
OFICINA DEL SARGENTO	250	3.00	3.00	9.00	2.50	0.60	I	80%	30%	10%	0.35	0.5			2		18.200	1.42		

CARGA TOTAL EN WATTS  
546 3306 13800 2550

- NOTAS:
- 1.- DIMENSIONES DE LOCALES ESTIMADAS SOLO PARA FINES DE ESTE CÁLCULO
  - 2.- SE CONSIDERA UN MANTENIMIENTO BUENO (FACTOR DE CONSERVACIÓN DEL 50%)

PARA LOS EXTERIORES SE CONSIDERAN LÁMPARAS INCANDESCENTES DE 500W y 300W QUE REPRESENTAN 200 LUXES EN CADA 50 M2

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CUADRO DE CARGAS

NUMERO DE CIRCUITOS	210	140	100	50	75	500	500	200	1125	1875	WATT	AMP.	PASTILLA COMERCIAL REQUERIDA	FASE		
	☐	☐	☐	⊕	⊕	○	⊕	⊖	MB	MB	X CIRC.			A	B	C
C-1	16										3360	26	30	3360		
C-2	16										3360	26	30		3360	
C-3	18										3780	30	30			3780
C-4	17										3570	28	30		3570	
C-5	13	4									3290	26	30	3290		
C-6	15										3150	25	30		3150	
C-7								15			3000	24	30			3000
C-8								10			2000	16	20	2000		
C-9		22									3080	24	30			3080
C-10		22									3080	24	30	3080		
C-11				4	21						1775	14	20		1775	
C-12		10			5						1775	14	20			1775
C-13	8				5						2055	16	20	2055		
C-14								6			1200	9	15		1200	
C-15								8			1600	13	15			1600
C-16								11			2200	17	20	2200		
C-17								11			2200	17	20		2200	
C-18										1	1875	15	20	937 5	937 5	
C-19									1		1125	9	15			1125
C-20							6				3000	24	20	1000	1000	1000
C-21						2					1000	8	15			1000
C-22						2		2			1000	8	15		1000	
C-23						2					1000	8	15			1000
C-24		13			4			4			2920	23	30	973 33	973 33	973 33

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

NUMERO DE LÁMPARAS 103 71 0 4 35 6 6 65 1 1 18896 19166 18333  
 CARGA EN WATTS 21630 9940 0 200 2625 3000 3000 13000 1125 1875  
 TOTAL DE WATTS 56395

Balance de fases

- NOTA**
- 1- LAS LÁMPARAS DE 300W SON AUTO SUFICIENTES MEDIANTE USO DE PANELES SOLARES Y BATERÍA
  - 2- LAS PASTILLAS PARA EL AMPERAJE SE PRESENTAN DE FORMA COMERCIAL EN TAMAÑOS DE:  
 15AMP      20AMP      30AMP,

D=  $\frac{\text{FASE MAYOR} - \text{FASE MENOR}}{\text{FASE MAYOR}} \times 100 \leq 5\%$  ENTRE FASE

D=  $\frac{19166 - 18333}{19166} \times 100 = 4.343667$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# ***K.-MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN DE GAS***



CÁLCULO DE INSTALACIÓN DE GAS

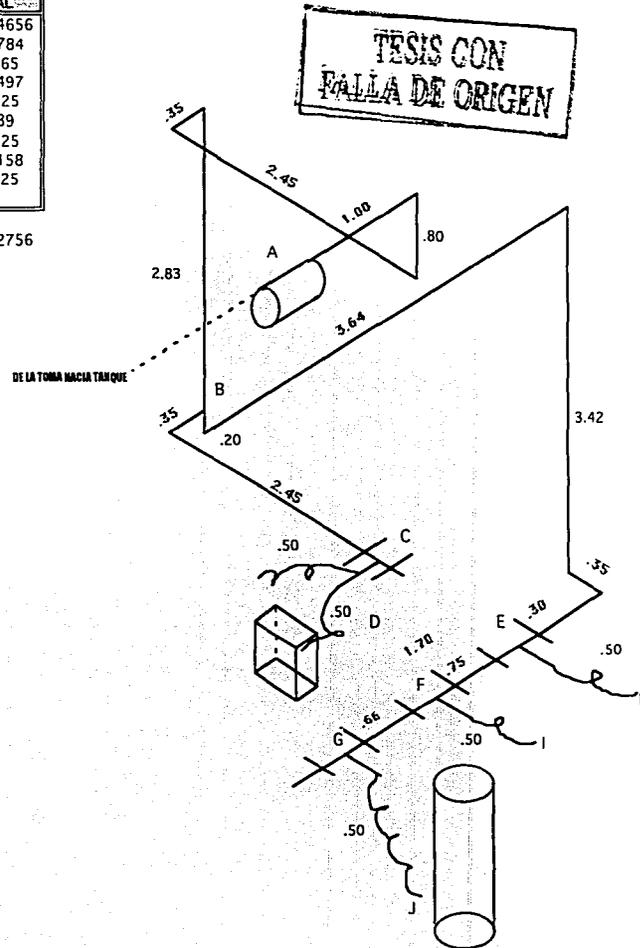
SECCIÓN	FACTOR	Ø PROPUESTO	Ø EN PLG.	TIPO DE TUB	LONGITUD	TOTAL
A-B	5.80	0.0028	1 1/4	GALV.	7.43	0.69984656
B-C	1.30	0.0120	1	GALV.	2.8	0.056784
C-D	1.30	0.9700	1/2	C. F.	0.5	0.81965
B-E	4.50	0.0028	1 1/4	GALV.	7.91	0.448497
E-H	1.50	0.9700	1/2	C. F.	0.5	1.09125
E-F	3.00	0.0028	1 1/4	GALV.	0.75	0.0189
F-I	1.50	0.9700	1/2	C. F.	0.5	1.09125
F-G	1.50	0.0028	1 1/4	GALV.	0.66	0.004158
G-J	1.50	0.9700	1/2	C. F.	0.5	1.09125

SUMA 3.13492756

APARATOS DE CONSUMO	FACTOR	NÚMERO DE APARATOS	TOTAL
CAL. DOBLE	1.5	3	4.5
E4QHC	0.650	2	1.3

SUMA 5.8

TANQUE PROPUESTO DE 1000 LTS



# ***L.- FINANCIAMIENTO Y COSTO DE LA OBRA***

TECNIS CA N  
FALLA DE ORIGEN



CATALOGO DE CONCEPTOS (INCLUYE EL 20.04% DE INDIRECTOS SOBRE EL COSTO UNITARIO)  
 LOS CONCEPTOS AQUÍ EN ESTADOS SIMILARES MAS REPRESENTATIVOS DE LA OBRA, PERO LO QUE ESTOS AMARCAN APROXIMADAMENTE UN 95% DE LA OBRA SIN CONTAR MUEBLARIO

