



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN**

**ESTACIÓN DE BOMBEROS,  
EN EL MUNICIPIO VILLA DEL CARBÓN  
ESTADO DE MÉXICO**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :**  
**ARQUITECTO**

**PRESENTA**  
**ESCAMILLA SÁNCHEZ CÉSAR ULISES**

**ASESOR : ARQ. MARCIAL ALVAREZ SALGADO**

MARZO 2007



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.



# **AGRADECIMIENTOS**

---

---

---

**A mis padres que me dieron la oportunidad y el impulso de estudiar, que con su ejemplo y fortaleza me ayudaron a formarme y que gracias a ellos yo soy. Gracias**

**A mis hermanos, que creen y confían en mí, a toda mi familia y a mi nueva familia, gracias por todo su apoyo, su coraje, alegría, amor y unidad que me abraza.**

**Agradezco a todos mis amigos, por los grandes momentos, por su ayuda, por ese estado incondicional que se transforma en hermandad y traspasa barreras.**

**Gracias a todos los profesores, que en el transcurso de mi carrera, brindaron sus conocimientos y experiencias, especialmente a mis asesores que tuvieron la dedicación de ayudarme en el proceso de titulación.**

**A la Universidad por haberme aceptado y encaminado durante este tiempo, en todos los sentidos. ¡ Gracias, fue grandioso !**

**Con mucho cariño..... Gracias a todos**

---

---

**SINODOS :**

**ARQ. MARCIAL ALVAREZ SALGADO (ASESOR )**

**ARQ. JUAN JOSÉ CASTRO MARTINEZ**

**ARQ. JOSÉ ALBETO BENITEZ RODRÍGUEZ**

**ARQ. CÉSAR FONSECA PONCE**

**MTRO. FERNANDO PÉREZ VALADEZ**

---

## **INDICE**

### 1.-INTRODUCCION AL TEMA

#### 2.- OBJETIVOS

2.1.- Objetivo general

2.2.- Objetivo particular

2.3.-Objetivo especifico

2.4.- Justificación del tema

#### 3.- ANTECEDENTES HISTORICOS

3.1.-Del Municipio Villa del Carbón.

#### 4.- NORMATIVIDAD Y REGLAMENTOS

4.1.-Reglamento de Construcciones del Distrito Federal

4.2.-Restricciones e Imagen Urbana del Municipio

#### 5.- MEDIO FISICO NATURAL

5.1.-Localización del predio

5.2.-Orientación

5.3.-Colindancias y límites

5.4.-Topografía

5.5.-Clima

## 6.-MEDIO FISICO URBANO

6.1.-Equipamiento urbano

6.2.-Uso de suelo (plan de desarrollo)

6.3.-Infraestructura

6.4.-Entorno urbano

## 7.- ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

7.1.-Población actual

7.2.-Población económicamente activa

7.3.-Crecimiento poblacional

## 8.-ESTUDIO METODOLOGICO

8.1.-Modelos análogos

8.2.-Programa de necesidades

8.3.-Programa Arquitectónico

8.4.-Diagramas

8.5.-Zonificación

## 9.-PROYECTO ARQUITECTONICO

9.1.-Plantas arquitectónicas

9.2.-Planta de conjunto

9.3.-Fachadas

9.4.-Corte longitudinal y transversal

9.5.-Proyecto estructural ( cimentación, superestructura y memoria de calculo)

9.6.-Planos de instalaciones(hidráulica, sanitaria, eléctrica y memorias de cálculo)

9.7.-Acabados y corte por fachada

9.8.-Perspectivas

## 10.- MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

## 11.-CRITERIO DE COSTOS DE EDIFICACION Y FINANCIAMIENTO

## 12.-BIBLIOGRAFIA



# **INTRODUCCION AL TEMA**

---

---

**Los pueblos nacen y crecen al conjuero del esfuerzo del hombre y florecen con el tiempo.  
Con el pasar de los años se hacen grandes para el bien de sus pobladores que los vieron  
nacer. Así ocurre con las Instituciones.**

ANONIMO

## **Bomberos en la Historia.**

El **fuego** como Aliado o como Enemigo, a lo largo de la historia de la humanidad a sido la relación inseparable.

Las primeras maquinas contra incendios, funcionaron en la antigua Ciudad de Alejandría en el siglo Primero antes de Cristo. Consistía en molestas y pesadas Jeringas llenas de agua que bajo presión arrojaban chorros contra el fuego

En la Era cristiana los Romanos contaban ya con un cuerpo de Bomberos formado por 600 esclavos. Es en 1712 cuando se integra en Francia el 1er Cuerpo de Bomberos debidamente Organizado. En los Estados Unidos fue Benjamín Franklin quien organizo el primer Cuerpo de Bomberos en el Año de 1736 en Filadelfia

La moderna maquina contra incendios prospero en el Siglo XIX, fue construida en 1829 por George Braithwaits, de Londres y arrojaba un Chorro de agua a una distancia de 27 Metros

## **Bomberos en la Historia de México.**

Los documentos de la historia de México mencionan en 1527 la existencia de grupos dedicados a combatir lo que en aquellos tiempos se podían considerar como siniestros, conformado por grupos de naturales comandados por soldados españoles.

Es hasta el México independiente que se publica en el diario oficial de la nación, del día 20 de marzo de 1871, la formación de una compañía de bomberos, siendo integrada por la guardia civil municipal para lo que se adquieren dos bombas y otros utensilios, responsabilizando al Ayuntamiento para combatir y controlar el problema de incendios.

En 1880 el Presidente Porfirio Díaz, decide mejorar el equipo que existía para combatir los incendios y crea provisionalmente el primer Cuerpo de Bomberos de la Ciudad, instalándose en las calles de Humbolt y Balderas.

La corporación va adquiriendo formalidad, prestigio y reconocimiento en su integración, por lo que el día 20 del mes de diciembre del año 1887, por orden del Gobernador del Distrito Federal el Cuerpo de Bomberos pasa oficialmente a formar parte del Ayuntamiento de la Ciudad, quedando instalado en los bajos del edificio de la Contaduría Mayor de Hacienda en el Palacio Nacional, integrado por 15 gendarmes y auxiliares.

En los primeros años del siglo XX, exactamente en 1922 es expedido el Reglamento del Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal y, en 1951, después de su intervención en el incendio de la Ferretería "LA SIRENA" le es otorgado por Decreto Presidencial el carácter de Heroico Cuerpo de Bomberos.

A partir de los años cincuenta la Corporación incrementa sus servicios a la población paralelamente a la modernización acelerada de la Ciudad, mientras en contraparte la estructura, organización y recursos del Heroico Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal se va anquilosando. Adicionalmente los factores geográficos, demográficos y socioeconómicos han sido definitivos para tener una Ciudad considerada como una de las de mayor riesgo en el mundo.

Para los años setenta, el Heroico Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal quedo adscrito a la Secretaría de Protección y Vialidad del Departamento del Distrito Federal, donde permanece hasta la creación de la Secretaría de Seguridad Pública con las reformas de 1995. En esta última queda bajo la adscripción de la Dirección General de Siniestros y Rescates, con nivel de Dirección de Área integrada por una Subdirección y una Jefatura de Unidad Departamental. Para 1998 pasa a formar parte de la Dirección General de Control Metropolitano conservando su nivel de Dirección de Área, conformada por una Subdirección y dos Jefaturas de Unidad Departamental

**Misión.**

Salvaguardar la vida y la propiedad de la comunidad, de los estragos del fuego y otros eventos adversos que alteren su entorno; sin distinción de raza, credo, posición social, preferencias, horario o condición meteorológica. Y en su caso reducir al máximo las pérdidas originadas por esos eventos adversos, aplicando al máximo técnicas operacionales y recursos materiales disponibles, pero sobre todo el recurso humano, su base fundamental.



---

---

## **OBJETIVOS**

## **OBJETIVO GENERAL**

PROYECTAR LA ESTACION DE BOMBEROS UBICADA EN EL MUNICIPIO DE VILLA DEL CARBON ESTADO DE MEXICO, ANALIZANDO MODELOS ANALOGOS, PARA OBTENER UN PROGRAMA ARQUITECTONICO QUE RESPONDA A LAS NECESIDADES DE LA POBLACION EN MATERIA DE EMERGENCIAS POR SINIESTROS. DISEÑANDO UN EDIFICIO FLEXIBLE PARA CRECIMIENTOS PROBABLES, APLICANDO PARA ELLO CRITERIOS ESTRUCTURALES, CONSTRUCTIVOS Y DE DISEÑO DE INSTALACIONES HIDRAULICA, SANITARIA Y ELECTRICA .

## **OBJETIVO PARTICULAR.**

LA ESTACIÓN DE BOMBEROS SE DISEÑARA DE MANERA QUE CUBRA CON LAS NECESIDADES DE ESPACIO OPERATIVO QUE SE REQUIERA , PROCURANDO QUE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO ASI COMO LAS AREAS QUE LO COMPOEN SEAN LO MAS OPTIMO PARA SU BUEN FUNCIONA - MIENTO, GARANTIZANDO ASI LA PRESTACION PRONTA Y EFECTIVA DEL SERVICIO DE EMERGENCIA A LA POBLACIÓN

## **OBJETIVO ESPECIFICO**

CON ESTA ESTACION , EL HONORABLE CUERPO DE BOMBEROS PROPORCIONARA A LA COMUNIDAD LOS SERVICIOS NECESARIOS DE EMERGENCIAS EN CASO DE SINIESTROS COMO: INCENDIOS, INUNDACIONES , DERRUMBES , ACCIDENTES AUTOMOVILISTICOS, RESCATE , ETC.

## JUSTIFICACION

LA PROPUESTA DE PROYECTAR UNA ESTACION DE BOMBEROS EN EL MUNICIPIO DE VILLA DEL CARBON ESTADO DE MÉXICO, SURGE EN BASE AL PLAN ESTRATEGICO DE DESARROLLO MUNICIPAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO 2002 , A TRAVES DEL CUAL SE TOMA LA PROPUESTA QUE SE SUSTENTA DEBIDO A LA NECESIDAD INDISPENSABLE DE CONTAR CON EL SERVICIO DE EMERGENCIAS QUE BRINDA EL HEROICO CUERPO DE BOMBEROS A LA COMUNIDAD, SIENDO ESTE DE PRIMORDIAL IMPORTANCIA DEBIDO A QUE SON LOS PRIMEROS EN RESPONDER EN SITUACIONES DE EMERGENCIA , YA SEA EN INCENDIOS , INUNDACIONES, FUGAS, RESCATE , ACCIDENTES AUTOMOVILISTICOS , ETC.

ACTUALMENTE EL MUNICIPIO NO CUENTA CON UN CUERPO DE BOMBEROS, PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE LA POBLACION, LAS EMERGENCIAS SON ATENDIDAS PRIMERAMENTE POR LA POLICIA MUNICIPAL Y LA CLINICA DE SALUBRIDAD MUNICIPAL, EN SEGUNDO LUGAR LAS EMERGENCIAS SON ATENDIDAS POR LOS BOMBEROS DE LAS ESTACIONES DEL MUNICIPIO DE VILLA NICOLAS ROMERO O TEPOTZOTLAN.

EL MUNICIPIO SE ENCUENTRA ENCLAVADO EN LA PARTE NORTE DEL ESTADO DE MÉXICO A UNA ALTURA DE 2,700 msnm , LA ESTACIÓN DE BOMBEROS MAS CERCANA ( VILLA NICOLAS ROMERO ) SE ENCUENTRA A 25 km DE DISTANCIA Y LA SIGUIENTE MAS PROXIMA ( TEPOTZOTLAN ) SE ENCUENTRA A 32 km DE DISTANCIA, TOMANDO EN CUENTA QUE EL TIEMPO OPTIMO DE REACCION DE UNA ESTACION DE BOMBEROS ES DE 3 min. AL PUNTO CRITICO, AUNADO AL ESTADO ACTUAL DE LAS CARRETERAS QUE COMUNICAN A ESTOS MUNICIPIOS, LA AYUDA QUE BRINDAN ESTAS ESTACIONES RESULTA TARDIA.

LOS OTROS MUNICIPIOS QUE COLINDAN CON EL DE VILLA DEL CARBON SON: SAN BARTOLO MORELOS, JIQUIPILCO Y CHAPA DE MOTA



## **Municipio de San Bartolo Morelos**

El municipio se localiza en la parte noroeste del estado, entre los 19° 36' 11" y los 19° 51' 22" de latitud norte y entre los 99° 31' 11" y los 99° 45' 11" de longitud oeste, a una altura de 2,715 mts., sobre el nivel del mar. Limita al noreste, con Chapa de Mota; al noroeste con Timilpan; al este con Villa del Carbón; al sur con Jiquipilco; al suroeste con Jocotitlán y al oeste con Atlacomulco. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 63 km.

### **Población**

Es importante señalar que para el año 2000, de acuerdo con los resultados preliminares del Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, existían en el municipio un total de 26,856 habitantes, de los cuales 12,859 son hombres y 13,997 son mujeres; esto representa el 48% del sexo masculino y el 52% del sexo femenino.

### **Actividad Económica**

#### **Agricultura**

La actividad agrícola es muy importante. A este rubro se destina el 44.44% del territorio municipal. Se produce maíz, trigo, cebada y avena forrajera.

#### **Ganadería**

De gran relevancia es la ganadería. Las principales especies pecuarias son la avícola, la bovina, la porcina y la equina. Existen establos lecheros y granjas avícolas y porcinas.

#### **Industria**

Cada día es más importante para el municipio la pequeña y mediana industria, entre la que destaca la textil, la cerámica y la de **sustancias químicas derivadas del petróleo**. La producción textil es de 3 empresas que exportan al extranjero.

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15056a.htm>

## **Municipio de Jiquipilco**

El municipio de Jiquipilco se localiza al norte del valle de Toluca y al oriente del valle de Ixtlahuaca, ocupando parte de la serranía del monte alto, sus coordenadas geográficas extremos 19° 33´ latitud norte; 99° 36´ de longitud oeste, a una altura de 2,750 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con los municipios de Villa Carbón, Isidro Fabela y Villa Nicolás Romero; al poniente con el municipio de Ixtlahuaca; su distancia aproximada a la capital del estado es de 42 kilómetros.

### **Población**

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 29,969 habitantes.

### **Actividad Económica**

#### **Agricultura**

Es la actividad económica más importante, de ella depende la subsistencia de sus habitantes, beneficiada por los cultivos de maíz, cebada, haba, papa, avena, hortalizas, maguey, peral, durazno, granada y capulín.

#### **Ganadería**

Esta representada por ganado bovino, ovino, porcino, caprino, entre otros; existen dos técnicas empleadas en la ganadería; la técnica intensiva : ganado , en la que se utilizan para su alimentación esquilmos de la cosecha, granos y concentrados.

#### **Industria**

A nivel talleres destacan aquellos en los que se elaboran productos alimenticios como: queso, cremerías, fabricación de textiles, prendas de vestir y calzado

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15047a.htm>

## **Municipio de San Lorenzo Matacota**

El municipio se localiza en la parte noroeste del estado, entre los 19° 36' 11" y los 19° 51' 22" de latitud norte y entre los 99° 31' 11" y los 99° 45' 11" de longitud oeste, a una altura de 2,715 mts., sobre el nivel del mar. Limita al noreste, con Chapa de Mota; al noroeste con Timilpan; al este con Villa del Carbón; al sur con Jiquipilco; al suroeste con Jocotitlán y al oeste con Atlacomulco.

### **Población**

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 26,430 habitantes.

### **Actividad Económica**

#### Agricultura

La actividad agrícola es muy importante. A este rubro se destina el 44.44% del territorio municipal. Se produce maíz, trigo, cebada y avena forrajera.

#### Ganadería

De gran relevancia es la ganadería. Las principales especies pecuarias son la avícola, la bovina, la porcina y la equina. Existen establos lecheros y granjas avícolas y porcinas.

#### Industria

Cada día es más importante para el municipio la pequeña y mediana industria, entre la que destaca la textil, la cerámica y la de **sustancias químicas derivadas del petróleo**. La producción textil es de 3 empresas que exportan al extranjero.

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15056a.htm>

## **Municipio de Chapa de Mota**

El municipio se localiza al noroeste del Estado de México, sus coordenadas son 99° 25' 13" y 99° 40' 15" mínima y máxima de longitud oeste; 19° 43' 57" y 19° 54' 15" mínima y máxima de latitud norte. La altura media es de 2,750 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los municipios de Jilotepec y Villa del Carbón, al sur con el municipio de Morelos, al este con Villa del Carbón y al oeste con Timilpan y Morelos

### **Población**

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 21,746 habitantes.

### **Actividad Económica**

#### Agricultura

La agricultura en su mayor parte es de riego y de temporal. Los principales cultivos son: maíz, avena forrajera, cebada, trigo, frijol y haba.

#### Ganadería

La producción pecuaria es extensiva y poco diversificada. La existencia ganadera es de bovinos, aves, cardos y ovinos.

#### Industria

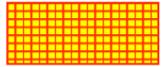
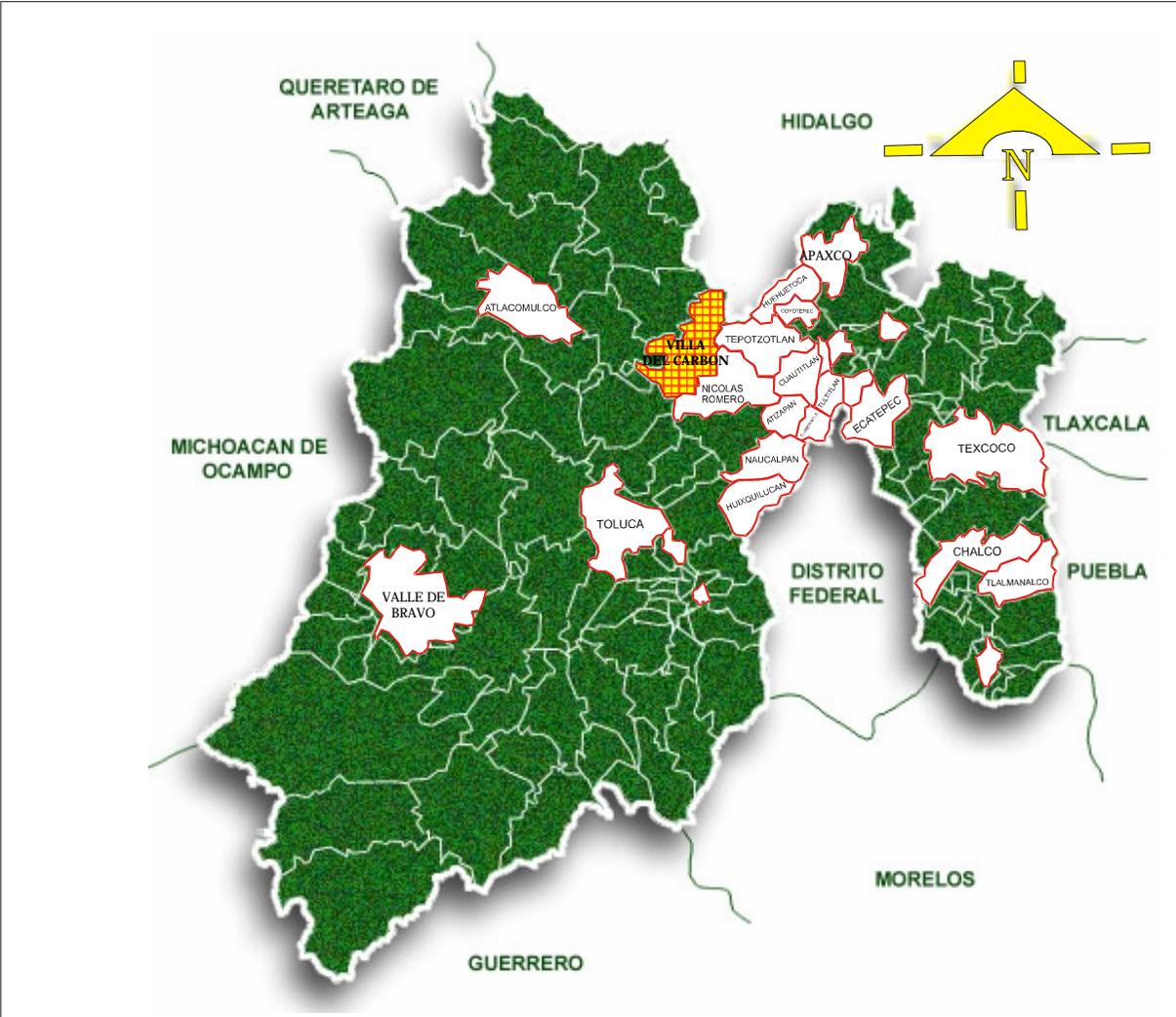
Se cuenta con una industria, empresas agroindustriales y un vivero, que producen hongo zeta y jitomate.

LA INFLUENCIA DE ESTOS MUNICIPIOS EN EL PROYECTO IMPLICA TOMAR EN CUENTA LA POBLACION DE ESTOS , DEBIDO AL RADIO DE ACCION DE LA ESTACION DE BOMBEROS , EL CUAL ABARCARIA A ESTAS POBLACIONES EN CASO DE SINIESTROS QUE ASI LO REQUIERAN.

IGUALMENTE SE CONSIDERA UNA PARTE DE ESTA POBLACION ,COMO POBLACION FLOTANTE, QUE INFLUYE DIRECTAMENTE EN EL MUNICIPIO DE VILLA DEL CARBON, DEBIDO A QUE YA SEA COMO PASO OBLIGATORIO HACIA EL DISTRITO FEDERAL O HACIA LOS MUNICIPIOS DE VILLA NICOLAS ROMEO O TEPOZOTLAN TRANSITAN POR EL MUNICIPIO.

TAMBIEN SE CONSIDERA ESTA POBLACION FLOTANTE DEBIDO A QUE VILLA DEL CARBON ES UN CENTRO TANTO DE COMERCIO COMO TURISTICO, EN EL CUAL SE OFRECEN GRAN CANTIDAD DE PRODUCTOS MANUFACTURADOS TANTO EN EL MUNICIPIO COMO EN LO MUNICIPIOS VECINOS, ESTE COMENRCIO SE CONCENTRA PRINCIUPALMENTE LOS FINES DE SEMANA EN LA CABECERA MUNICIPAL, AUMENTANDO ASI LA ESTADISTICA DE POBLACION CONCIDERANDO TANTO LA FIJA COMO LA FLOTANTE.

# PLANO DE LOCALIZACION DE ESTACIONES DE BOMBEROS EN EL ESTADO DE MEXICO



Municipio de  
Villa del Carbón



Municipios que no  
cuentan con Estación Bomberos



Municipios que  
cuentan con Estación Bomberos

## Entidades federativas con mayor número de incendios forestales, 2005

Entidad federativa	Número de incendios	Superficie afectada (Héctareas)	Índice de superficie afectada (Héctareas) <sup>a</sup>
<b>Estados Unidos Mexicanos</b>	<b>9 626</b>	<b>266 913.01</b>	<b>27.73</b>
Estado de México	1 797	7 401.39	4.12
Distrito Federal	1 227	1 630.50	1.33
Michoacán de Ocampo	1 195	17 443.60	14.60
Jalisco	717	28 407.00	39.62
Chihuahua	646	4 672.54	7.23
Chiapas	461	23 507.77	50.99
Puebla	387	8 090.90	20.91
Baja California	350	29 969.50	85.63
Oaxaca	298	30 938.00	103.82
Zacatecas	279	23 040.06	82.58
Otros <sup>b</sup>	2 269	91 811.75	40.46

El indicador se obtiene de la división de superficie afectada entre el número de incendios.

Esta grafica de incendios forestales del 2006 muestra la gran cantidad de incendios de este tipo que afectan al Estado de México, considerando que en el municipio de Villa del Carbón, la mayor parte del superficie es boscosa, y que no se cuenta con el servicio de brigadas forestales , argumenta positivamente la propuesta de proyectar una estación de bomberos en este municipio.

Fuente : SEMARNAT. CONAFOR *Reporte semanal de incendios forestales, 2005.*



**ANTECEDENTES HISTORICOS  
DEL MUNICIPIO**

---

---

## **ANTECEDENTES HISTORICOS**

En épocas muy remotas, ya existían grupos humanos en el territorio Villa Carbonenses como lo prueba una pintura rupestre en el abrigo del Río San Jerónimo.

Sin embargo, por el año 200 a.C. un numeroso grupo otomi procedente del norte de la actual República llegaron a Nñonthe que en la misma lengua significa “en la cima del cerro”. Estas corrientes migratorias nómadas y recolectoras estaban integradas por diferentes pueblos, a quienes unía un idioma común y mitología basada en leyes y tradiciones afines, al paso del tiempo se constituyen en pequeñas comunidades estables y al asentarse en estos lugares, conforman la región otomiana de Chiapan, que junto con la de Xillotepec tuvieron gran trascendencia prehispánica.

Los otomíes, a diferencia de los mazahuas y matlatzincas, pueblan las zonas más inaccesibles del monte y dominaron esta región hasta el siglo XII y asimismo fueron tributarios del imperio azteca. Los pueblos más antiguos de Villa del Carbón son: Cachihuapan, Taxhimay, Temnacoya y Zacapexco. La región de Zacapexco se ubica al Suroeste de la cabecera municipal y representa uno de los más antiguos asentamientos humanos en esta jurisdicción. De ello nos refiere un fragmento del Códice de Huamantla, manuscrito de los Siglos XVI y XVII, que uno de los grupos otomíes que salieron de la cueva de Chiapan se asentaron en el cerro de Zacatepexco, uno de los lugares altos de la zona.

El territorio de Villa Del Carbón, durante la época prehispánica ya entrada la Colonia pertenecía a Chiapan, no obstante que el 17 de enero de 1714 se separa de lo que hoy es el vecino municipio de Chapa de Mota y que es la fecha de su erección como municipio del Estado de México

Debido a que por mucho tiempo durante la Colonia, una de las actividades económicas del lugar era la explotación de carbón vegetal que distribuían a los alrededores como a San Pedro Atzacapotzaltongo, Magú, Cañada de Cisneros y la Ciudad de México, al lugar también se le denominó Villa Nueva del Carbón de nuestra Señora Santa María de la Peña de Francia, situación que originó algunas leyendas. Para ubicar a los lugareños en otros pueblos se les decían “son de allá de la Villa Nueva, en donde hacen carbón”, apareciendo en mapas y designaciones del lugar simple y llanamente “El Carbón”, por costumbre repetitiva “en la Villa Nueva en donde hacen carbón”, por diminutivo o contracción al paso del tiempo y finalmente Villa del Carbón como actualmente se le conoce

Para el municipio de Villa del Carbón el crecimiento poblacional en la última década ha sido con base en un crecimiento natural de la población ya que el fenómeno migratorio no es muy representativo en el municipio.

Debido a esta situación, la población municipal que es de 35,914 habitantes en 2002, se distribuye actualmente en 54 localidades, de las cuales la cabecera municipal y localidad de loma alta, son los dos únicos asentamientos urbanos.

Es por este factor, que para definir el área de estudio, sólo se contemplaron estas localidades, y su área de influencia inmediata, debido a que son los asentamientos a través de los cuales se ha dado el desarrollo del centro de población.

Fuente : INEGI México, 2002



# **NORMATIVIDAD Y REGLAMENTOS**

---

---

## **DEL MUNICIPIO DE VILLA DEL CARBON**

### **IMAGEN URBANA**

#### **Fachadas (Volumétrica)**

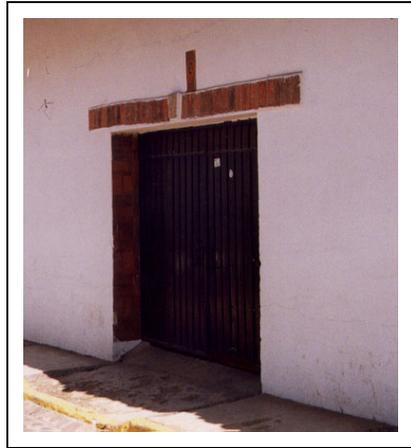
La construcción deberá principalmente localizarse a lo largo de la parte frontal del lote.



La volumétrica básica deberá principalmente corresponder a un prisma de base cuadrada o rectangular.



Los zaguanes con 0.60 mts de profundidad máxima con respecto al alineamiento y un frente máximo libre de 3.50 mts, pudiendo ser de madera, fierro o de ambas con acabado de pintura color negro, café oscuro, verde oscuro o madera al natural.



Las protecciones podrán ser de fierro estándar o forjado de color negro, café oscuro o café oscuro  
Los tinacos, las antenas parabólicas no deben de ser visibles desde la vía pública.  
Las ventanas tipo balcón en primer nivel tendrán un máximo de saliente de 0.15 mts respecto al alineamiento y en el segundo nivel tendrán un ancho máximo de saliente 0.60 mts respecto al alineamiento.



## **Alturas**

La altura máxima de la construcción corresponderá a la altura dominante de las fachadas contiguas al predio y en ningún caso rebasara de 2 niveles.

En caso de lotes con dos frentes, la altura máxima de la construcción contara a partir del nivel de banqueta de cada uno de los frentes.



## **Volados**

Los Balcones tendrán una proyección máxima de 0.90 mts a partir del alineamiento debiendo utilizar barandales de fierro estándar o forjado o madera en color negro, café oscuro, verde oscuro o madera al natural.

Las marquesinas deberán de ser inclinadas con vigas de madera que sostengan bóvedas catalanas, enladrillados y cubiertos de teja de barro con una proyección máxima de 1.50 mts a partir del alineamiento.

Construcción volada sobre vía pública se podrá construir siempre y cuando el primer nivel se encuentre porticado y tenga como mínimo 2.40 mts de vialidad peatonal.



Los pórticos podrán ser de altura sencilla o doble con cubierta inclinada proyectados sobre la vía pública siempre y cuando se tenga un ancho mínimo de banqueta de 1.50 mts y una distancia entre columnas que lo soporten de 4.50 mts como máximo con acabados de vigas de madera que sostengan bóvedas catalanas, enladrillados y cubiertos con teja de barro rojo.

Las fachadas tendrán acabados de repellado pintado de color blanco, cantera aparente con guardapolvos de ladrillo rojo o pintados de color rojo oxido.

Los elementos decorativos de diseño tradicional serán de cantera, tabique, ladrillo, madera o molduras de cemento pintados de color blanco.

## C

### uCubiertas

#### CCubiertas inclinadas

- La pendiente mínima será de 15% y la máxima de 45%.
- Se deberá tener el 80% del área cubierta del lote.
- Si las pendientes de la cubierta van hacia la calle podrá contar con volado, debiendo tener una proyección mínima de 0.60 mts y máxima de 1.50 mts a partir del alineamiento con una altura mínima de 2.50 mts de nivel de banqueteta y detalles constructivos típicos de vigas de madera que sostengan bóvedas catalanas, enladrillados y cubiertos de teja de barro
- Las cubiertas deberán tener terminación de teja de barro. o podrán contar con ningún tipo de tragaluces, domos o cubiertas translúcidas visibles desde la vía pública.



**Cubiertas Planas** · Solo se podrá tener el 20% del área cubierta del lote ·

El acabado será de loseta de barro o ladrillo de barro.

- Deberá tener pretil mínimo de 30 cms. con acabado superior de pecho de paloma de tabique y ladrillo aparente.



- El tipo de vano para ventanas será de forma rectangular en sentido vertical de proporciones 1:3 a 1:5 y no se podrá utilizar mas de dos tipos de proporciones para cada edificación.

# NORMAS SEDESOL



## SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Servicios Urbanos (SEDESOL) ELEMENTO: Central de Bomberos

### 1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS	●	●	■			
	LOCALIDADES DEPENDIENTES				←	←	←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	70 KILOMETROS (o 1 hora)					
RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE		EL CENTRO DE POBLACION ( la ciudad )					
POBLACION USUARIA POTENCIAL		EL TOTAL DE LA POBLACION ( 100 % )					
UNIDAD BASICA DE SERVICIO(UBS)		CAJON PARA AUTOBOMBA					
CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS		SERVICIOS POR CADA CAJON PARA AUTOBOMBA POR TURNO (1)					
TURNOS DE OPERACION ( 24 horas )		1	1	1			
CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (servicio por cada cajon para autobomba por día)		(1)	(1)	(1)			
POBLACION BENEFICIADA POR UBS ( habitantes )		100.000	100.000	100.000			
DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS	150 ( m2 construidos por cada cajón para autobomba )					
	M2 DE TERRENO POR UBS	450 ( m2 de terreno por cada cajón para autobomba )					
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	3 CAJONES POR CADA CAJON PARA AUTOBOMBA ( o 1 cajón por cada 50 m2 construidos )					
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS ( cajones para autobomba )	5 A (+)	1 A 5	1			
	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: cajones para autobomba ) ( 3 )	5 ( 2 )	5	1			
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE ( 3 )	1 A (+)	1	1			
	POBLACION ATENDIDA ( habitantes por módulo )	500.000	500.000	100.000			

OBSERVACIONES: ● ELEMENTO INDISPENSABLE ■ ELEMENTO CONDICIONADO  
 SEDESOL= SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL ( la normatividad de este equipamiento se incluye para su uso en la planeación del desarrollo urbano, y con carácter de "indicativa" para su aplicación por las autoridades estatales y municipales ).  
 ( 1 ) Variable en función del tipo y magnitud de los servicios por atender.  
 ( 2 ) El módulo A con 10 autobombas se recomienda para ciudades con más de 1000.000 de habitantes.  
 ( 3 ) La dotación necesaria puede ser cubierta mediante la combinación de los distintos módulos preestablecidos.



## SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Servicios Urbanos (SEDESOL) ELEMENTO: Central de Bomberos

### 2.- UBICACION URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
RESPECTO A USO DE SUELO	HABITACIONAL	■	■	■			
	COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIOS	■	■	■			
	INDUSTRIAL	■	■	■			
	NO URBANO ( agrícola, pecuario, etc. )	▲	▲	▲			
EN NUCLEOS DE SERVICIO	CENTRO VECINAL	▲	▲	▲			
	CENTRO DE BARRIO	▲	▲	▲			
	SUBCENTRO URBANO	■	■				
	CENTRO URBANO	▲	▲	▲			
	CORREDOR URBANO	■	■	■			
	LOCALIZACION ESPECIAL	●	●	●			
FUERA DEL AREA URBANA		■	■	■			
EN RELACION A VIALIDAD	CALLE O ANDADOR PEATONAL	▲	▲	▲			
	CALLE LOCAL	▲	▲	▲			
	CALLE PRINCIPAL	▲	▲	▲			
	AV. SECUNDARIA	●	●	●			
	AV. PRINCIPAL	●	●	●			
	AUTOPISTA URBANA	■	■	■			
	VIALIDAD REGIONAL	■	■	■			

OBSERVACIONES: ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE  
 SEDESOL= SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL



### SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Servicios Urbanos (SEDESOL) ELEMENTO: Central de Bomberos

#### 3. SELECCION DEL PREDIO

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL	
RANGO DE POBLACION		(*) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.	
CARACTERISTICAS FISICAS	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: cajones para autobomba)	5	5	1				
	M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	750	750	150				
	M2 DE TERRENO POR MODULO TIPO	2.250	2.250	450				
	PROPORCION DEL PREDIO ( ancho / largo )	1 : 1 A 1 : 2						
	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE ( metros )	35	35	15				
	NUMERO DE FRENTE RECOMENDABLES	3	3	2				
	PENDIENTES RECOMENDABLES ( % )	2% A 8% (POSITIVA)						
	POSICION EN MANZANA	CABECERA (1)	CABECERA (1)	ESQUINA (1)				
	AGUA POTABLE	●	●	●				
	ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE	●	●	●				
ENERGIA ELECTRICA	●	●	●					
ALUMBRADO PUBLICO	●	●	●					
TELEFONO	●	●	●					
PAVIMENTACION	●	●	●					
RECOLECCION DE BASURA	●	●	●					
TRANSPORTE PUBLICO	■	■	■					

OBSERVACIONES: ● INDISPENSABLE ■ RECOMENDABLE ▲ NO NECESARIO  
SEDESOL= SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL  
(1) Otra ubicación factible de aplicar es la posición a media manzana.



### SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Servicios Urbanos (SEDESOL) ELEMENTO: Central de Bomberos

#### 4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL

MODULOS TIPO ( 2 ) ( 3 )	A 10 AUTOBOMBAS			B 5 AUTOBOMBAS			C 1 AUTOBOMBA			
	Nº DE LOCALI-DADES	SUPERFICIE (M2)		Nº DE LOCALI-DADES	SUPERFICIE (M2)		Nº DE LOCALI-DADES	SUPERFICIE (M2)		
COMPONENTES ARQUITECTONICOS	LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA	LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA	LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA	
AUTOBOMBAS	16	53	530	5	53	265	1		53	
SERVICIOS AUXILIARES	1		200	1		100	1		20	
ADMINISTRACION Y CONTROL	1		100	1		50	1		10	
DORMITORIOS Y VESTIDORES			250			125			25	
COCINA, COMEDOR, ESTANCIA	1		280	1		140	1		28	
SANITARIOS			80			40			8	
BODEGA Y CUARTO DE MAQUINAS	1		60	1		30	1		6	
PATIO DE MANIOBRAS	1		1,100	1		550	1		110	
ESTACIONAMIENTO ( cajones )	30	22	660	15	22	330	3	22	66,0	
			1,240			620			124	
SUPERFICIES TOTALES			1,500			3,000			750	1,500
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2		1,500			750			150	300
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2		1,500			750			150	300
SUPERFICIE DE TERRENO	M2		4,500			2,250			450	900
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION (3) pisos		1 ( 5 metros )		1 ( 5 metros )		1 ( 5 metros )			1 ( 5 metros )	
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO cos ( 1 )			0,33 ( 33 % )			0,33 ( 33 % )			0,33 ( 33 % )	
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO cue ( 1 )			0,33 ( 33 % )			0,33 ( 33 % )			0,33 ( 33 % )	
ESTACIONAMIENTO	cajones		30			15			3	
CAPACIDAD DE ATENCION	servicios por día		(4)			(4)			(4)	
POBLACION ATENDIDA	habitantes		1'0 0,0,0 0			5 0 0,0,0 0			1 0 0,0,0 0	

OBSERVACIONES: (1) COS=ACT/ATP CUS=ACT/ATP AC= AREA CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA ACT= AREA CONSTRUIDA TOTAL  
ATP= AREA TOTAL DEL PREDIO.  
SEDESOL= SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL  
(2) El Programa Arquitectónico y las superficies indicadas pueden variar en función de las necesidades específicas  
(3) El módulo tipo de 10 autobombas es recomendable para ciudades mayores de 1 millón de habitantes.  
(4) Variable en función del tipo y magnitud de los servicios por atender.

## **DEL HEROICO CUERPO DE BOMBEROS**

### **Clasificación de los Edificios de Bomberos.**

Estos edificios se agrupan en :

- 1.- Central de Bomberos : Lleva a cabo el control operativo y administrativo de todo el personal, la capacitación, entrenamiento de nuevo personal y el mantenimiento del equipo existente.
- 2.- Subcentral de Bomberos : Es una organización media que se encarga de determinada región.
- 3.- Estación de Bomberos : Es una edificación con un máximo de 60 elementos , 20 en cada guardia , y las siguientes unidades : una maquina , un transporte , un tanque, una escala y una camioneta. La distancia que recorren las unidades desde la estación es corta y el tiempo de respuesta al llamado de emergencia será menor.

### **Ubicación**

La eficiencia del cuerpo de bomberos dentro de una comunidad , debe girar en torno al tiempo optimo de acceso a cualquier área de siniestro definida. Siendo el tiempo optimo de llegada del primer vehículo de tres minutos.

Se recomienda un predio de 2500 m<sup>2</sup> aproximadamente , de preferencia con poca pendiente, en esquina , que se encuentre sobre avenidas principales, que sean arterias de circulación rápida que comuniquen fácilmente a diversas zonas de la comunidad.