N°	CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		ADQUISICION DEL TERRENO	M2	5014.8	\$ 630.00	\$ 3,159,324.00
		TANQUE ELEVADO, INCLUYE: MATERIALES, ACABADOS, INSTALACIONES, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA	UNIDAD	1	\$ 58,560.00	\$ 58,560.00
3	BC12BB	Desyerbe y limpia de terreno realizada a mano incluye acarreo libre a 20 mts	M2	5014.8	\$ 2.20	\$ 11,032.56
4	AF12BB	levantamiento de terreno de 2 a 5 hectáreas	HE	5	\$ 1,351.17	\$ 6,755.85
5	AF13CB	Trazo y nivelación de plazas, andaderos y parques primeros 10,000 m2	M2	3677.22	\$ 0.93	\$ 3,419.81
6	AF13BB	Trazo y nivelación de instalaciones deportivas	HE	1.29	\$ 2,660.00	\$ 3,431.40
7	AF13DB	Trazo y nivelación para desplante de edificación y/o estructura, con equipo topográfico	M2	641.26	\$ 0.81	\$ 519.42
8	BG16CB	EXCAVACION POR MEDIOS MECANICOS EN ZANJA ZONA B CLASE 2, MEDIDO EN BANCO INCLUYENDO AFINE, TRASPAPPELOS Y EXTRACCION A BORDE DE ZANJA (PROFUNDIDAD DE 0.00 A 2.00M)	M3	717.952	\$ 13.75	\$ 9,871.84
9	BH12BC	AFINE DE TALUD Y FONDO DE LA EXCAVACION EFECTUADO A MANO, EXCLUSIVAMENTE CUANDO LA EXCAVACION SE REALIZA CON MAQUINA EN MATERIAL SECO, INCLUYE: ACARREO LIBRE A 20.00M ( AFINE DE TALUD EN MATERIAL CLASE II)	M3	60	\$ 4.10	\$ 246.00
10	BN16BB	ACARREO EN CAMION CON CARGA MECANICA DE TIERRA Y MATERIAL MIXTO, PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES QUE NO SEAN ROCA, MEDIDO EN EL LUGAR (ACARREO EN CAMION CON CARGA MECANICA DE TIERRA PRIMER KILOMETRO)	M3	603.34	\$ 13.30	\$ 8,024.42
11	BN12CB	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO GENERADO 42 INCLUYE: ACARREOS, HABILITADO, COLOCACION, AMARRES, GANCHOS, TRASLAPES Y DESPERDICIOS, EN CUALQUIER ELEMENTO ESTRUCTURAL (PARA DIAMETRO DE 5/16" #2.5)	TON		\$ 7,872.37	\$
12	BN12CC	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO GENERADO 42 INCLUYE: ACARREOS, HABILITADO, COLOCACION, AMARRES, GANCHOS, TRASLAPES Y DESPERDICIOS, EN CUALQUIER ELEMENTO ESTRUCTURAL (PARA DIAMETRO DE 3/8" #3)	TON	6.372	\$ 7,268.84	\$ 46,317.05
13	BN12CD	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO GENERADO 42 INCLUYE: ACARREOS, HABILITADO, COLOCACION, AMARRES, GANCHOS, TRASLAPES Y DESPERDICIOS, EN CUALQUIER ELEMENTO ESTRUCTURAL (PARA DIAMETRO DE 1/2" #4)	TON	3.086	\$ 7,059.99	\$ 21,787.13
14	BN12CE	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO GENERADO 42 INCLUYE: ACARREOS, HABILITADO, COLOCACION, AMARRES, GANCHOS, TRASLAPES Y DESPERDICIOS, EN CUALQUIER ELEMENTO ESTRUCTURAL (PARA DIAMETRO DE 5/8" #5)	TON	0.122	\$ 7,059.99	\$ 861.32
15	BN12CF	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO GENERADO 42 INCLUYE: ACARREOS, HABILITADO, COLOCACION, AMARRES, GANCHOS, TRASLAPES Y DESPERDICIOS, EN CUALQUIER ELEMENTO ESTRUCTURAL (PARA DIAMETRO DE 3/4" #6)	TON		\$ 7,059.99	\$
16	BN12CG	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO GENERADO 42 INCLUYE: ACARREOS, HABILITADO, COLOCACION, AMARRES, GANCHOS, TRASLAPES Y DESPERDICIOS, EN CUALQUIER ELEMENTO ESTRUCTURAL (PARA DIAMETRO DE 1" #8)	TON		\$ 7,059.99	\$
17	BN12CH	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO GENERADO 42 INCLUYE: ACARREOS, HABILITADO, COLOCACION, AMARRES, GANCHOS, TRASLAPES Y DESPERDICIOS, EN CUALQUIER ELEMENTO ESTRUCTURAL (PARA DIAMETRO DE 5/16" #2.5)	TON		\$ 6,851.11	\$
18	CB12BD	CIMBRA Y DESCIMBRA A UNA ALTURA DE 0.00 MTS HASTA 4 MTS DE ALTURA INCLUYE: CHAFLANES, GOTEROS, ATIEZADORES Y SEPARADORES. (PARA ZAPATAS, CONTRATRABES, DADOS ETC.	M2	484.33	\$ 79.95	\$ 38,722.18
19	FE12CB	CONCRETO F'c = 250KG/CM2 SUMINISTRADO POR PROVEEDOR, RESISTENCIA NORMAL PARA ELEMENTOS DE CIMENTACION (ZAPATAS, CONTRATRABES, TRABES DE LIGA, DADOS, ETC.) INCLUYE ACARREO, MUESTREO, COLOCACION, VIBRADO, CURADO Y EQUIPO.	M3	102.419	\$ 1,596.06	\$ 163,466.87
20	FE14BB	CONCRETO F'c = 200KG/CM2 SUMINISTRADO POR PROVEEDOR, RESISTENCIA NORMAL PARA ELEMENTOS DE SUPERESTRUCTURA REFORZADO CON MAYA CICLONICA (LOSAS Y TRABES) INCLUYE ACARREO, MUESTREO, COLOCACION, VIBRADO, CURADO Y EQUIPO.	M3	53.18	\$ 1,555.23	\$ 82,707.13
21	GL12BE	PAVIMENTO HIDRAULICO SUMINISTRADO POR EL PROVEEDOR CON RESISTENCIA DE F'c = 250 KG/CM	M3		\$ 1,799.27	\$
22	BPI12BD	RELLENO DE EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS, EN CAPAS DE 20CM DE ESPESOR COMPACTADO CON RODILLO VIBRATORIO O BAILARINA AL 90% PREVIA LA INCORPORACION DEL AGUA NECESARIA, MEDIDO COMPACTO, INCLUYE: ACARREO LIBRE A 20 MTS EN ANCHOS NO MAYORES DE 3.00	M3	487.62	\$ 22.20	\$ 10,825.16
23	EB14BE	ANCLA DE ACERO CON CUERDA EN UN EXTREMO DE 10 A 15 CM DE LONGITUD, TUERCAS Y ARANDELAS DE PRESION, INCLUYE FABRICACION COLOCACION, FIJADO Y PLOMEADO (3/4")	PIEZA	312	\$ 71.12	\$ 22,189.44
24	ED12BB	PLACA DE ACERO PARA APOYOS EMPOTRADOS EN BASE DE CONCRETO POR MEDIO DE VARILLAS DE REFUERZO	KG	177.12	\$ 19.81	\$ 3,508.75
25	EM01	SUMINISTRO Y FABRICACION DE ESTRUCTURA METALICA DE ACERO ESTRUCTURAL DE A-36, FORMADA CON PERFILES SEMI PESADOS DE 12 A 80 KG/M	KG	65535.4	\$ 19.00	\$ 1,245,172.60
26	EC12CB	PASOS DE ACERO ESTRUCTURAL A-36 PARA PEATONES (SIN INCLUIR PINTURA DE ACABADO), INCLUYE CORTE, SOLDADURA, ESMERILADO, ACARREO Y MONTAJE	KG	172	\$ 15.60	\$ 2,683.20
27	ECT2BB	PASOS DE ACERO ESTRUCTURAL, PERFILES ESPECIALES (BARRETONES, PASAMANOS, ESCALONES, MESETAS, ETC.) EN LAMINA NEGRA CALIBRES 11 A 16, COLOCADOS EN PASOS DE PEATONES ( SIN INCLUIR PINTURA DE ACABADO)	KG	2617.4	\$ 18.86	\$ 49,364.16
28	EC13BC	BARANDALES METALICOS EN PASOS DE PEATONES, A BASE DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO CON ESPESOR DE 3MM EN DIAMETROS DE 19MM A 30MM DE DIAMETRO, (SIN INCLUIR PINTURA DE ACABADO)	KG	192.4	\$ 27.16	\$ 5,225.58
29	EE12CB	JUNTA DE EXPANSION A BASE DE LAMINA NEGRA PUNTEADA EN AMBOS EXTREMOS A ANGULO DE ACERO DE 101 X 101 X 9MM (4X4X3/8") ANCI ANA CON VARILLAS DE 16MM (5/8) DE DIAMETRO, 6 CM DE LONGITUD Y PUNTO CON SIKALIGAS EN LA JUNTA.	M	20	\$ 551.36	\$ 11,027.20
30	GC13BB	JUNTA DE CONSTRUCCION DE 14CM ANCHO Y 1.2CM DE ESPESOR Y EMULSION ASFALTICA	M	20	\$ 17.39	\$ 347.80
31	GM12DB	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMINA ROLADA CALIBRE 22 CON CLARO DE 122 X 6 M INCLUYE REMACHÉS, MATERIALES DE MONTAJE Y MANO DE OBRA	M2	1423	\$ 147.20	\$ 209,465.60
32	GR12BB	SALIDA DE DESAGUE PLUVIAL CON MURO DE 10 CM DE ESPESOR	PIEZA	7	\$ 257.97	\$ 1,805.79
33	GN12B	RELLENO CON TEZONTLE PARA DAR PENDIENTE EN AZOTEA	M3	49.5	\$ 215.00	\$ 10,642.50
34	GO12BB	ENLADRILLADO DE AZOTEAS A BASE DE LADRILLO ASENTADO CON MORTERO CEMENTO - ARENA 1-5, TERMINADO APARENTE CON JUNTA AHUESO Y LECHADA DE CEMENTO BLANCO	M2	950	\$ 97.23	\$ 92,368.50
35	GP12BB	ENTORTADO SOBRE RELLENO EN AZOTEAS CON MORTERO CEMENTO CALHIDRA-ARENA 3CM DE ESPESOR EN PROPORCION 0.25:1:5	M2	950	\$ 28.66	\$ 27,227.00