## Jerarquía

Grados máximos <b>General</b>	<b>Superintendente</b> <b>Primer Superintendente</b> <b>Segundo Superintendente</b>
Jefes	<b>Primer Inspector</b> <b>Segundo Inspector</b> <b>Subinspector</b>
Oficiales	<b>Primer Oficial</b> <b>Segundo Oficial</b> <b>Suboficial</b>
Clases	<b>Bombero Primero</b> <b>Bombero Segundo</b> <b>Bombero Tercero</b> <b>Bombero</b>

## **Funciones**

- Apoyar dentro y fuera de la región territorial correspondiente a la Dirección Operativa en las acciones de control y extinción de todo tipo de conflagraciones e incendios en la Ciudad y demás emergencias cotidianas o derivadas de un desastre donde se necesite la intervención del Heroico Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal.
- Cumplir con los planes y programas operativos permanentes y los emergentes en caso de desastres, informando a la Dirección Operativa sobre su comportamiento.
- 
- Atender toda solicitud de ayuda o apoyo hecha por la ciudadanía y que ponga en riesgo vidas humanas y sus bienes materiales, informando a la Dirección Operativa sobre las acciones desarrolladas.
- 
- Supervisar el funcionamiento, labores, acciones operativas y mantenimiento de las Estaciones de Bomberos ubicadas en su región operativa.
- Gestionar con la aprobación de la Dirección Operativa los requerimientos de equipo y mantenimiento de las estaciones ubicadas en su región territorial.
- Coordinar todo tipo de labores de prevención a través de dictámenes de aquellos establecimientos contemplados en la Ley.
- Dirigir acciones de prevención a través de programas especiales.
- Recabar información útil para la elaboración de mapas de riesgo.

## Clasificación de Incendios

Los incendios en base a su origen y técnica aplicable para combatirlos se clasifican en:

Incendio Tipo A	Forma de Extinción
Son aquellos que se inician a partir de materiales que contienen carbono como son: madera, papel, basura, tela, algunos tipos de plástico etc. Una característica de este tipo de incendios es que pasan de una combustión superficial a una profunda con la presencia de brasas.	La extinción de este tipo de fuego suele realizarse con agua, extintores con base en polvo químico, seco y gas halón, existen otros tipo de extintotes pero los mencionados son los más comunes.
Incendio Tipo B	Forma de Extinción
Se origina a partir de algunos líquidos o sólidos flamables que pueden ser solubles en agua o insolubles en ella, ejemplo de estos son: el Etanol, metanol, gasolina, aguarras, thinner, alcohol, gases derivados de hidrocarburos como son el gas, propano, butano, natural etc.	Los extintores que se emplean para combatirlo son los que contienen bióxido de carbono o bien polvos. químicos secos espuma química y líquidos vaporizantes. Los líquidos vaporizantes se elaboran con base en clorobrometano, bromotrifluorometano o bromuro de metilo estos extintores pueden resultar tóxicos.
Incendio Tipo C	Forma de Extinción
Se produce a partir de la corriente eléctrica y su mecanismo no es una combustión sino una ignición. El suceso más frecuente son los llamados cortocircuitos en las líneas de Transporte Eléctrico o en los tableros de control, así como por los chispazos originados por la energía estática.	Para el combate de este tipo de fuego se recomienda el empleo de extintores con base en polvo químico, monóxido de carbono y Gas Halón.
Incendio Tipo D	Forma de Extinción
Es el producido por algunos metales al entrar en contacto con el agua bajo ciertas condiciones físicas y químicas algunos de estos metales son: el sodio, potasio, magnesio etc. Ocurren en materiales combustibles como el magnesio, aluminio, sodio o litio, también llamados metales alcalinos.	Cuando se produce un fuego de este tipo debe emplearse extintores de polvo químico seco, en ciertas condiciones pueden emplearse tierra o arena seca, nunca agua o extintores que contengan bióxido de carbono, líquidos vaporizantes o de espuma, ya que pueden dar lugar a reacciones exotérmicas.

## Equipo Personal

- **Chaquetón** especial para bombero fabricado en tela nomex delta "T", marca registrada por dupont, cuello con un mínimo de 120 mm. De ancho, con propiedades de protección contra el calor radiante del cuerpo del chaquetón con un seguro adhesivo velero en material ignifugo para sostener el mismo, con costuras cosidas con hilo nomex de la misma resistencia a las altas temperaturas que la tela exterior del chaquetón con una sobre posición de telas de al menos 10mm dobles de sobrepintada a la vista para mayor seguridad y resistencia, el sistema de cierre de cremallera tipo servicio pesado en material poliéster con cubre zipper asegurado con velero resistente al fuego.
- **Pantalón** para bombero marca bristol uniforms limited color azul marino oscuro, fabricado en tela nomex delta "T", marca registrada por dupont, con aislamiento contra el calor radiante y la humedad.
- **Casco** para bombero marca interactive safety products modelo black Tagle mark III para proteger la cabeza superficie compuesta de tejido de fibra cotex, tejido de fibra kevlar y tejido de fibra de vidrio E-glass, resina cristalizada con las siguientes especificaciones.
- **Anillo interno** para la fijación de las partes internas del casco de polipropileno expandido cubierto con forro externo retardante a la llama.
- **Tornillos de acero inoxidable** para colocar la correa que sostiene la barba en el aro del casco.
- **Suspensión de posición de seis puntos de policarbonato color negro** para asegurar el casco cómodamente a la cabeza.

- **Arista de neoprano protectora del casco.**
- **Visor de policarbonato** para protección de la cara resistente al rayado.
- **Correa en tejido nomex** para sostener la barba para ajustar el casco a la cabeza con sujetador de remoción inmediata.
- **Protector de cuello** en material nomex, color negro.
- **Botas cortas** especiales para bomberos de fabricación de hule puro, tipo insuladas, resistente al ozono con malla de algodón resistentes a químicos con suela y tacón antiderrapante con plantilla y casquillo de acero con recubrimiento interior tipo stroming de material kevlar y nomex con protector para las espinillas y con cintas reflejantes con aislamiento dieléctrico a más de 15,000 volts y jaladoras tipo cinta.
- **Guantes especiales** para bomberos de 3 capas, la exterior de cuero de porcino de alta calidad, con un refuerzo del mismo material en el área del dedo pulgar, la intermedia de una barrera permeable de poliuretano-microporoso electrosellado que permita el paso del sudor , la interior con una barrera termal de 100% lana con tejido adicional de algodón con la parte superior del guante tejido en material nomex al 100%
- **Protección de cabeza, cara y cuello (monja)** marca FIRE brigada diseñada para proteger contra llamas y ráfagas de alta temperatura, color blanco, fabricado en material nomex III, tamaño universal

[www.bomberos.df.gob.mx/servicios/equipo](http://www.bomberos.df.gob.mx/servicios/equipo)



**MEDIO FISICO NATURAL**

---

---

## **MEDIO FISICO NATURAL.**

El Municipio de Villa del Carbón, se localiza al norte del Estado de México y forma parte de la Región Económica número VIII Jilotepec.

De acuerdo a la regionalización económica realizada en el Plan de Desarrollo del Estado de México 1993-1999, Villa del Carbón se ubica dentro de la Subregión VIII.2 Jilotepec Agropecuaria.

Tiene una superficie de 320.51 Km. cuadrados, es decir 32,051 has, que representan el 1.6 % de la superficie estatal. Se ubica a una altitud promedio de 2,700 m.s.n.m.

Para efectos del presente Plan, el Centro de Población de Villa del Carbón comprenderá: la Cabecera Municipal, las localidades de San Jerónimo, Loma Alta, Los Alanices, Los Arana, Llano de Zacapexco, Loma de la Hacienda y San Lucas, los fraccionamientos Villa del Río y Villa del Actor; así como la zona inmediata a estos asentamientos.

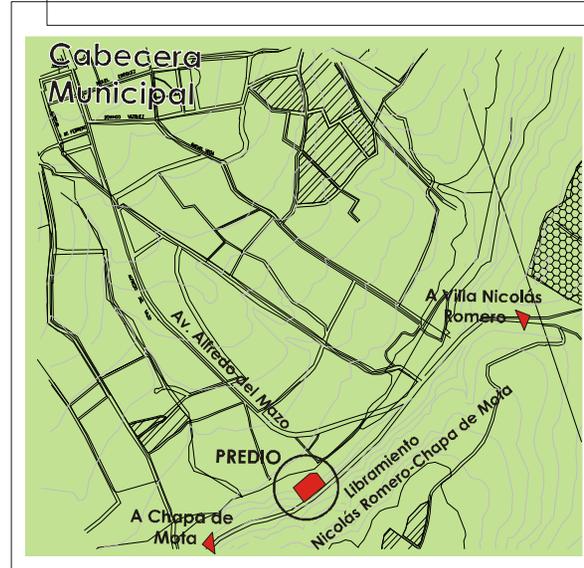
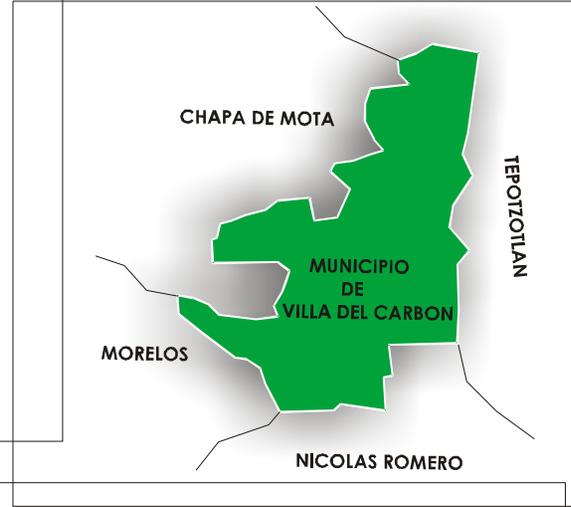
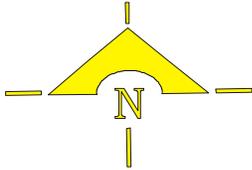
Así, el Centro de Población de Villa del Carbón comprende una superficie de 3,400.26 has, que representan el 10.61% de la superficie total municipal.

El Centro de Población de Villa del Carbón se localiza en la parte central del municipio, comprende las cinco zonas urbanas mencionadas anteriormente, así como la periferia inmediata de éstas.

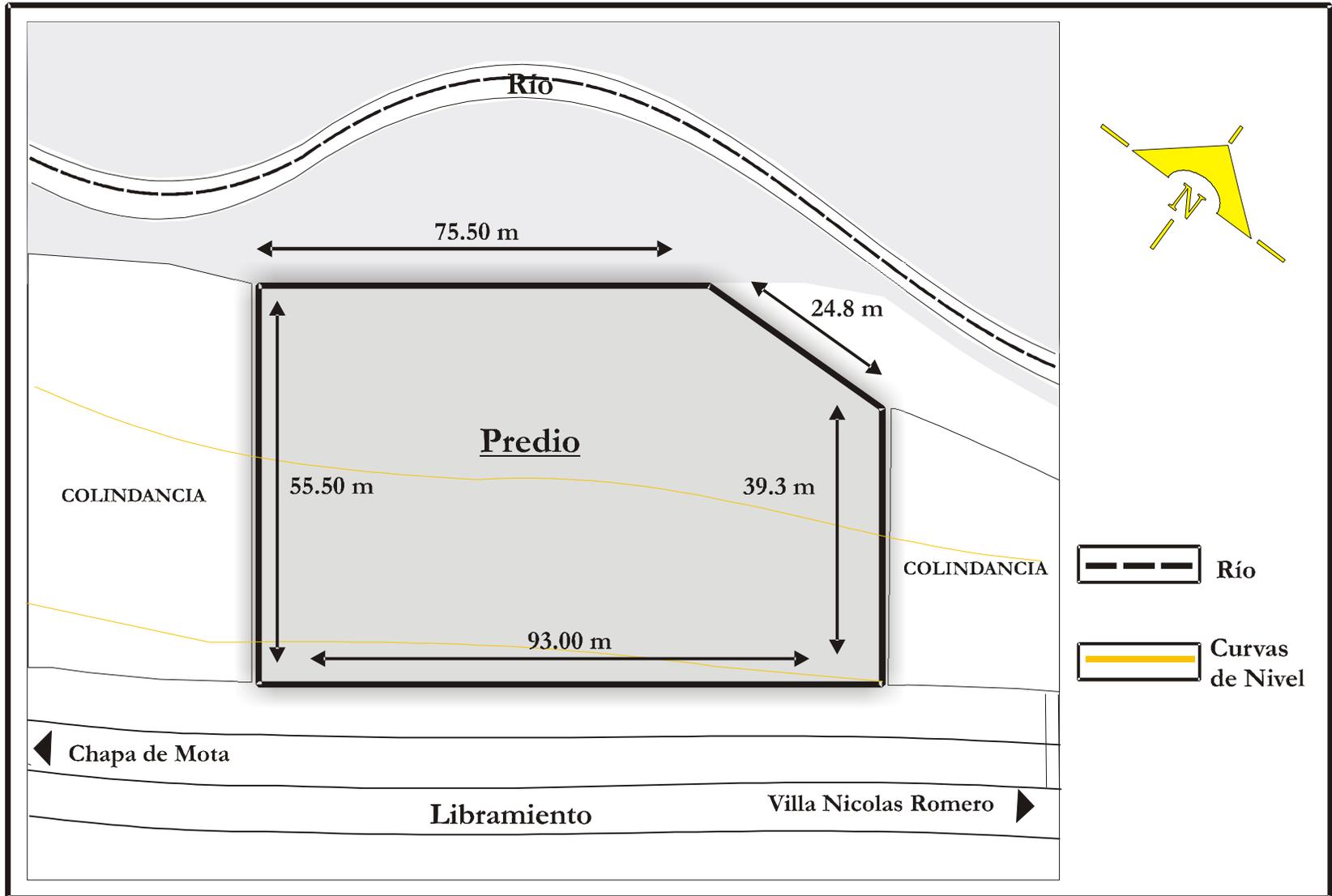
La delimitación del Centro de Población se encuentra comprendida por bordes de tipo natural, al poniente y sur del mismo, así como por las zonas catastralmente identificadas en el municipio.

Su ubicación geográfica es la siguiente 99° 22' 21" longitud mínima y 19° 54' 24" latitud máxima.

# LOCALIZACION GEOGRAFICA



# PREDIO ASIGNADO AL PROYECTO



## **TOPOGRAFIA**

El Centro de Población de Villa del Carbón forma parte de la provincia del eje neovolcánico y se encuentra asentado en la subprovincia de Lagos y Volcanes del Anáhuac, por lo que la superficie municipal está sobre zonas montañosas heterogéneas de lomeríos y pequeños llanos de suelo rocoso.

La diversidad de topoformas resulta una variación de pendientes que van de 0 a 5% y de 5 a más del 15%.

Una de las zonas elevadas más importantes es la Sierra Monte Alto, que presenta algunos valles ínter montañosos, que permiten el aprovechamiento del suelo en actividades distintas a la forestal, debido a una menor pendiente.

Otra área montañosa de importancia, es la zona donde coinciden las cadenas montañosas que bajan del cerro de la Bufa y se entrecruzan con las que vienen de la Sierra de Tepotzotlán, de lo que resulta una topografía con ondulaciones irregulares que generan pequeños valles y cañadas.

El Cerro de la Bufa está considerado como el macizo en el que se origina esa cadena montañosa, que presenta una trayectoria hacia el norte, formando el Monte Alto y Monte Bajo hasta rematar en el Monte de las Cruces.

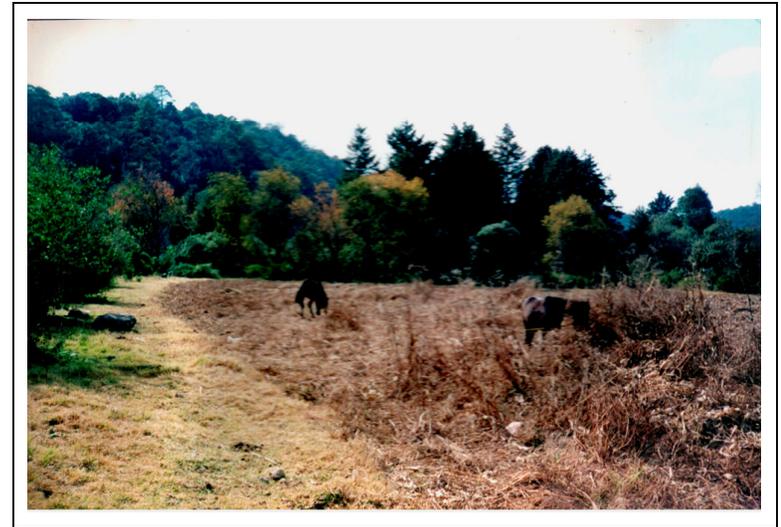
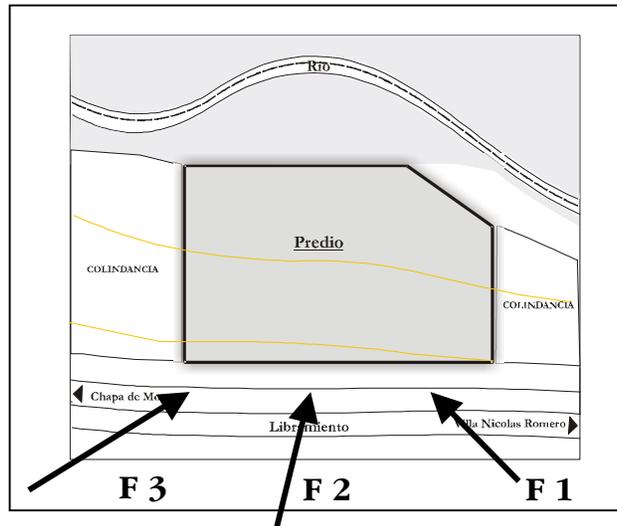
Las principales montañas son: El Cerro de la Bufa, La Piñuela, El Cerro de las Veinte Barrancas, Cerro Verde y Cerro del Pinal.

Se calcula que las zonas accidentadas con pendientes mayores a 15% abarcan el 60% de la superficie municipal. Otro 25% corresponde a las zonas con pendientes de 5 a 15%.

Las zonas planas más importantes que existen en el municipio son el llano de Taxhimay y el de Zacapexco, entre los cuales se localiza la cabecera municipal. Estas comprenden aproximadamente el 15% de la superficie municipal.

De acuerdo con el clima y la topografía del Centro de Población de Villa del Carbón, existe un gran potencial natural para el desarrollo de actividades agropecuarias, así como para fomentar la actividad turística, artesanal, agroindustrial, industria no contaminante y piscicultura en el lugar.

## PREDIO ASIGNADO AL PROYECTO



Fotografía  
1



Fotografía 3



Fotografía 2

## **CLIMA**

En el Centro de Población de Villa del Carbón existen dos tipos de climas, que corresponden al Clima Templado Subhúmedo C(w2)(w), clasificado dentro de los subhúmedos, y el más predominante en el municipio, se localiza en la zona centro del mismo.

Muestra gran oscilación térmica con temperaturas más elevadas, y con régimen de lluvias en verano y con precipitación pluvial en el invierno menor al 5% del total anual. La precipitación media anual es de 800 mm.

También al sur del municipio se presenta el clima Semifrio Subhúmedo C(E)(w2)(w), el más húmedo de este tipo transicional con régimen de lluvias en verano, este clima corresponde a las zonas de mayor altitud. Su precipitación pluvial en el invierno es menor al 5% del total anual y registra gran oscilación térmica.

Respecto a los vientos dominantes, provienen del norte con dirección hacia el sur. La temperatura promedio anual es de 18 a 20 grados centígrados.

Fuente: Estadística Básica Municipal de Villa del Carbón  
1997

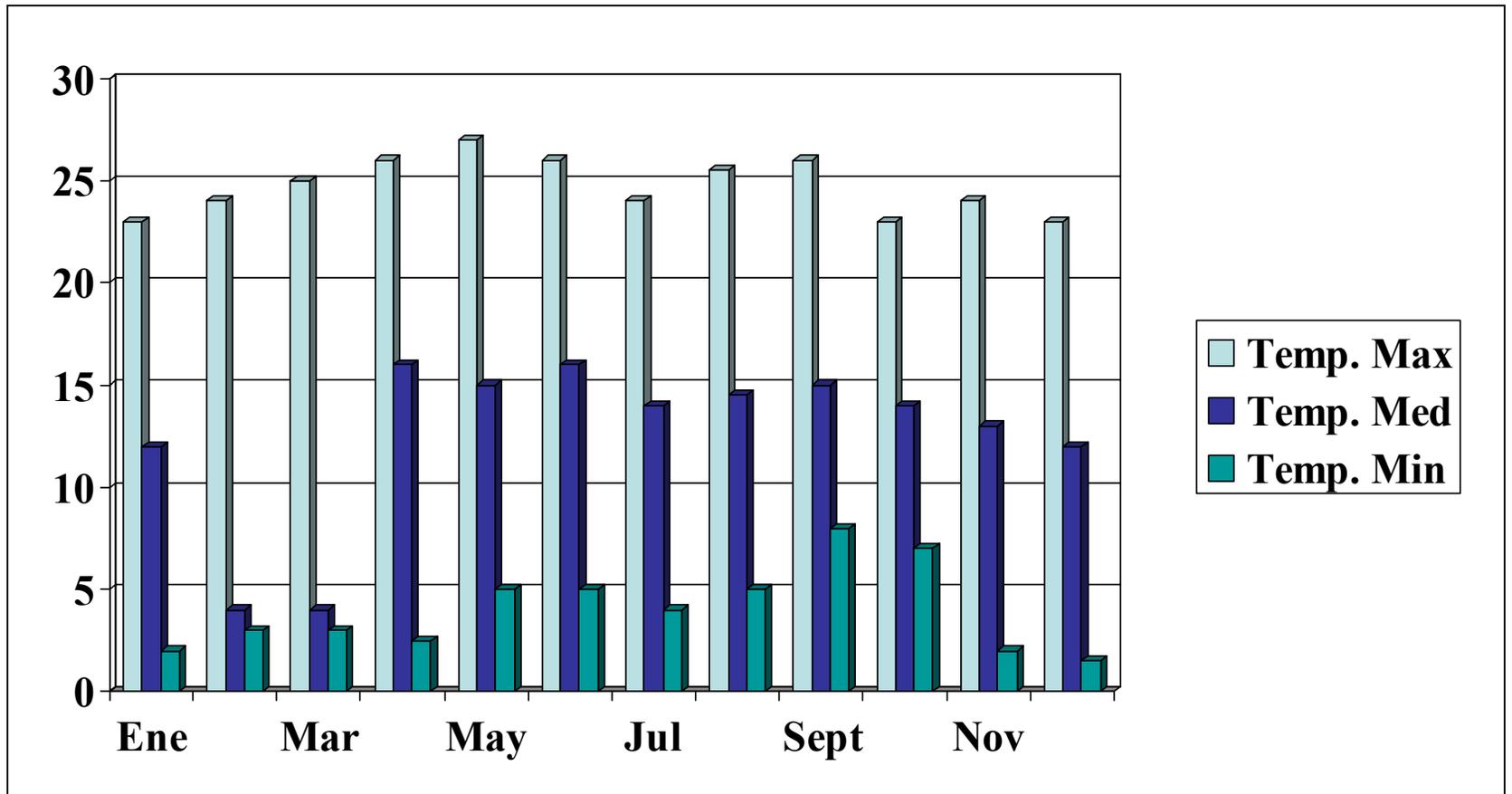
## ASPECTOS CLIMATICOS

CARACTERISTICAS	TIPO DE CLIMA	
DENOMINACION	C(w2) (w)	C(E) (w2) (w)
GRUPO DE CLIMA	Templado	Semifrio
COEFICIENTE PRECIPITACION/TEMP	>55	> 55
GRADO DE HUMEDAD	Subhumedo	Subhumedo
PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL	Menor a 5	Menor a 5
OSCILACION TERMICA	Isotermal	Isotermal



FUENTE : IIIGECM, ATLAS GEOGRAFICO DEL ESTADO DE MEXICO 2000

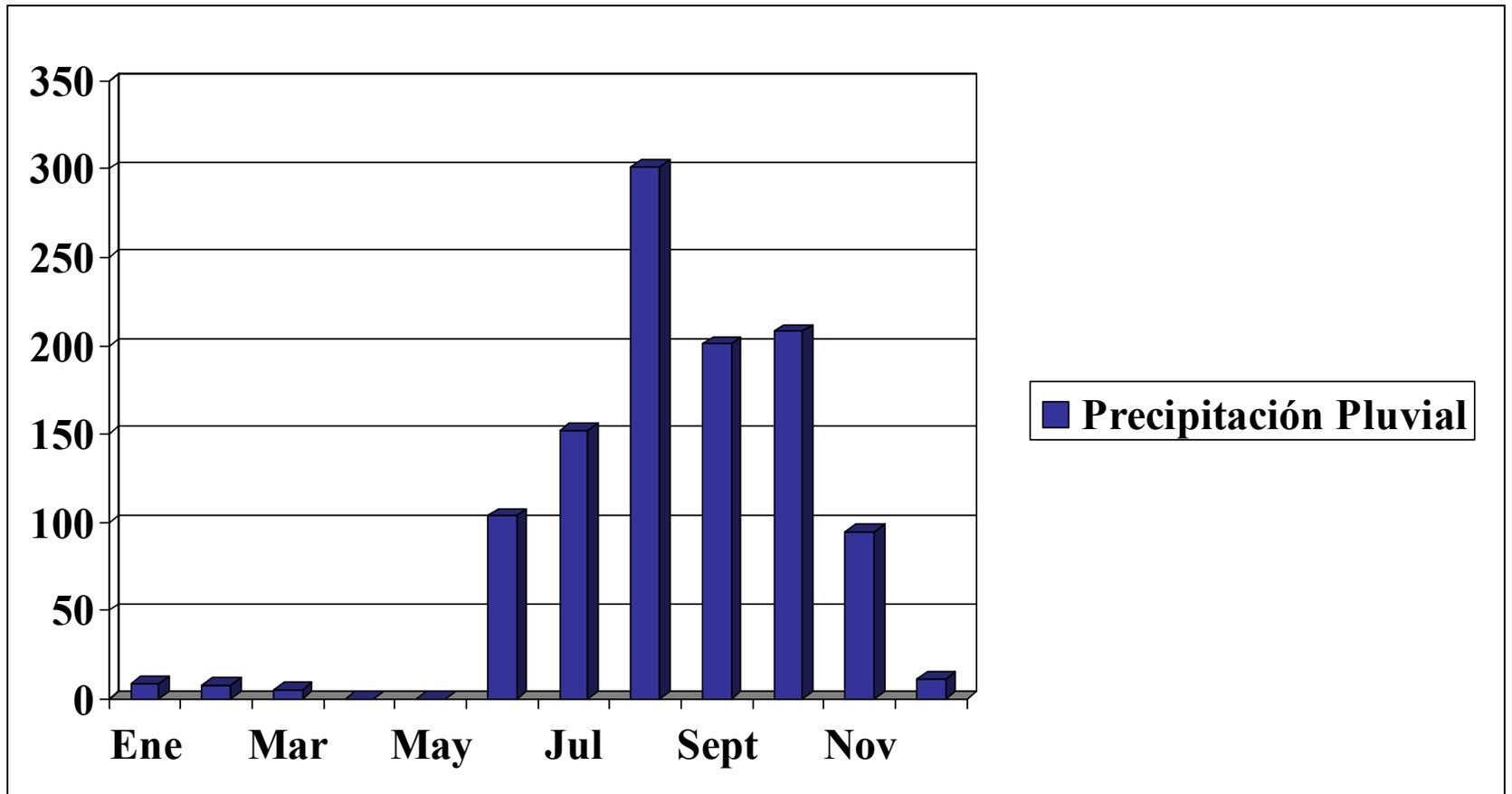
## TEMPERATURA



Unidad de medida, en grados centígrados.

Servicio Meteorológico Nacional, 2002

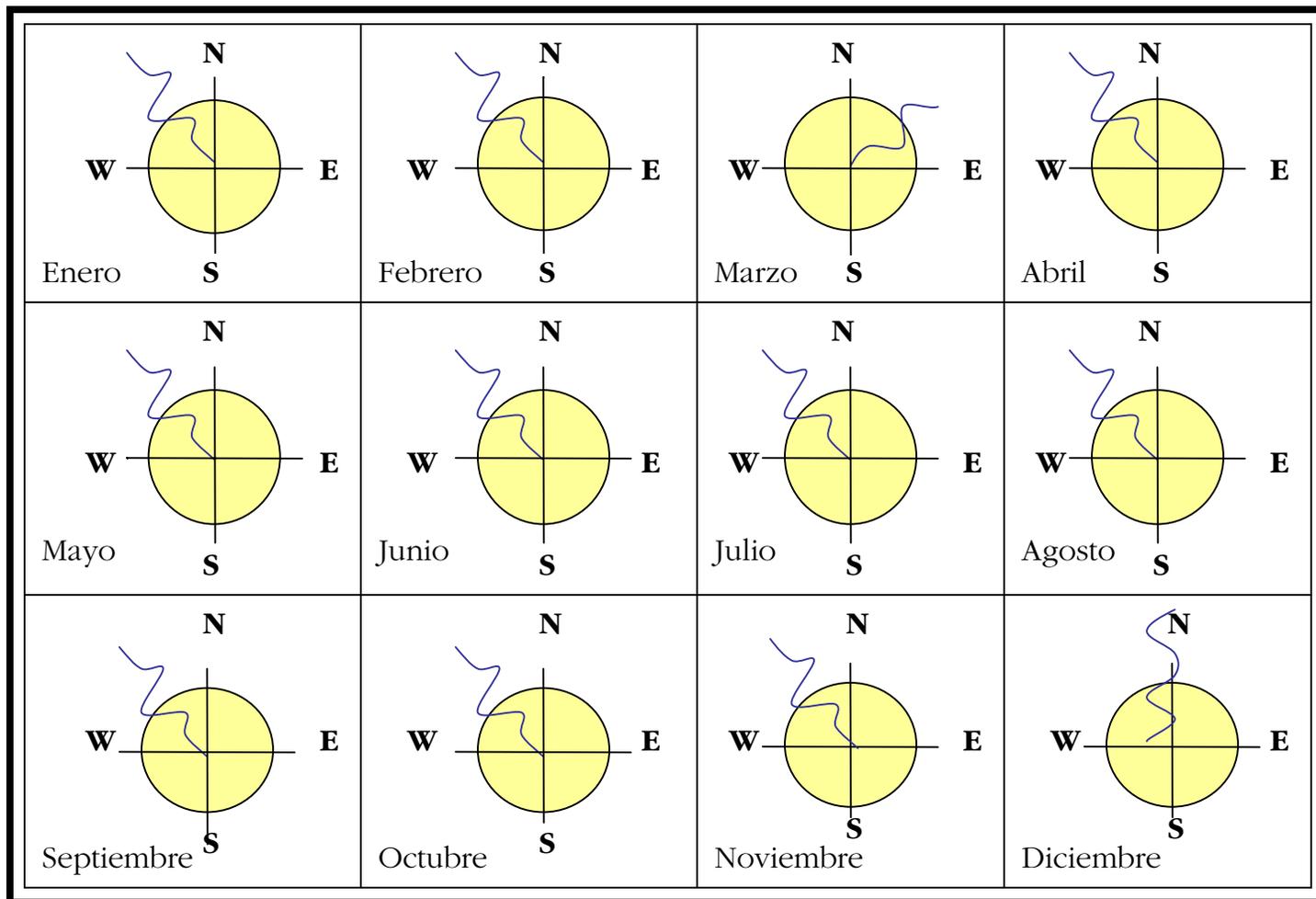
## PRECIPITACION PLUVIAL



Unidad de medida, milímetros cúbicos.

Servicio Meteorológico Nacional, 2002

## VIENTOS DOMINANTES



Servicio Meteorológico Nacional, 2002

## **HIDROGRAFIA**

El municipio de Villa del Carbón se ubica en la Cuenca del Alto Pánuco y en menor medida en la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago, lo que representa una riqueza importante de recursos acuíferos superficiales localizados principalmente al oeste del territorio.

Generalmente las corrientes fluyen de oeste a este con una ligera inclinación hacia el norte, actualmente existen 15 manantiales, 4 ríos de corriente permanente, 33 arroyos de corriente intermitente, 4 presas, 5 bordos y 8 acueductos; el total de la superficie de los cuerpos de agua es de 419 ha., de acuerdo al Anuario Estadístico del Estado de México, 1997.

Cabe mencionar que los manantiales El Pinal y Guadalupe, son las principales fuentes de abastecimiento de agua potable de las localidades de Villa del Carbón, Loma Alta, Llano de Zacapexco.

En total, estos manantiales abastecen a 21 localidades, ubicadas principalmente al sur del Centro de Población.

Otros manantiales importantes distribuidos en el municipio son: La Grandeza, El Salto y La Capilla.

De los manantiales mencionados anteriormente, ocho se utilizan principalmente para la dotación de agua potable a las localidades y en menor proporción, para la agricultura de riego. Los restantes siete manantiales se encuentran subexplotados, ya que sólo son aprovechados por los dueños de los predios donde se localizan.

De las cuatro presas que existen en el municipio, destacan las presas Molinitos y Benito Juárez, para el almacenamiento de aguas pluviales.

Por otra parte, la Presa Taxhimay es la de mayor embalse, 50 millones de m<sup>3</sup> y el caudal se utiliza para el riego de tierras en el Estado de Hidalgo; y en ella se desarrollan especies acuícolas como la carpa, entre otras especies.

Así mismo, la presa el Llano se localiza en el Llano de Zacapexco y tiene una capacidad de almacenamiento de 15,000 m<sup>3</sup>, es alimentada por el Río San Jerónimo y se utiliza para el riego agrícola de las comunidades cercanas.

## **GEOLOGIA**

La estructura geológica del Centro de Población de Villa del Carbón está compuesta principalmente de tres tipos de suelo, éstos son:

Rocas Igneas Extrusivas:

Brecha Volcánica (Bv): Ocupa una cuarta parte de la superficie municipal, localizada al suroeste del municipio. Presentan problemas para el desarrollo urbano por que no permite la permeabilidad, además son suelos muy duros y propensos a la erosión.

Este tipo de unidad litológica, corresponde al periodo geológico Terciario.

Andesita (A): este tipo de roca presenta posibilidades moderadas para el uso urbano. Se localiza en aproximadamente una cuarta parte de la superficie municipal en la parte norte y sur principalmente.

Rocas Sedimentarias:

A) Arenisca y conglomerado: pertenecen al periodo cuaternario, predominan en la zona norte y centro del municipio. Este tipo de rocas por las características de su composición y por su altitud, no son recomendables para al desarrollo urbano, ya que como son suelos muy duros, los costos de urbanización son muy elevados, además son muy propensos a erosionarse.

## Suelos de Depósito:

A) Aluvial y residual: Correspondientes al periodo pleistoceno y reciente, este tipo de suelo se encuentra disperso en la zona centro del municipio, aproximadamente en una séptima parte de la superficie municipal, presenta algunas limitaciones con relación a la capacidad de carga y vulnerabilidad sísmica, de tal manera que la zona presenta baja capacidad de carga, así mismo resulta ser altamente susceptible a los fenómenos sísmicos.

Por las características de su composición no constituye una limitación para el desarrollo urbano, sin embargo por sus características se elevan los costos de urbanización.

Debido a que el municipio se encuentra inmerso en el Eje Neovolcánico, existen riesgos sísmicos latentes; está asociada a una amplia sismisidad que se manifiesta con mayor intensidad en terrenos blandos de mínima consolidación y representa mayor riesgo debido a que la velocidad de transmisión sísmica es menor en este suelo.

Este riesgo disminuye cuando los asentamientos son en rocas con mayor dureza, ya que los mínimos efectos se observan en terrenos firmes, bien consolidados y sin fracturas, además de que la velocidad de transmisión sísmica en rocas de alta dureza es mayor.

## **FLORA Y FAUNA.**

### Flora

El deterioro del medio ambiente debido a la deforestación y sobreexplotación de los bosques, así como la erosión de los suelos y la contaminación de algunos recursos hídricos, han ocasionado la pérdida de especies tanto animales como vegetales existentes en el Centro de Población.

La vegetación existente de acuerdo a las características naturales y al clima son las siguientes:

a) Bosque de coníferas conformada por las especies de pino y oyamel, las cuales ocupan las partes altas de las montañas en la porción oeste del Centro de Población y encinos en las partes bajas y llanos.

b) Areas de pastizales inducidos, producto de la deforestación de la vegetación natural boscosa.

c) Zona de matorrales de tipo subinermes, esto es que la mayoría no presentan espinas y son conocidas también como vegetación secundaria. Las principales especies de planta que se localizan son: el tepozán y la escobilla; este tipo de flora es resultado de la explotación excesiva de los recursos y la consecuente deforestación.

Este tipo de vegetación ayuda a la retención del suelo, evitando la erosión y ayuda para la recuperación de las zonas productivas y susceptibles de aprovechamiento.

## **Fauna**

La fauna silvestre presente en el Centro de Población ha disminuido notoriamente, sin embargo, todavía se pueden observar entre los mamíferos el conejo, ardilla, tusa y ratón de campo, encontrándose estas principalmente en las áreas agrícolas y boscosas.

En cuanto a las aves se refiere, se puede encontrar la lechuza, aguililla, gorrión, cenzontle, chillón, gavián, chupamirto, entre otros.

Entre las especies de reptiles, todavía se observan la víbora de cascabel, hocico de puerco, escorpión y lagartija. Localizándose estas principalmente en las zonas más altas de los bosques.

## **Áreas Protegidas con Valor Ambiental**

Dentro del Centro de Población de Villa del Carbón, se localiza un área considerada como parque natural denominada “Presa el Llano” y esta dentro de categoría de Parque Estatal, título otorgado por la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna.

Tiene una superficie de 3.0 hectáreas, y una capacidad de almacenamiento de 15,000 m<sup>3</sup>, a ésta confluye el Río San Jerónimo y esta rodeada por bosques de coníferas. Su uso esta dado principalmente para la práctica de la pesca deportiva y como zona para acampar

## **Alteraciones al Medio Natural**

Las alteraciones al medio natural que presenta el Centro de Población de Villa del Carbón afectan directamente al suelo. Estas alteraciones provocadas por el hombre han creado problemas de deforestación y por consecuencia de erosión; aunado a esto, los efectos provocados por la contaminación de algunos recursos hídricos, originando el deterioro ambiental del Centro de Población.

Otra alteración al medio natural, es la disminución de la flora y fauna, por el incremento de la tala irracional en las zonas boscosas. Por tal motivo las especies tanto de plantas como de animales silvestres han desaparecido.

De igual forma, la tala anárquica en algunas zonas del bosque han propiciado la erosión del suelo, ya que en la mayoría de las ocasiones estas áreas son utilizadas para la actividad agrícola, pero debido a las grandes pendientes de estos, se erosionan después de uno o dos años de labor.

La problemática ecológica del Centro de Población de Villa del Carbón se refiere a la pérdida zonas boscosas y al incremento de zonas erosionadas, debido a la tala indiscriminada en la región, que ha dejado consecuencias en la desaparición de la flora y fauna silvestre.

La contaminación de los recursos hídricos es otro problema que se presenta en el municipio, se da a partir de la contaminación por el desalojo de los desechos urbanos tanto del propio municipio, como por los periféricos, en los ríos y arroyos.

Por otra parte, existe contaminación del suelo con sustancias no degradables por el desalojo final de los desechos urbanos, que contaminan las zonas donde se descargan, provocando con ello la extinción de la vegetación natural. Este problema es muy notable en la periferia de las comunidades Los González y el Fraccionamiento Villas del Río.



**MEDIO FISICO URBANO**

---

---

## **ZONA APTAS Y NO APTAS PARA EL DESARROLLO HUMANO**

Las zonas aptas al desarrollo urbano son:

Por sus características geológicas, la zona centro del Centro de Población que abarca un área aproximada del 2% de la superficie municipal, con tipo de suelo residual (re) y con pendientes del 1 al 5% como máximo, no constituyen una limitación para el desarrollo urbano, sin embargo, por las características edafológicas se elevan los costos en las construcciones y obras de urbanización.