CATALOGO DE CONCEPTOS (INCLUYE EL 20.04% DE INDIRECTOS SOBRE EL COSTO UNITARIO)

LOS CONCEPTOS AQUÍ ENLISTADOS SON LOS MAS REPRESENTATIVOS DE LA OBRA, POR LO QUE ESTOS ABAJAN APROXIMADAMENTE UN 95% DE LA OBRA SIN CONTAR MOBILIARIO

N°	CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
36	GQ12BB	CHAFLAN DE PEDACERIA DE TABIQUE, TRIANGULAR CON CÁTETOS DE 10CM, CON MORTERO CEMENTO ARENA 1-5, ACABADO CON APLANADO DE CEMENTO PULIDO	M	219	\$ 19.59	\$ 4,290.21
37	GS12BB	IMPERMEABILIZACION EN AZOTEA INCLUYE: IMPREGNACIÓN CON PRIMARIO ASFALTICO, AQUAPRIMER, APLICACION DE UNA PRIMERA CAPA DE IMPERMEABILIZANTE ASFALTICO CON RELLENOS MINERALES Y FIBRAS DE ASBESTO-EMULTEX ASB- UNA CAPA DE FIELTRO DE FIBRA DE VIDRIO SATURADO CN ASFALTO Y CON ACABADO DE ARENA SILICA, SEGUNDA CAPA DE EMULTEX O SIMILAR, PINTURA DE ACABADO DE BASE ACRILICA, PREVIA PREPARACION EN LA SUPERFICIE	M2	950	\$ 86.84	\$ 82,498.00
38		SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL W y/6 CONVITEC DE 4" DE ESPESOR	M2	965.35	\$ 235.00	\$ 226,857.25
39	LB12BB	REPELLADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:6, EN CUALQUIER NIVEL CON UN ESPESOR DE 5CM INCLUYE PREPARACION DE LA SUPERFICIE	M2	1358.9	\$ 45.94	\$ 62,427.87
40	LB12BB	REPELLADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:6, EN CUALQUIER NIVEL CON UN ESPESOR DE 2.5CM INCLUYE PREPARACION DE LA SUPERFICIE	M2	571.68	\$ 34.94	\$ 19,974.50
41	LB12CB	APLANADO PULIDO CON PLANA DE MADERA, EN MUROS, CON MORTERO CEMENTO-ARENA EN PROPORCION DE 1:6, DE 2.00 CM DE ESPESOR	M2	571.68	\$ 44.30	\$ 25,325.42
42	GR12C	REGISTRO DE ACCESO EN AZOTEA O PLANTA BAJA DE 40 X 60 CM, INCLUYE BROCAL DE DESPLANTE DE CONCRETO F'c= 150 KG/CM2 ARMADO CON VARILLAS DE 2.5 ESTRIBOS DEL N 20 A CADA 20 CM CON MARCO Y CONTRAMARCO DE ANGULO DE 38 X 32 X 4.7 MM TAPA DE LAMINA CALIBRE 18	PIEZA	10	\$ 1,004.80	\$ 10,048.00
43	GM13BE	SUMINISTRO Y COLOCACION DE DOMO HECHO A BASE DE HERRERIA DE ALUMINIO CON PERFIL RECTANGULAR DE 5CM DE ESPESOR, CON MEDIDAS DE HASTA 2.00 X 4.00 M	PIEZA	1	\$ 14,560.00	\$ 14,560.00
44	GH19BB	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PISO DE MOSAICO DE GRANITO DE 30 X 30 CM, GRANOS DE 1 A 4 ASENTADO CON MORTERO CEMENTO ARENA DE 1:4, LECHADO CON CEMENTO BLANCO, INCLUYE PULIDO Y BRILLADO A MAQUINA	M2	1278	\$ 390.00	\$ 498,420.00
45	LD12BD	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAJAS PARA LAMPARA EN FALSO PLAFON DE YESO CON MARCO DE CANALETA CALIBRE NO 20 DE 38 MM CON DIMENSIONES DE 60 X 122CM EN FALSO PLAFON DE YESO	PIEZA	162	\$ 239.00	\$ 38,718.00
46	LE12BB	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FALSO PLAFON DE YESO A NIVEL CON ESPESOR DE 2 CM Y METAL DESPLEGADO DE 700 GR/CM2 CANALETA LIBRE NO 20 DE 38 MM, A SEPARACION NO MAYOR DE 1.20 EN UN SENTIDO Y 19 MM RIEL A CADA 30 CM EN EL OTRO, COLGANTES DE ALAMBRO EN RETICULA DE 60 X 1.20 CM ANCLADO A LOSAS O TRABES. INCLUYE RIEL DE ALUMINIO DE 2.5CM COLGANTES, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA	PIEZA	1699	\$ 210.00	\$ 356,790.00
47	LG12BB	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA VINILICA DOS CAPAS, INCLUYE PREPARACION DE LA SUPERFICIE A BASE DE SELLADOR VINILICO, APLICADA EN MUROS Y PLAFONES	M2	1358.9	\$ 21.71	\$ 29,501.72
48	LG12BC	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA VINILICA DOS CAPAS, INCLUYE PREPARACION DE LA SUPERFICIE A BASE DE SELLADOR VINILICO, APLICADA EN APLANADO SERROTEADO	M2		\$ 24.17	\$
49	LG13BM	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA DE ESMALTE DOS CAPAS, APLICADA EN CAPAS DE 37 CM, INCLUYE PREPARACION DE LA SUPERFICIE Y SOLVENTE, APLICADA EN MUROS, PLAFONES O HERRERIA	M	200	\$ 18.53	\$ 3,706.00
50	LH12BB	SUMINISTRO E INSTALACION DE CERRADURA PARA EXTERIORES DE SOBREPONER, LINEA CEMEX EGO O SIMILAR DERECHA O IZQUIERDA	PIEZA	15	\$ 210.78	\$ 3,161.70
51	LH12CB	SUMINISTRO DE INSTALACION DE BISAGRAS	PIEZA	27	\$ 211.50	\$ 5,710.50
52	LH12BD	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOPE PARA PUERTAS EN TODO EL MARCO CON ESPESOR DE 1.5 Y ANCHO DE 1.5	PIEZA	27	\$ 75.00	\$ 2,025.00
53	MB13BC	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIDRIO DE 3MM DE ESPESOR, MEDIDAS MAXIMAS DE 1.8 X 2.30	M2		\$ 186.23	\$
54	MB13BE	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CRISTAL DE 6MM DE ESPESOR, CON MEDIDAS DE 1.8 X 2.6	M2	137.92	\$ 360.00	\$ 49,651.20
55	MB13CP	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CRISTAL DE 9.5MM DE ESPESOR, CON MEDIDAS DE 1.8 X 2.6	M2	32.2	\$ 1,616.57	\$ 52,053.55
56	NF18BD	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO PARA DRENAJE DE 15CM DE ESPESOR INCLUYE: MORTERO CEMENTO - ARENA 1:5 PARA JUNTEO, AGUA PARA PRUEBAS, MANIOBRAS NECESARIA, EN CUALQUIER ZONA	M	35.7	\$ 44.03	\$ 1,571.87
57		SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, RD-17 DE 100MM (4") DE DIAMETRO POR SISTEMA A CIELO ABIERTO INCLUYE: TUBERIA PEAD, UNION POR TERMOFUSION EN SITIO, EQUIPO PARA EXCAVACION, AFINE, TRASLAPEOS, EXTRACCION EN ZANJA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	M	102.27	\$ 222.60	\$ 22,765.30
58		SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, RD-17 DE 25MM (1") DE DIAMETRO POR SISTEMA A CIELO ABIERTO INCLUYE: TUBERIA PEAD, UNION POR TERMOFUSION EN SITIO, EQUIPO PARA EXCAVACION, AFINE, TRASLAPEOS, EXTRACCION EN ZANJA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	M	69.11	\$ 145.00	\$ 10,020.95
59		SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, RD-17 DE 51MM (2") DE DIAMETRO POR SISTEMA A CIELO ABIERTO INCLUYE: TUBERIA PEAD, UNION POR TERMOFUSION EN SITIO, EQUIPO PARA EXCAVACION, AFINE, TRASLAPEOS, EXTRACCION EN ZANJA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	M	181.5	\$ 180.00	\$ 32,670.00
60		SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, RD-17 DE 200MM (8") DE DIAMETRO POR SISTEMA A CIELO ABIERTO INCLUYE: TUBERIA PEAD, UNION POR TERMOFUSION EN SITIO, EQUIPO PARA EXCAVACION, AFINE, TRASLAPEOS, EXTRACCION EN ZANJA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	M	16.13	\$ 359.59	\$ 5,800.19
61	HB12BE	SUMINISTRO E INSTALACION Y PRUEBAS DE TUBERIA DE P.V.C. DE 100MM (4") DE DIAMETRO DE TIPO SANITARIO CON EXTREMOS LISOS, PARA CEMENTAR	M	63	\$ 56.84	\$ 3,580.92
62	HB12BE	SUMINISTRO E INSTALACION Y PRUEBAS DE TUBERIA DE P.V.C. DE 40MM (1 1/2") DE DIAMETRO DE TIPO SANITARIO CON EXTREMOS LISOS, PARA CEMENTAR	M	19.46	\$ 56.84	\$ 1,106.11
63	HB12BE	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO A 45° DE P.V.C. PARA 40MM (1 1/2") DE DIAMETRO PARA CEMENTAR	PIEZA	4	\$ 20.60	\$
64	HB12BE	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO A 90° DE P.V.C. PARA 40MM (1 1/2") DE DIAMETRO PARA CEMENTAR	PIEZA	4	\$ 20.37	\$ 81.48
65	HB12FD	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO A 45° DE P.V.C. PARA 100MM (4") DE DIAMETRO PARA CEMENTAR	PIEZA	2	\$ 43.48	\$ 86.96



## CATALOGO DE CONCEPTOS (INCLUYE EL 20.04% DE INDIRECTOS SOBRE EL COSTO UNITARIO)

LOS CONCEPTOS AQUÍ EN ESTADOS SON LOS MAS REPRESENTATIVOS DE LA OBRA, POR LO QUE ESTOS ABRACAN APROXIMADAMENTE UN 95% DE LA OBRA SIN CONTAR MOBILIARIO

N°	CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
66	HB12ED	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO A 90° DE P.V.C. PARA 100MM (4") DE DIAMETRO PARA CEMENTAR	PIEZA	4	\$ 43.44	\$ 173.76
67	HB19BC	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CESPOL DE P.V.C. DE 32 Y 40 MM	PIEZA	19	\$ 85.15	\$ 1,617.85
68	HB12BB	SUMINISTRO E INSTALACION DE "YE" DE 100 X 50 MM	PIEZA	21	\$ 54.02	\$ 1,134.42
69	IB12BB	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE COBRE RIGIDO Y PRUEBAS. 6MM (1/4") DE DIAMETRO INCLUYE: MANO DE OBRA, MATERIALES, HERRAMIENTA.	M	10	\$ 23.42	\$ 234.20
70	IB12CE	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE COBRE RIGIDO Y PRUEBAS. 19MM (3/4") DE DIAMETRO INCLUYE: MANO DE OBRA, MATERIALES, HERRAMIENTA.	M	60	\$ 35.98	\$ 2,158.80
71	IB12CF	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE COBRE RIGIDO Y PRUEBAS. 25MM (1") DE DIAMETRO INCLUYE: MANO DE OBRA, MATERIALES, HERRAMIENTA.	M	83.55	\$ 51.50	\$ 4,302.83
72	IB12CE	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE 45° DE 1/4" HASTA 1 1/2" DE DIAMETRO, INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, Y MATERIALES PARA SU INSTALACION	PIEZA		\$ 30.35	\$
73	IB12CF	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE 90° DE 1/4" HASTA 1 1/2" DE DIAMETRO, INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, Y MATERIALES PARA SU INSTALACION	PIEZA	35	\$ 52.90	\$ 1,851.50
74	IB12CE	SUMINISTRO Y COLOCACION DE "TE" DE 1/4" HASTA 1 1/2" DE DIAMETRO, INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, Y MATERIALES PARA SU INSTALACION	PIEZA	48	\$ 62.88	\$ 3,018.24
75	IE12BD	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE FO. GO. Y PRUEBAS. 13MM (1/2") DE DIAMETRO INCLUYE: MANO DE OBRA, MATERIALES, HERRAMIENTA.	M	3	\$ 27.71	\$ 83.13
76	IE12BF	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE FO. GO. Y PRUEBAS. 25MM (1") DE DIAMETRO INCLUYE: MANO DE OBRA, MATERIALES, HERRAMIENTA.	M	2.45	\$ 55.31	\$ 135.51
77	IE12BH	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE FO. GO. Y PRUEBAS. 38MM (1 1/2") DE DIAMETRO INCLUYE: MANO DE OBRA, MATERIALES, HERRAMIENTA.	M	15.84	\$ 82.15	\$ 1,301.26
78	IE13B	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE 45° DE 1/4" HASTA 1 1/2" DE DIAMETRO, INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, Y MATERIALES PARA SU INSTALACION	PIEZA		\$ 25.28	\$
79	IE12C	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE FO.GO. 90° DE 1/4" HASTA 1 1/2" DE DIAMETRO, INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, Y MATERIALES PARA SU INSTALACION	PIEZA	13	\$ 22.22	\$ 288.86
80	E15B	SUMINISTRO Y COLOCACION DE "TE" DE FO.GO. DE 1/4" HASTA 1 1/2" DE DIAMETRO, INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, Y MATERIALES PARA SU INSTALACION	PIEZA	5	\$ 32.66	\$ 163.30
81	KE15BH	SUMINISTRO, COLOCACION Y PRUEBAS DE TUBO CONDUIT DELGADO ESMALTADO DE 38 MM DE DIAMETRO	M	874	\$ 52.56	\$ 45,937.44
82	KG12BF	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA CONDUIT DE P.V.C. TIPO PESADO DE 25MM (1") DE DIAMETRO	M	40	\$ 19.69	\$ 787.60
83	KL12BB	SUMINISTRO, INSTALACION, CONEXION Y PRUEBAS DE APAGADORES LINEA INTERCAMBIABLE (OCULTA) DE 1 POLO	PIEZA	50	\$ 29.96	\$ 1,498.00
84	KL12BB	SUMINISTRO, INSTALACION, CONEXION Y PRUEBAS DE A CONTACTOS A DOS FASES (POSITIVO Y NEGATIVO) DE 110 VOLTS A 200	PIEZA	65	\$ 35.10	\$ 2,281.50
85		SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLEADO RIGIDO DE CALIBRE NUMERO 8 A 16 TIPO AWG	M	3500	\$ 10.00	\$ 35,000.00
86	KN14ED	SUMINISTRO, COLOCACION, CONEXION Y PRUEBAS DE TABLEROS DE DISTRIBUCION Y ALUMBRADO TIPO "NQOD" 3 FASES, 4 HILOS, 7APATAS PRINCIPALES, 2 POLOS, SIN INTERRUPTOR INCLUYE: PASTILLAS DE 15, 20 Y 30 AMP CON CAPACIDAD PARA 30 PASTILLAS	PIEZA	2	\$ 5,525.94	\$ 11,051.88
87		SUMINISTRO, COLOCACION, CONEXION Y PRUEBA DE LUMINARIAS FLUORESCENTES TIPO SOBREPONER CON BISEL INTEGRAL, SIN DIFUSOR LAMPARA TIPO SLIM-LINE, CON BALASTRA DE POTENCIA PARA 127 VOLTS DE 4 X 64 WATTS CON MEDIDAS DE .61 X 1.22	PIEZA	174	\$ 848.42	\$ 147,625.08
88	SB12BB	PREPARACION PARA BANQUETAS, CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA BANQUETAS, EN FORMA MANUAL, INCLUYE: INCORPORACION DE AGUA	M2	454.75	\$ 3.67	\$ 1,668.93
89	SB14CF	BANQUETA DE CONCRETO CONVENCIONAL CLASE II, GRADO "A" SUMINISTRADO POR EL PROVEEDOR RESISTENCIA NORMAL F'c= 150 KG/CM2 Y AGREGADO MÁXIMO DE 20MM INCLUYE: MADERA PARA CERCHAS, ACABADO ESCOBILLADO, RAYADO, CURADO, SE DEBERA COLAR EN TRAMOS ALTERNADOS DE 2 X 2 A 8CM DE ESPESOR	M2	454.75	\$ 104.10	\$ 47,339.48
90	TF12GB	CONSTRUCCION DE CIMENTO PARA POSTE DE ALUMBRADO CON REGISTRO Y TAPA, CONCRETO DE F'c=200 KG/CM2 INCLUYE EXCAVACION, ACARREO DE MATERIAL SOBRIANTE, PLANTILLA DE MORTERO, ACERO ESTRUCTURAL, RELLENO DE TEZONTLE, COLADO DE CIMENTO Y CIMBRA	PIEZA	10	\$ 4,021.00	\$ 40,210.00
91	TH12BB	SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTES DE ALUMBRADO PUBLICO DE 9 M DE ALTURA Y BRAZO HASTA DE 2.4	PIEZA	10	\$ 2,765.15	\$ 27,651.50
92	VC12BC	SUMINISTRO E INSTALACION DE PASTO EN ROLLO SAN AGUSTIN	M2	1661.98	\$ 33.27	\$ 55,959.47
93	JM12BF	SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE ESTACIONARIO CON CAPACIDAD DE 1000 LITROS, INCLUYE: MEDIDOR, REGULADOR Y VALVULA DE GLOBO	PIEZA	1	\$ 6,535.00	\$ 6,535.00
94	JP12C	SUMINISTRO E INSTALACION Y PRUEBAS DE ACCESORIOS PARA RIEGO (ASPERSORES) CON ACOPLADOR A 19MM DE DIAMETRO AUTOMATIZADOS	PIEZA	10	\$ 523.10	\$ 5,231.00
95	KB12	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUNTAS PARA RAYOS DE 30 CM DE LONGITUD, INCLUYE: PUNTA, BASE PARA PUNTA, Y LINEA DE TIERRA, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA	PIEZA	6	\$ 315.59	\$ 1,893.54