### **Zonas Aptas y no Aptas para el Desarrollo Urbano**

La problemática existente para el desarrollo urbano se encuentra referida por las características edafológicas, geológicas y topográficas. Las zonas no aptas para el desarrollo urbano son:

Por una parte, el 95% de la superficie del Centro de Población presenta pendientes que van de 6 a más del 15%, corresponden en su totalidad a la parte sur y norte del Centro de Población de Villa del Carbón, representan grandes restricciones para el desarrollo urbano en ese aspecto.

En lo concerniente al suelo las unidades existentes en la zona son brecha volcánica básica, ya que este tipo de suelos en época de lluvias tiende a expandirse y al perder agua se vuelve a contraer.

De manera general, la mayoría de la superficie del Centro de Población por sus características topográficas, edafológicas y geológicas no es apta para el desarrollo urbano, ya que se encuentra constituida de materiales muy duros que elevan los costos de urbanización. Sin embargo, presenta condiciones muy favorables para el uso forestal.

## **USO DE SUELO**

El Centro de Población de Villa del Carbón cuenta con una superficie total de 3,400.26 hectáreas, de las cuales los usos dentro del área urbana actual representan el 22.60%, es decir, ocupan 768.26 hectáreas, mientras que los usos de suelo no urbanos representan el 77.40 por ciento.

### **Uso de suelo dentro del área urbana actual**

A partir del análisis de campo realizado al Centro de Población y del análisis de fotointerpretación de fotografías aéreas, se definió la superficie de la zona urbana del municipio de Villa del Carbón, la cual es de 768.26 hectáreas.

El uso de suelo urbano se encuentra distribuido de la siguiente manera: el habitacional de media densidad representa el 20.80%, el de baja densidad el 22.55%, el de muy baja densidad el 27.08%, el correspondiente a los fraccionamientos campestres el 27.79% y finalmente la vivienda mezclada con comercio y servicios el 1.78 por ciento.

Fuente: Estadística Básica Municipal de Villa del Carbón 1997

## USO ACTUAL DEL SUELO

USO	SUPERFICIE	
	HECTAREAS	%
Media Densidad	159.80	20.80
Baja Densidad	173.25	22.55
Muy Baja Densidad	208.00	27.08
Fraccionamiento Campestre	213.55	27.79
Vivienda con Comercio y Serv.	13.66	1.78
<b>SUBTOTAL ZONA URBANA</b>	<b>768.26</b>	<b>100 / 22.60</b>
Agrícola	354.31	13.46
Agropecuario	254.65	9.68
Forestal.	2023.04	76.86
<b>SUBTOTAL ZONA NO URBANA</b>	<b>2632</b>	<b>100 / 77.40</b>
<b>TOTAL CENTRO DE POBLACION</b>	<b>3400.26</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuantificación con base en fotografía aérea 1995

Estadística Básica Municipal.1997, Levantamiento de campo 1999

## **EQUPIAMIENTO URBANO**

El equipamiento en el Centro de Población se encuentra distribuido de manera dispersa en todo el territorio, fenómeno que se observa tanto en la cabecera municipal como en las distintas localidades.

En el rubro de educación, en el nivel preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y de educación superior se tiene un superávit.

En cuanto a las edificaciones, estas presentan un estado regular respecto a sus condiciones físicas.

Posteriormente en el rubro de cultura, encontramos que es el más deficiente ya que no cuenta con las suficientes áreas para atender la demanda de la población.

Es importante mencionar que tanto la biblioteca, la casa de cultura y el museo, se encuentran dentro del mismo edificio, siendo este insuficiente y no cumpliendo con su función específica.

Las instalaciones que proporcionan el servicio de salud son insuficientes para atender la demanda de población, debido a que se encuentran ubicadas de manera concentrada en la cabecera municipal.

En este subsistema las edificaciones presentan un estado físico bueno, sin embargo dada la dispersión de las localidades, el servicio no satisface la demanda de toda la población.

En el caso del rubro de comercio y abasto, encontramos que estas instalaciones también son insuficientes para cubrir la demanda que se requiere. En el caso del rastro, este presenta un estado regular, pero dada su ubicación dentro de la estructura urbana del Centro de Población, ocasiona problemas de compatibilidad.

Por otra parte, tenemos que en el rubro de recreación y deporte se presenta un déficit, ya que este no garantiza la demanda actual y la futura durante los próximos 10 años.

En cuanto al equipamiento de administración y procuración de justicia, se observa que se tiene cubierta la demanda actual y también se tiene un ligero superávit de este rubro, referido al palacio municipal.

Una vez analizado lo anterior, observamos que los déficit más importantes los tenemos el rubro de salud, cultura, comercio y recreación, por lo que es necesario ampliar y dotar de más instalaciones para atenuar la demanda de la población.

## EQUIPAMIENTO

### Normas de Equipamiento Centro de Población Estratégico de Villa del Carbón.

POBLACION  
ESTIMADA

1999	2000	2010
33.493	34.099	36.811

EQUIPAMIENTO	NORMA	ESTADO ACTUAL (cantidad)	REQ. ESTIMADO (cantidad)	DEFICIT / SUPERAVIT	REQ. 2000 (cantidad)	REQ. 2010 (cantidad)	UBS
<b>EDUCACIÓN</b>							
JARDÍN DE NIÑOS	4,5% POB. USUARIA POT.	1307	1775	468	1807	1951	ALUMNOS
	6 M2 TERR/ALUMNO		10651	10651	10843	11706	M2 TERRENO
	35/ALUMNO/AULA	56	51	-5	52	56	AULAS
	3 AULAS/UNIDAD	48	6	-42	6	7	UNIDADES
ESC. PRIMARIA	21% POB. USUARIA POT.	6232	6029	-203	6138	6626	ALUMNOS
	7.8 M2/ ALUMNO	45	47024	46979	47875	51683	M2 TERRENO
	50/ALUMNO/AULA	211	121	-90	123	133	AULAS
	15 AULAS/UNIDAD	65	10	-55	10	11	UNIDAD
ESC. SECUNDARIA	4.55% POB. USUARIA POT.	1466	1524	58	1552	1675	ALUMNOS
	11 M2 /ALUMNO		15239	15239	15515	16749	M2 TERRENO
	50 /ALUMNO/AULA	48	30	-18	31	33	AULAS
	12 AULAS/UNIDAD	15	3	-12	3	3	UNIDAD
PREPARATORIA	1.035% POB.USUARIA POT	288	347	59	353	381	ALUMNOS
	7,770 HAB/AULA	4	4	0	4	5	AULAS
	895 M2TERR/AULA		3858	3858	3928	4240	M2 TERRENO
	13 ALULAS/UNIDAD	1	0	-1	0	0	UNIDAD

CULTURA

BIBLIOTECA LOCAL	475 HAB./U.B.S. 0.036 HAB./SUP. TERRENO 70 M2 CONST./UNIDAD	1	71 1206 17	71 1206 16	72 1228 18	77 1325 19	SILLAS M2 TERRENO UNIDAD
CASA DE CULTURA	85% POB. USUARIA POT. 17 HAB./M2 TERRENO 500 M2 TERRENO/UNIDAD	1	28469 1970 4	28469 1970 3	28994 2006 4	31289 2165 4	USUARIOS POT. M2 TERRENO UNIDAD
CENTRO SOCIAL Y POP.	63% POB. USUARIA POT. 24 HAB./M2 TERRENO 700 M2 TERRENO/UNIDAD	0	21101 1396 2	21101 1396 2	21482 1421 2	23191 1534 2	USUARIOS POT. M2 TERRENO UNIDADES
AUDITORIO MUNICIPAL	85% POB. USUARIA POT. 141 HAB./BUTACA 6 M2 TERRENO/BUTACA 2000 M2/UNIDAD	1	28469 238 1425 1	28469 238 1425 0	28984 242 1451 1	31289 261 1566 1	USUARIOS POT. BUTACAS M2 TERRENO UNIDAD

SALUD							
-------	--	--	--	--	--	--	--

CENTRO DE SALUD CON HOSPITALIZACION	6000 HAB./CONSULTORIO 0.17 M2 TERRENO/HAB. 5 CONSULT./UNIDAD	1	6 5694 1	6 5694 0	6 5797 1	6 6258 1	CONSULTORIOS M2 TERRENO UNIDAD
UNIDAD MEDICA FAMILIAR	4800 HAB./CONSULTORIO 190 M2 TERRENO/CONSULT. 3 CONSULT./UNIDAD	9	7 1326 2	7 1326 -7	7 1350 2	8 1457 3	CONSULTORIO M2 TERRENO UNIDAD

ABASTO Y COMERCIO							
-------------------	--	--	--	--	--	--	--

TIANGUIS	121 HAB./PUESTO 14 M2 TERR./PUESTO 40 PUESTOS/UNIDAD	1	277 3875 7	277 3875 6	282 3945 7	304 4259 8	PUESTO M2 TERRENO UNIDAD
TIENDA CONASUPO	5,000 HAB./TIENDA 80 M2 AREA MIN. DE CONST.	13	7 536	7 523	7 546	7 589	UNIDAD M2 CONST.
LECHERIA LICONSA	5,000 HAB./TIENDA 80 M2 AREA MIN. DE CONST.	1	0 0	0 -1	0 0	0 0	UNIDAD M2 CONST.

**RECREACION**

JARDIN VECINAL	1 M2/HAB.	33493	33493	34099	36811	M2 JARDIN UNIDADES
	2.500 M2 AREA MIN/UNIDAD	2	13	11	14	15
PLAZA CMCA	0.55 M2/HAB	18421	18421	18754	20246	M2PLAZA M2 TERRENO
	10.000 M2 AREA MINIMA	1	2	1	2	2
JUEGOS INFANTILES	3.5 HAB./M2 TERRENO	9669	9669	9743	10517	M2 TERRENO UNIDAD
	500 M2 AREA MINIMA	2	19	17	19	21

**DEPORTE**

MODULO DEPORTIVO	3.5 M2/HAB.	9669	9669	9743	10517	M2 DE CANCHA UNIDAD
	12.000 HAB./UNIDAD	1	3	2	3	3
CANCHAS DEPORTIVAS	60% POB. USUARIA POT.	20096	20096	20459	22087	USUARIOS POT. M2 CANCHA UNIDADES
	1.1 HAB/M2 CANCHA	22105	22105	22505	24295	5
	4.550 M2/UNIDAD	3	5	2	5	5

**ADMION. PUBLICA**

DELEGACION MUNICIPAL	30 HAB. M2 DE CONST. MUNICIPAL	1116	1116	1137	1227	M2 DE CONST. UNIDAD
	15.000 HAB./UNIDAD	2	2	0	2	2
PALACIO MUNICIPAL	2.5 M2 CONST./50 HAB	1675	1675	1705	1841	M2 TERRENO UNIDAD
	5700 M2/UNIDAD	1	0	-1	0	0

**SERVICIOS URBANOS**

COMANDANCIA DE POLICIA	165 HAB./M2 CONST. 0.0/15 M2/HAB. TERRENO 7.575 M2 MAXIMO/UNIDAD	203	203	207	223	M2 C.CONST. M2 TERRENO UNIDAD
		502	-1	0		
ESTACION DE BOMBEROS	125 HAB/M2 CONST. 0.013M2/HAB. TERRENO 6.985M2/MAXIMO/UNIDAD	1	0	0	1	UNIDAD M2 CONST
		0	-1	0	0	
CEMENTERIO	200 HAB/FOSA 5.2 M2 TERRENO/FOSA	167	167	170	184	FOSAS M2 TERRENO
		871	866	887	957	

FUENTE: SEDESOL. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. 1995

## INFRAESTRUCTURA

### Vialidades

Longitud de la red carretera Municipal

La longitud del sistema carretero del municipio esta integrado por 205.6 km, de los cuales 56.1km son carreteras federales revestidas, 56.7km vialidades secundarias pavimentadas, 44.3km vialidades secundarias revestidas y 48.5km son caminos rurales revestidos. **De las cuales sólo el 27.29% son enlaces principales, 49.12% enlaces secundarios y 23.59% caminos rurales.**

Las carreteras intramunicipales son principalmente del tipo revestido ya que el 72.42% reportan este tipo de cubierta y 27.58% son pavimentadas.

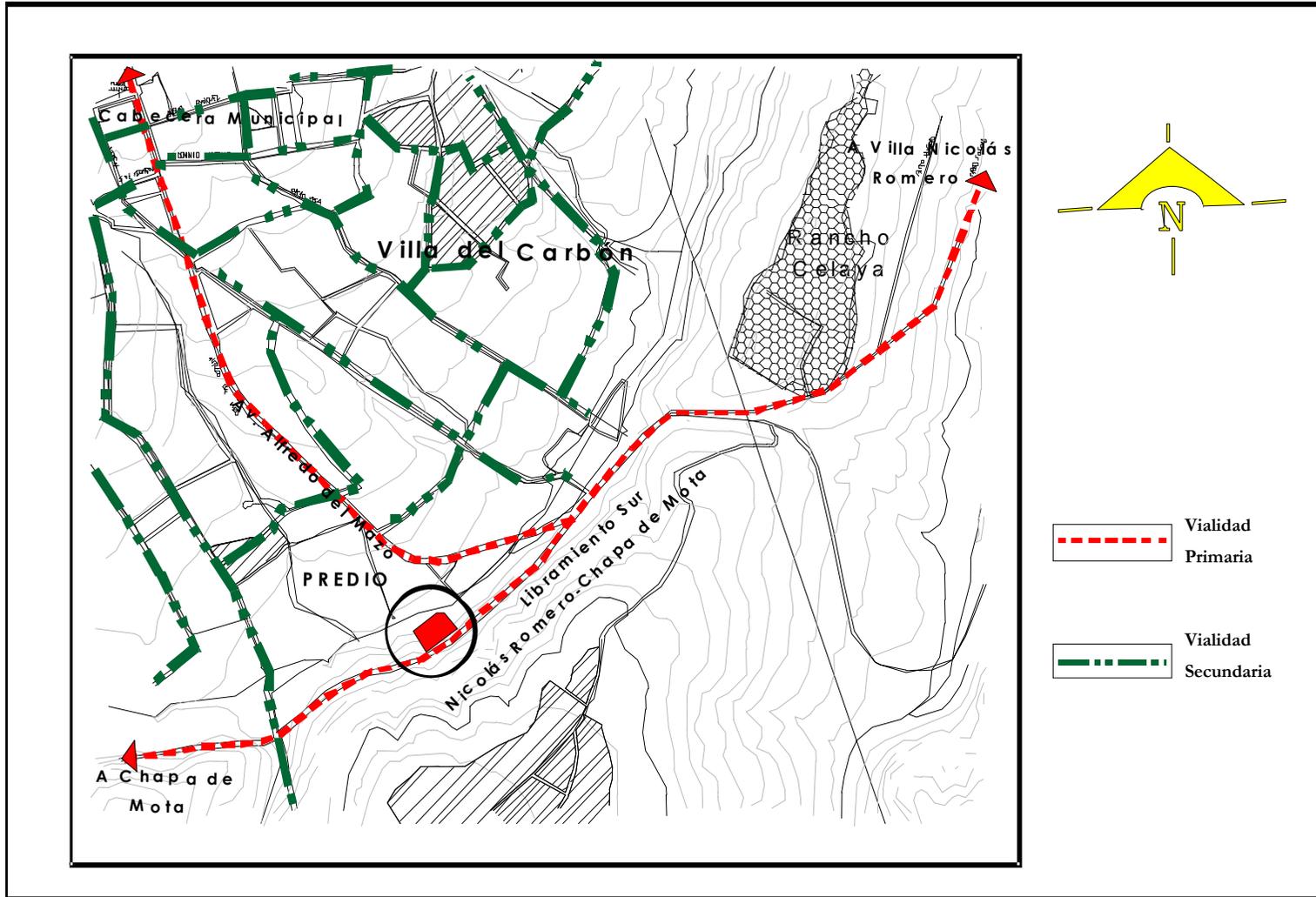
Longitud de la red carretera Municipal

CARACTER	LONGITUD (KM)
PRIMARIAS	56.1
• PAVIMENTADA	0
• REVESTIDA	56.1
SECUNDARIAS	101
• PAVIMENTADA	56.7
• REVESTIDA	44.3
CAMINOS RURALES	48.5
• REVESTIDO	48.5
• PAVIMETADO	0

Fuente: Estadística Básica Municipal de Villa del Carbón 1997

El sistema vial del centro de población está integrado por vialidades de carácter regional, primario y secundario; las cuales permiten la interrelación de la población del municipio con otros municipios, de acuerdo a la jerarquía de estas se clasifican en:

# VIALIDADES



## Vialidad Regional

En cuanto a las vialidades regionales, estas se encuentran conformadas por cinco carreteras libres de carácter estatal, las cuales permiten interrelacionar al municipio con otras zonas del estado y con el estado de Hidalgo.

### Sistema Vial Regional

CARRETERA	CARACTER
TLANEPANTLA-VILLA DEL CARBON	ESTATAL LIBRE
TEMOAYA-VILLA DEL CARBON	ESTATAL LIBRE
TEPEJI DEL RIO-VILLA DEL CARBON	MUNICIPAL LIBRE
JILOTEPEC-VILLA DEL CARBON	ESTATAL LIBRE
ATLACOMULCO-VILLA DEL CARBON	ESTATAL LIBRE

FUENTE: Clasificación en visita de campo.

**La carretera estatal Tlanepantla-Villa del Carbón presenta regulares condiciones físicas y una sección de dos carriles.**

Esta vialidad se caracteriza por estar destinada principalmente al tránsito de vehículos de carga y pasajeros, además tiene varias intersecciones con otras vialidades locales.

Por medio de esta vialidad se puede ingresar a la cabecera municipal por la parte oriente, además de que a partir de esta se conecta con las carreteras libres a Tepozotlán y Villa Nicolás Romero.

**La carretera federal libre Temoaya-Villa del Carbón integra al municipio con la zona norte del municipio de Temoaya y a las localidades ubicadas al sur del Centro de Población, como Zacapexco, así como con Loma Alta.**

Esta vialidad presenta una sección de 12 metros, con un solo cuerpo de dos carriles. Sus condiciones físicas son malas debido a la falta de mantenimiento.

Aún cuando el tráfico no es muy constante en esta vialidad, presenta problemas de tráfico debido a sus malas condiciones físicas.

**Carretera Tepeji del Río-Villa del Carbón** se localiza al nororiente de la cabecera municipal y comunica a las localidades de San Luis Taxhimay y San Luis Loma Alta, así como con el Estado de Hidalgo, directamente con el municipio de Tepeji del Río.

Esta vialidad también tiene una sección de 12 metros, es de dos carriles y sus condiciones físicas son malas debido a la falta de mantenimiento y al exceso de tráfico que presenta.

Esta es una de las vialidades regionales que presenta mayor tráfico vehicular y esta destinada principalmente para transporte de pasajeros y de carga pesada cuyo origen y destino es la Ciudad de Toluca y el Estado de Hidalgo. Además, presenta varias intersecciones directas con otras vialidades locales y regionales.

**Carretera Jilotepec-Villa del Carbón** integra al centro de población con la zona norponiente de la subregión. A partir de esta localidad se integra la localidad de Loma de la hacienda.

Presenta dos carriles y sus condiciones físicas son regulares debido a la falta de mantenimiento en la carpeta asfáltica.

Es la principal vía de acceso del municipio con Jilotepec y presenta un gran tráfico vehicular debido a que Villa del Carbón mantiene constantes relaciones comerciales y de empleo con esta entidad.

**Finalmente la Carretera estatal libre Atlacomulco-Villa del Carbón integra al centro de población con la zona surponiente de la subregión** y con los municipios de Atlacomulco, Ixtlahuaca y San Bartolo Morelos.

Presenta regulares condiciones físicas y una sección de dos carriles. Esta vialidad se caracteriza por estar destinada principalmente al tránsito de vehículos de pasajeros y de carga destinados al transporte de bienes y servicios, además presenta varias intersecciones con otras vialidades regionales.

### **Vialidad Primaria**

La estructura vial primaria del Centro de Población de Villa del Carbón esta constituida por las vialidades que permiten articular a las distintas zonas que integran el Centro de Población, así como por aquellas que permiten al acceso a las mismas.

Estas se encuentran constituidas por las siguientes:

- **Av. Alfredo del Mazo:** Permite interrelacionar a la cabecera municipal con la zona de Loma Alta, a través de la carretera Villa del Carbón-Tlalnepantla.

Esta vialidad presenta gran flujo vehicular debido a que cerca de ella se encuentra la terminal de autobuses, además de que es el acceso a la cabecera municipal.

- **Av. Benito Juárez:** Articula la zona norte de la cabecera municipal con la avenida que conduce al fraccionamiento Villa del Río y Villa del Actor.

- **Calle Eliseo González:** Es la vialidad de acceso a la cabecera municipal por la zona poniente del Centro de Población.

Permite articular además a la cabecera municipal con la localidad de San Jerónimo Zacapexco.

- **Libramiento Sur:** Aún cuando sus condiciones físicas son deficientes, el funcionamiento de éste libramiento permite articular la zona oriente con la poniente, sin tener que pasar por el centro de la cabecera municipal, en el cual se encuentra el predio donde se ubica el proyecto

### **Derecho de Vía**

A sí, la ocupación del derecho de vía de las vialidades, ya sea regionales, primarias o secundarias, así como la de algunos ríos para el asentamiento de viviendas debe controlarse y normarse por parte de las distintas autoridades.

## **AGUA POTABLE**

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, el 77.33% de las viviendas del Centro de Población cuentan con el abastecimiento de agua potable.

El sistema de dotación de agua potable del Centro de Población Estratégico de Villa del Carbón se ofrece a partir del servicio municipal por parte del Ayuntamiento, cuya distribución se realiza a partir de 13 sistemas derivados de 4 manantiales naturales, ubicados en principalmente en zonas montañosas.

Cabe mencionar que la distribución del líquido se realiza sin una previa potabilización o algún tratamiento de purificación.

Para la distribución y abastecimiento de agua potable se cuenta con 13 redes a través de 254.8 Km de longitud, los manantiales son los siguientes:

Asimismo, de acuerdo a un estudio realizado por la CEAS, la problemática en el sistema de agua potable de las localidades del Centro de Población es la siguiente:

**Cabecera municipal (zona alta):** Se abastecen de agua potable por gravedad del manantial el Pinal, a través de una línea de conducción de 9.5 km con un diámetro de 10", 8" y 6", que alimenta a un tanque regulador de 480 m<sup>3</sup> y este a su vez a la red de distribución de 8 km de la que se derivan 636 tomas domiciliarias.

**Cabecera municipal (zona baja):** Se abastecen de agua potable del pozo número 1, a través de una línea de conducción de 470 mts de 4" que alimenta un tanque regulador de 10 m<sup>3</sup> de capacidad, derivándose 428 tomas domiciliarias.

La problemática que se presenta en el municipio en materia de agua potable esta referida a la deficiencia del servicio, ya que este se presta sólo de manera parcial y el servicio es discontinuo; además, no existe ninguna localidad que tenga el servicio al 100 por ciento.

## **DRENAJE Y ALCANTARILLADO**

El servicio de drenaje y alcantarillado existente en el Centro de Población, al igual que el sistema de agua potable, presenta un gran déficit, ya que actualmente según el Censo de Población y Vivienda de 1995, sólo el 32.79% de las viviendas totales cuentan con la cobertura de este servicio.

El sistema de drenaje municipal no es adecuado pues tiene como eje de desagüe a los arroyos que alimentan a la Presa Taxhimay, lo que repercute directamente en el deterioro del medio ambiente y la contaminación de los mantos freáticos.

El servicio que ofrece el organismo municipal presenta las siguientes carencias:

**-Cabecera Municipal:** Cuenta con el 72.1% de cobertura del servicio y presenta problemas de mantenimiento en las redes.

**-Loma Alta y Zacapexco:** Se encuentra cubierto con el 71.3% del servicio pero debido a la que las redes son muy antiguas y la topografía del lugar es muy accidentada, presenta problemas de fugas y deterioro de las mismas.

**-Fraccionamiento Villas del Río y Villa del Actor:** Cuenta con una cobertura del 78.6% del servicio, pero al igual que en los casos anteriores las redes requieren de mantenimiento.

Cabe destacar que ninguna localidad cuenta con red de captación de aguas pluviales y en todos los casos, es necesario ampliar las redes existentes.

En cuanto al sistema de alcantarillado, este sistema es muy deficiente, ya que sólo se cuenta con este servicio en algunas zonas de la cabecera municipal.

En conclusión, el sistema de drenaje y alcantarillado en el Centro de Población presenta grandes rezagos ya que existen zonas de algunas localidades que no se encuentran cubiertas con el servicio, esto debido por una parte, a la topografía del lugar y la dureza de los suelos, lo que dificulta su introducción; y por otra, a la dispersión de los asentamientos humanos.

## **ENERGIA ELECTRICA**

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda, en el Centro de Población de Villa del Carbón el 87.15% de las viviendas totales cuentan con el servicio de energía eléctrica.

El sistema de electrificación existente presenta deficiencias en cuanto a sus condiciones físicas en algunas zonas, debido a la falta de mantenimiento en las redes.

Otro problema que se presenta es el referente a la cobertura del servicio, ya que dada la dispersión en algunas zonas, esto dificulta una adecuada distribución.

Asimismo, al norte del municipio se localiza una Planta Hidroeléctrica, la cual permite generar electricidad para el propio Centro de Población, como para los municipios de la región.

Fuente: Estadística Básica Municipal de Villa del Carbón 1997

[www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico](http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico)

## **ALUMBRADO PUBLICO**

El servicio de alumbrado público presenta algunas deficiencias en cuanto a su cobertura y condiciones físicas, ya que sólo algunas zonas se encuentran cubiertas por este servicio, y la mayoría de las luminarias no funcionan o carecen de un adecuado mantenimiento.

La cabecera principal es la zona que cuenta con el servicio, el tipo de lámpara existentes son de vapor de mercurio. En el caso del resto de las principales, estas cuentan con el servicio de manera parcial, ya que éste sólo se ofrece en las avenidas principales o en el centro de las mismas.

Los problemas que presenta este servicio están referidos al escaso o nulo mantenimiento de las luminarias, por el mal uso por parte de la población hacia estas o por el largo tiempo que llevan en

## **TRANSPORTE**

El sistema de transporte que se presta en el Centro de Población de Villa del Carbón se desarrolla a través de las vialidades regionales y primarias. Este sistema de transporte se encuentra integrado por dos subsistemas: el local y el foráneo, en las modalidades de autobuses y taxis colectivos.

El sistema de transporte foráneo se encuentra conformado por autobuses de pasajeros suburbanos y taxis colectivos.

En cuanto a la calidad y cobertura de prestación del servicio, ésta es considerada como regular, ya que se cuenta con varias líneas que ofrecen el servicio tanto al municipio de Villa del Carbón, como a los municipios circunvecinos, presentando problemas debido a las malas condiciones de algunas unidades





# **ASPECTOS SOCIOECONOMICOS**

---

---

## **CRECIMIENTO DE POBLACION**

En 1960 el Centro de Población de Villa del Carbón contaba con 6,292 habitantes con una tasa de 0.63% y que de acuerdo con el INEGI sólo el 20.25% de la población se consideraba población urbana, es decir 2,654 habitantes, que correspondían al Llano de Zacapexco.

Para 1970 se presenta un decremento poblacional moderado, siendo este de 6,134 habitantes en el Centro de Población, con una tasa de crecimiento media anual de 2.2 por ciento.

Posteriormente para 1980 el crecimiento se mantiene gradual, ya que en este periodo cuenta con una población total de 7,108 habitantes, con una tasa de crecimiento media anual de 2.26 por ciento.

Sin embargo para 1990, el crecimiento poblacional es más notorio y la tendencia de crecimiento presenta mayor ritmo, ya que para esta década la población registrada fue de 11,229 habitantes, con una tasa de crecimiento media anual de 3.04%.

Para el periodo de 1990 a 1995 el Centro de Población, vuelve a presentar un crecimiento moderado, ya que se cuenta con una población total de 13,079 habitantes, con una tasa de crecimiento media anual de 2.12 por ciento.

En cuanto a la participación porcentual de los habitantes existentes en el Centro de Población con respecto al total municipal, para 1995 ésta representaba el 42.56% de la población.

Asimismo, el Censo de Población y Vivienda de 1995 determinó que el 39.32% de la población total municipal se asentaba en localidades urbanas, mientras el 60.68% de la población se asentaba en zonas rurales.

El patrón de crecimiento referido anteriormente ha definido que el Centro de Población de Villa del Carbón se inserta hasta la década de los 90`s, dentro de los municipios rurales de la zona norte del Estado de México, pero que actualmente la tendencia de crecimiento poblacional y la vinculación económica y funcional con la región norte del estado de México y con la Zona Metropolitana del Valle de México a través de la Autopista México-Querétaro y la carretera Villa del Carbón-Tlalnepantla, lo inducen a ser un municipio con tendencia a la urbanización, debido a la situación geográfica y al desarrollo de actividades económicas predominantes al sector primario y terciario, relacionadas con la actividad turística principalmente.

El municipio de Villa del Carbón históricamente y actualmente no ha representado un asentamiento humano de gran primacía en la zona norte del Estado de México. Su crecimiento poblacional en la última década ha sido con base en un crecimiento natural de la población ya que el fenómeno migratorio no es muy representativo en el municipio.

Debido a su ubicación geográfica y a la forma de relieve en el que este se encuentra (zonas accidentadas de pendientes variables), ha fomentado que los asentamientos de la población se establezcan en lugares de difícil acceso.

Debido a esta situación, la población municipal que es de 30,724 habitantes en 1995, se distribuye actualmente en 54 localidades, de las cuales la cabecera municipal y localidad de Loma Alta, son los dos únicos asentamientos urbanos (población mayor a 2500 habitantes).

En cuanto a la cabecera municipal, además de ser la zona donde se desarrollan las actividades administrativas, concentra las principales actividades económicas del municipio, así como los más completos servicios públicos.

El Municipio de Villa del Carbón, se localiza al norte del Estado de México y forma parte de la Región Económica número VIII Jilotepec.

De acuerdo a la regionalización económica realizada en el Plan de Desarrollo del Estado de México 1993-1999, Villa del Carbón se ubica dentro de la Subregión VIII.2 Jilotepec Agropecuaria.

Tiene una superficie de 320.51 Km. cuadrados, es decir 32,051 has, que representan el 1.6 % de la superficie estatal. Se ubica a una altitud promedio de 2,700 m.s.n.m.

Para efectos del presente Plan, el Centro de Población de Villa del Carbón comprenderá: la Cabecera Municipal, las localidades de San Jerónimo, Loma Alta, Los Alanices, Los Arana, Llano de Zacapexco, Loma de la Hacienda y San Lucas, los fraccionamientos Villa del Río y Villa del Actor; así como la zona inmediata a estos asentamientos.

Así, el Centro de Población de Villa del Carbón comprende una superficie de 3,400.26 has, que representan el 10.61% de la superficie total municipal.

FUENTE : INEGI. Censo General de Población y Vivienda 1960,1970,1980,1990.  
Censo de Población y Vivienda 1995.

[www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico](http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico)

## Análisis Histórico de la Población

<b>Localidad</b>	<b>1960</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>1999 (1)</b>	<b>2004(1)</b>	<b>2014(2)</b>
<b>Villa del Carbón</b>	<b>1,699</b>	<b>2,050</b>	<b>2,724</b>	<b>5,420</b>	<b>6,426</b>	<b>6,988</b>	<b>7,550</b>	<b>9,150</b>
Loma Alta	1,305	1,758	1,991	2,726	3,207	3,488	3,769	4,568
Los Arana	634	972	792	994	1,052	1,144	1,236	1,498
Los Alanices	-	-	-	113	108	117	126	152
Fracc. Villa del Río	-	-	-	118	112	122	132	159
Fracc. Villa del Actor	-	-	-	60	65	70	75	90
Llano de Zacapexco	2,654	1,354	1,314	1,473	1,627	1,769	1,911	2,316
Loma de la Hacienda	-	-	93	67	108	117	126	152
San Lucas	-	-	194	258	374	406	438	530
Total Centro de Población	6,292	6,134	7,108	11,259	13,079	14,221	15,363	18,615
Total Centro de Población	13,012	16,155	20,357	27,283	30,726	33,493	36,260	43754
Total Centro de Población	0.63	2.2	2.26	3.04	2.12	2.12	2.12	2.12
TOPORCENTAJE DEL CENTRO DE POB. RESPECTO AL TOTAL MUNICIPAL	48.02	37.97	34.91	41.15	42.56	42.46	42.36	44.26

FUENTE : INEGI. Censo General de Población y Vivienda 1960,1970,1980,1990.

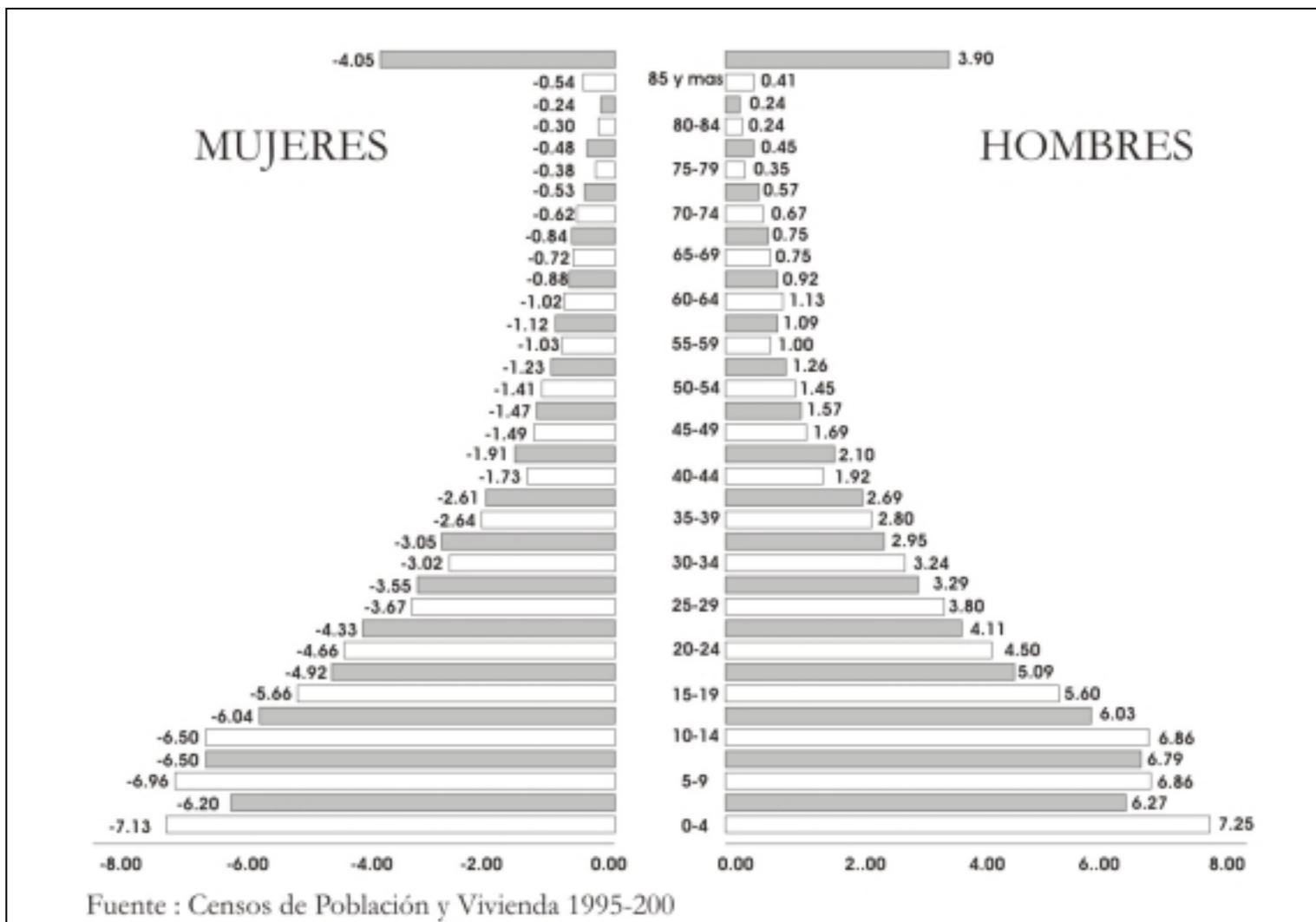
Conteo de Población y Vivienda 1995.

Notas: (1) Estimaciones con base en población existente en 1995 y la T.C.MA. 1990-1995 proyectada a 1999 y 2004, dado que no existen proyecciones por localidad para este municipio.

(2) Proyección a 10 años, con base a población existente en 1995 y estimación para 2004.

# ESTRUCTURA POBLACIONAL DEL MUNICIPIO DE VILLA DEL CARBÓN 1995-2002

(Relación Porcentual)



**TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL Y POBLACIÓN TOTAL POR MUNICIPIO  
COMPARATIVO DE LA REGIÓN.**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>PERIODO</b>		<b>TCMA 1990-1995</b>
	<b>1990</b>	<b>1995</b>	
<b>ACULCO</b>	<b>29,174</b>	<b>34,378</b>	<b>2.94</b>
<b>CHAPA DE MOTA</b>	<b>17,581</b>	<b>20,939</b>	<b>3.14</b>
<b>JILOTEPEC</b>	<b>52,609</b>	<b>61,802</b>	<b>2.89</b>
<b>POLOTITLAN</b>	<b>9,714</b>	<b>10,525</b>	<b>1.44</b>
<b>SOYANIQUILPAN</b>	<b>7,997</b>	<b>8,370</b>	<b>0.78</b>
<b>TIMILPAN</b>	<b>12,059</b>	<b>13,871</b>	<b>2.51</b>
<b>VILLA DEL CARBON</b>	<b>27,283</b>	<b>30,726</b>	<b>2.12</b>

Fuente: INEGI. Censo general de Población y Vivienda 1990. Censo de Población y Vivienda 2002

## **POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA**

De acuerdo a la estructura demográfica por grupos quinquenales, se observa que la población infantil representa el 44.89% de la población total, lo que refleja la necesidad de equipamientos para este sector de la población, como lo son servicios educativos y de salud principalmente, así como elementos de carácter recreativo y deporte.

Respecto a la población en edad laboral (15-49 años) tiene mayor representatividad, ya que esta representa el 43.13% de la población total. Mismo que permite prever un potencial económico para el centro de población, ya que este segmento de la población es gran demandante de empleos, bienes y servicios.

Finalmente la población adulta, y que se encuentra en el rango de 50 a más años, representa el 11.84% de la población total, por lo que es importante prever el equipamiento necesario como, casas hogares de ancianos, asilos de ancianos y centros de reunión de actividades de la tercera edad.

### **Tendencias de crecimiento poblacional 1999-2020.**

Las tendencias de crecimiento poblacional para el Centro de Población de Villa del Carbón muestran que de 1995 a 1999, el municipio presentó un crecimiento absoluto de 1,142 habitantes, con una tasa de crecimiento media anual de 2.12 por ciento.

Para el periodo de 1999 al 2000 la tendencia actual se conserva presentando un ligero decremento; la tasa estimada es del 2.12%, por lo que la población estimada será de 14,393 habitantes.

Bajo este mismo contexto tendencia para el año 2010 y 2020 se observará una tendencia estable en la tasa de crecimiento poblacional, ya que el municipio presentaría, según el INEGI, una tasa de crecimiento del 2.12 por ciento. Así, para el año 2020 se estima que la población se incrementara a 19,715 habitantes.

### **Actividades Económicas Predominantes.**

En el Centro de Población de Villa del Carbón existen grandes zonas aptas para el desarrollo de actividades agropecuarias y forestales, sin embargo, el fomento a dichas actividades se ha visto limitado y muy poco impulsado.

Las actividades agrícolas en el municipio son muy significativas, y muy poco explotadas, debido a que están destinadas principalmente para el autoconsumo o para comercializar en el ámbito local. Los principales productos cultivados son el maíz y la avena forrajera.,

Respecto al sector secundario, el desarrollo de la actividad industrial no se realiza en el municipio, pues Villa del Carbón no cuenta con Infraestructura industrial, a excepción de 30 establecimientos micro industriales manufactureros, relacionados principalmente con la actividad artesanal textil y del calzado, que empleaban a 138 personas en promedio, según datos del Anuario Estadístico del Estado de México, 1993 . En general, se cuenta con un total de 30 establecimientos manufactureros los cuales representan el 16.75% del total de los establecimientos.