TOTAL \$ 7,317,437.05

FALLA DE ORIGEN



## L.- MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

De la investigación elaborada y del análisis realizado a los diferentes aspectos que componen el proyecto para la realización de la estación de bomberos propuesta en el municipio de Zumpango Estado de México y como son entre algunos de ellos la factibilidad de servicio a la población, el impacto ambiental (aspectos viales, urbanos y ecológicos), localización del terreno, factibilidad económica, operabilidad del proyectó etc. se desprende lo siguiente:

### UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Zumpango Estado de México entre las calles de Avenida Reyes Zumpango esquina con Avenida de los Pinos sin número, colonia Granjas. Así mismo dicho municipio se encuentra situado a una latitud norte de  $19^{\circ}43'10''$ ,  $19^{\circ}54'52''$  y  $98^{\circ}58'12''$ ,  $99^{\circ}11'36''$  longitud oeste del meridiano de Greenwich, donde la ubicación tiene como referencia la plaza central del municipio, contemplando una altitud de 2245m a 2660m sobre el nivel del mar a lo largo de toda su extensión territorial.

### CLIMA DE ZONA

Por otra parte su clima se presenta continuamente templado casi la mayor parte del año por lo que su temperatura oscila en promedio entre los  $15^{\circ}$  a  $20^{\circ}$  centígrados, así también presenta precipitaciones pluviales que van desde los 600mm a los 800mm anuales generándose en los meses de agosto y septiembre los rangos más altos de lluvia, en cuanto sus heladas se presentan fríos intensos pero no de alto riesgo y los cuales oscilan con temperaturas de  $5^{\circ}$  a  $15^{\circ}$  promedio en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, es decir que se presentan una tercera parte del año.

### DESCRIPCION DE TERRENO

El proyecto se situará sobre un terreno de figura trapezoidal con dimensiones de 110.0m en su parte frontal con vista hacia la Avenida Reyes Zumpango la cual se conecta con la periferia vehicular principal, 56.74m en la parte elevada derecha con un ángulo de  $90^{\circ}$  la cual tiene colindancia con lotes vecinos, 39.06m en su parte posterior superior la cual tiene continuidad con un ángulo proyectado de  $-159^{\circ} 61'$  partiendo del eje horizontal en dirección este-oeste con una medida de 75.81 y que de igual manera es colindante con otros lotes y 30.00m en su parte más angosta con vista oeste hacia la Avenida de los pinos la cual tiene un ángulo de  $96^{\circ} 61'$  en su parte superior y se une a  $90^{\circ}$  con la traza frontal del terreno, además esta sección tiene frente con una avenida secundaria.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



En conjunto esto representa un perímetro de 311.61 metros lineales y con una superficie de 5014.80m<sup>2</sup>, con un valor de \$3,159,324.00 Cabe mencionar que el precio por metro cuadrado tiene un valor de \$630.00 pesos según tabuladores para compra y venta de bienes terrenales del municipio de Zumpago.

Por otra parte el terreno cuenta con los servicios básicos como son luz, agua, drenaje, teléfono y transporte.

### DESCRIPCION DETALLADA DEL PROYECTO

El proyecto se desarrolla mediante el levantamiento de un cuerpo vertical compuesto por 2 niveles, cuyas medidas correspondientes son como sigue:

Planta baja con una altura de 4 mts.

Planta alta con una altura de 3 mts.