En cuanto a los establecimientos comerciales, de los 340 giros que existen en el municipio la mayoría se ubican en la cabecera Municipal, siendo esta la actividad principal del municipio, en la cual además del comercios establecidos, se suma el tianguis semanal y la concentración de comercios no establecidos , el fin de semana , en la cual se comercia con diversos productos manufacturados en la región, la cual abarca a los municipio vecinos.

FUENTE : INEGI. Censo General de Población y Vivienda 1960,1970,1980,1990.  
Censo de Población y Vivienda 1995.



# **ESTUDIO METODOLOGICO**

---

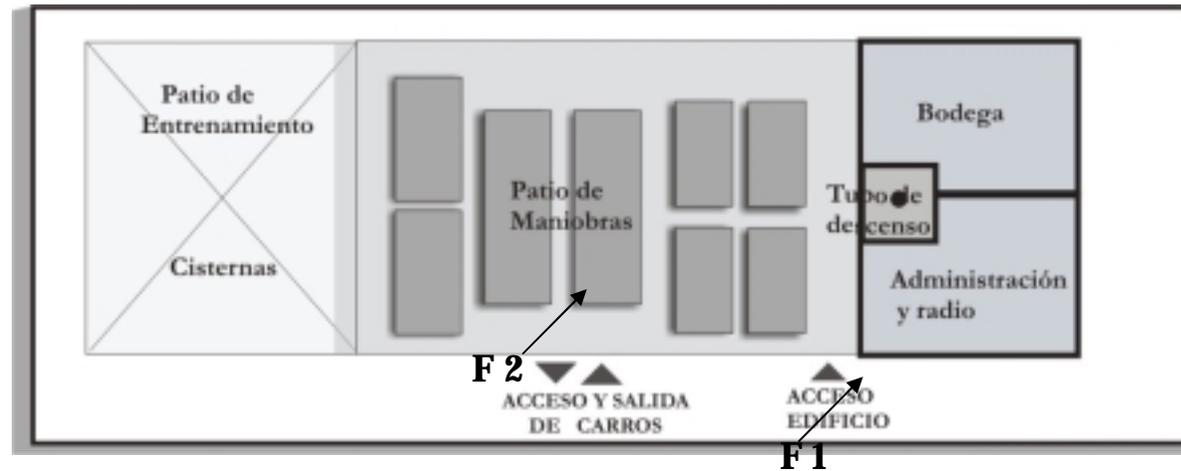
---

## MODELOS ANALOGOS

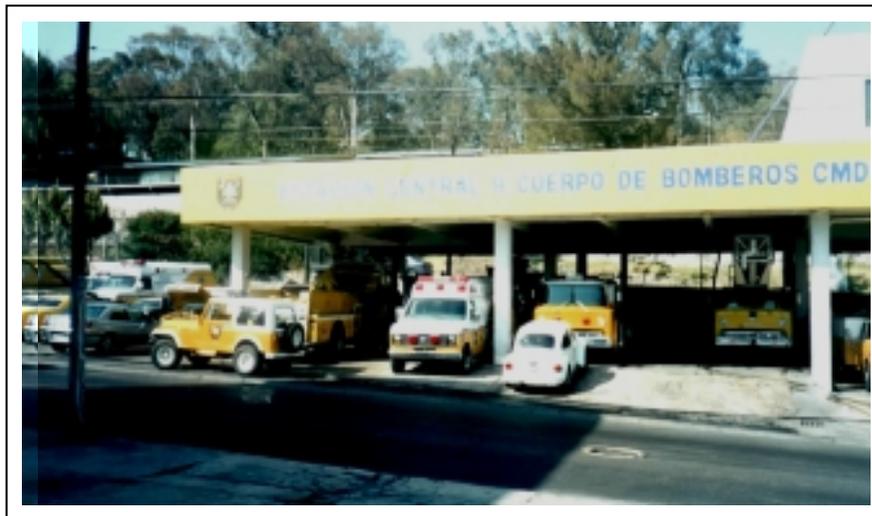
**Estación de Bomberos**  
**Comandante Adalberto González**

**Naucalpan de Juárez**  
**Estado de México**

## Planta



F 1- Fachada Principal



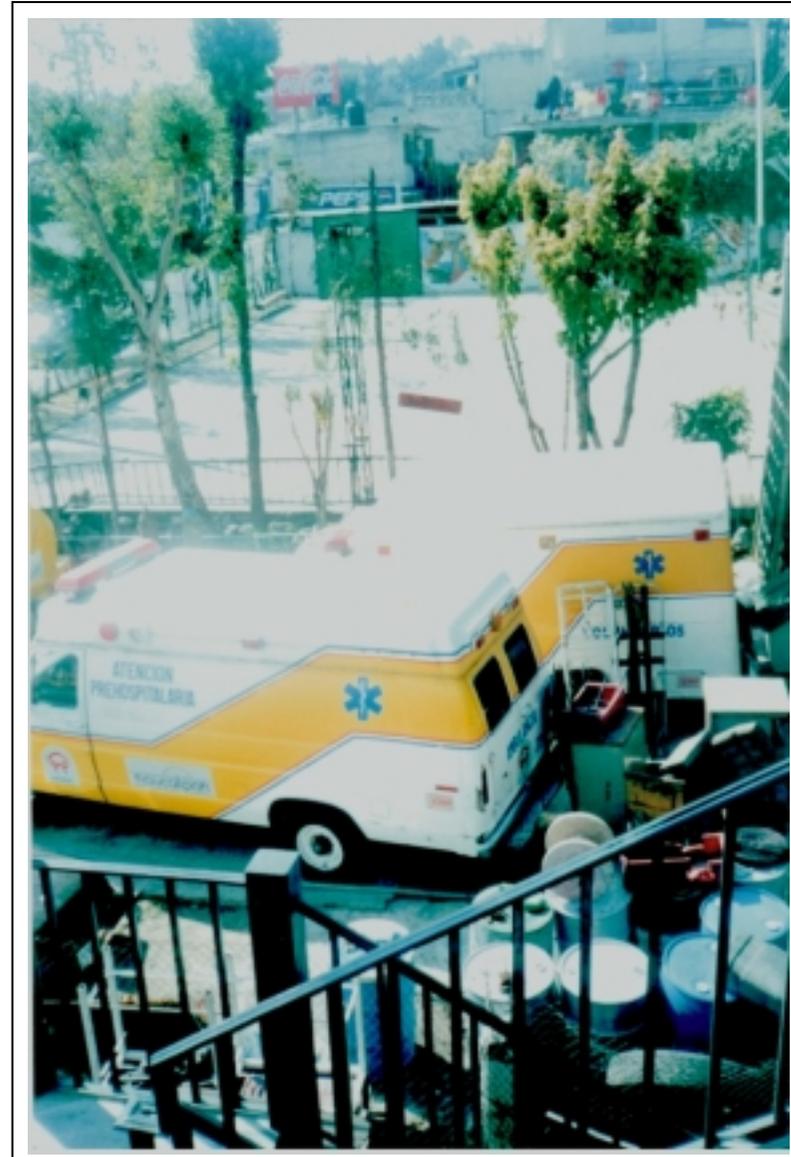
F 2- Entrada y salida de vehículos ,  
por avenida principal.



Salón de usos Múltiples

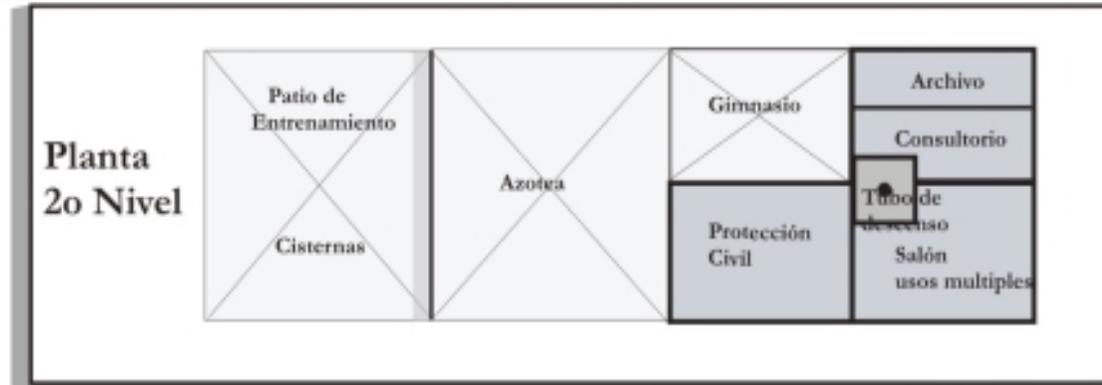
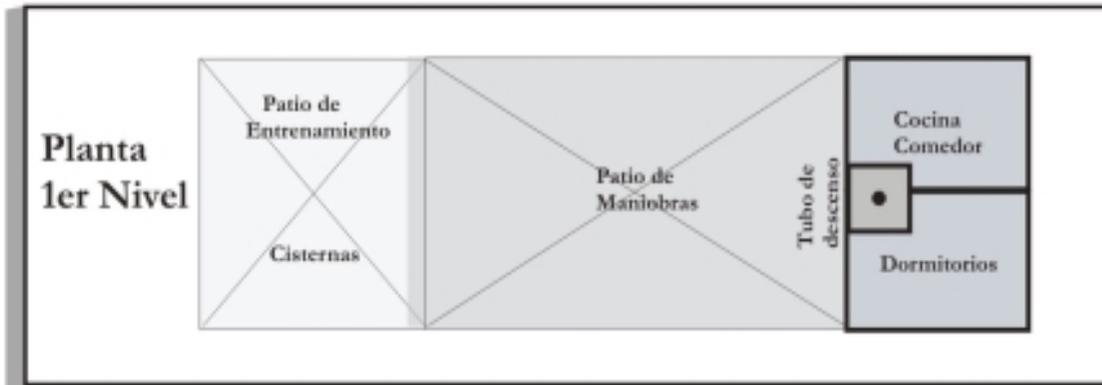
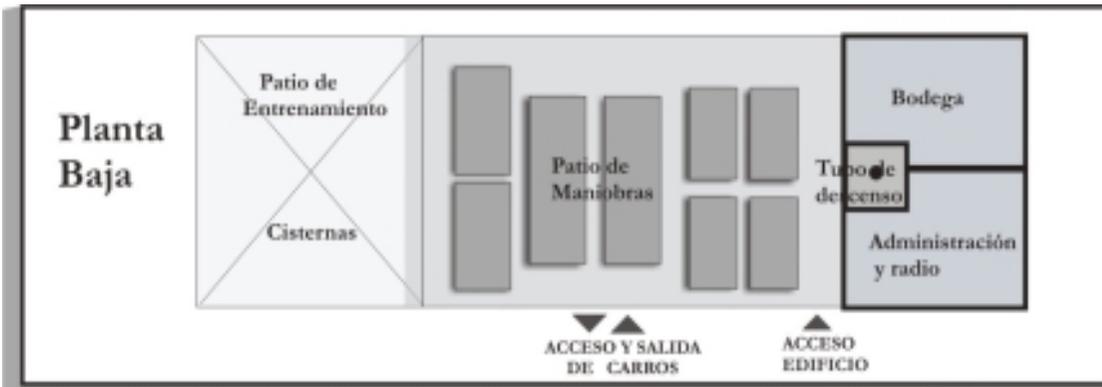


Dormitorios para personal de guardia, 25 lugares distribuidos en literas.



Ambulancias y área de entrenamiento

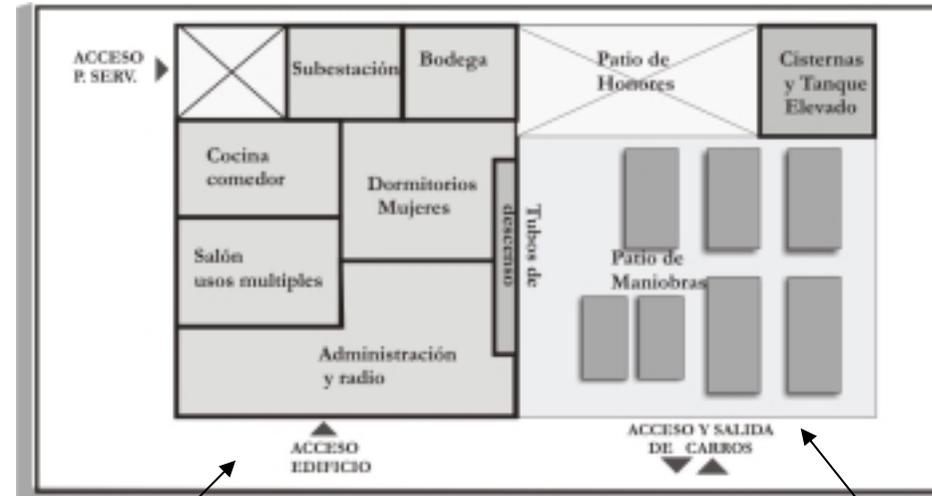
# ANALISIS ARQUITECTONICO



Fachada Principal

**Estación de Bomberos**  
**Comandante Enrique Padilla Lupercio**  
**Delegación Benito Juárez DF.**

**Planta**



**F 1**

**F 2**



**F 1- Fachada Principal**



**F 2- Entrada y salida de vehículos ,  
por avenida principal.**



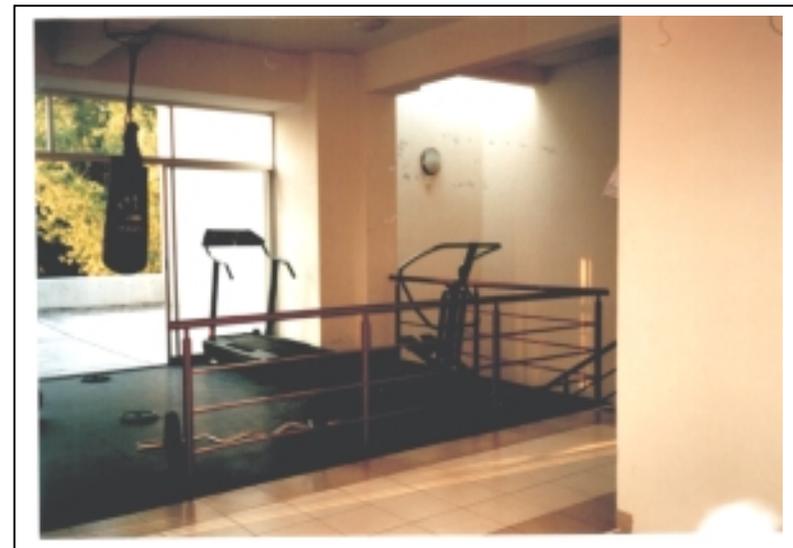
Tubos de deslizamiento y percheros



Fachada Interior lateral

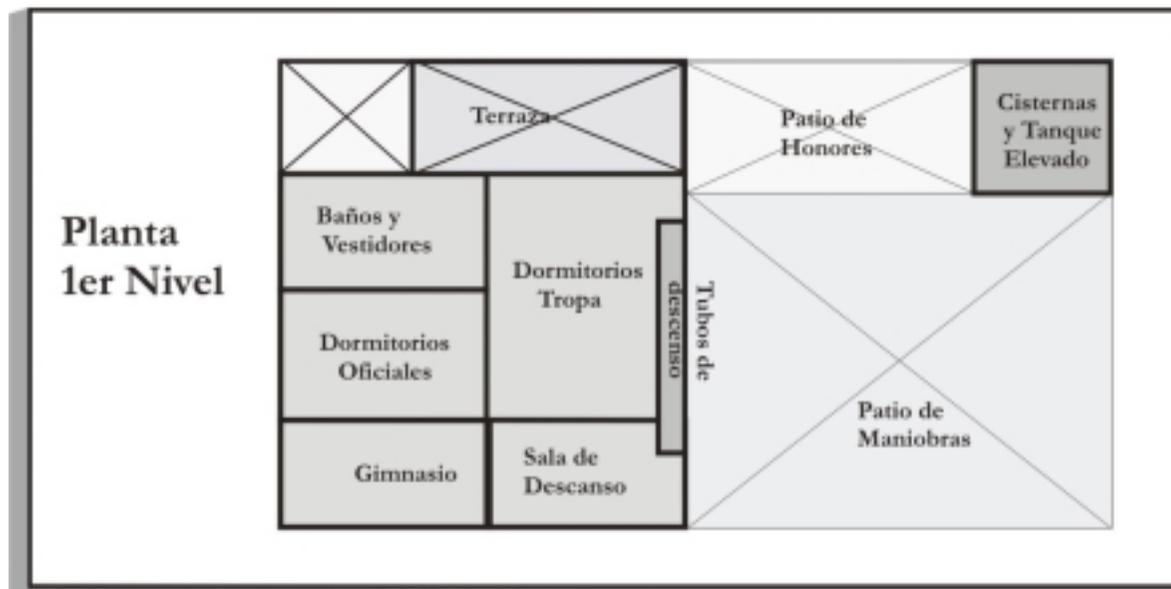
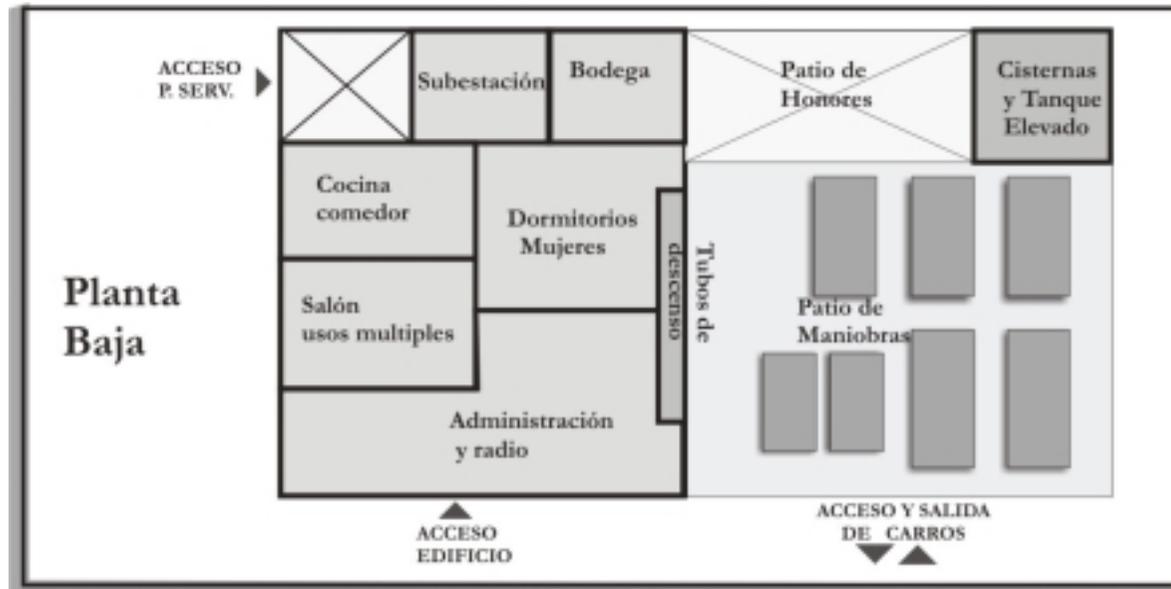


Dormitorios para personal de guardia, 25 personas distribuidos en 4 dormitorios.



Gimnasio

## ANALISIS ARQUITECTONICO



## ANALISIS DE LO PROGRAMAS DE NECESIDADES

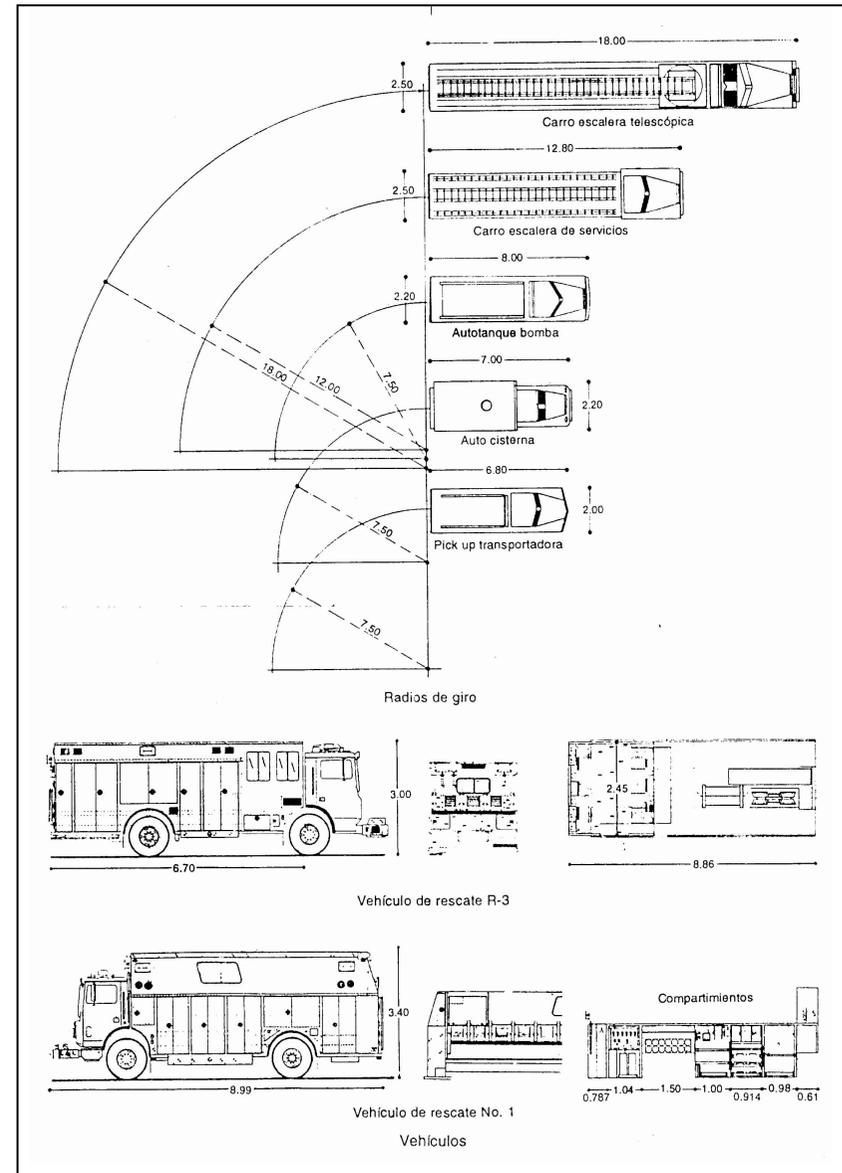
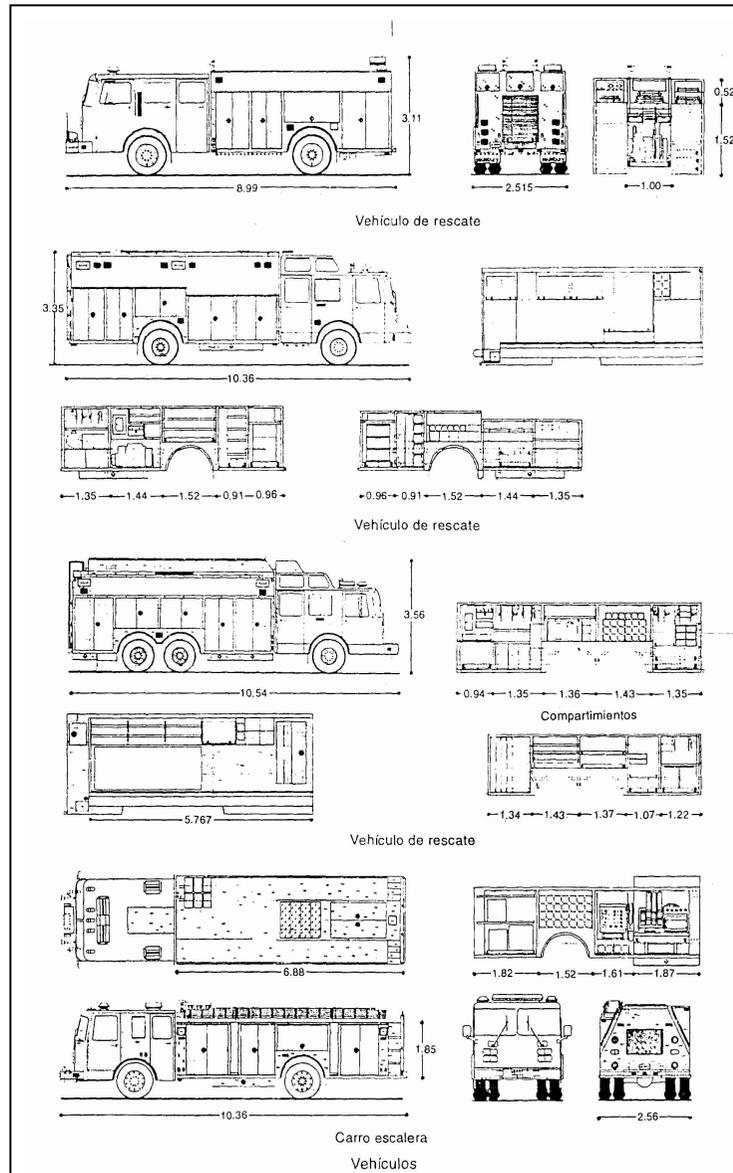
En esta tabla podemos observar las carencias y aciertos en los programas de necesidades de cada uno de los modelos análogos, lo cual nos servirá para desarrollar y completar el proyecto de la mejor forma.

TABLA DE ANALISIS DE MODELOS ANALOGOS					
Estacion de Bomberos	Comte Enrique Padilla Del. Benito Juarez DF		Comte Adalberto González Naucalpan Edo de Mex		
Administración	Si			No	
Dirección	Si			SI	
Radio	Si			Si	
Consultorio	No			Si	
Dormitorios	Si			SI	
Baños y Vestidores	SI			SI	
Cocina	SI			SI	
Comedor	Si			SI	
Capacitación	Si			SI	
Área de Entrenamiento	Si			SI	
Sala de descanso	Si			No	
Patio de Maniobras	SI			Si	
Fosa para mecánicos	No			Si	
Estacionamiento	No			No	
Cisterna	Si			Si	
Subestación	Si			No	

## ESPECIFICACIONES DE VEHICULOS

ESPECIFICACIONES DE VEHICULOS									
Equipo	Personal	Radio de giro (m)	Altura máxima (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Área de unidad (m <sup>2</sup> )	Circulación de abordaje mínima		
							Frente	Fondo	Costado
Jeep	3	6.00	1.70	4.40	1.75	7.70	0.90	0.90	0.90
Ambulancia	3	7.00	2.00	5.70	1.95	11.11	0.90	2.00	0.90
Pick up rescate	4	7.00	2.00	5.70	1.95	11.11	0.90	2.00	0.90
Remolque	3	7.50	3.00	6.80	2.00	13.00	0.90	0.90	0.90
Autobomba	6	7.50	2.45	7.00	2.00	14.00	0.90	1.20	1.20
Autotanque	2	7.50	2.05	8.00	2.20	17.60	0.90	1.20	1.20
Transporte	7	12.00	2.80	12.80	2.50	32.00	1.20	1.20	1.20

# DIMENSIÓN DE LAS UNIDADES DE EMERGENCIA Y RADIO DE GIRO.



## **PROGRAMA DE NECESIDADES**

### 1.- CONTROL

Cabina de radio

Control de guardias

### 2. -AREA ADMINISTRATIVA Y DE ATENCION

Vestíbulo

Recepción

Sala de espera

Oficina del Comandante

Oficina sub. Comandante

Oficina Protección Civil

Sala de Juntas

Consultorio

Sanitarios

Cafetería

### 3.- ÁREAS EXTERIORES Y DE ACCESO

Estacionamiento

Áreas verdes

Plaza de acceso

Acceso y salida de vehículos

Patio de honores

### 4.- HANGAR

Acceso y salida de maquinas

Patio de maniobras

Postes de deslizamiento

Servicio y mantenimiento de maquinas

Área de secado de mangueras

Abasto de agua

Bodega y almacén de equipo

## 5.- HABITACIÓN

Vestíbulo

Closet de blancos

Dormitorio para el Comandante

Dormitorio para Oficiales

Dormitorio para la tropa

Baños y vestidores

Sala de descanso

Postes de deslizamiento

## 6.- SERVICIOS

Comedor

Cocina

Almacén

Lavandería

## 7.- CAPACITACION

Salón de usos múltiples

Área de entrenamiento

Área de acondicionamiento físico

## 8.- SERVICIOS GENERALES

Cuarto de mantenimiento

Cuarto de maquinas

Planta de Emergencia

## PROGRAMA ARQUITECTONICO

1.- CONTROL	<b>M2</b>	<b>Subtotal</b>
Cabina de radio	12	
Control de guardias	6	
		18 m2
2. -AREA ADMINISTRATIVA Y DE ATENCION		
Vestíbulo	6	
Recepción	3	
Sala de espera	9	
Oficina del Comandante	10	
Oficina sub. Comandante	10	
Oficina Protección Civil	10	
Sala de Juntas	20	
Sanitarios	9	
Consultorio	10	
		87 m2

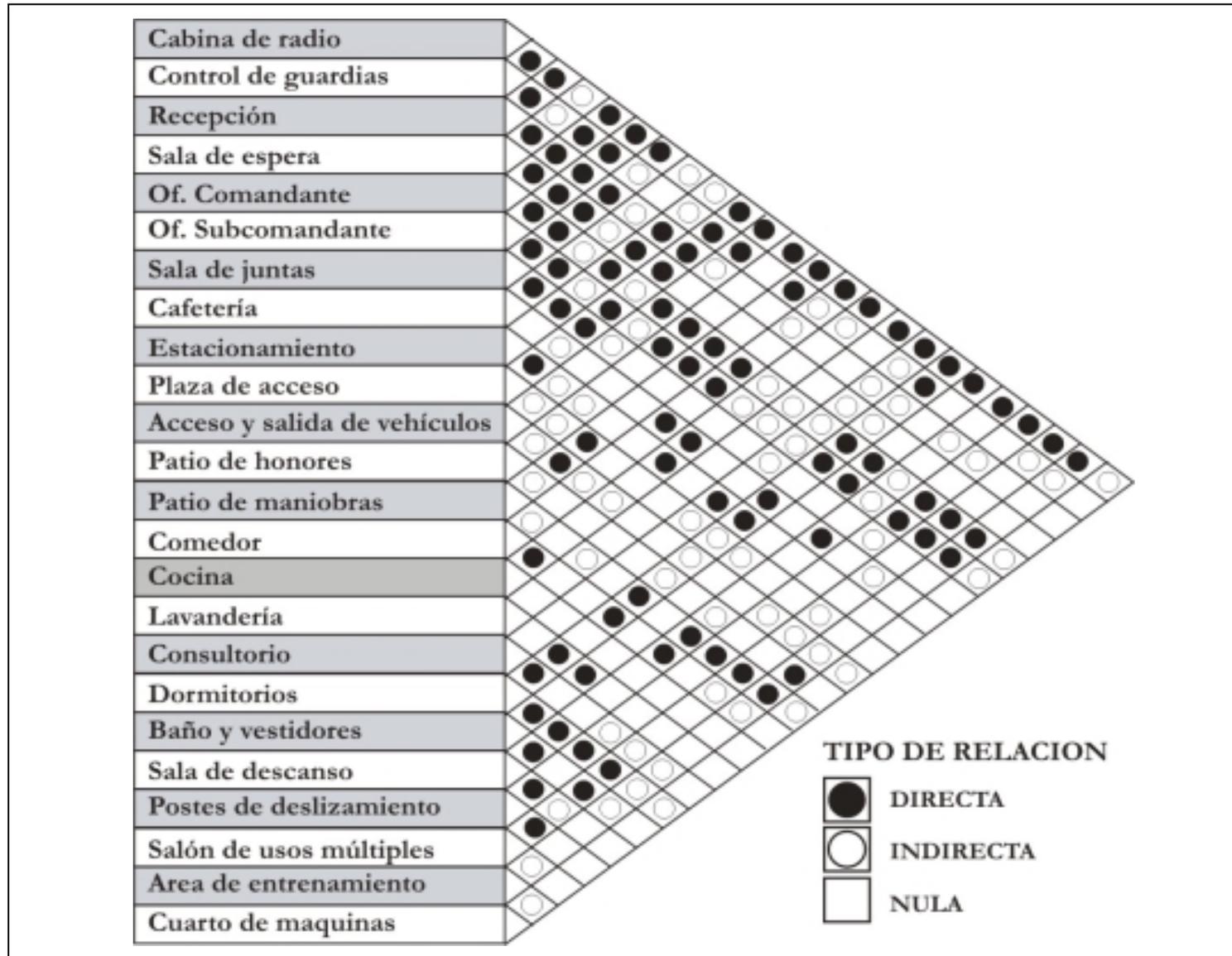
	<b>M2</b>	<b>Subtotal</b>
<b>3.- HABITACIÓN</b>	<b>Libre</b>	
Vestíbulo		
Closet de blancos	2	
Dormitorio para el Comandante	10	
Dormitorio para Oficiales	45	
Dormitorio para la tropa	90	
Baños y vestidores	45	
Sala de descanso	20	
Postes de deslizamiento	5	217 m2
<b>4.- SERVICIOS</b>		
Comedor	45	
Cocina	15	
Almacén	3	
Lavandería	9	
		72 m2

5.- ÁREAS EXTERIORES Y DE ACCESO	<b>M2</b>	<b>Subtotal</b>
Estacionamiento	60	
Áreas verdes	60	
Plaza de acceso	30	
Acceso y salida de vehículos	90	
Patio de honores	100	
		340 m2
6.- HANGAR		
Acceso y salida de maquinas	90	
Patio de maniobras	300	
Postes de deslizamiento	1	
Servicio y mantenimiento de maquinas	50	
Área de secado de mangueras	10	
Abasto de agua	9	
Bodega y almacén de equipo	30	
		490 m2

	<b>M2</b>	<b>Subtotal</b>
<b>7.- CAPACITACION</b>		
Salón de usos múltiples	30	
Área de entrenamiento	Libre	
Área de acondicionamiento físico	Libre	230 m2
<b>8.- SERVICIOS GENERALES</b>		
Cuarto de mantenimiento	9	
Cuarto de maquinas	20	
Planta de Emergencia	9	38 m2

<b>Total Aproximado</b> <b>1,492 m2</b>
--

## MATRICES DE RELACION





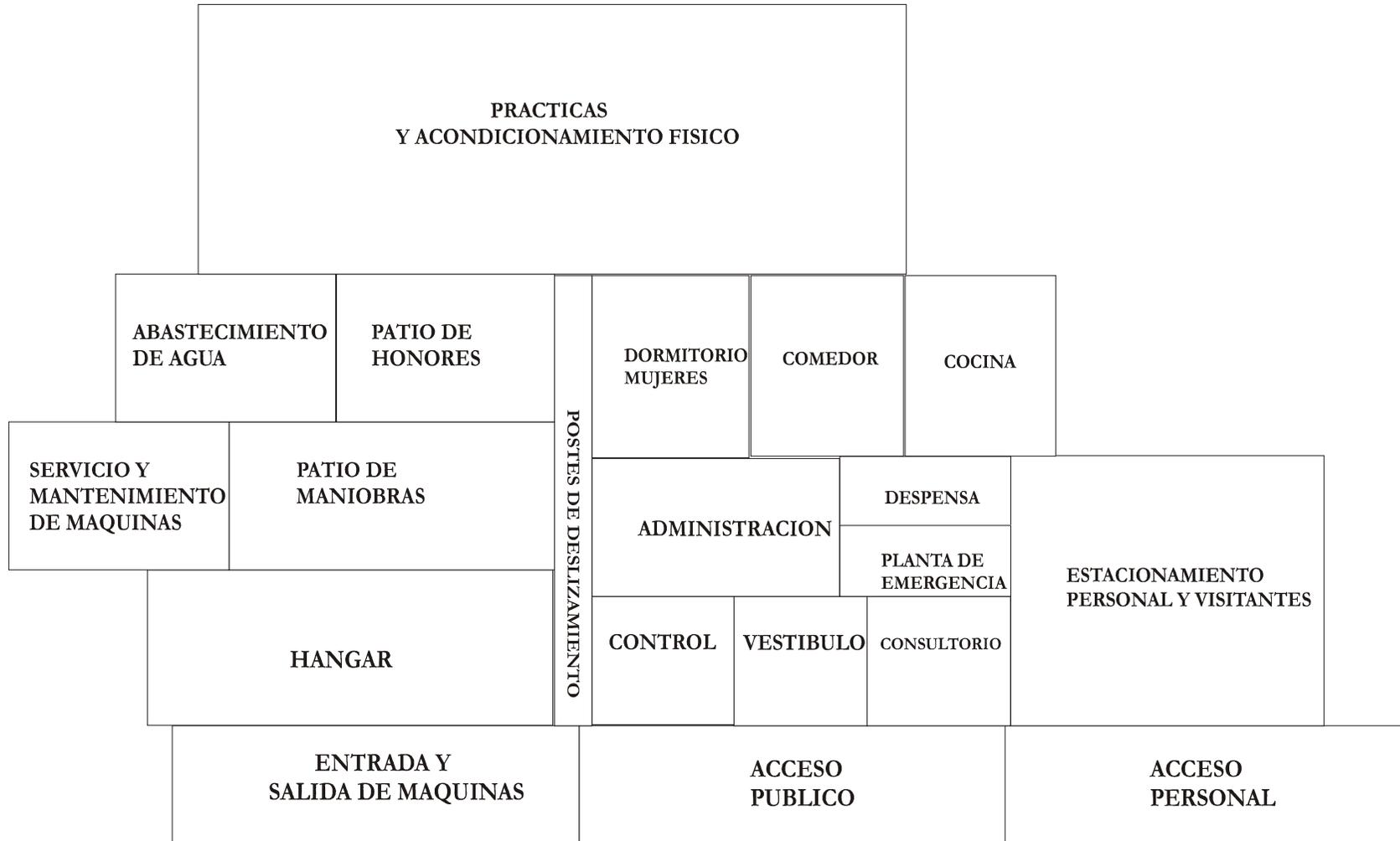


# **ZONIFICACION**



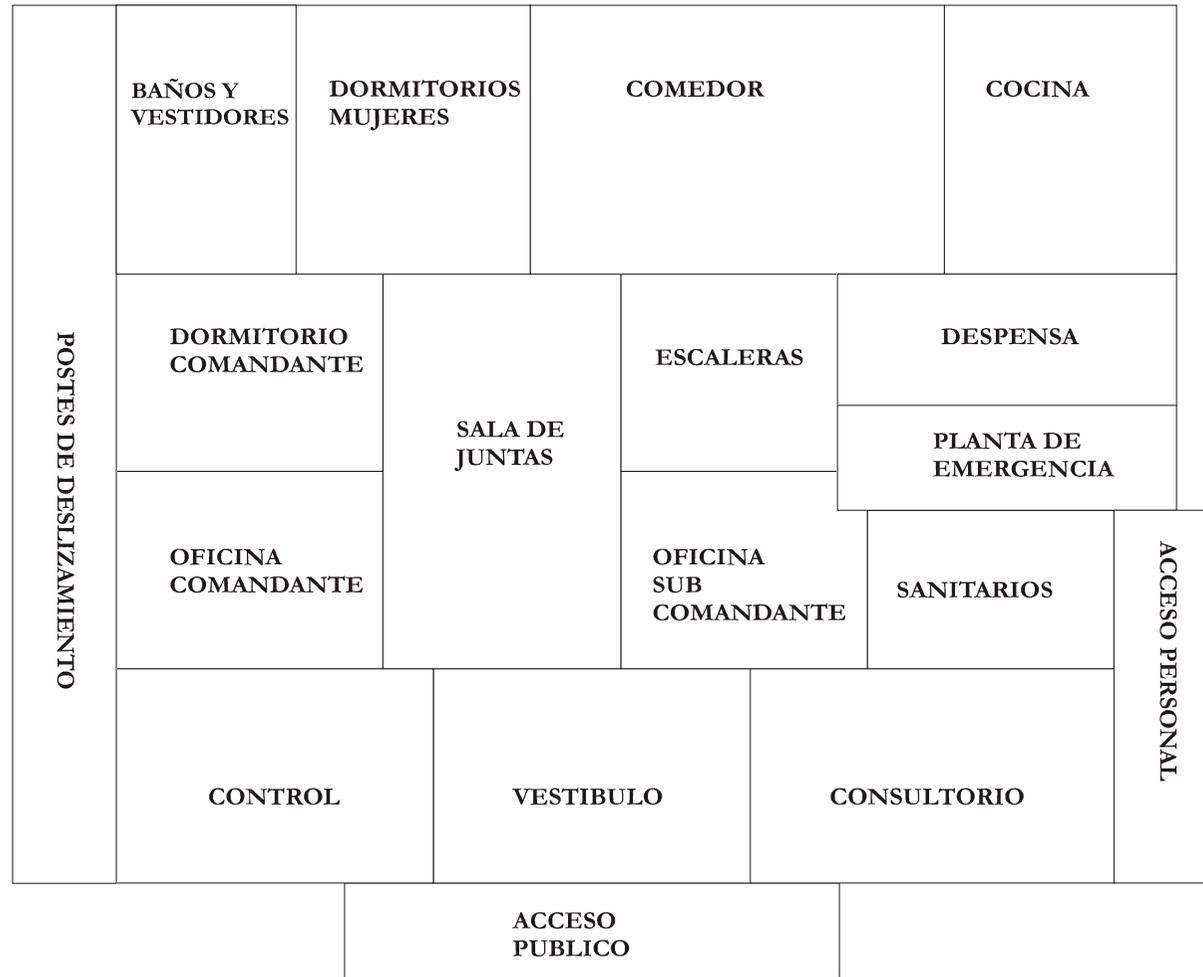
# ZONIFICACIÓN

## ESTACION DE BOMBEROS



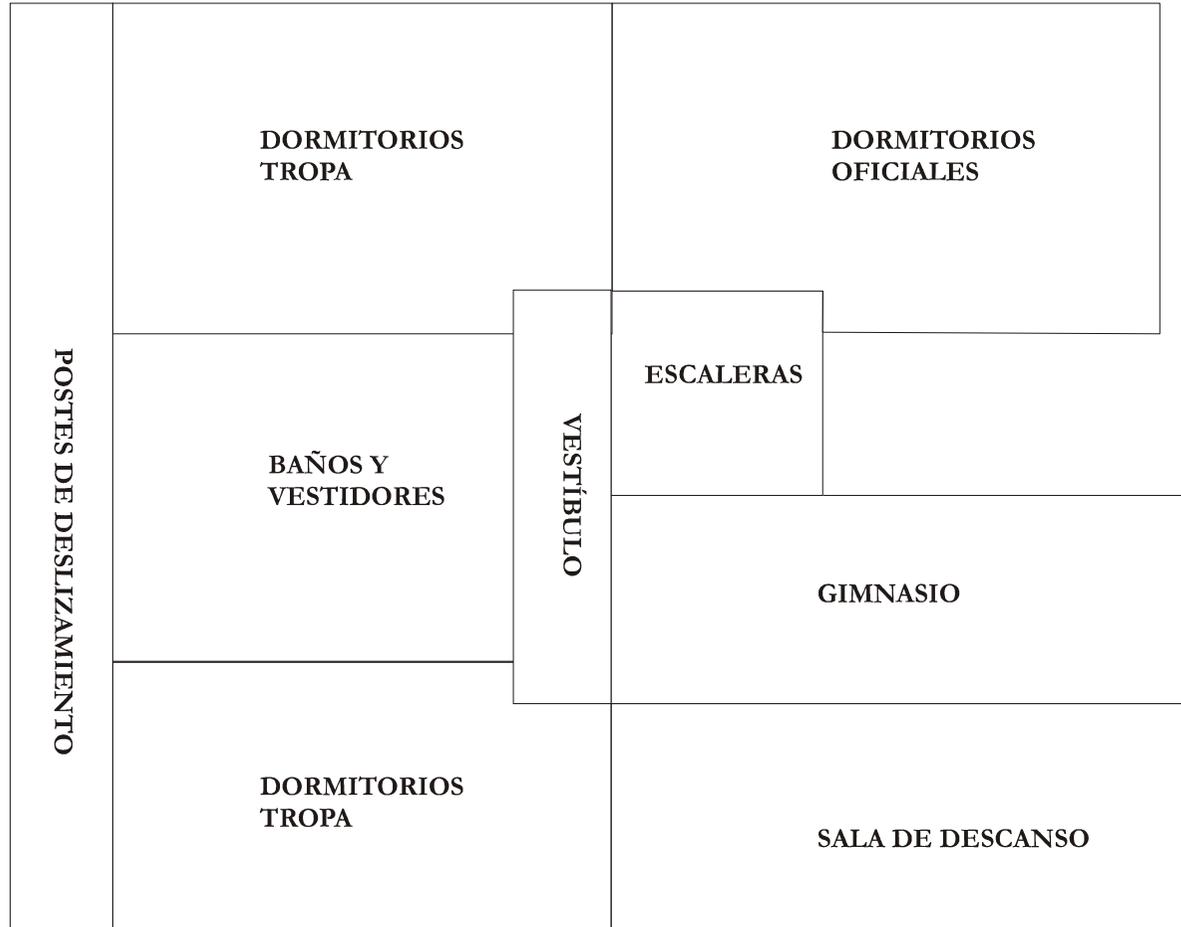
# ZONIFICACION EMPLEADOS Y SERVICIOS

## PLANTA BAJA



# ZONIFICACION EMPLEADOS Y SERVICIOS

## PLANTA ALTA



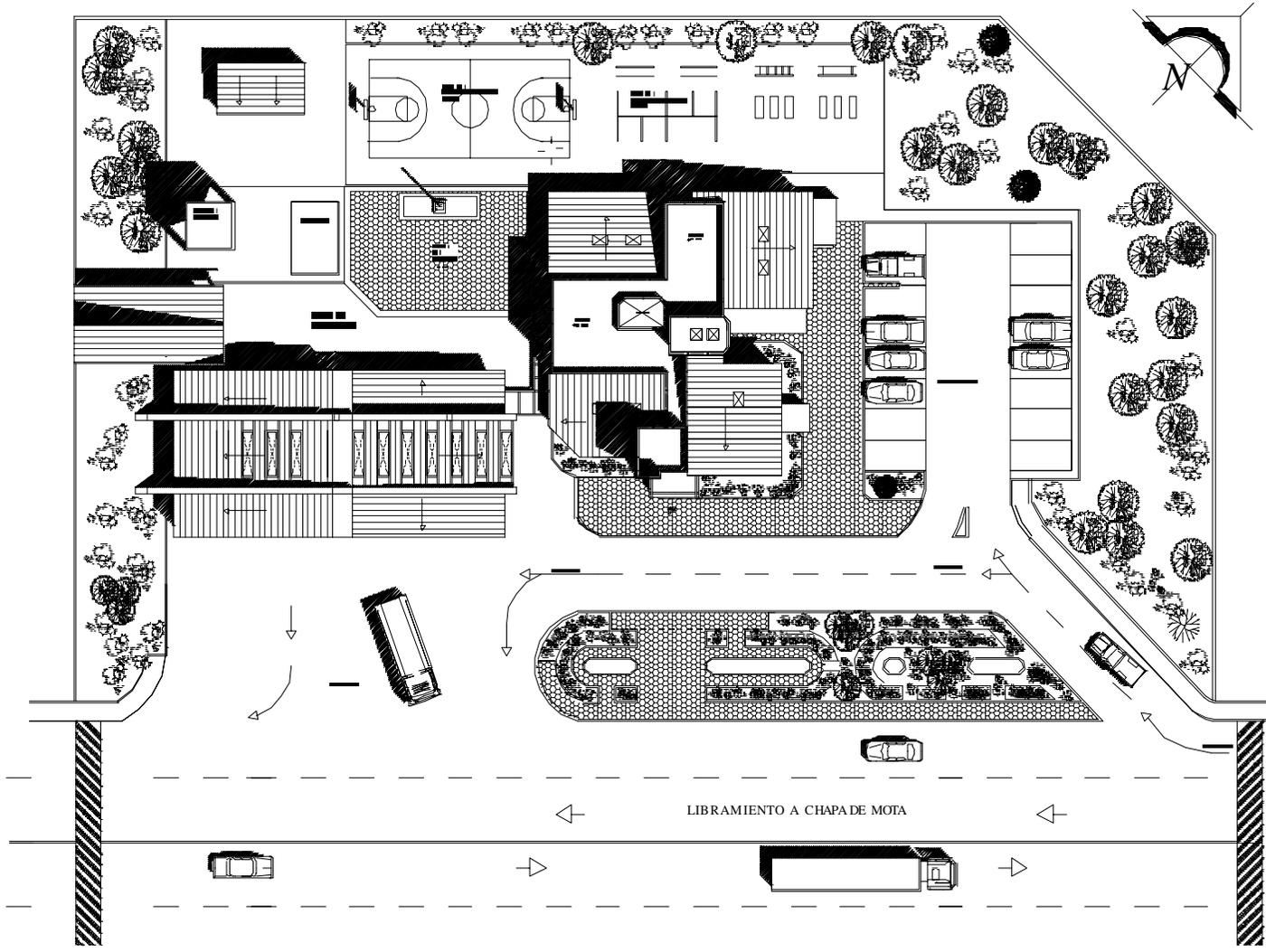


**PROYECTO ARQUITECTONICO**

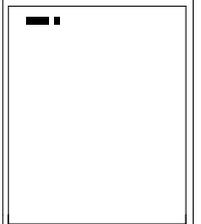
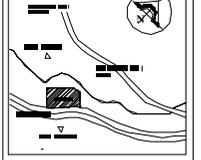
---

---

# PLANTA DE CUBIERTAS



CROQUIS DE LOCALIZACION

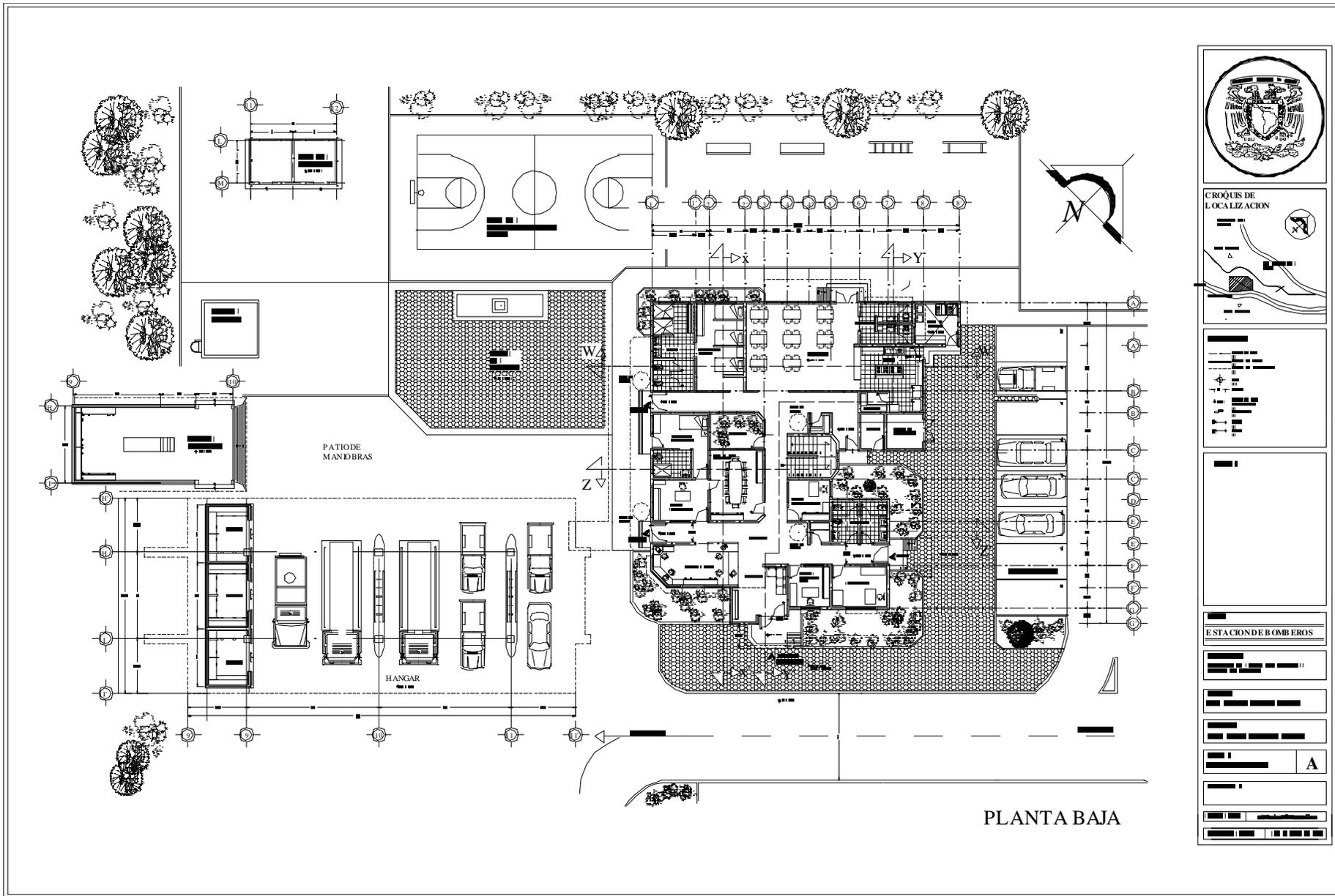


ESTACION DE BOMBEROS

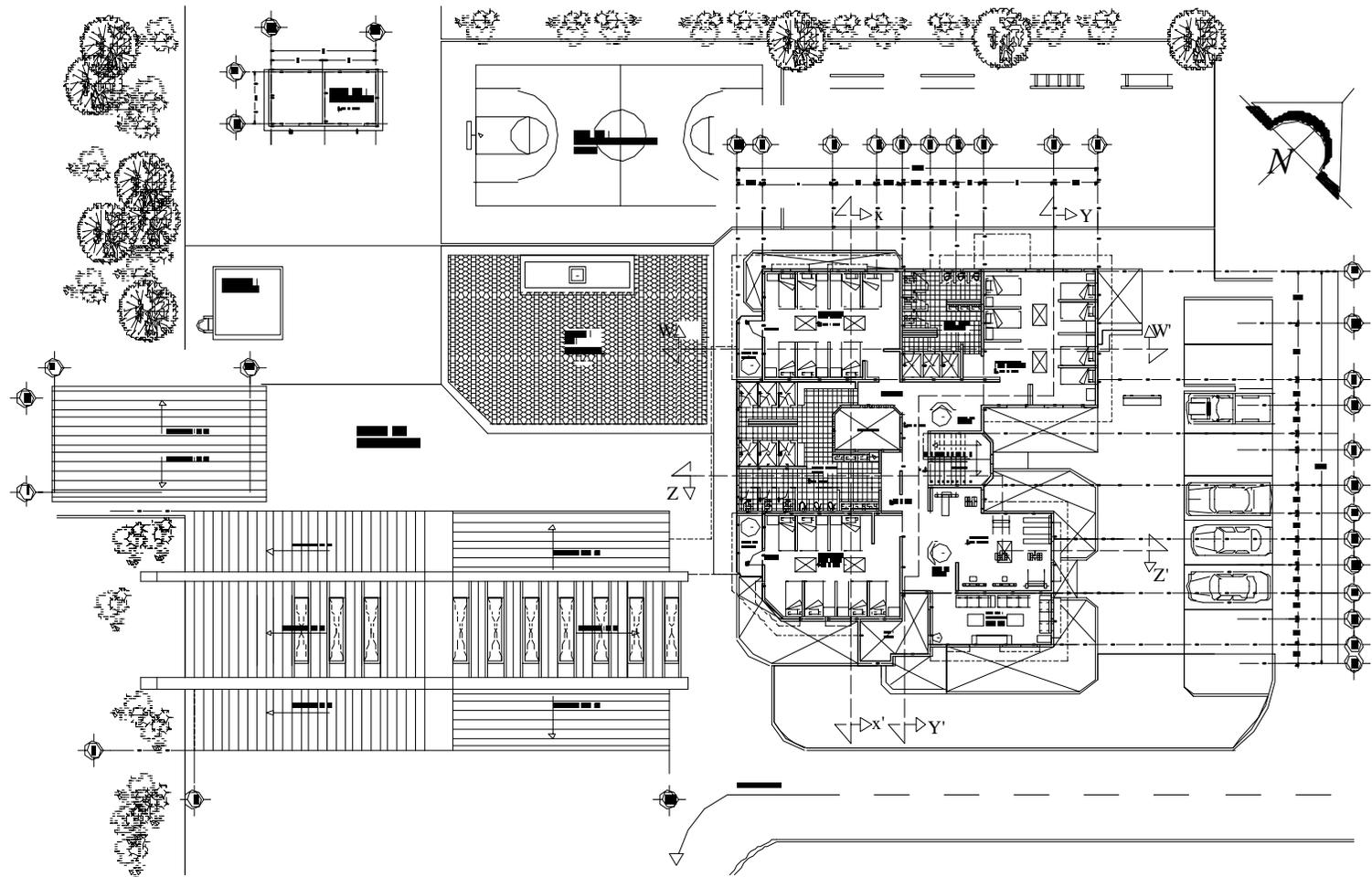


ARQUITECTOS





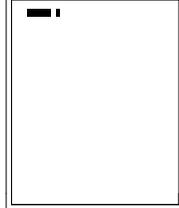
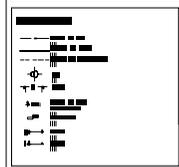
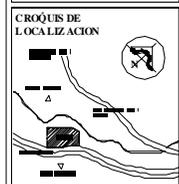
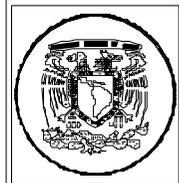
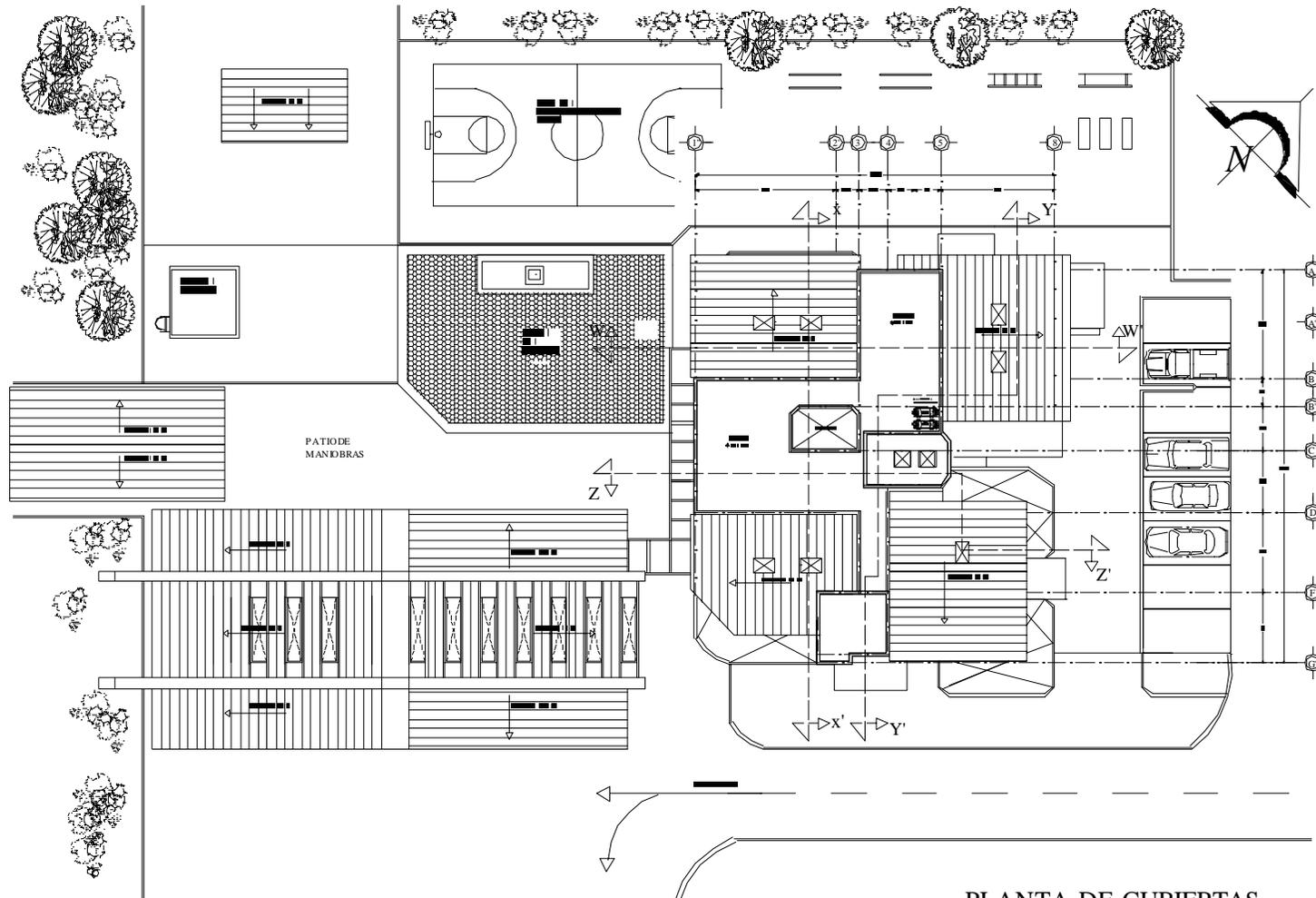
PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

A vertical strip on the right side of the plan contains several key architectural elements:
 

- Top:** A circular inset showing a site context or a specific detail of a building facade.
- Second:** A small site plan showing the location of the main plan within a larger area.
- Third:** A vertical section drawing showing a cross-section of a building or structure.
- Fourth:** A horizontal section drawing showing a different cross-section.
- Fifth:** A large, empty rectangular box, likely reserved for a title block or additional information.
- Sixth:** A horizontal section drawing.
- Seventh:** A horizontal section drawing.
- Eighth:** A horizontal section drawing.
- Ninth:** A horizontal section drawing.
- Tenth:** A horizontal section drawing.
- Eleventh:** A horizontal section drawing.
- Twelfth:** A horizontal section drawing.
- Thirteenth:** A horizontal section drawing.
- Fourteenth:** A horizontal section drawing.
- Fifteenth:** A horizontal section drawing.
- Sixteenth:** A horizontal section drawing.
- Seventeenth:** A horizontal section drawing.
- Eighteenth:** A horizontal section drawing.
- Nineteenth:** A horizontal section drawing.
- Twentieth:** A horizontal section drawing.

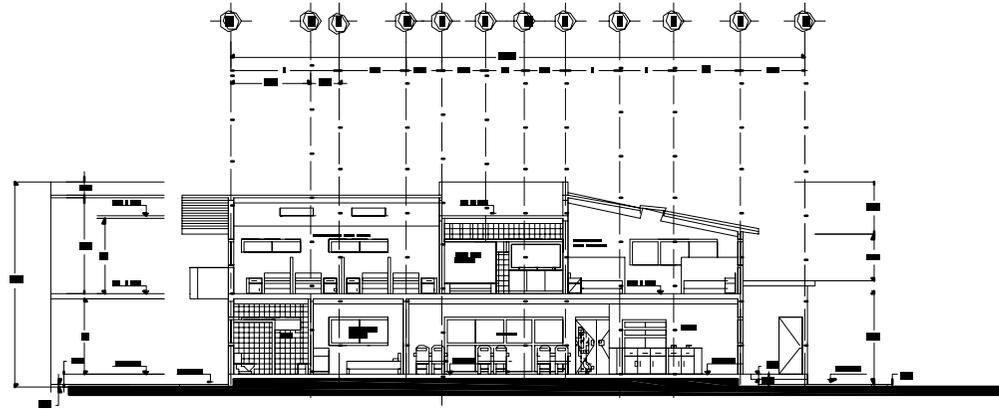


ESTACION DE BOMBEROS

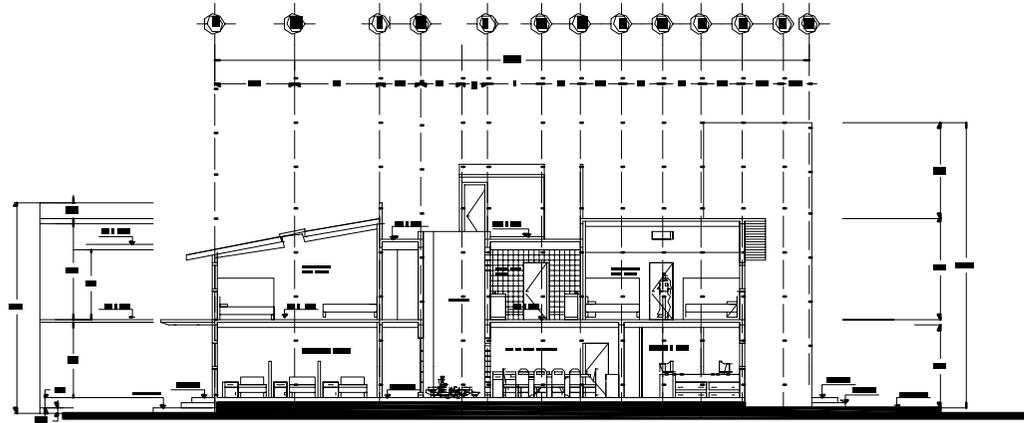
ARQUITECTOS	A
-------------	---



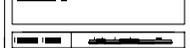
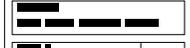
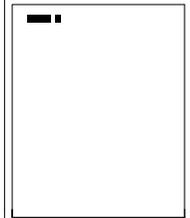
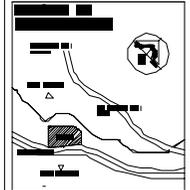
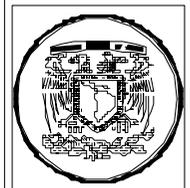


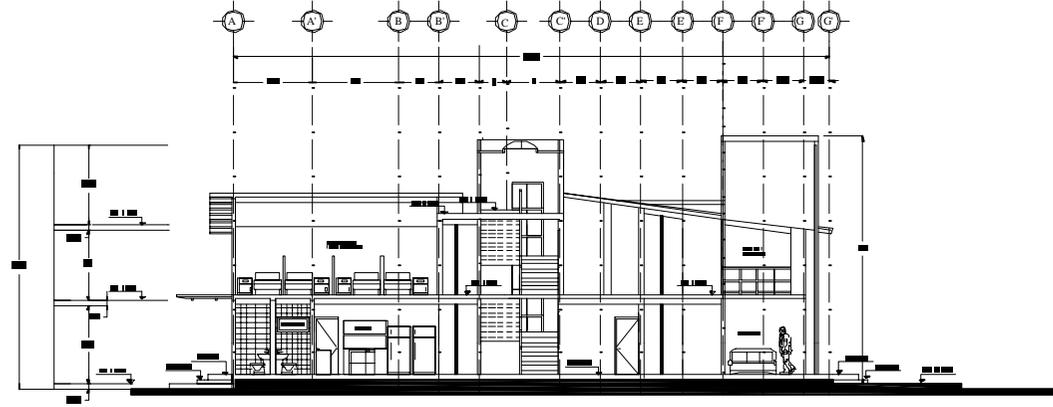


CORTE W-W'

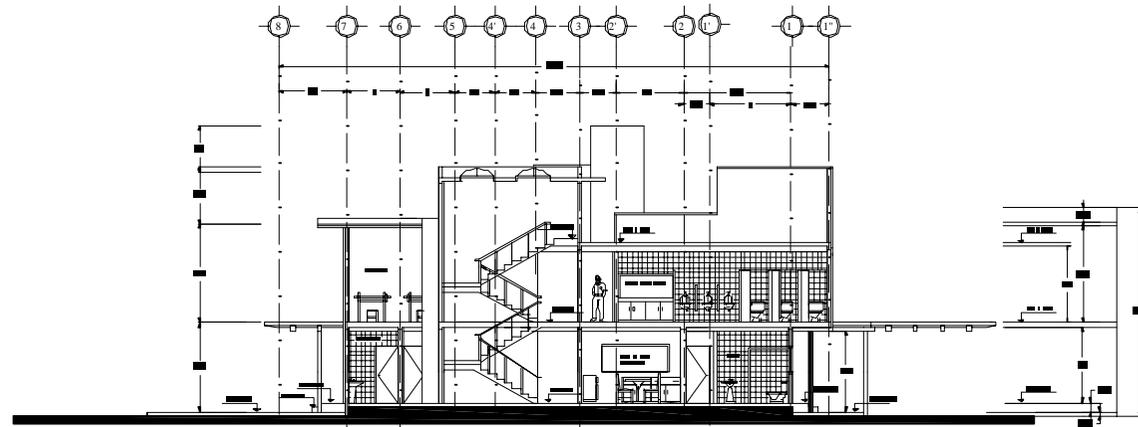


CORTE X-X'

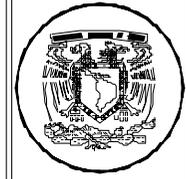




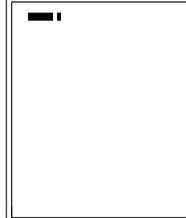
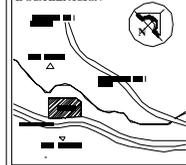
CORTE Y-Y'



CORTE Z-Z'



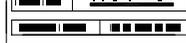
CROQUIS DE LOCALIZACION



ESTACION DE BOMBEROS



ARQUITECTONICOS A



**MEMORIA DE CALCULO  
ESTRUCTURAL**

---

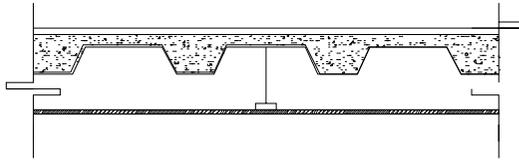
---



## BAJADA DE CARGAS

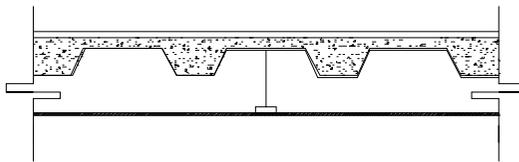
## (SISTEMA LOSACERO)

### AZOTEA



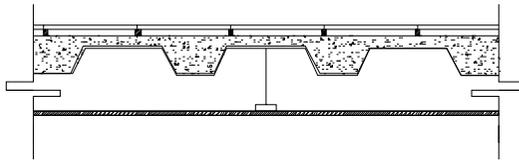
Impermeabilizante	5.00 kg / m <sup>2</sup>	5.00 kg / m <sup>2</sup>
Capa de Compresión	2,400 kg / m <sup>2</sup> (1m x 1m x 0.03 )	72.00 kg / m <sup>2</sup>
Concreto f'c 250 kg /cm 2	2,400 kg / m <sup>2</sup> (1m x 1m x 0.10 )	240.00 kg / m <sup>2</sup>
Lamina Acanalada Calibre 22	8.00 kg / m <sup>2</sup>	8.00 kg / m <sup>2</sup>
Falso Plafón de Tablaroca	30.00 kg / m <sup>2</sup>	30.00 kg / m <sup>2</sup>
	Sub Total	359.59 kg / m <sup>2</sup>
	Carga Viva +	150.00 kg / m <sup>2</sup>
	FC Adicional x	1.5
	<b>TOTAL</b>	<b>759.80 kg / m<sup>2</sup></b>

### ENTREPISO (acabado en azulejo)



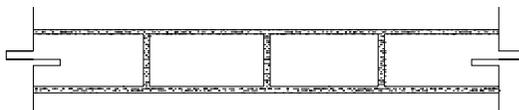
Azulejo	15.00 kg / m <sup>2</sup>	15.00 kg / m <sup>2</sup>
Pega Azulejo	5.00 kg / m <sup>2</sup>	5.00 kg / m <sup>2</sup>
Capa de Compresión	2,400 kg / m <sup>2</sup> (1m x 1m x 0.03 )	72.00 kg / m <sup>2</sup>
Concreto f'c 250 kg /cm 2	2,400 kg / m <sup>2</sup> (1m x 1m x 0.10 )	240.00 kg / m <sup>2</sup>
Lamina Acanalada Calibre 22	8.00 kg / m <sup>2</sup>	8.00 kg / m <sup>2</sup>
Falso Plafón de Tablaroca	30.00 kg / m <sup>2</sup>	30.00 kg / m <sup>2</sup>
	Sub Total	370.00 kg / m <sup>2</sup>
	Carga Viva +	300.00 kg / m <sup>2</sup>
	FC Adicional x	1.5
	<b>TOTAL</b>	<b>1005.00 kg / m<sup>2</sup></b>

### ENTREPISO (acabado en duela de madera)



Duela de Madera	12.00 kg / m <sup>2</sup>	12.00 kg / m <sup>2</sup>
Capa de Compresión	2,400 kg / m <sup>2</sup> (1m x 1m x 0.03 )	72.00 kg / m <sup>2</sup>
Concreto f'c 250 kg /cm 2	2,400 kg / m <sup>2</sup> (1m x 1m x 0.10 )	240.00 kg / m <sup>2</sup>
Lamina Acanalada Calibre 22	8.00 kg / m <sup>2</sup>	8.00 kg / m <sup>2</sup>
Falso Plafón de Tablaroca	30.00 kg / m <sup>2</sup>	30.00 kg / m <sup>2</sup>
	Sub Total	362.00 kg / m <sup>2</sup>
	Carga Viva +	300.00 kg / m <sup>2</sup>
	FC Adicional x	1.5
	<b>TOTAL</b>	<b>993.00 kg / m<sup>2</sup></b>

### MUROS



Muro de Tabique	1 500 kg / m <sup>2</sup> (1 x 1 x .012 )	180.00 kg / m <sup>2</sup>
Cadenas	2400 kg / m <sup>2</sup> (1 x 1 x .012 )	57.60 kg / m <sup>2</sup>
Castillos	2400 kg / m <sup>2</sup> (1 x 1 x .012 )	40.32 kg / m <sup>2</sup>
Juntas	2100 kg / m <sup>2</sup> (1 x 1 x .012 )	71.82 kg / m <sup>2</sup>
Aplado de Yeso	1 500.00 kg / m <sup>2</sup> (1 x 1 x .002 )	30.00 kg / m <sup>2</sup>
	<b>TOTAL</b>	<b>379.74 kg / m<sup>2</sup></b>

<b>BAJADA DE CARGAS</b>		
<b>EJE 3 ENTRE A - B</b>		
Losa de Azotea	759.80 kg /m2 x 10.76 m2	8107.06 kg /m2
Losa de Entrepiso	1005 kg /m2 x 10.67 m2	10723.35 kg /m2
Muros	379.74 kg /m2 x 2.8 m x 6.14 m	6528.49 kg /m2
	TOTAL	25358.90 kg /m2
<b>EJE 3 ENTRE B - C</b>		
Losa de Azotea	759.80 kg /m2 x 3.20 m2	2431.36 kg /m2
Losa de Entrepiso	993.00 kg /m2 x 3.20 m2	3177.60 kg /m2
Muros	379.74 kg /m2 x 2.8 m x 4.30 m	4572.06 kg /m2
	TOTAL	10181.02 kg /m2
<b>EJE 3 ENTRE C - D</b>		
Losa de Azotea	759.80 kg /m2 x 4.65 m2	3533.07 kg /m2
Losa de Entrepiso	1005 kg /m2 x 4.65 m2	4673.25 kg /m2
Muros	379.74 kg /m2 x 2.8 m x 7.0 m	7442.90 kg /m2
	TOTAL	15669.22 kg /m2
<b>EJE 3 ENTRE D - E</b>		
Losa de Azotea	759.80 kg /m2 x 1.50 m2	1139.7 kg /m2
Losa de Entrepiso	993.00 kg /m2 x 1.50 m2	1489.50 kg /m2
Muros	379.74 kg /m2 x 2.8 m x 1.50 m	1594.90 kg /m2
	TOTAL	4224.10 kg /m2
<b>EJE 3 ENTRE E - F</b>		
Losa de Azotea	759.80 kg /m2 x 8.92 m2	6777.41 kg /m2
Losa de Entrepiso	993.00 kg /m2 x 6.53 m2	6484.29 kg /m2
Muros	379.74 kg /m2 x 2.8 m x 4.5 m	4040.43 kg /m2
	TOTAL	17302.13 kg /m2

BAJADA DE CARGAS (HANGAR)		
EJE H ENTRE 9'-9		
Losa de Azotea	650 kg /m2 x 5.57 m2	3620.5 kg /m2
Cocreto Armado	SUBTOTAL	3620.5 kg /m2
EJE H ENTRE 9 - 10		
Losa de Azotea	6500 kg /m2 x 10.62 m2	6903.0 kg /m2
Cocreto Armado	SUBTOTAL	6903.0 kg /m2
EJE H ENTRE 10 - 11		
Losa de Azotea	650 kg /m2 x 10.62 m2	6903.0 kg /m2
Cocreto Armado	SUBTOTAL	6903.0 kg /m2
EJE H ENTRE 11 - 11'		
Losa de Azotea	650 kg /m2 x 7.60 m2	4940.0 kg /m2
Cocreto Armado	SUBTOTAL	4940.0 kg /m2
EJE 11 ENTRE H'- H		
Losa de Azotea	650 kg /m2 x 8.20 m2	5330.0 kg /m2
Cocreto Armado	SUBTOTAL	5330.0 kg /m2
EJE 11 ENTRE H - I		
Losa de Azotea	650 kg /m2 x 7.22 m2	4693.0 kg /m2
Cocreto Armado	SUBTOTAL	4693.0 kg /m2
EJE 11 ENTRE I - I'		
Losa de Azotea	650 kg /m2 x 8.2 m2	5330.0 kg /m2
Cocreto Armado	SUBTOTAL	5330.0 kg /m2
	TOTAL	37719.5 kg /m2

## CIMENTACION

### ZAPATA AISLADA EJE 10 ENTRE H' - I'

- Columna de 40 x 40 cms con una carga de 40.3 ton

- Datos para el cálculo

$$f_c = 1.4$$

$$f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$R_t = 13000 \text{ kg/m}^2$$

- Aplicando el Factor de Carga

$$P_u = 40300 (1.4) = 56420 \text{ kg}$$

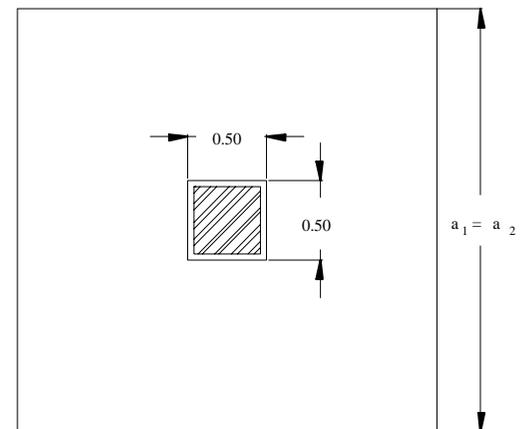
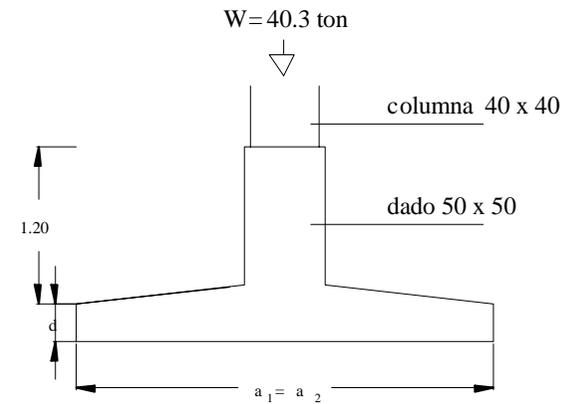
- Ancho de la Zapata

$$\text{Peso del dado} = 0.50 \times 1.20 \times 2400 = 720 \text{ kg}$$

Reacción del Terreno 6 %

$$A_z = \frac{56420 + 720}{R_n = 1300 - 6\% (13000)} = \frac{57140}{12220} = 4.67 \text{ m}$$

$$a_1 = a_2 = \sqrt{4.67} = 2.16 \text{ m}$$



## CIMENTACION

### ♦ Momento Flexionante

$$x = \frac{2.16 - 0.50}{2} = 0.83$$

Por lo tanto

$$M = \frac{R_n x^2 a}{2} = \frac{12220 (0.83)^2 2.16}{2}$$

$$M = 909182 \text{ kg/cm}$$

### ♦ Peralte por Cortante

$$P_{\min} = \frac{14}{f_y} = \frac{14}{4200} = 0.0033$$

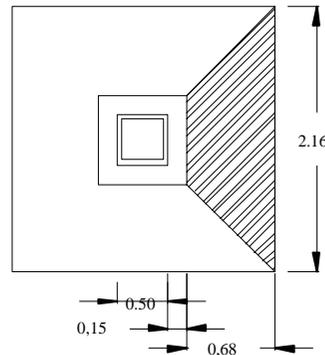
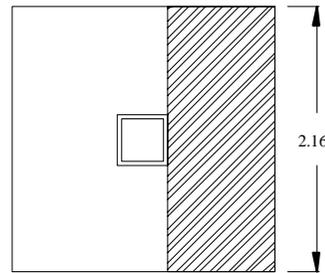
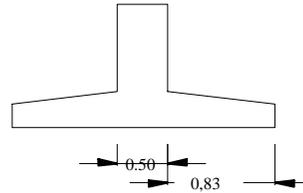
$$p_b = \frac{0.85 \times 200}{4} \left( \frac{4800}{4200 + 6000} \right) = 0.19$$

$$p = 0.011$$

$$Y = \frac{p f_y}{f'_c} = \frac{0.011 \times 4200}{200} = 0.23 \text{ cm}$$

Se supone un peralte

$$d = 30 \text{ cm}$$



### ♦ Área Sombreada

$$= \frac{(2.16 + 0.80)(0.68)}{2} = 1.35 \text{ m}^2$$

$$V_{\max} = R_n A = 12220 (1.35) = 16497$$

$$V_u = \frac{16497}{0.8 \times 80 \times 30} = 8.59 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_u \max < Fr \sqrt{F'_c}$$

$$8.59 < 0.8 \sqrt{200}$$

$$8.59 < 11.31 \quad \text{Se acepta la Zapata}$$

## CIMENTACION

### • Calculo de Area de Acero

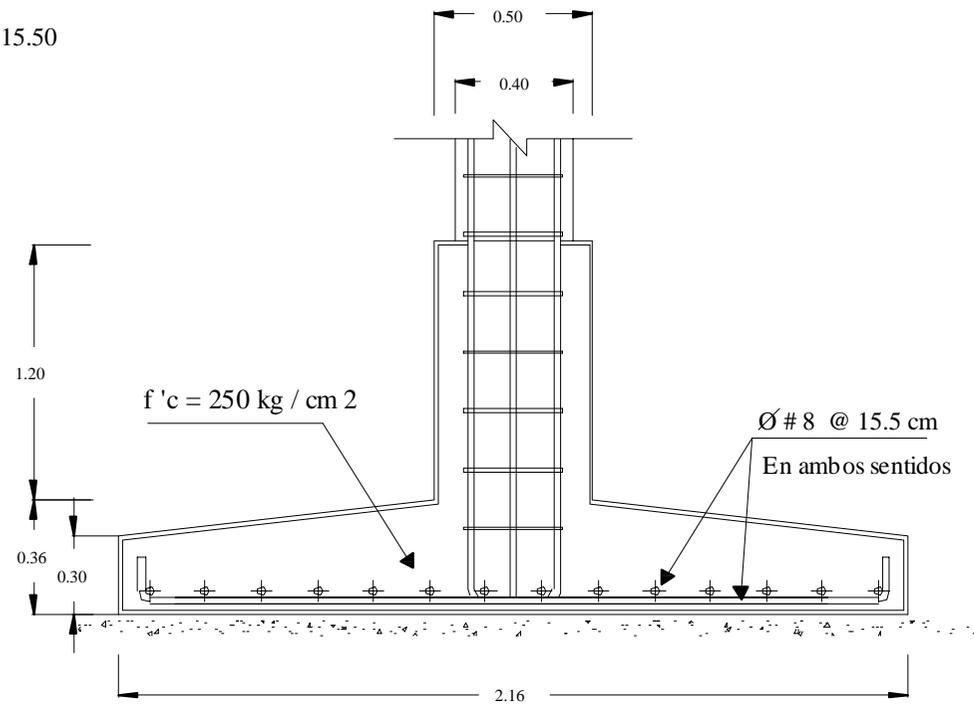
$$A_s = p b d = 0.11 \times 216 \times 30 = 71.28 \text{ cm}^2$$

$$\text{Con } \varnothing \# 8 \quad \frac{216}{14} = 15.50$$

$$\frac{71.28}{5.07} = 14 \varnothing \# 8 @ 15.50 \text{ cm}$$

### • Peralte

$$h = d + \frac{1}{2} \varnothing + r = 30 + 1.27 + 5.03 \\ = 36.3 \text{ cm}$$



## CALCULO ESTRUCTURAL

### CIMENTACION

#### ZAPATA CORRIDA EJE B ENTRE 3-5

- Bajada de Cargas

Azotea = 5023.60 kg

Entrepiso = 6643.05 kg

W = 11667 kg

RT = 13 Toneladas m<sup>2</sup>

- Datos para el cálculo

f<sub>c</sub> = 1.4

f'c = 250 kg /cm<sup>2</sup>

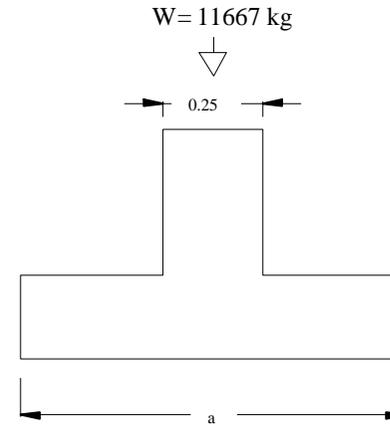
f<sub>y</sub> = 4200 kg /cm<sup>2</sup>

- Aplicando el Factor de Carga

P<sub>u</sub> = 11667 ( 1.4 ) = 16333.8 kg

- Base de la Zapata

$$a = \frac{16333.8}{13000 - 6 \% ( 13000 )} = \frac{1633.8}{12220} = 1.33 \text{ m}$$



- Área de Acero Mínimo

$$A_s \text{ min} = \frac{14}{f_y} = \frac{14}{4200} = 0.0033 \%$$

- Momento Flexionante

$$x = \frac{1.33 - 0.25}{2} + \frac{0.25}{4} = 1.26$$

$$M = \frac{12220 ( 1.26 )^2}{2} = 970023 \text{ kg cm}$$

## CIMENTACION

### ▪ Peralte por Flexión

$$Y = 0.084$$

$$d^2 = \frac{970023}{0.9 \times 100 \times 200 \times 0.084 (1 - 0.59 \times 0.084)} = \frac{970023}{1436}$$

$$d^2 = 675.5 \text{ cm}^2$$

$$d \text{ m} = \sqrt{675.5 \text{ cm}}$$

$$d \text{ m} = 26 \text{ cm} > 15 \text{ cm x reglamento}$$

### • Cálculo de Área de Acero

$$A_s = 0.004 \times 100 \times 26 = 10.4 \text{ cm}^2$$

$$\text{Con } \varnothing \# 4 = \frac{10.4}{1.27 \text{ cm}^2} = 8 \text{ } \varnothing \# 4 @ 12.5 \text{ cm}$$

### • Acero por Temperatura

$$A_s = 0.002 \times a_d = 0.002 \times 1.26 \times 26 = 6.5 \text{ cm}^2$$

$$\text{Con } \varnothing \# 3 = \frac{6.5}{1.71 \text{ cm}^2} = 9 \text{ } \varnothing \# 4 @ 14 \text{ cm}$$

### ▪ Contrabe

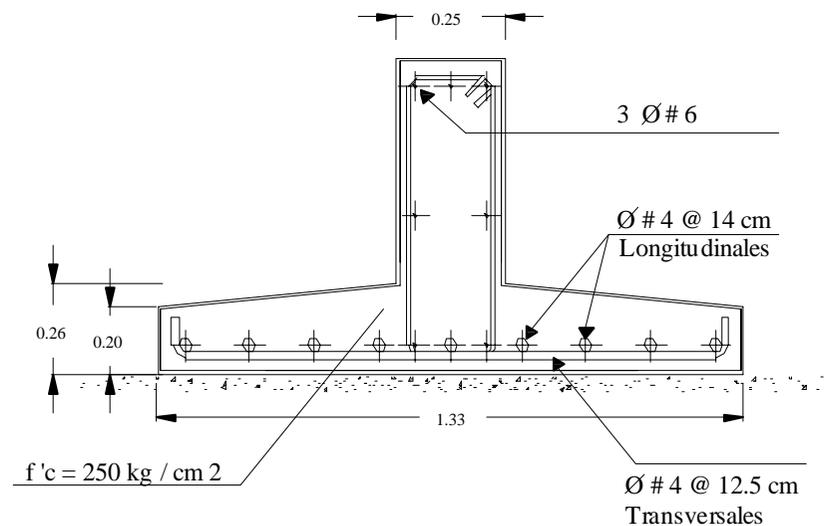
$$d = \sqrt{\frac{9700.23}{38.64 (25 \text{ cm})}}$$

$$d = 53 \text{ cm}$$

### • Área de Acero

$$A_s = 0.002 \% \times 53 \text{ cm} = 10.6$$

$$\text{Con } \varnothing \# 6 = \frac{10.6}{2.67 \text{ cm}^2} = 3 \text{ } \varnothing \# 6 @ 6.25 \text{ cm}$$



# CALCULO ESTRUCTURAL

## DISEÑO DE COLUMNAS

EDIFICACION : ESTACION DE BOMBEROS  
ZONA I

Factor de Comportamiento Sismico  $Q = 1.5$

Coefficiente Sismico  $C_s = 0.24$

• Datos para el cálculo

Cargas  $P_u = 40.3 \text{ Ton}$

$$M_u = \frac{40.3}{0.24} = 9.68$$

$f'c = 250 \text{ kg /cm}^2$

$f_y = 4200 \text{ kg /cm}^2$

Recubrimiento  
 $r = 5 \text{ cm}$

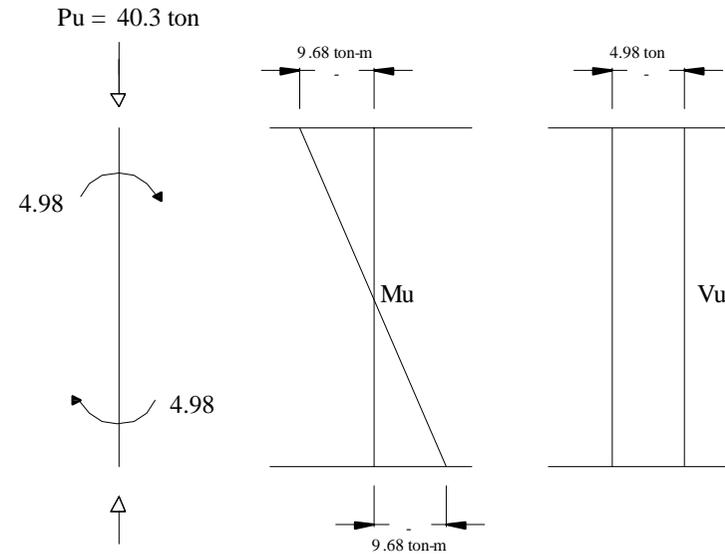
Cuántia de Acero  
 $p = 0.025 \text{ cm}$

Reglamento NTC - 87

• Excentricidad

$$e = M_u / P_u$$

$$e = \frac{9.68}{40.3} = 0.24$$



NIVEL	E	w	H	wH	F	V
1		12.32	4.80	59.08	4.98	4.98

$$F_1 = 0.4 ( 12.32 ) = 4.98$$

## DISEÑO DE COLUMNAS

▪ Datos para el cálculo

$$f^*c = 0.8 f'c = 0.8 (250) = 200 \text{ kg/cm}$$

$$f''c = 0.85 f^*c = 0.85 (200) = 170 \text{ kg/cm}$$

▪ Calculo del Refuerzo Longitudinal

Se supone una sección de 40 x 40 cms

$$e = 0.24$$

$$q = \frac{p f_y}{f''c} \quad q = \frac{0.025 \cdot 4200}{170} = 0.61$$

$$\frac{e}{h} = \frac{0.24}{40} = 0.006$$

$$k = 0.68$$

$$P_u = k F_r b h f''c$$

$$= 0.68 (0.70) (40)^2 (170)$$

$$= 129.47 \text{ Ton} > 40.3 \text{ Ton}$$

▪ Ajuste de Acero

$$A_{s \text{ min}} = \frac{0.7 \sqrt{f'c} (bh)}{f_y} = \frac{0.7 \sqrt{250} \cdot 40^2}{4200}$$

$$A_{s \text{ min}} = 0.0026 \%$$

• Refuerzo Máximo

$$A_{s \text{ max}} = \frac{f''c}{f_y} \frac{4800}{f_y + 6000} b h$$

$$A_{s \text{ max}} = \frac{170}{4200} \frac{4800}{4200 + 6000} 40^2$$

$$A_{s \text{ max}} = 0.018 \%$$

♦ Area de Acero

$$A_s = 40^2 (1.8 \%) = 28.8 \text{ cm}^2$$

$$\text{Usar } 4 \text{ O} \# 8 + 4 \text{ O} \# 6 = 30.96 \text{ cm}^2 \gtrsim 28.8 \text{ cm}^2$$

## DISEÑO DE COLUMNAS

### ▪ Refuerzo Transversal Separación de Estribos

Considerar Estribos Ø# 3

$$S_{\max} = \frac{b}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}$$

### ▪ Revisión por Cortante

$$V_{CR} = 0.5 F_r b d \quad F'_c (1 + 0.007 \frac{P_u}{b d})$$

$$V_{CR} = 0.5 \times 0.7 \times 40 \times 200 (1 + 0.007 \frac{40300}{40 \times 40})$$

$$V_{CR} = 9313 \text{ kg}$$

$$S = \frac{F_r A_v f_y d}{V_u - V_{CR}} = \frac{0.7 \times 1.42 \times 4200 \times 40}{4980 - 9313}$$

$$S = 38.5 \text{ cm} > \frac{F_r A_v f_y}{3.5 b} = \frac{0.7 \times 1.42 \times 4200}{3.5 \times 40} = 29.82$$

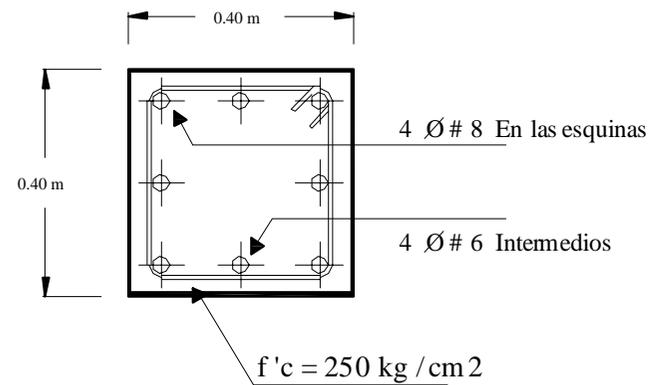
$$S = 38.5 \text{ cm} > 29.82 \text{ cm} > 20 \text{ cm}$$

### ▪ Sección Aceptada

Sección 40 x 40 cm

Usar 4 Ø# 8 + 4 Ø# 6

Estribos # 3 @ 20 cm



E Ø# 3 @ 20 cm al centro  
y a un 1/4 de altura @ 10 cm

# CALCULO ESTRUCTURAL

## DISEÑO DE TRABES

### TRABE T-1 EJE 11 ENTRE I' - H'

• Materiales

$$f'c = 250 \text{ kg / cm}^2$$

$$f'y = 4200 \text{ kg / cm}^2$$

$$W = 80.73 \text{ Ton}$$

$$w = \frac{80.73}{13.5 \text{ m}} = 5.98 \text{ Ton / ml}$$

$$d = 80 \text{ cm}$$

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$d' = 5 \text{ cm}$$

• Cortantes

$$V_x = w \left( \frac{l}{2} - x \right)$$

$$V_x = 5.98 (3)$$

$$V_x = \underline{17.94 \text{ Ton}}$$

$$V = 5.98 (3.75)$$

$$V = \underline{22.4 \text{ Ton}}$$

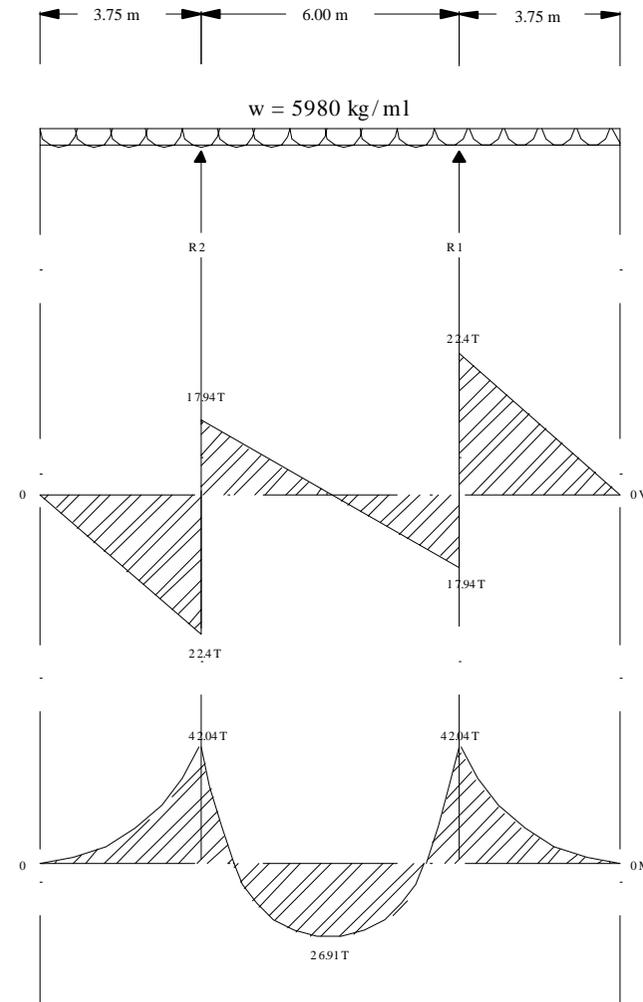
• Momento Flexionante

$$- M \text{ máx} = \frac{5.98 (3.75)^2}{2}$$

$$- M \text{ máx} = \underline{\underline{42.04 \text{ Ton}}}$$

$$+ M \text{ máx} = \frac{5.98 (6)^2}{8}$$

$$+ M \text{ máx} = \underline{\underline{26.91 \text{ Ton}}}$$



## DISEÑO DE TRABES

### • Porcentaje Máximo de Acero en Tensión

Falla Balanceada

$$P_b = \frac{f'_c}{f_y} \frac{4800}{f_y + 6000} = \frac{170}{4200} \frac{4800}{4200 + 6000}$$

$$P_b = 0.0188 \%$$

Como Viga Simplemente Amada

$$p = A_{s1} = \rho \cdot A_s = P_b b d = 0.0188 (40) (80)$$

$$A_{s1} = 60.16 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{P_b d f_y}{0.85 f'_c} = \frac{0.0188 \times 80 \times 4200}{0.85 (250)} = 37.15 \text{ cm}$$

### • Momento Resistente

$$M_r = F_r \left( A_{s1} f_y \left( \frac{d - a}{2} \right) \right) = 0.90 \left( 60.16 \times 4200 \left( \frac{80 - 37.5}{2} \right) \right)$$

$$M_r = 13968340 \text{ kg} / \text{cm}$$

$$M_{\max} = 4204000 < M_r = 13968340 \text{ Se Acepta la Viga}$$

### • Diseño por Cortante

$$V < 2.0 F_r b d \sqrt{f'_c}$$

$$V < 2.0 \times 0.9 \times 40 \times 80 \sqrt{2000} = 81458 \text{ kg}$$

$$22400 \text{ kg} < 81458 \text{ kg} \text{ Se Acepta la Sección}$$

### • Area de Acero

Refuerzo Mínimo

$$A_s = \frac{0.7 \sqrt{250 \text{ kg/cm}^2} (40) (80)}{4200}$$

$$A_s = 0.0008 \%$$

Refuerzo Máximo

$$A_s = \frac{f'_c}{f_y} \frac{4800}{f_y + 6000} b d$$

$$A_s = \frac{170}{4200} \frac{4800}{4200 + 6000} 40 (80)$$

$$A_s = 0.006 \%$$

## DISEÑO DE TRABES

### • Area de Acero

$$A_s = 3200 \times 1 \%$$

$$A_s = 32 \text{ cm}^2$$

$$\frac{32 \text{ cm}}{5.07} = 6.31 \text{ } \varnothing = 7 \text{ } \varnothing \# 8$$

### • Separación de Estribos

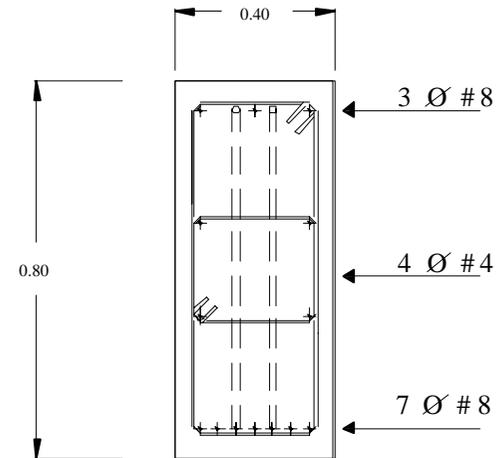
Acero Transversal =  $A_v$  Considerando  $\varnothing \# 3$

$$A_v = 0.71 \times 2 = 1.42 \text{ cm}$$

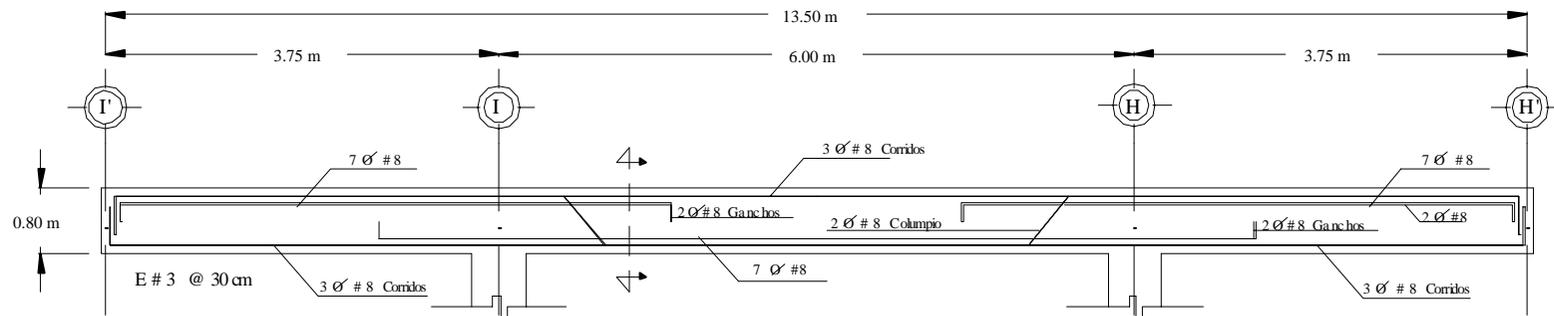
$$\frac{F_r A_v f_y}{3.5 b} = \frac{0.9 \times 1.42 \times 4200}{3.5 (40)} = 38.34 \text{ cm}$$

Separación Máxima de Estribos

$$s = \frac{d}{2} = \frac{80}{2} = 40 \text{ cm}$$



E # 3 @ 30 cm



TRABE T-1 (SOBRE EJE 11)

## DISEÑO DE TRABES

### TRABE T-2 EJE 10' ENTRE I' - H'

• Cortantes

$$V_x = w \left( \frac{1}{2} - x \right)$$

$$V_x = 1.34 (3)$$

$$V_x = \underline{4.04 \text{ Ton}}$$

$$V = 1.34 (3.75)$$

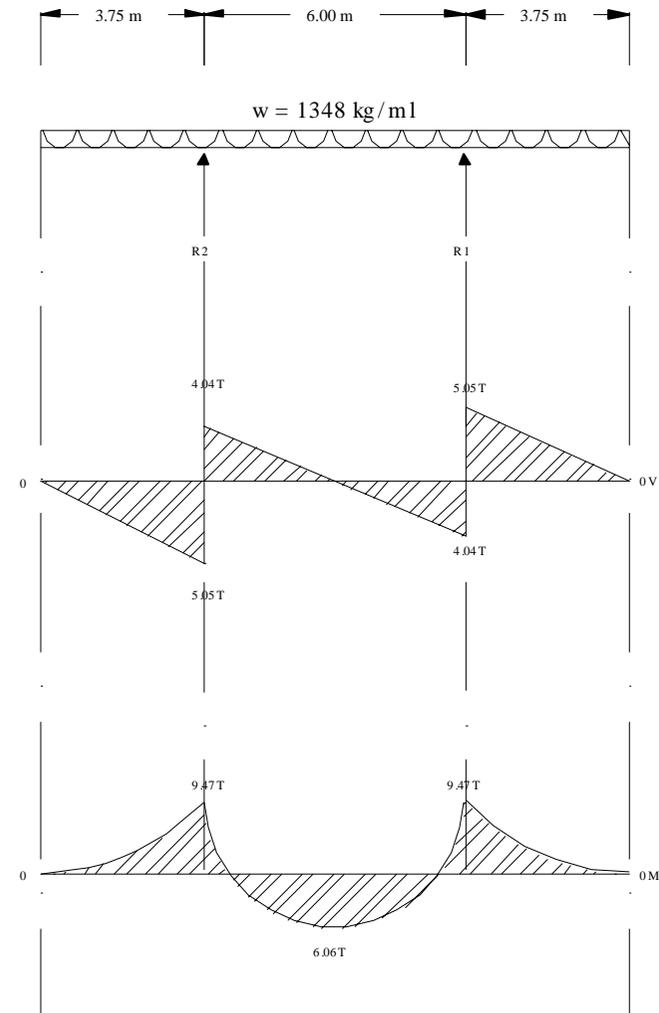
$$V = \underline{5.05 \text{ Ton}}$$

• Momento Flexionante

$$- M_{\text{máx}} = \frac{1.34 (3.75)^2}{2} \quad + M_{\text{máx}} = \frac{1.34 (6)^2}{8}$$

$$- M_{\text{máx}} = \underline{\underline{9.47 \text{ Ton}}}$$

$$+ M_{\text{máx}} = \underline{\underline{6.06 \text{ Ton}}}$$



## DISEÑO DE TRABES

### • Porcentaje Máximo de Acero en Tensión

$$P_b = \frac{f''c}{f_y} \frac{4800}{f_y + 6000} = \frac{170}{4200} \frac{4800}{4200 + 6000}$$

$$P_b = 0.0188 \%$$

Como Viga Simplemente Armada

$$p = A_{s1} = \frac{P_b}{bd} \quad A_{s1} = P_b bd = 0.0188 (20)(40)$$

$$A_{s1} = 15.04 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{P_b d f_y}{0.85 f'c} = \frac{0.0188 \times 40 \times 4200}{0.85 (250)} = 18.57 \text{ cm}^2$$

### • Momento Resistente

$$M_r = F_r \left( \frac{A_{s1} f_y (d - a)}{2} \right) = 0.90 \left( \frac{15.04 \times 4200 (40 - 18.57)}{2} \right)$$

$$M_r = 1177388 \text{ kg/cm}$$

$$M_{\max} = 947000 < M_r = 1177388 \text{ Se Acepta la Viga}$$

### • Diseño por Cortante

$$V < 2.0 F_r b d \sqrt{f'c}$$

$$V < 2.0 \times 0.9 \times 20 \times 40 \sqrt{2000} = 11455.12 \text{ kg}$$

$$5050 \text{ kg} < 11455 \text{ kg} \text{ Se Acepta la Sección}$$

### • Area de Acero

Refuerzo Mínimo

$$A_s = \frac{0.7 \sqrt{250 \text{ kg/cm}^2} (20)(40)}{4200}$$

$$A_s = 0.002 \%$$

Refuerzo Máximo

$$A_s = \frac{f''c}{f_y} \frac{4800}{f_y + 6000} bd$$

$$A_s = \frac{170}{4200} \frac{4800}{4200 + 6000} 20(40)$$

$$A_s = 0.015 \%$$

## DISEÑO DE TRABES

### • Area de Acero

$$A_s = 450 \times 2 \%$$

$$A_s = 9 \text{ cm}^2$$

$$\frac{32 \text{ cm}}{2.67} = 3.3 \varnothing = 4 \varnothing \# 6$$

### • Separación de Estribos

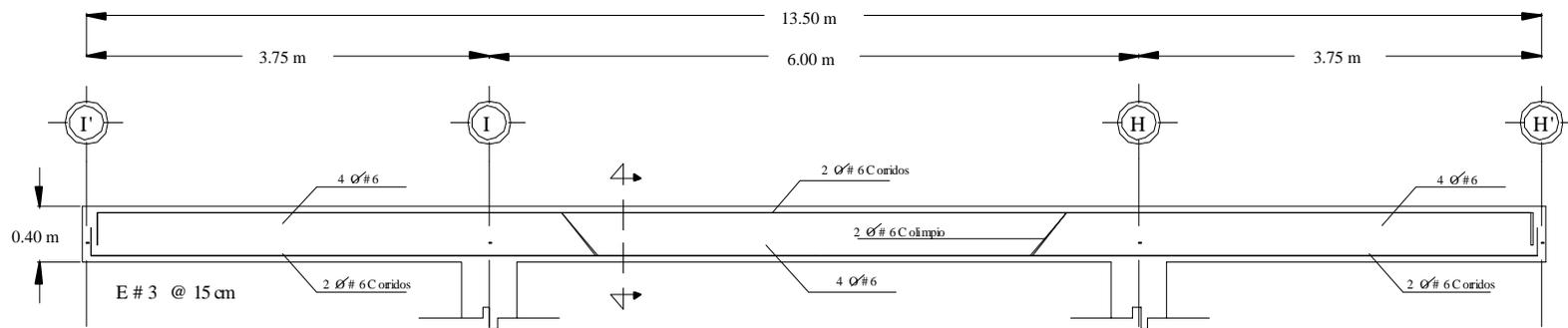
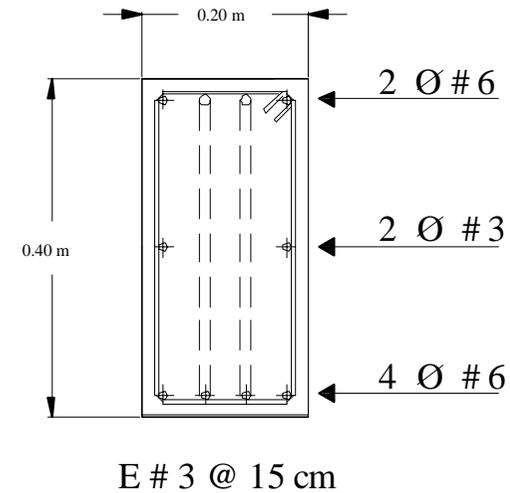
$$\text{Acero Transversal} = A_v \quad \text{Considerando } \varnothing \# 3$$

$$A_v = 0.71 \times 2 = 1.42 \text{ cm}$$

$$\frac{F_r A_v f_y}{3.5 b} = \frac{0.9 \times 1.42 \times 4200}{3.5 (20)} = 76.68 \text{ cm}$$

### Separación Máxima de Estribos

$$s = \frac{d}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}$$



TRABE T-2 (SOBRE EJE 10)

## DISEÑO DE TRABES

### TRABE T-3 EJE 3 ENTRE A - B

- Materiales

$$f'c = 250 \text{ kg / cm}^2$$

$$f'y = 4200 \text{ kg / cm}^2$$

$$W = 14.45 \text{ Ton}$$

$$w = \frac{14.45}{6.14 \text{ m}} = 2.35 \text{ Ton / ml}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

$$b = 20 \text{ cm}$$

$$d' = 5 \text{ cm}$$

- Cortantes

$$V_x = w \left( \frac{l}{2} - x \right)$$

$$V_x = 2.35 (3.07)$$

$$V_x = \underline{7.21 \text{ Ton}}$$

$$V = 2.35 (3.07)$$

$$V = \underline{7.21 \text{ Ton}}$$

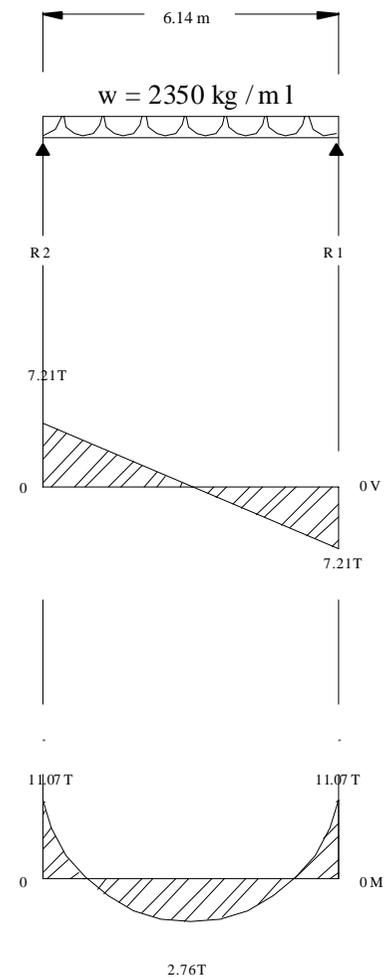
- Momento Flexionante

$$- M \text{ máx} = \frac{2.35 (3.07)^2}{2}$$

$$- M \text{ máx} = \underline{11.07 \text{ Ton}}$$

$$- M \text{ máx} = \frac{2.35 (3.07)^2}{8}$$

$$+ M \text{ máx} = \underline{2.76 \text{ Ton}}$$



## DISEÑO DE TRABES

### • Porcentaje Máximo de Acero en Tensión

$$P_b = \frac{f'_c}{f_y} \frac{4800}{f_y + 6000} = \frac{170}{4200} \frac{4800}{4200 + 6000}$$

$$P_b = 0.0188 \%$$

Como Viga Simplemente Armada

$$p = \frac{A_{s1}}{bd} \quad \therefore \quad A_{s1} = P_b bd = 0.0188 (20)(40)$$

$$A_{s1} = 15.04 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{P_b d f_y}{0.85 f'_c} = \frac{0.0188 \times 40 \times 4200}{0.85 (250)} = 18.57 \text{ cm}^2$$

### • Momento Resistente

$$M_r = \phi \left( A_{s1} f_y \left( d - \frac{a}{2} \right) \right) = 0.90 \left( 15.04 \times 4200 \left( 40 - \frac{18.57}{2} \right) \right)$$

$$M_r = 1177388 \text{ kg/cm}$$

$$M_{\max} = 1107000 < M_r = 1177388 \text{ Se Acepta la Viga}$$

### • Diseño por Cortante

$$V < 2.0 \phi F_r b d \sqrt{f'_c}$$

$$V < 2.0 \times 0.9 \times 20 \times 40 \sqrt{2000} = 11455.12 \text{ kg}$$

$$5050 \text{ kg} < 11455 \text{ kg} \text{ Se Acepta la Sección}$$

### • Area de Acero

Refuerzo Mínimo

$$A_s = \frac{0.7 \sqrt{250 \text{ kg/cm}^2} (20)(40)}{4200}$$

$$A_s = 0.002 \%$$

Refuerzo Máximo

$$A_s = \frac{f'_c}{f_y} \frac{4800}{f_y + 6000} bd$$

$$A_s = \frac{170}{4200} \frac{4800}{4200 + 6000} 20(40)$$

$$A_s = 0.015 \%$$

## DISEÑO DE TRABES

### • Area de Acero

$$As = 450 \times 2 \% \quad \frac{32 \text{ cm}}{2.67} = 3.3 \varnothing = 4 \varnothing \# 6$$

$$As = 9 \text{ cm}^2$$

### • Separación de Estribos

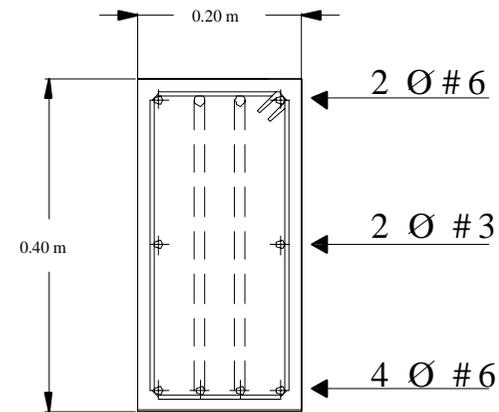
Acero Transversal = Av Considerando  $\varnothing \# 3$

$$Av = 0.71 \times 2 = 1.42 \text{ cm}$$

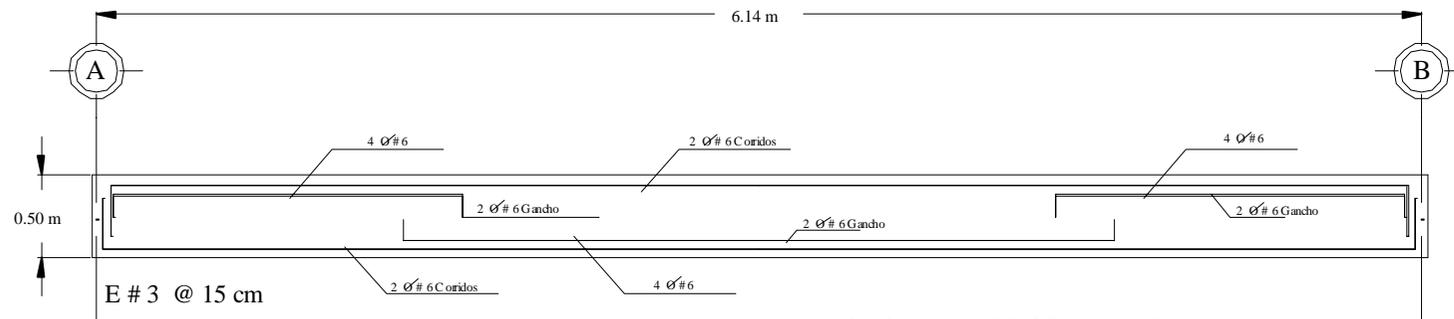
$$\frac{Fr \cdot Av \cdot f_y}{3.5 \cdot b} = \frac{0.9 \times 1.42 \times 4200}{3.5 \cdot (20)} = 76.68 \text{ cm}$$

Separación Máxima de Estribos

$$s = \frac{d}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}$$



E # 3 @ 15 cm



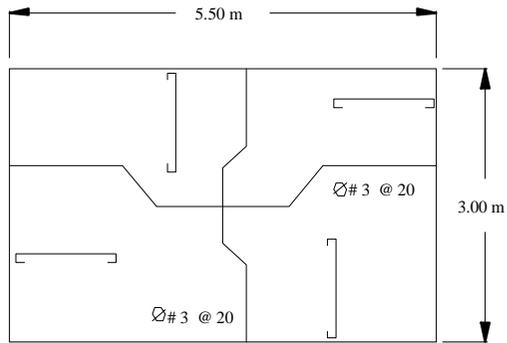
TRABE T-3 (SOBRE EJE 3)