Así mismo tiene una envergadura de 57.38 mts. seccionado en dos parte mediante una junta constructiva: la primera de sus partes que representa la sección de oficinas administrativas y la zona de recreación tiene una longitud de 25.06mts; mientras que la segunda sección se conforma por la zona de hangar y la zona de dormitorios, que tiene una longitud de 32.32mts, así también cuenta con un ancho de 14.5 mts a lo largo de casi toda la nave.

Por otra parte el proyecto se presenta como obra nueva con una tipología o uso de servicios y de seguridad a la población, esta compuesto por 10 zonas que en conjunto representan la cantidad de 4805 m<sup>2</sup> como son:

1. ZONAS EXTERIORES	125
2. ÁREA VEHICULAR	102
3. ÁREA LIBRE	2985
4. ZONA ADMINISTRATIVA	179
5. ZONA DE HANGAR (VEHÍCULOS)	329
6. ZONA HABITACIONAL	341
7. ÁREA MIXTA	45
8. ÁREA DE RECREACIÓN	510
9. ZONA DE SERVICIOS	135
10. ZONAS COMPLEMENTARIAS	54

**TOTAL 4805**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Nota: La descripción detallada de cada una de ellas se presenta en el programa arquitectónico dentro del apartado numeral XII romano. análisis del proyecto en su inciso C.

**ESTRUCTURA**

La estructura del proyecto es combinada. Por una parte la cimentación está compuesta de zapatas aisladas y corridas las cuales se desplantan sobre un terreno de resistencia mediana con capacidad de 5 ton/cm<sup>2</sup> y tienen una dimensión 2 x 2 mts y de 2 x 1.3 mts de ancho respectivamente con un espesor de 15 cm en la base y una altura de .87 cm con altura ascendente y forma trapezoidal, armadas en obra a base de concreto armado con resistencia de f'c de 250 kg/cm<sup>2</sup> y la súper estructura a base de perfiles de acero con dimensiones en sus columnas de 17.8 x 17.8; la cuales se ajustaran a dimensiones de 20 x 20 cm, donde dicho perfil está constituido por una sección de doble canal. Así mismo los sustentos estructurales compuestos son vigas tipo I (IPR) las cuales son de dos dimensiones: un patín primario que sirve de amarre perimetral entre la propia estructura y al mismo tiempo de apoyo para los patines secundarios, y que tiene un peralte de 58.42 cm y una base de 20.32 cm, el segundo que actúa como viga secundaria o patín intermedio conserva un peralte de 32.26 cm y base de 17.1 cm; donde ambos servirán para la repartición de cargas y empotramiento de la losa acero del proyecto. Cabe mencionar que considerando las zona crítica más desfavorable en cuanto a sus cargas, se obtuvieron las secciones antes mencionadas. De igual forma se obtuvo el cálculo de columna,s las cuales se unirán con la cimentación mediante placas de acero de 39.3 por 39.3 y un espesor de 2.00cm según cálculo de proyecto.

El entrepiso y azotea están constituidos por lámina rolada (losa acero) de calibre 22 empotrados a los patines y cuatrapeados para no perder rigidez y evitar un deslizamiento de la propia lámina, por otra parte la losaacero o lámina rolada será anclada mediante remache de 1/2" pulgada a cada 40 cm de distancia, la capa de compresión deberá llevar una resistencia de f'c' 200 kg/cm<sup>2</sup> y de 10 cm de espesor con acabado de pulido, dicha losa lleva consigo una electro malla intermedia calibre 6-6-10-10 a 4 cm de altura a partir de la cresta superior del canal.

En cuanto a su losa de azotea se utilizará el mismo sistema constructivo descrito anteriormente, con la excepción de que esta cuenta con una pendiente del 2% para efecto de un rápido desalojo de las aguas pluviales, hecha a base de relleno de tezontle, entortado, enladrillado y sellado a base de impermeabilizante, donde las dimensiones y características de las mismas serán las aplicadas con forme a las especificaciones constructivas de proyecto.

Se levantarán muros mediante Panel W empotrados a la estructura mediante soldadura de acero al carbón tipo E-7018 de 5/32, para uso estructural y postes intermedios a efecto de obtener su rigidez en muros, las alturas son apegadas en base a las dimensiones del proyecto, donde los muros serán recubiertos a base de mortero de cemento, arena refinada y recubrimiento de resina para evitar filtraciones en muros, con un espesor de 5 cm por cara.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**DESCRIPCION DE ECOTECNIAS**

El proyecto está constituido a base de sistemas semiautosuficientes, debido a esto se busca el aprovechamiento de los recursos naturales como es la lluvia y la luz natural. En lo que respecta a esta última, su aprovechamiento consiste en la mayor captación de luxes ya que se considera que en días nublados difícilmente se captaría la cantidad requerida; por lo que nace la idea de apoyar el almacenamiento de estos luxes mediante el uso de una batería con mayor capacidad. Estas son las dos formas que integran forman al propio proyecto y que se describen de la siguiente forma:

**SISTEMA DE RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES**

El sistema se estructura principalmente mediante la creación de una cisterna con dimensiones de 4 x 4 x 3 y una capacidad de 41 m<sup>3</sup> la cual se alimenta mediante recolectores principales de 100 mm de diámetro ubicados en la parte alta de la edificación, dichos recolectores canalizaran el flujo líquido hacia un tanque de filtrado antes de llegar a la cisterna y esta sección es la encargada de la depuración de objetos arrastrados por el flujo producido por la concentración de agua, donde el tanque de filtrado tiene una capacidad de 9 m<sup>3</sup> en su almacenamiento y una filtración de objetos hasta .1 mm de diámetro la cual se obtendrá mediante el uso de membranas. Dicho sistema será utilizado exclusivamente para el uso de riego, alimentación de sanitarios, e inclusive por el grado de depuración que conlleva se podría utilizar para el almacenamiento de los carros cisterna, todos mediante una conexión secundaria de tubería. La cual funciona de manera independiente a la alimentación hidráulica principal, los diámetros y especificaciones se apegaran a lo descrito en las memorias de cálculo, así como los planos de proyecto donde se representa la descripción de ruta, diámetros y ubicaciones. Así también contará con una cisterna de agua potable con conexión desde la toma domiciliaria que almacenara una cantidad total de 70 m<sup>3</sup> dividida en; 32% para uso habitacional y 68% para uso de carros tanque y auto bomba, además del riego y limpieza en caso de escasear el agua captada por lluvias.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**SISTEMA DE RECOLECCION DE LUXES PARA ILUMINACION**

Se plantea el uso de lámparas autosuficientes mediante el aprovechamiento de la luz del sol, se contará con una distribución de 8 lámparas alimentadas mediante el uso de paneles integrados por foto-celdas solares en placas de 1x1 que recolectaran un aproximado mas-menos 1500watts por estación o lámpara durante el transcurso del día, dicha energía se irá almacenando continuamente en una batería de aproximadamente 1500 wats de capacidad y con una duración de suministro eléctrico de 12 a 15 horas de duración. Cabe mencionar que este tipo de aditamentos será de uso exclusivo en exteriores.