# CALCULO ESTRUCTURAL

## LOSA DE CONCRETO ARMADO

### TABLERO INTERIOR HANGAR

L 1



GANCHOS # 3 @ 50

#### • Relación de Lados

$$m = \frac{3.0}{5.5} = 0.54$$

#### • Area de Acero

$$As_{\text{mín}} = \frac{0.7 \sqrt{f'c}}{f_y} bd$$

$$As_{\text{mín}} = \frac{0.7 \sqrt{250 \text{ kg/cm}^2}}{2400} (100)(12)$$

$$As_{\text{mín}} = 3.6 \text{ cm}^2$$

#### • Peralte

$$\begin{aligned} & 3.0 \text{ (1.5)} \\ + & 5.5 \text{ (1.5)} \\ & 3.0 \\ & \underline{5.5} \\ & 21.25 \end{aligned}$$

$$\frac{21.25}{3.0} = 7.08 = 7 \text{ cm} + \text{recubrimiento}$$

$$p = 12 \text{ cm}$$

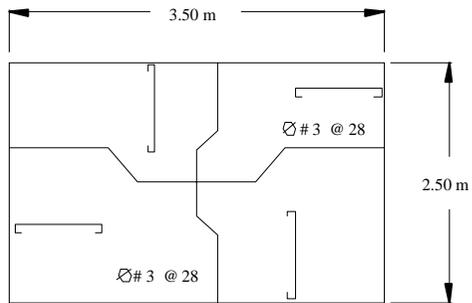
TABLERO INTERIOR	COEFICIENTE	w	ai 2	$10^{-1}$ w ai 2	M (kg /cm)	$Q = \frac{M_i}{Fr \cdot bd \cdot f'c}$	w	$p = \frac{w \cdot f'c}{f_y}$	As cm <sup>2</sup>	S (cm)	Max @
(-) BORDE INTERIOR	489	650	9	286.06	2.86	0.018	0.01	$\frac{0.007}{0.02}$	2	$\frac{2}{0.71} = 2.81$	$\frac{100}{28} = 28 \text{ cm}$
	391	650	9	228.73	2.28	0.014	0.01	$\frac{0.005}{0.02}$	2	2.81	28 cm
POSITIVO	268	650	9	156.78	1.56	0.010	0.01	$\frac{0.004}{0.02}$	2	2.81	28 cm
	134	650	9	147.15	1.47	0.006	0.01	$\frac{0.002}{0.02}$	2	2.81	28 cm

#### • Separación Máxima

$$S_{\text{max}} = as / As \times 100 = 0.71 / 3.6 \times 100 = 19.7 = 20 \text{ cm}$$

## LOSA DE CONCRETO ARMADO

### TABlero DE ESQUINA HANGAR



GANCHOS # 3 @ 50

#### • Relación de Lados

$$m = \frac{2.5}{3.5} = 0.71$$

#### • Area de Acero

$$As_{\text{mín}} = \frac{0.7 \sqrt{f'c}}{f'y} bd$$

$$As_{\text{mín}} = \frac{0.7 \sqrt{250 \text{ kg/cm}^2}}{2400} (100)(12)$$

$$As_{\text{mín}} = 3.6 \text{ cm}^2$$

#### • Peralte

$$\begin{aligned} & 2.5 (1.5) \\ + & 3.5 (1.5) \\ & 2.5 \\ & \hline & 3.5 \\ & \hline & 15.00 \end{aligned}$$

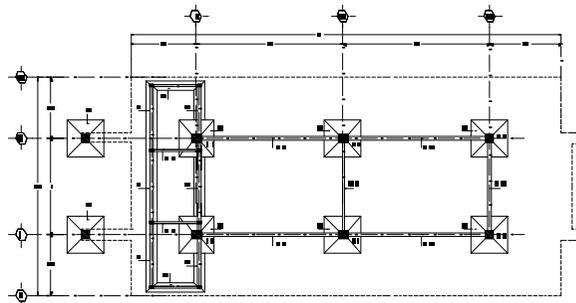
$$\frac{15.00}{2.5} = 6.00 + \text{recubrimiento}$$

$$p = 12 \text{ cm mín}$$

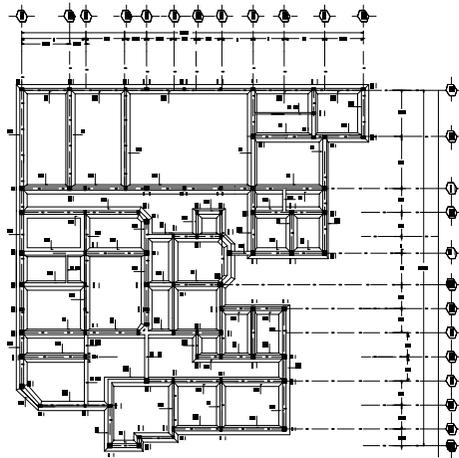
TABlero INTERIOR	COEFICIENTE	w	ai 2	$10^{-1} \frac{w ai^2}{w ai^2}$	M ( kg / m )	$Q = \frac{Mi}{Fr bd f'c}$	w	$p = \frac{w f'c}{f'y}$	As cm <sup>2</sup>	S (cm)	Max @
(-) BORDE INTERIOR	471	650	6.25	191.34	1.91	0.012	0.01	$\frac{0.004}{0.02}$	2	$\frac{2}{0.71} = 2.81$	$\frac{100}{28} = 28 \text{ cm}$
	429	650	6.25	174.28	1.74	0.011	0.01	$\frac{0.004}{0.02}$	2	2.81	28 cm
(-) BORDE DISCONT	277	650	6.25	112.53	1.12	0.007	0.00	$\frac{0.002}{0.02}$	2	2.81	28 cm
	236	650	6.25	98.87	0.98	0.006	0.00	$\frac{0.002}{0.02}$	2	2.81	28 cm
POSITIVO	259	650	6.25	104.37	1.04	0.006	0.00	$\frac{0.002}{0.02}$	2	2.81	28 cm
	142	650	6.25	57.68	0.57	0.003	0.00	$\frac{0.001}{0.02}$	2	2.81	28 cm

#### ♦ Separación Máxima

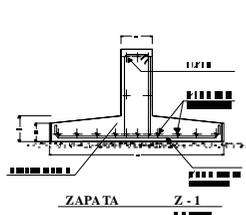
$$S_{\text{max}} = as / As \times 100 = 0.71 / 3.6 \times 100 = 19.7 = 20 \text{ cm}$$



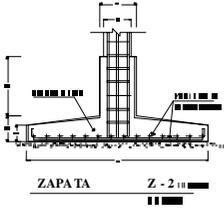
PLANTA DE CIMENTACION (HANGAR)



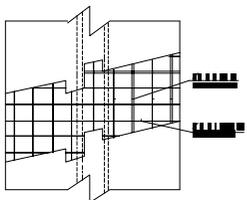
PLANTA DE CIMENTACION (ESTACION)



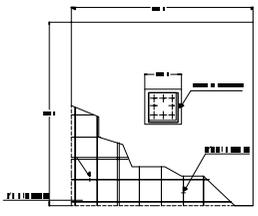
ZAPATA Z-1



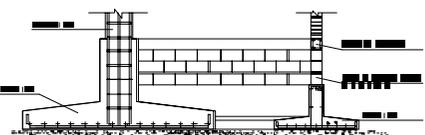
ZAPATA Z-2



ZAPATA Z-1



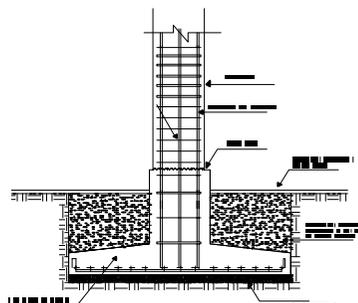
ZAPATA Z-2



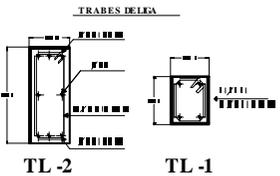
DETALLE DT-1



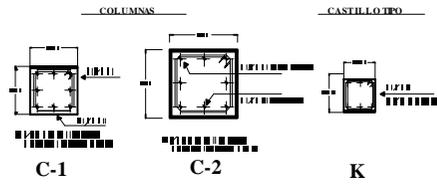
ZAPATA DE COLINDANCIA



DETALLE DT-1

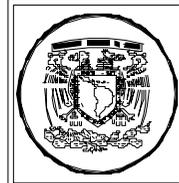


TRABES DE LIGA TL-1 TL-2



COLUMNAS CASTILLO DE TPO C-1 C-2 K

[Redacted text block containing technical specifications and notes.]



[Redacted text block containing technical specifications and notes.]

ESTACION DE BOMBAS

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

ESTRUCTURALES B 1

[Redacted text]

[Redacted text]







**MEMORIA DE CALCULO  
INSTALACION HIDRAULICA**

---

---

## CALCULO DE INSTALACION HIDRAULICA

### CAPACIDAD REQUERIDA

• El Sistema de Abastecimiento será :

a ) Por Gravedad

El Tanque Elevado contendrá la dotación de agua para el consumo diario de los bomberos (12 personas ) y la dotación correspondiente a sistema.

b ) Por Sistema Hidroneumatico

La Cisterna contará con la dotación de agua para el llenado de carros bomba, sistemas y canadiense , así como la dotación para el jardín y patio

El Sistema Hidroneumatico también se utilizará en las Calderas, para suministrar de agua caliente la red.

#### • TABLA DE DOTACIONES

---

200 Lts / Persona / Día      x    12 Personas      =    2400 Lts

5 Lts / m<sup>2</sup> de Jardín      x    1572.32 m<sup>2</sup>      =    7862 Lts

2 Lts / m<sup>2</sup> de Cochera y Patios      x    1292 m<sup>2</sup>      =    2584 Lts

Carro Sistema      x      1 Vehiculo      =    6000 Lts

Carro Bomba      x      1 Vehiculo      =    1890 Lts

Carro Canadiense      x      2 Vehiculos      =    3000 Lts

---

23736 Litros      VOLUMEN REQUERIDO

## CALCULO DE INSTALACION HIDRAULICA

### TANQUE ELEVADO

#### •CAPACIDAD REQUERIDA PARA TANQUE ELEVADO

---

$$200 \text{ Lts / Persona / Día} \quad \times \quad 12 \text{ Personas} \quad = \quad 2400 \text{ Lts}$$

$$\text{Tinaco} = 1/4 \text{ del Consumo Diario} \quad = \quad 600 \text{ Lts}$$

$$\text{Cisterna} = 2 \text{ Veces el Consumo Diario} = 2400 \times 2 = 4800 \text{ Lts}$$

---

5400 Litros      VOLUMEN REQUERIDO

#### •DISEÑO DE TANQUE ELEVADO

$$V = 5.4 \text{ m}^3$$

$$V = l \times l \times h \quad V = 2.00 \times 2.00 \times 1.35 = 5.4 \text{ m}^3$$

$$H = h + 1/3 h$$

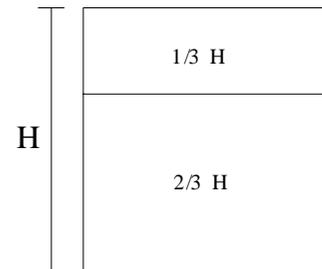
$$H = 1.35 + 0.45 = 1.80 \text{ m}$$

Dimensiones del Tanque Elevado

Base    2.00 x 2.00 m

Altura   2.00 m

La Altura del Tanque sera de 10m de la base al piso, para alcanzar una presion minima de  $1 \text{ kg / cm} = 1 \text{ C.A.F}$



## CALCULO DE INSTALACION HIDRAULICA

### CISTERNA

#### •CAPACIDAD REQUERIDA PARA CISTERNA

---

$$5 \text{ Lts / m}^2 \text{ de Jardín} \quad \times \quad 1572.32 \text{ m}^2 \quad = \quad 7862 \text{ Lts}$$

$$2 \text{ Lts / m}^2 \text{ de Cochera y Patios} \quad \times \quad 1292 \text{ m}^2 \quad = \quad 2584 \text{ Lts}$$

$$\text{Carro Cisterna} \quad \times \quad 1 \text{ Vehiculo} \quad = \quad 6000 \text{ Lts}$$

$$\text{Carro Bomba} \quad \times \quad 1 \text{ Vehiculo} \quad = \quad 1890 \text{ Lts}$$

$$\text{Carro Canadiense} \quad \times \quad 2 \text{ Vehiculos} \quad = \quad 3000 \text{ Lts}$$

---

$$\text{Cisterna 2 veces el Consumo Diario} = 21336 \times 2 = 42672 \text{ Lts} \quad \text{VOLUMEN REQUERIDO}$$

#### •DISEÑO DE CISTERNA

$$V = 42.67 \text{ m}^3$$

1.78 m de Altura  $\times$  4 m  $\times$  6 m de lado Cisterna Rectangular

## CALCULO DE INSTALACION HIDRAULICA

### DIAMETROS DE RAMALES

• CALCULO DE TUBERIA ( METODO HUNTER )  
PLANTA BAJA

MUEBLE	UG	No. de Muebles	UM TOTAL
Mingitorio	5	1	5
W C	10	7	70
Lavabo	2	8	16
Regadera	4	3	12
Fregadero	4	2	8
Lavadero	4	2	8

119 UM TOTAL

DIAMETRO MINIMO 50 mm  $\varnothing$ "

• CALCULO DE TUBERIA ( METODO HUNTER )  
PLANTA ALTA

MUEBLE	UG	No. de Muebles	UM TOTAL
Mingitorio	5	6	30
W C	10	6	60
Lavabo	2	9	18
Regadera	4	9	36

144 UM TOTAL

DIAMETRO MINIMO 50 mm  $\varnothing$ "

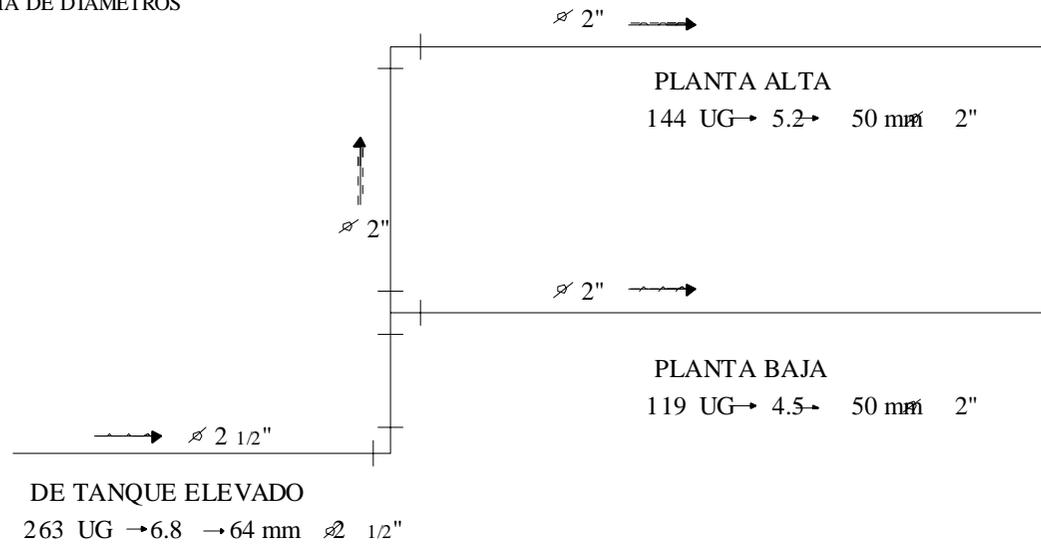
Unidad de Gasto , es el caudal por minuto que requiere un aparato para su funcionamiento.

1 UG = 25 lts x minuto

## CALCULO DE INSTALACION HIDRAULICA

### DIAMETROS DE RAMALES

#### • DIAGRAMA DE DIAMETROS



#### • CALCULO DE LA TOMA PRINCIPAL

$$\begin{aligned} \text{Demanda Diaria} &= 2400 \text{ Lts} / 86400 \text{ seg} = 0.027 \text{ lts/seg} \\ &= 0.027 \times 1.20 \text{ seg} = 0.032 \text{ lts/seg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= 4 \times Q \text{ m}^3/\text{seg} / 3.1416 \times \text{vel} \\ D &= 4 \times 0.032 \text{ m}^3/\text{seg} \times 3.1416 \times 1 \\ D &= 0.040 \varnothing 2" \end{aligned}$$

## CALCULO DE INSTALACION HIDRAULICA

### SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AGUA

#### •CAPACIDAD DE CALENTADOR

Se calcularán el volumen de agua necesaria para dar servicio al total de regaderas posibles, utilizables al mismo tiempo, contemplando que la guardia diaria se compone de 12 personas.

$12 \text{ personas} \times 150 \text{ lts} = 1800 \text{ lts}$  por persona al día

$1/3$  es para agua caliente

$1800 / 3 = 600 \text{ lts} / \text{día}$

Consumo máximo hoarario con relación consumo diario

$600 \text{ lts} / 12 = 50 \text{ lts}$

Relación del período de consumo máximo ( horas )

$50 \text{ lts} \times 4 = 200 \text{ lts}$

Capacidad de Almacenamiento ( Depósito ) en relación consumo diario

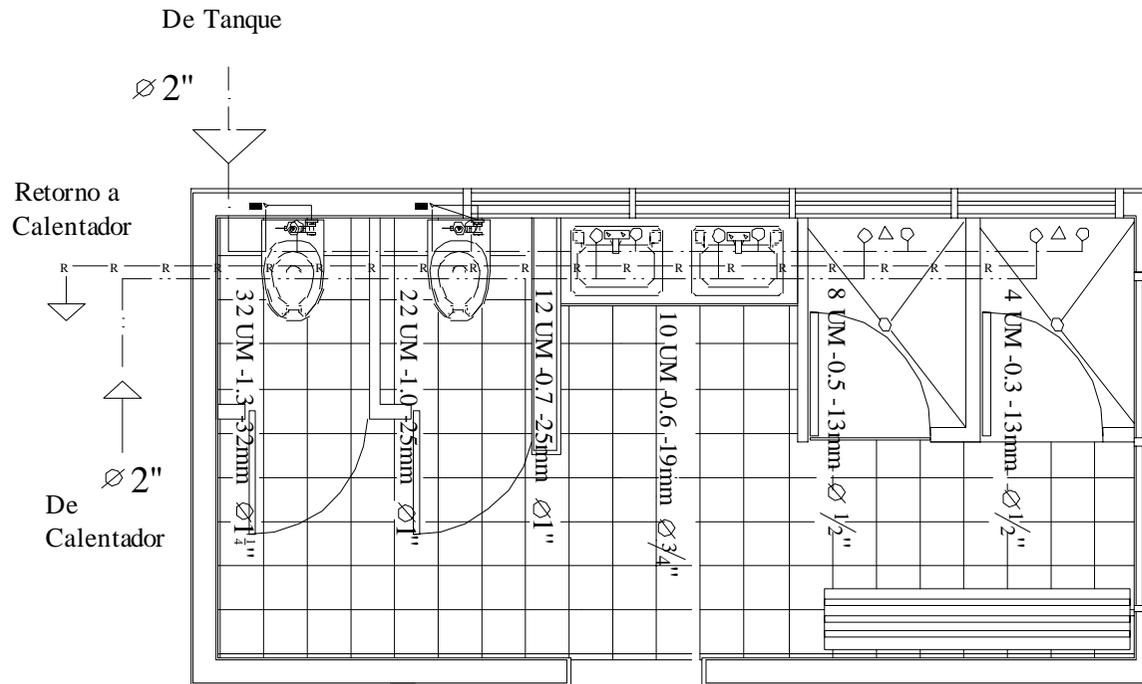
$600 \text{ lts} / 7 = 86 \text{ lts}$

Capacidad del calentador en relación al consumo diario

$600 \text{ lts} / 7 = 85.7 \text{ lts} / \text{hora}$

## DETALLE DE DIAMETROS INSTALACION HIDRAULICA

### BAÑOS Y VESTIDORES PRIMER NIVEL

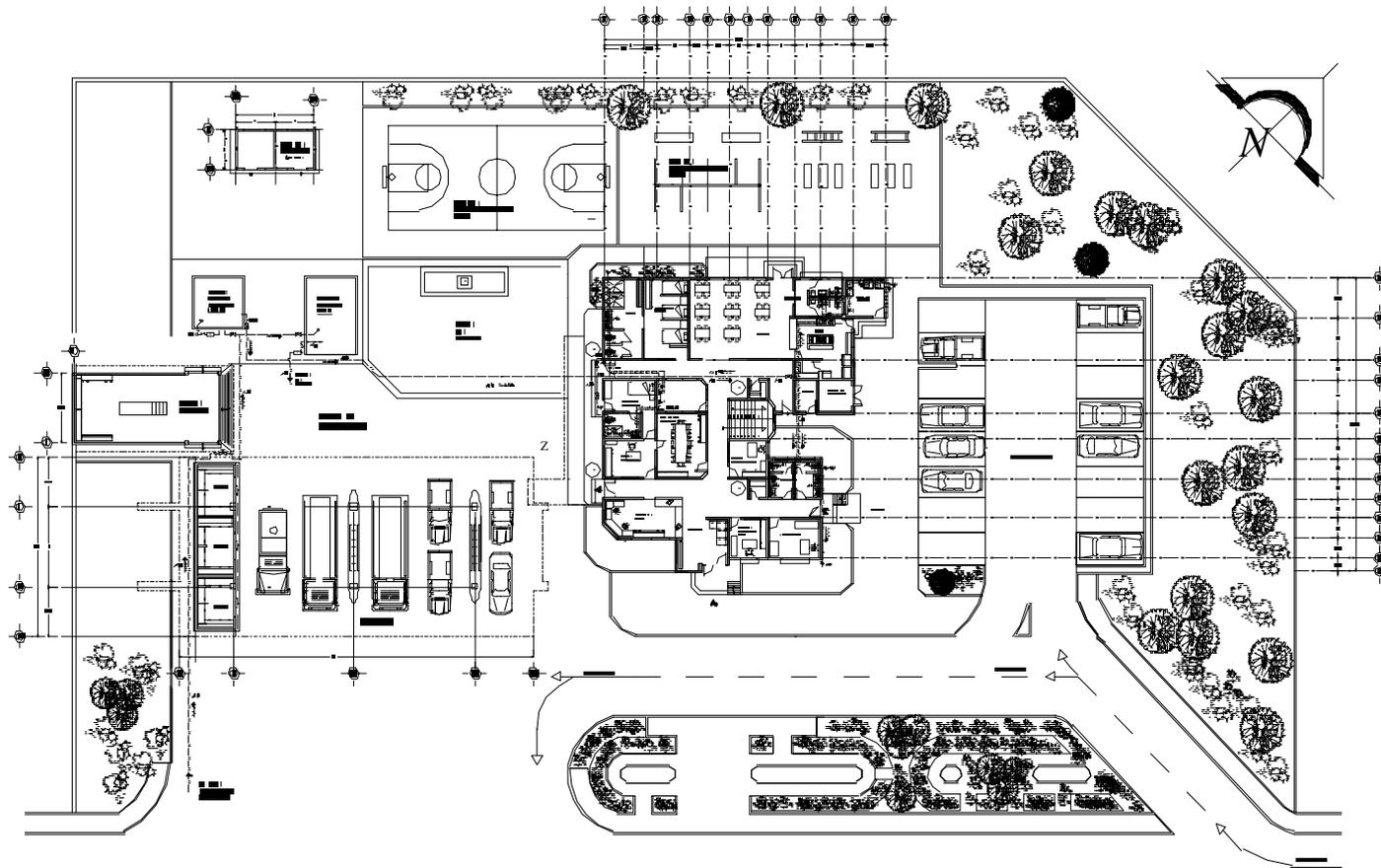


### SIMBOLOGIA

	Medidor
	Llave de nariz
	Llave de paso
	Valvula Check
	Bomba Hidroneumatica
	Tuberia de Agua Caliente
	Tuberia de Agua Fría
	Retorno Agua Caliente
	Sube Agua Fría
	Baja Agua Fría
	Sube Agua Caliente
	Tubo de Ventilación
	Diámetro de Tuberia de Cobre
	Flotador



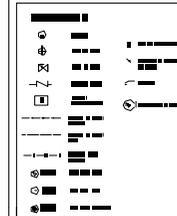
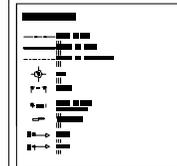
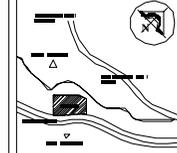
# INSTALACION HIDRAULICA



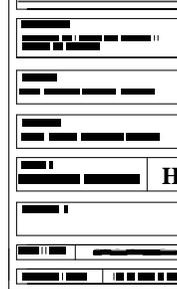
# PLANTA ARQUITECTONICA



## CROQUIS DE LOCALIZACION



## ESTACION DE BOMBOS









**MEMORIA DE CALCULO**  
**INSTALACION SANITARIA**

---

---

## CALCULO DE INSTALACION SANITARIA

### DIAMETROS DE RAMALES

#### • AGUAS GRISES PLANTA BAJA RAMAL HORIZONTAL

MUEBLE	UM	No. de Muebles	UMTOTAL
Lavabo	1	8	8
Regadera	3	3	9
Fregadero	2	2	4
Lavadero	3	2	6
Coladera	1	8	8

35 UM TOTAL

DESAGUE MINIMO 75 mm  $\varnothing$ 3"

#### • AGUAS GRISES PLANTA ALTA RAMAL HORIZONTAL

MUEBLE	UM	No. de Muebles	UM TOTAL
Lavabo	1	9	9
Regadera	3	9	27
Coladera	1	5	5

41 UM TOTAL

DESAGUE MINIMO 75 mm  $\varnothing$ 3"

## CALCULO DE INSTALACION SANITARIA

### DIAMETROS DE RAMALES

• AGUAS NEGRAS PLANTA BAJA  
RAMAL HORIZONTAL

MUEBLE	UM	No. de Muebles	UM TOTAL
WC	8	7	56
Mingitorio	5	1	5

61 UM TOTAL

DESAGUE MINIMO 100 mm  $\varnothing$ 4"

• AGUAS NEGRAS PLANTA ALTA  
RAMAL HORIZONTAL

MUEBLE	UM	No. de Muebles	UM TOTAL
WC	8	6	48
Mingitorio	5	6	30

78 UM TOTAL

DESAGUE MINIMO 100 mm  $\varnothing$ 4"

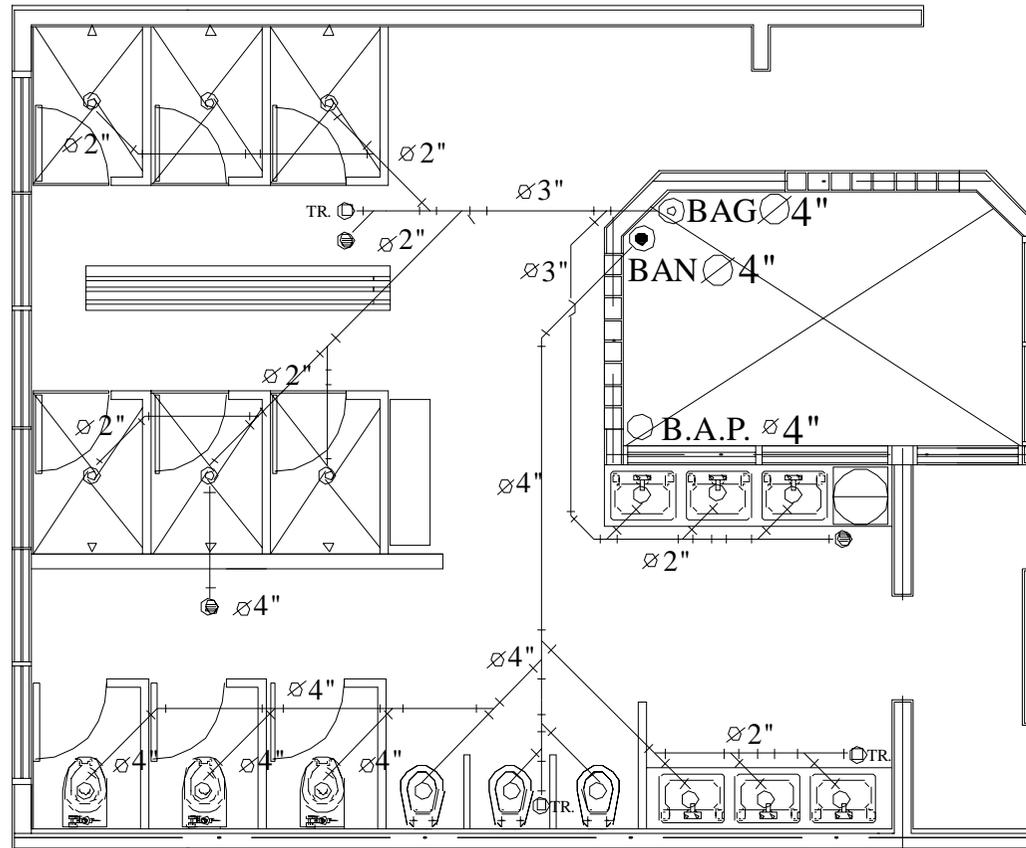
• CALCULO DE RAMAL VERTICAL DE PLANTA ALTA  
A CONEXION CON RAMAL PRINCIPAL COLECTOR

78 UM TOTAL PLANTA ALTA

DESAGUE MINIMO 100 mm  $\varnothing$ 4"

## DETALLE DE INSTALACION SANITARIA

### BAÑOS Y VESTIDORES TROPA PLANTA ALTA

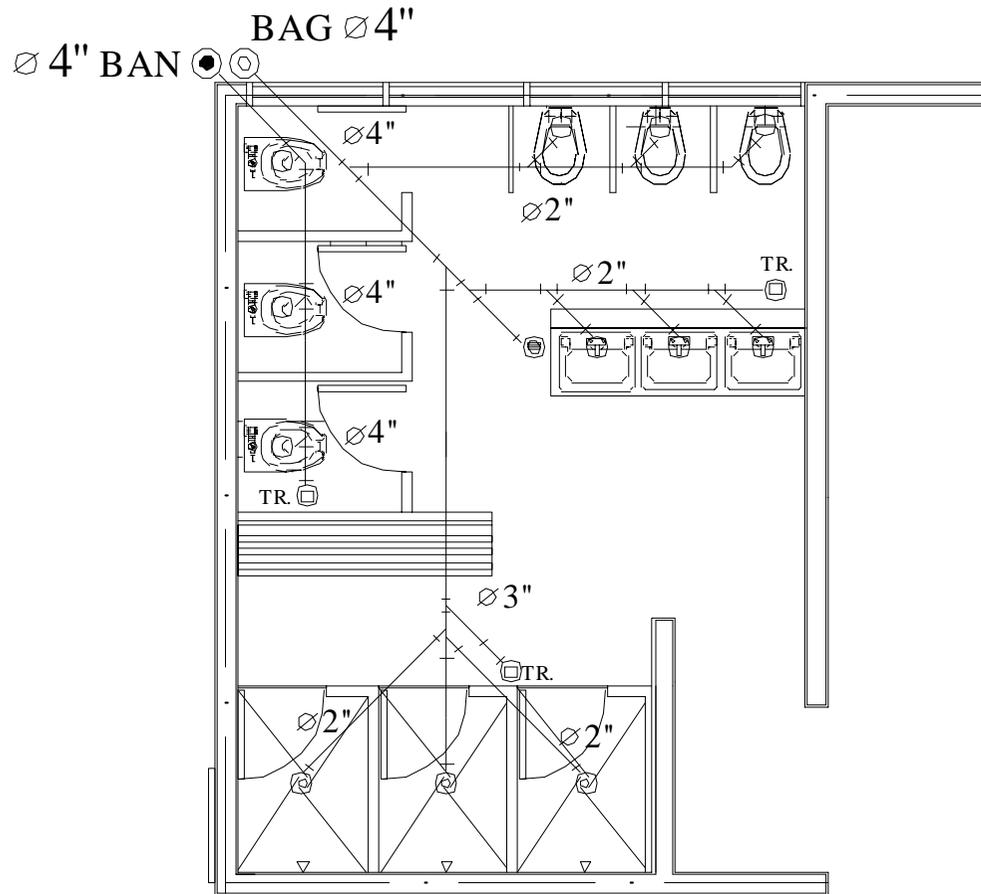


#### SIMBOLOGIA

	Registro Doble Tapa
	Trapa
	Trampa de Grasa
	Tapa Registro
	Bajada de Aguas Grises
	Bajada de Aguas Negras
	Bajada de Aguas Pluviales
	Coladera
	Registro de Distribución
	Tubería A baño de Concreto
	Codo 90°
	Codo 45°
	Conexión Tipo "Yee"
	Conexión Tipo "Tee"

# DETALLE DE INSTALACION SANITARIA

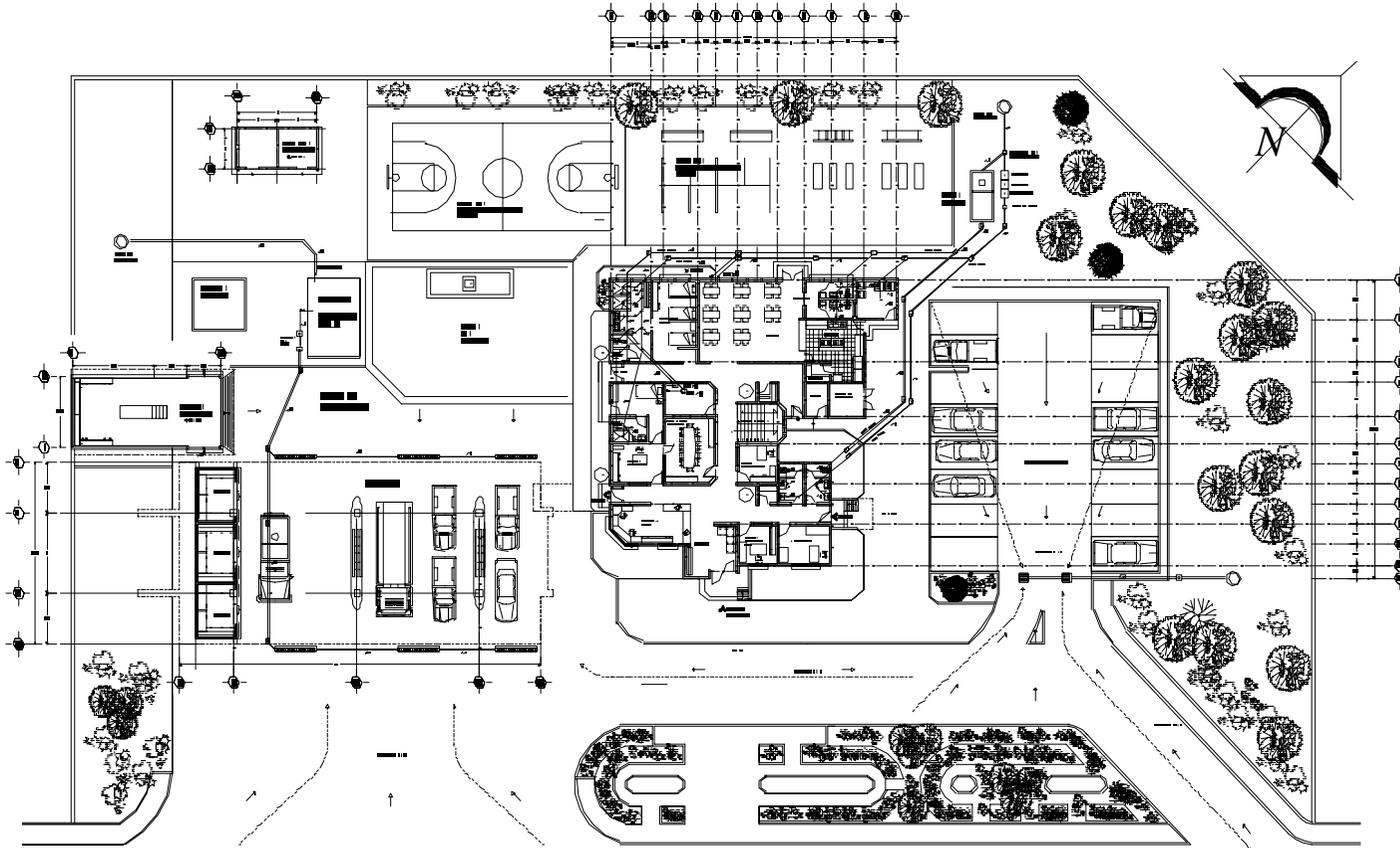
BAÑOS Y VESTIDORES TROPA  
PLANTA ALTA



## SIMBOLOGIA

-  Registro Doble Tapa
-  Trapa
-  Trampa de Grasa
-  TR. Tapa Registro
-  B.G. Bajada de Aguas Grises
-  B.N. Bajada de Aguas Negras
-  B.A.P. Bajada de Aguas Pluviales
-  Coladera
-  RD Registro de Distribución
-  Tubería A baño de Concreto
-  Codo 90°
-  Codo 45°
-  Conexión Tipo "Yee"
-  Conexión Tipo "Tee"

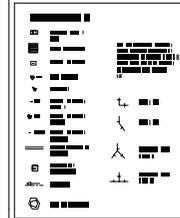
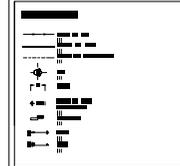
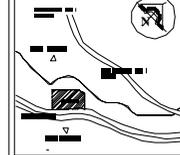
# INSTALACION SANITARIA



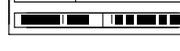
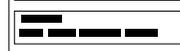
# PLANTA ARQUITECTONICA

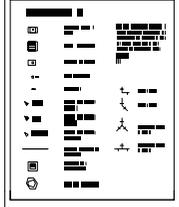
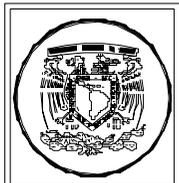
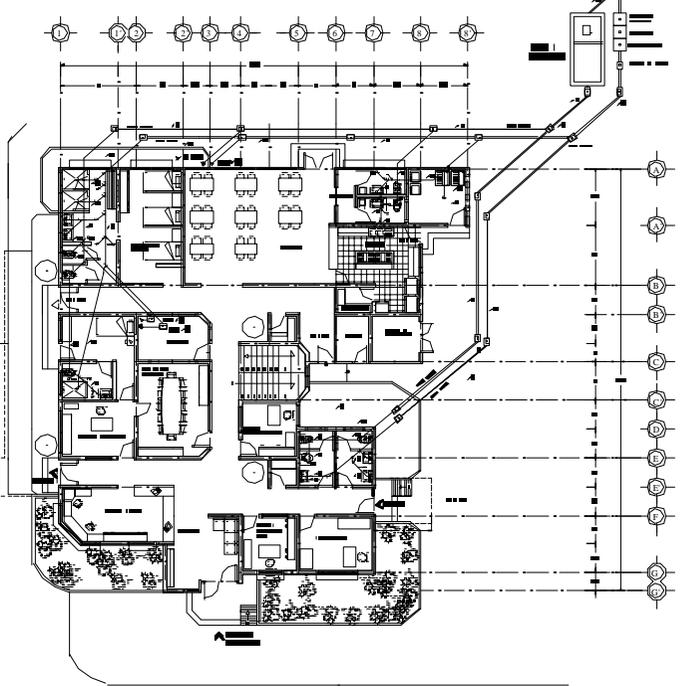
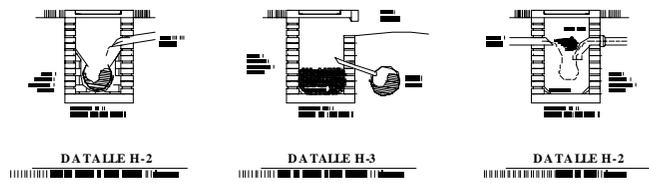
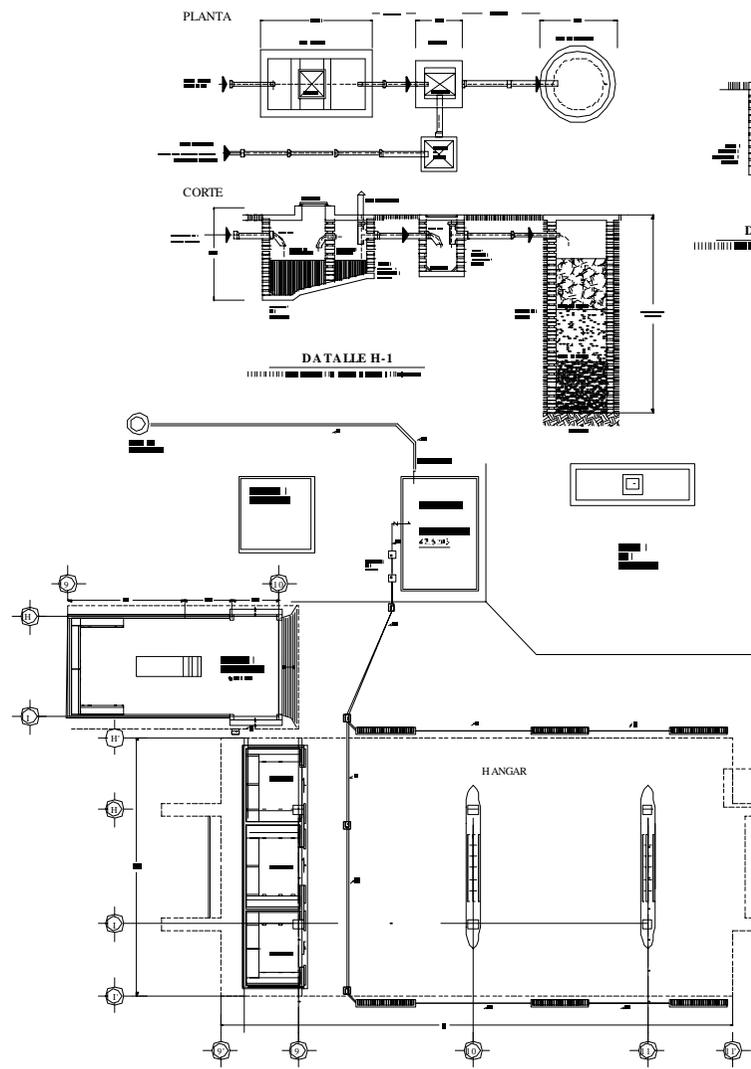


CROQUIS DE LOCALIZACION

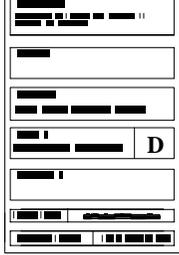


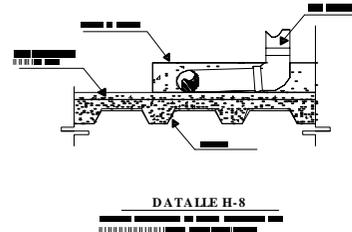
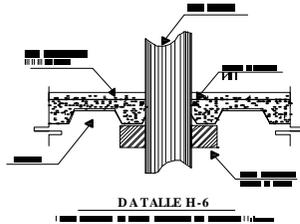
ESTACION DE BOMBEROS





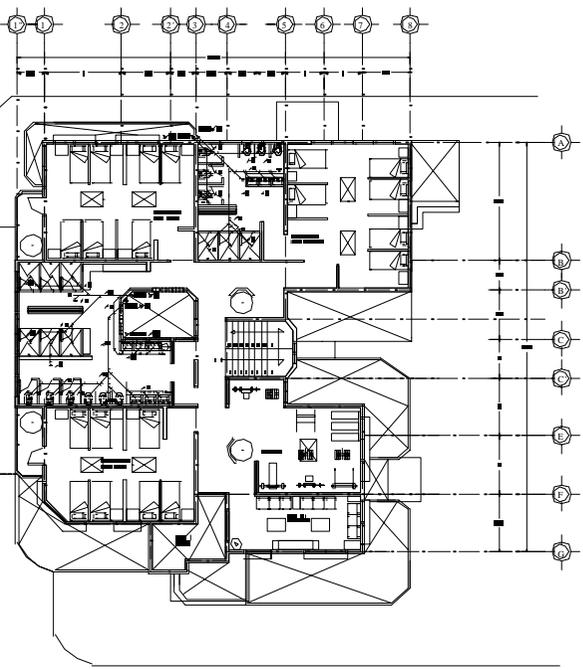
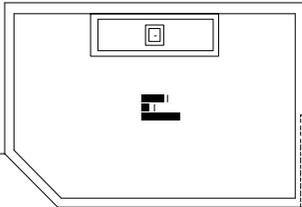
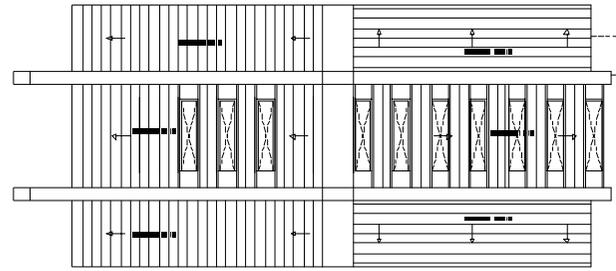
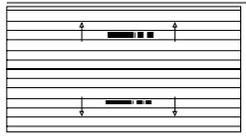
ESTACION DE BOMBOS





VALORES (UNIDADES MUEBLE)

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...



PLANTA ALTA

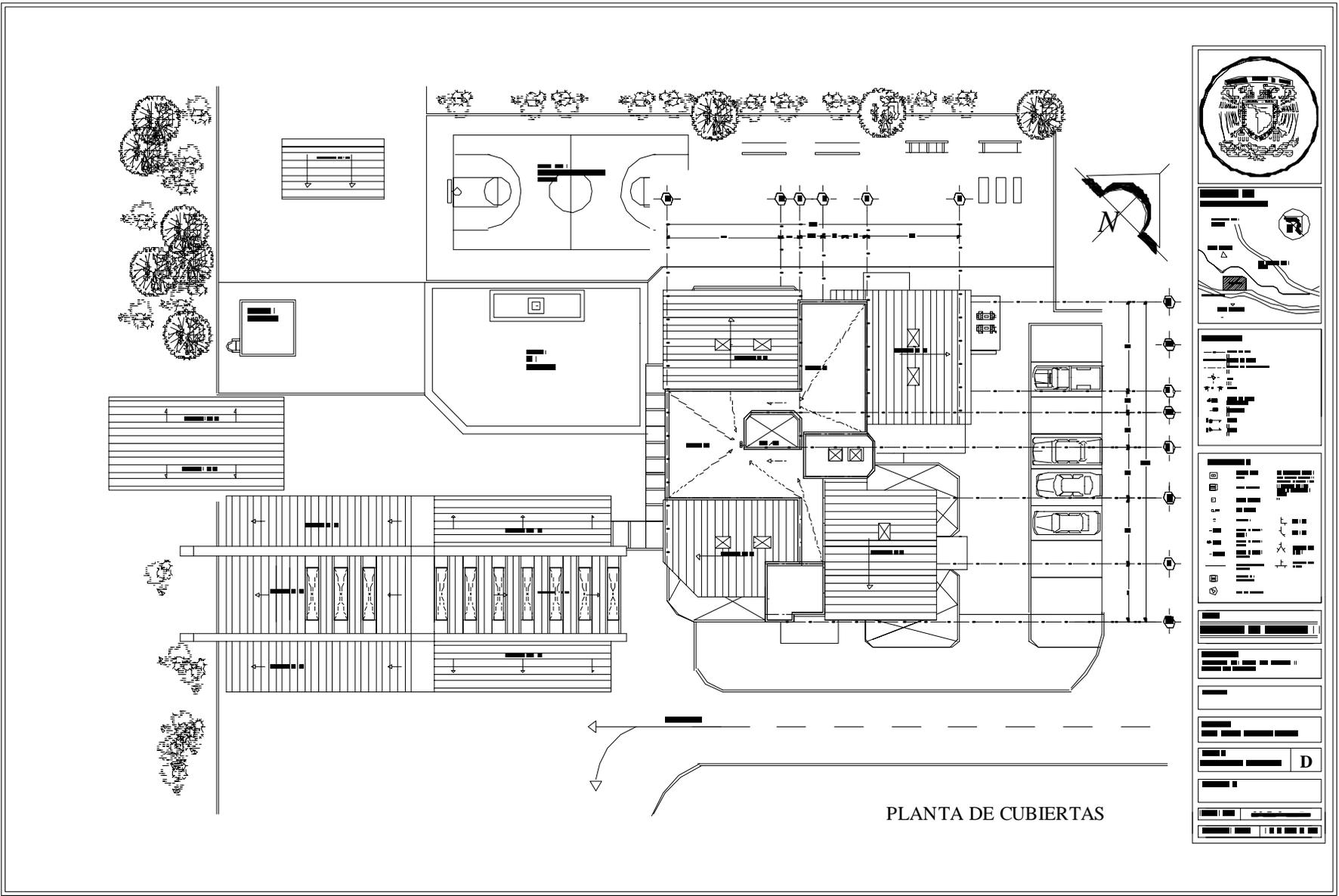


ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...

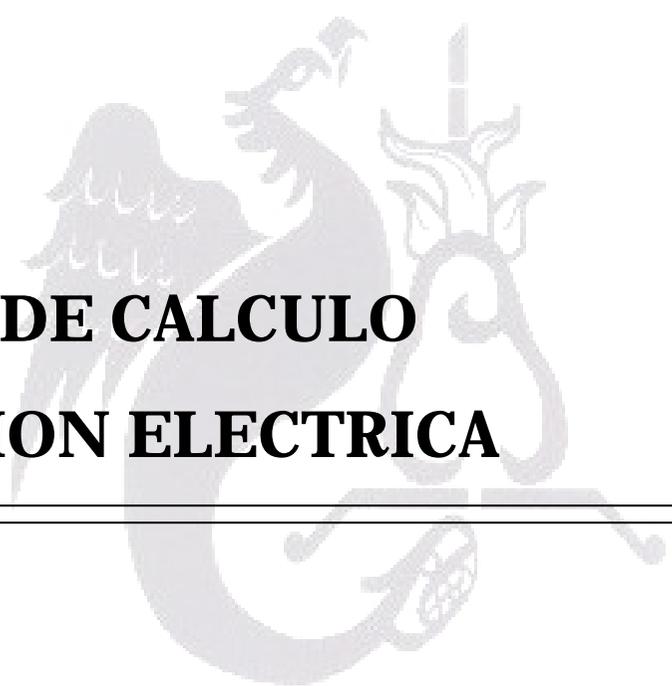
ESTACION DE BOMBEROS

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...

D



PLANTA DE CUBIERTAS



**MEMORIA DE CALCULO  
INSTALACION ELECTRICA**

---

---

# CALCULO INSTALACION ELECTRICA

## CALCULO DE LUMINARIAS

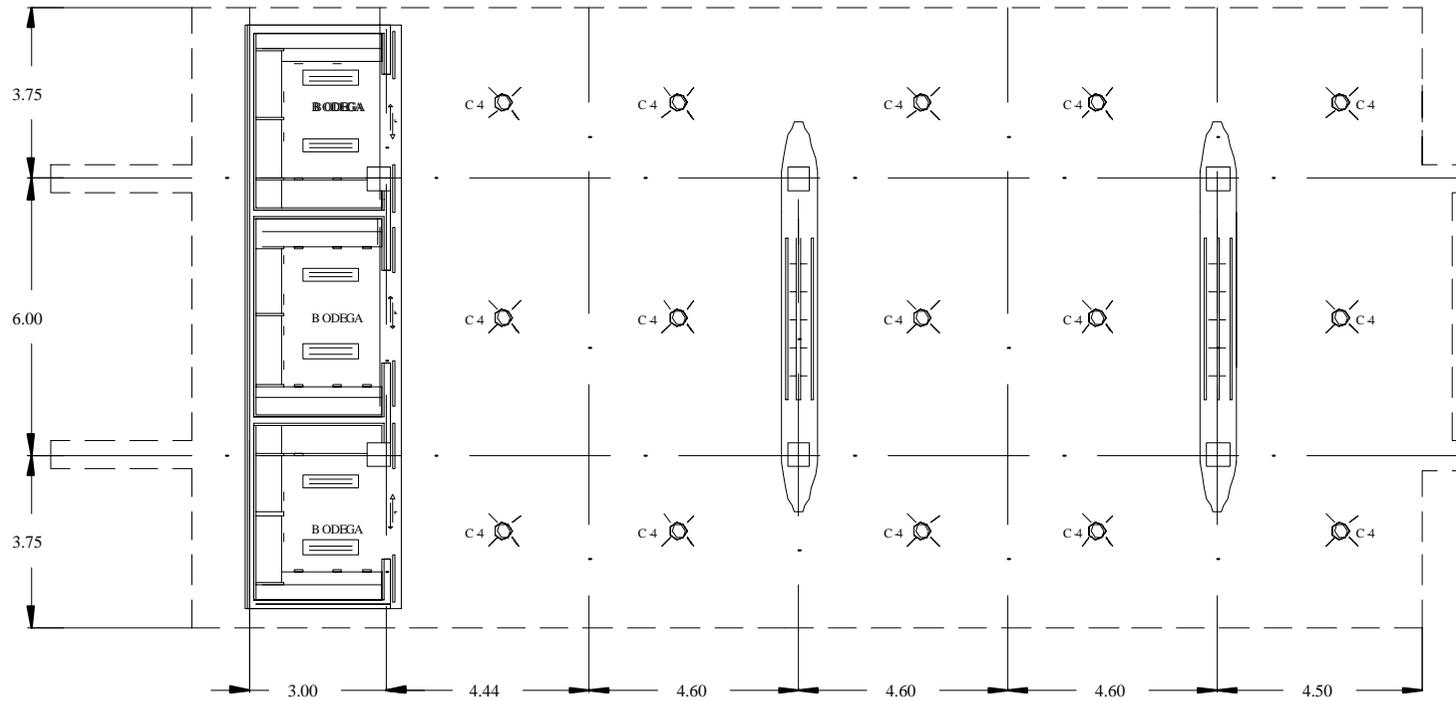
•Local : HANGAR ( Luz Directa )

Altura del Local 4.5 m

Altura de las Luminarias 4.00 m

Se Considera Luminaria Lampara de Vapor de Mercurio de 400 w

HANGAR



## CALCULO DE LUMINARIAS

• Cantidad de Lumenes a Emitir

$$CLE = \frac{N_1 \times S}{CU \times FM}$$

$N_1$  = Nivel de Iluminación = 200

I.C = Índice de Cuarto

$$IC = \frac{6 \times 4.60}{4.50 (6 + 4.60)} = \frac{27.6}{47.7} = 0.57$$

CU = Coeficiente de Utilización = 0.66

FM = Factor de Mantenimiento = 0.60

$$CLE = \frac{200 \times 27.6}{0.66 \times 0.60} = \frac{5520}{0.396} = 13939.39 \text{ Lumenes}$$

• Número de Luminarias

1 Lampara de Mercurio de 400 w, emite 2100 Lumenes

$$\text{No de Lamp} = \frac{13939.39}{1 \times 21000} = 0.67$$

Se necesita 1 Lampara de Mercurio de 400 w  
Cada 27.6 m<sup>2</sup>

Total de Lamparas de Vapor de Mercurio = 15

## CALCULO DE PLANTA DE EMERGENCIA

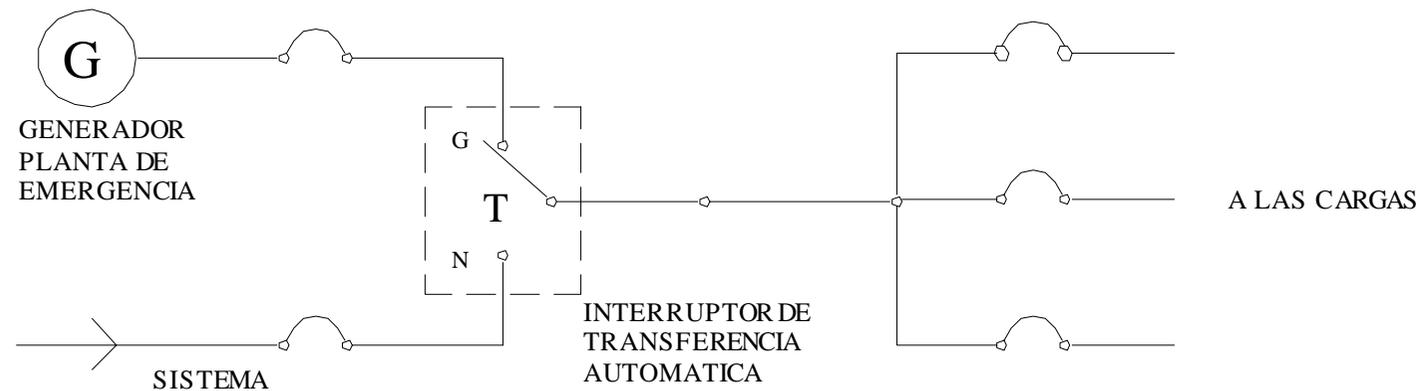
•Carga Total = 35750 W

•Planta de Emergencia = 30 % del Consumo Total de Energía

$$35750 \times 0.30 = 11250 \text{ W requeridos}$$

Se propone una Planta de Emergencia en base a un Motor de Combustión

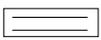
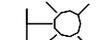
Potencia del Motor (HP)	Velocidad (RPM)	Presión Media Efectiva	Cilindrada (Lts) kg/cm <sup>2</sup>	Número de Cilindros	Potencia del Generador (kW)
112	1800	7	8.1	4	75



## CALCULO INSTALACION ELECTRICA

### CUADRO DE CARGAS

### CUADRO DE CARGAS

NUMERO DE CIRCUITO								TOTAL	FASES		
	100 Wats	100 Wats	150 Wats	150 Wats	150 Wats	400 Wats	100 Wats		A	B	C
C-1	13	4	11	7	6	—	18	7100	2367	2367	2367
C-2	21	1	—	24	—	—	—	5800	1933	1933	1933
C-3	16	3	1	13	—	—	—	4000	1333	1333	1333
C-4	4	—	—	6	2	17	2	8600	2900	2800	2900
C-5	22	3	—	10	—	1	—	4400	1466	1466	1466
C-6	18	—	—	27	—	—	—	5850	1950	1950	1950
<b>TOTAL</b>								<b>35750</b>	<b>11900</b>	<b>11900</b>	<b>11950</b>

SISTEMA TRIFASICO + DE 8000 WATS

DESBALANCE DE FACES  $DF = \frac{11650 - 11600}{11700} = 0.04 < 5\% \text{ OK.}$

SUBESTACION + DE 40000 W . NO NECESARIA

**CUADRO DE CARGAS POR CIRCUITO**

NUMERO DE CIRCUITO							TOTAL	FASES	
	100 Wats	100 Wats	150 Wats	150 Wats	150 Wats	100 Wats		A	B
C1-A	13	4	11	—	—	—	3350	1675	1675
C1-B	—	—	—	7	6	18	3750	1875	1875
<b>TOTAL</b>							7100	3550	3550

NUMERO DE CIRCUITO				TOTAL	FASES	
	100 Wats	100 Wats	150 Wats		A	B
C2-A	21	1	—	2200	1100	1100
C2-B	—	—	24	3600	1800	1800
<b>TOTAL</b>				5800	2900	2900

CUADRO DE CARGAS POR CIRCUITO

NUMERO DE CIRCUITO					TOTAL	FASES	
	100 Wats	100 Wats	150 Wats	150 Wats		A	B
C3-A	16	3	1	—	2050	1050	1000
C3-B	—	—	—	13	1950	900	1050
TOTAL					4000	1950	2050

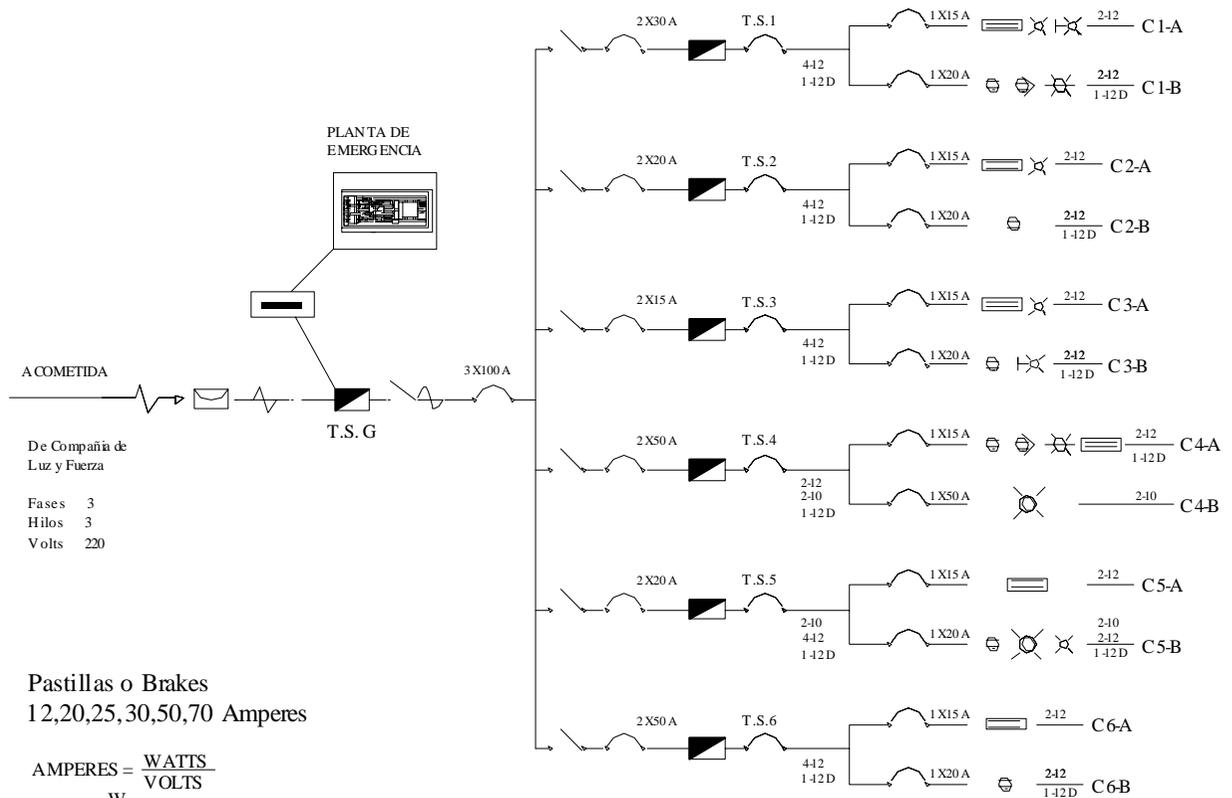
NUMERO DE CIRCUITO						TOTAL	FASES	
	100 Wats	150 Wats	150 Wats	400 Wats	100 Wats		A	B
C4-A	—	6	2	—	—	1200	600	600
C4-B	4	—	—	—	2	600	300	300
C4-C	—	—	—	17	—	6800	3200	3600
TOTAL						8600	4100	4500

**CUADRO DE CARGAS POR CIRCUITO**

NUMERO DE CIRCUITO					TOTAL	FASES	
	100 Wats	100 Wats	150 Wats	400 Wats		A	B
C5-A	22	—	—	—	2200	1100	1100
C5-B	—	3	—	1	700	300	400
C5-B	—	—	10	—	1500	750	750
<b>TOTAL</b>					4400	2150	2250

NUMERO DE CIRCUITO			TOTAL	FASES	
	100 Wats	150 Wats		A	B
C6-A	14	—	1400	700	700
C6-B	—	16	2400	1200	1200
<b>TOTAL</b>			3800	1900	1900

# DIAGRAMA UNIFILAR



De Compañía de Luz y Fuerza  
 Fases 3  
 Hilos 3  
 Volts 220

Pastillas o Brakes  
 12,20,25,30,50,70 Amperes

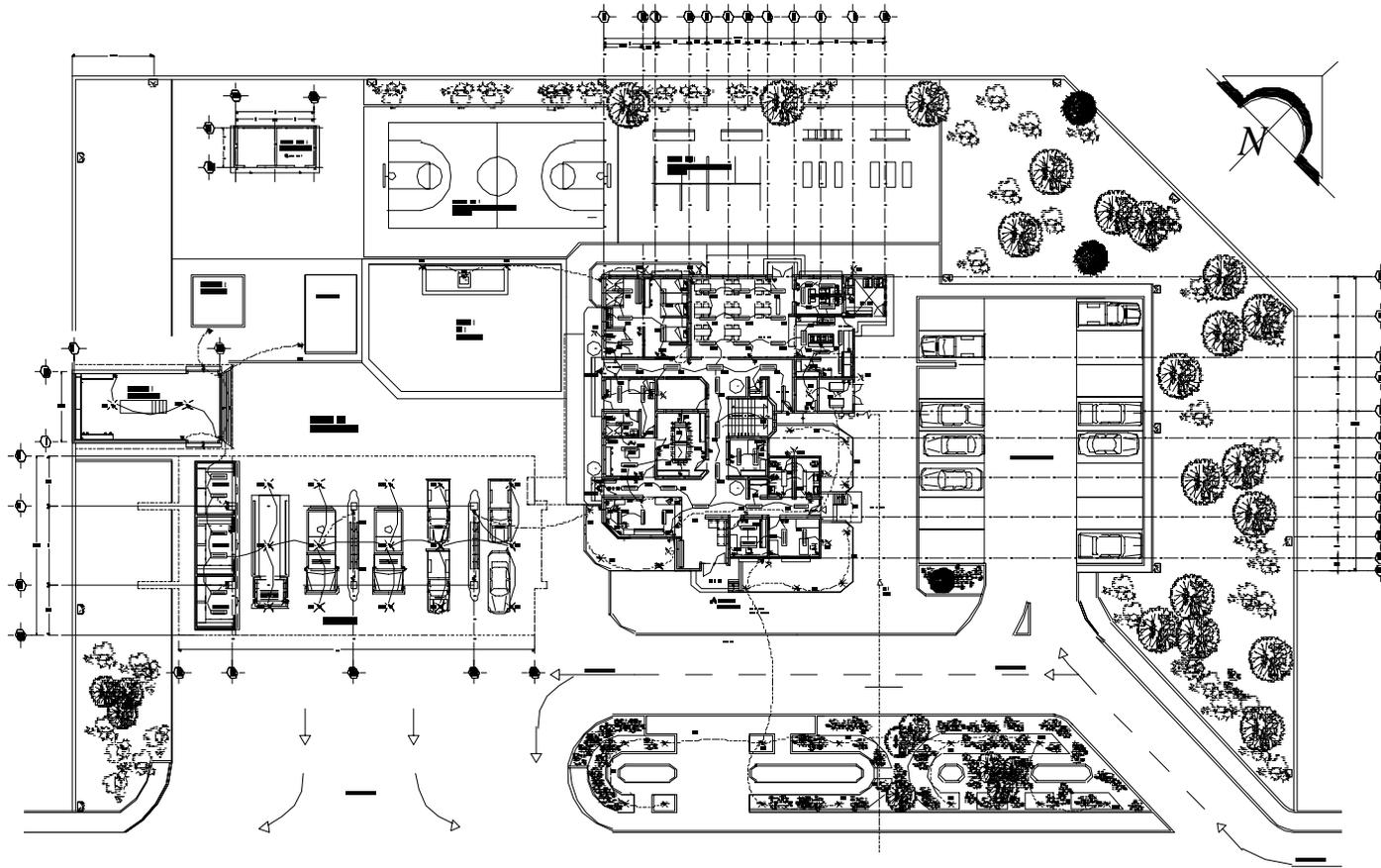
$$\text{AMPERES} = \frac{\text{WATTS}}{\text{VOLTS}}$$

$$15 \text{ A} = \frac{W}{127}$$

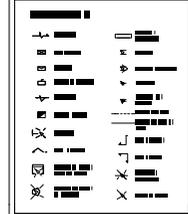
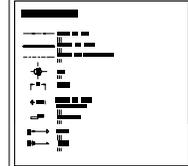
$W = 15 \times 127 = 1905 \text{ watts}$   
 $W = 20 \times 127 = 2540 \text{ watts}$   
 $W = 30 \times 127 = 3810 \text{ watts}$   
 $W = 50 \times 127 = 6350 \text{ watts}$   
 $W = 100 \times 127 = 12700 \text{ watts}$

- ### SIMBOLOGIA :
- A com e ida
  - Caja Re gistro
  - Medidor
  - Tablero de cuc hillas
  - Interruptor
  - Tablero General
  - A rbotante
  - Brake o pastilla
  - Lampa ra de Ce lla Solar ( De poste )
  - Lampa ra de Vapor de Mercurio
  - Lampa ra Fluorec ente
  - Contacto
  - Conta cto intempe rie
  - A pagador
  - A pa gador de esca lera
  - Tuberia por piso
  - Tuberia por losa o muro
  - Sube a planta
  - Baja a planta
  - Luminaria ornamental
  - Salida de centro
  - EQUIPOTE TRANSFERENCIA

# INSTALACION ELECTRICA



# PLANTA ARQUITECTONICA

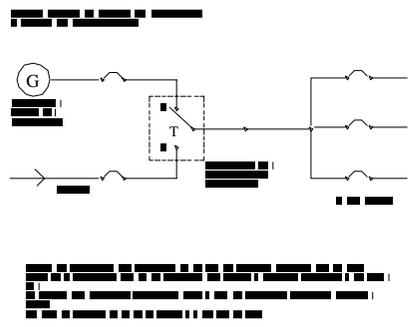
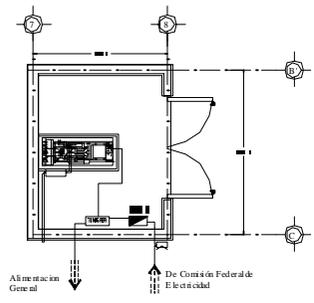


## ESTACION DE BOMBEROS



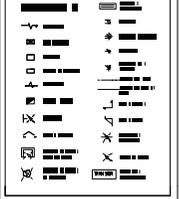
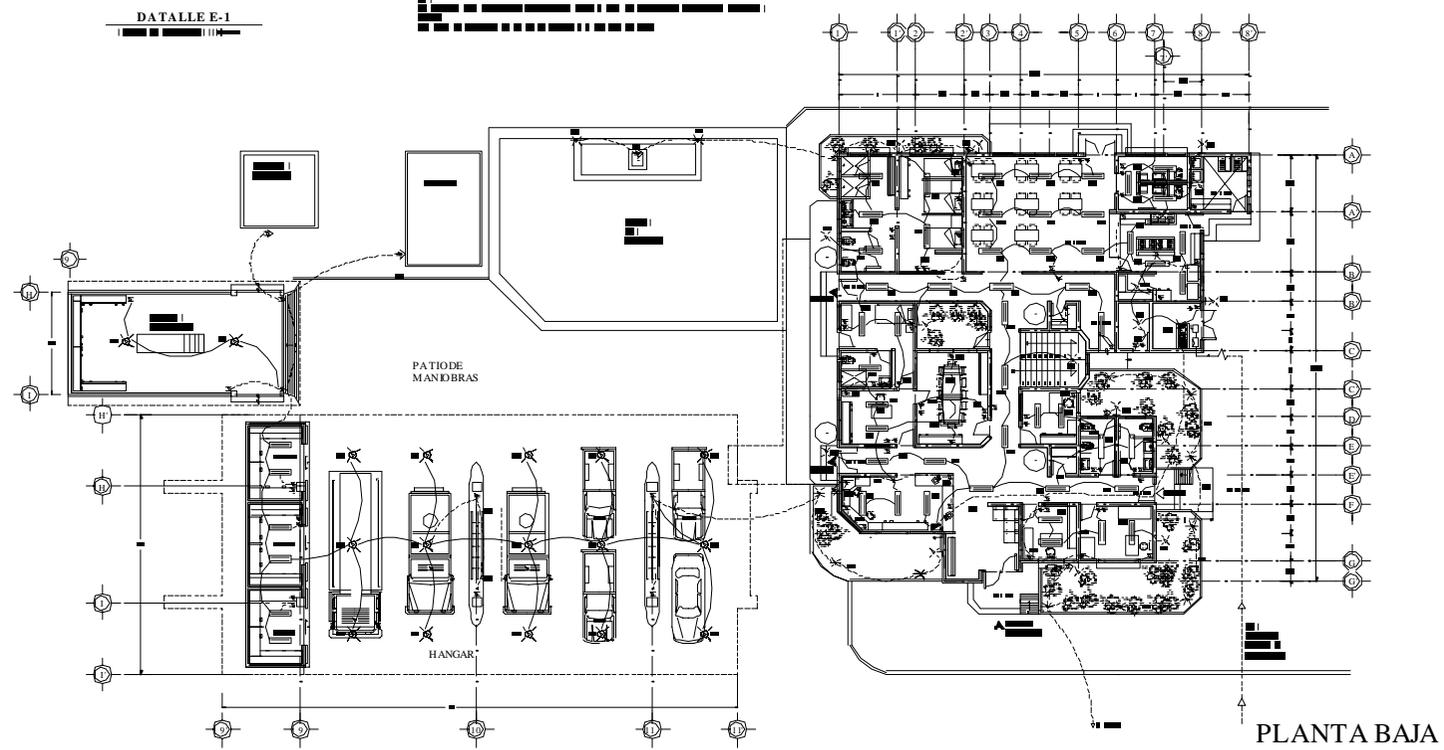
## INSTALACION ELECTRICA E



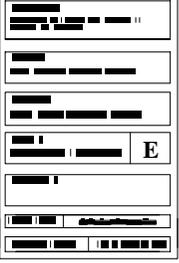


CUADRO DE CARGAS

	■	▨	✕	✕	⊕	⊕	✕	✕	TOTAL	FASES		
										A	B	C
C-1	13	4	11	7	6	—	18	7100	2300	2500	2300	
C-2	21	1	—	24	—	—	—	5800	1900	2000	1900	
C-3	16	3	1	13	—	—	—	4000	1300	1400	1300	
C-4	4	—	—	6	2	17	2	8600	2900	2800	2900	
C-5	22	3	—	10	—	1	—	4400	1500	1500	1400	
C-6	18	—	—	27	—	—	—	5850	2000	1700	2150	
TOTAL									35750	11900	11900	11950



ESTACION DE BOMBEROS



E

CUADRO DE CARGAS POR CIRCUITO

	C	L	A	T	P	T	TOTAL	FASES	
								A	B
C1-A	13	4	11	—	—	—	3350	1675	1675
C1-B	—	—	—	7	6	18	3750	1875	1875
TOTAL							7100	3550	3550

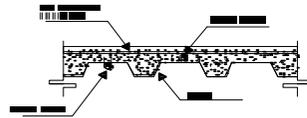
	C	L	A	T	P	T	TOTAL	FASES	
								A	B
C2-A	21	1	—	—	—	—	2200	1100	1100
C2-B	—	—	—	24	—	—	3600	1800	1800
TOTAL							5800	2900	2900

	C	L	A	T	P	T	TOTAL	FASES	
								A	B
C3-A	16	3	1	—	—	—	2050	1025	1025
C3-B	—	—	—	13	—	—	1950	975	975
TOTAL							4000	1950	1950

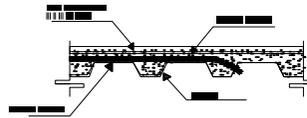
	C	L	A	T	P	T	TOTAL	FASES	
								A	B
C4-A	—	6	2	—	—	—	1200	600	600
C4-B	4	—	—	—	2	—	600	300	300
C4-C	—	—	—	17	—	—	6800	3200	3600
TOTAL							8600	4100	4500

	C	L	A	T	P	T	TOTAL	FASES	
								A	B
C5-A	22	—	—	—	—	—	2200	1100	1100
C5-B	—	3	—	1	—	—	700	300	400
C5-B	—	—	10	—	—	—	1500	750	750
TOTAL							4400	2150	2250

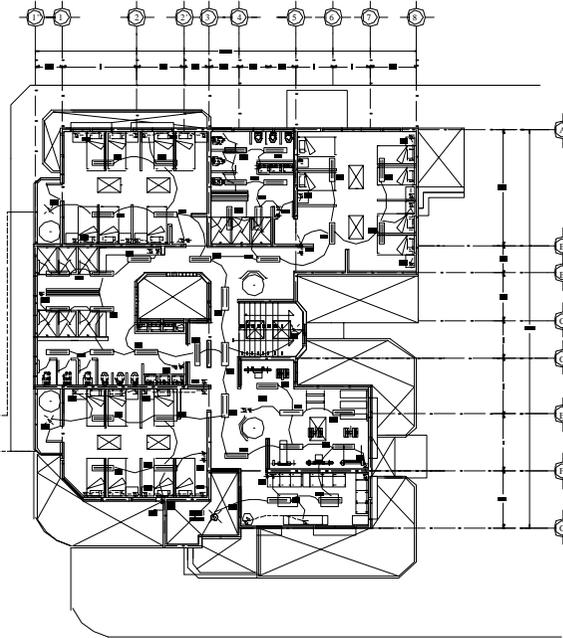
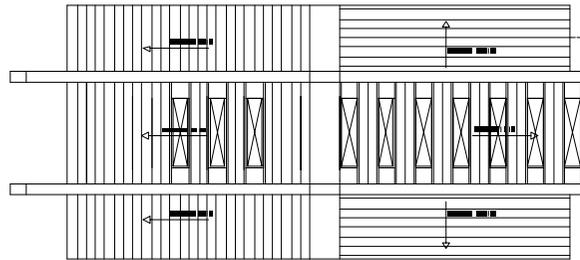
	C	L	A	T	P	T	TOTAL	FASES	
								A	B
C6-A	14	—	—	—	—	—	1400	700	700
C6-B	—	16	—	—	—	—	2400	1200	1200
TOTAL							3800	1900	1900



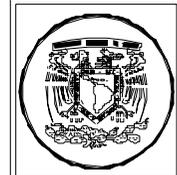
DATALE E-3



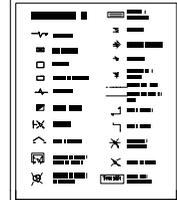
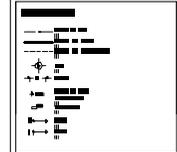
DATALE E-4



PLANTA ALTA



CROQUIS DE LOCALIZACION



ESTACION DE BOMBOS

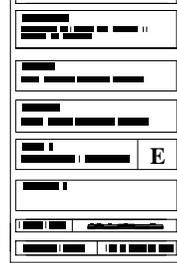
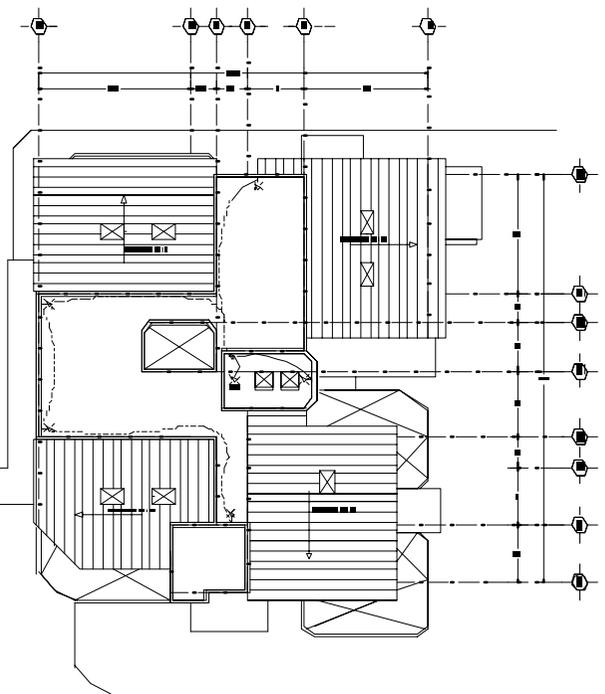
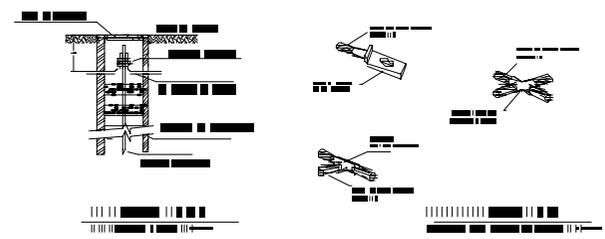
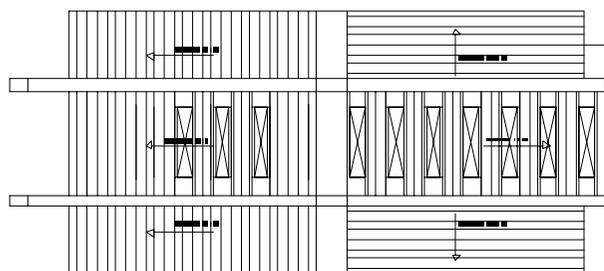