Los elementos aquí descritos conforman los aspectos más relevantes para el desarrollo del proyecto y también su descripción en forma detallada de los puntos más importantes a tratar como lo es desde el tipo de terreno, estructura y ecotécnicas a utilizar para la creación del proyecto



## L.- CONCLUSIONES GENERALES

Se considera que la zona tiene las condiciones óptimas para la creación del proyecto, empezando por su aspecto demográfico el cual tiene una tendencia de incremento por lo que con el paso de los años esta aumentara en forma considerable. También los aspectos económicos actúan en gran parte de la población a medida que se ven mermados por la falta de ingreso en gran parte de la población, así mismo la ubicación geográfica y topográfica, son adecuados por lo que se cuenta con las condiciones óptimas para su movilización dentro de la zona de influencia y desplazamiento hacia los municipios aledaños; y por último las condicionantes de clima son de tendencia extrema, por lo que sería idóneo el empleo de materiales térmicos ya que se tienen aproximadamente 4 meses de heladas casi extremas y 3 meses de heladas con temperatura media.

Por lo anterior y considerando los factores que afectan el entorno de auxilio como son la falta de equipamiento del municipio y municipios colindantes, alto grado y riesgo de incendios con eminente peligro, riesgo habitacional motivado por construcciones hechas por materiales vulnerables al fuego y que además son zonas de extrema pobreza y por último considerando que es una zona de alto riesgo debido por el manejo de artefactos pirotécnicos; vislumbra la necesidad de proyectar y construir una estación que de servicio aproximadamente a 200,000 habitantes (incluyendo municipios aledaños) y con una capacidad de proyección futura de aproximadamente 15 años.

Cabe mencionar que según el porcentaje de población emitido por INEGI cuyo indicador de natalidad dice que es de 5.25 anual con un equivalente de crecimiento alrededor de 6,361 personas por año solo en el municipio de Zumpango, daría una proyección aproximada de 95,415 habitantes más de lo que se tiene actualmente en un lapso de 15 años, además razonando este mismo efecto en 3 municipios que se encuentran en la parte Noroeste y Suroeste del municipio de Zumpango tendríamos un total de población de aproximadamente 350,000 personas proyectadas en los mismos 15 años y que en total representarían en suma aproximadamente de 566,477 habitantes para su auxilio. Por lo que las dimensiones de la estación son congruentes y se justifican en relación a lo argumentado en las normas internacionales y que dice lo siguiente:

**Una estación por cada 500,000 habitantes con 25 hombres como máximo y radio de influencia de 4 km**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Por otra parte y como aportación a los sistemas de seguridad que se establecen en México se concluye en forma general que no hay un adecuado esquema de seguridad en cuanto al desarrollo de este sector, lo anterior se debe principalmente a la falta de recursos y sobretodo falta de planeación a lineamientos y normas para la creación de espacios de seguridad pública. Según las normas de City Manager se requiere un planteamiento donde exista una central única que a su vez se encuentre rodeada por pequeñas estaciones y al mismo tiempo éstas tengan sub-estaciones de apoyo; de manera que no exista la preocupación por la falta de capacidad para seguridad y principalmente que la atención sea mucho mas efectiva en cuanto a sus tiempos de desplazamiento.

En lo que respecta a esta tesis una de sus intenciones es el prevalecer esta propuesta como una estación que a largo plazo se torne en una central para posteriormente ser apoyada por estaciones y sub-estaciones.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## N.- BIBLIOGRAFÍA

### Arte de proyectar en arquitectura

E. Neufert

Impreso en México.

Catorceava edición.

Editorial G. Gili.

Paginas: 25 a 30, 67 a 78 y 180 a 203

Nº de paginas 594

### Materiales y procedimientos de construcción Tomo I

Escuela Mexicana de Arquitectura Universidad la Salle

Impreso en México.

Segunda edición.

Editorial Diana.

Paginas: 58 a 60

Nº de paginas 134

### Materiales y procedimientos de construcción Tomo II

Escuela Mexicana de Arquitectura Universidad la Salle

Impreso en México.

Segunda edición.

Editorial Diana.

Nº de paginas 130

### Instalaciones eléctricas prácticas

Ing. Becerril L. Diego Onesimo

Impreso en México.

Séptima edición.

Paginas: 23 a 31, 37 a 68, 77 a 114, 203, 211 y 212

Nº de paginas 225

### Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Ing. Becerril L. Diego Onesimo

Impreso en México.

Séptima edición.

Paginas: 21 a 31, 54 a 57, 61 a 70, 89 a 170

Nº de paginas 225

### Manual AHMSA para construcción con acero

Altos hornos de México S.A. de C.V.

Impreso en México.

Paginas: 41, 42, 59 a 77, 119 a 125, 154, 155, 171, 175, 202 a 211 y 314

Nº de paginas 367

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**Reglamento de construcciones para el Distrito Federal  
(ilustrado y comentado)**

Luis Arnal Simón y Max Belancourt Suárez

Impreso en México.

Segunda edición.

Editorial Trillas.

Páginas: 104 a 109, 140 a 152, 18 a 192, 200 a 278 y 306 a 312

Nº de páginas 730

**Estática en la arquitectura**

Mario de Jesús Carmona y Pardo

Impreso en México

Primera Edición (reimpresión 1995)

Editorial Trillas.

Páginas: 59 a 76

Nº de páginas 175

**Glosario de Desarrollo urbano de la A a la Z**

Dirección General de Reordenación Urbana y Protección Ecológica.

Impreso en México por el Departamento del Distrito Federal.

Páginas: 45

Nº de páginas 145

**Anuario estadístico del estado de México**

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

Impreso en México

Edición 1998

Nº de páginas 584

**Zumpango (monografía municipal)**

Alejandro Ramírez Curiel

Impreso en los talleres Imprentor S.A. de C.V.

Edición julio de 1999

Nº de páginas 100

**Tabulador General de Precios Unitarios 2002**

Coordinación Sectorial de Normas, Especificaciones y Precios Unitarios

Edición Marzo del 2002

Nº de páginas 245

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN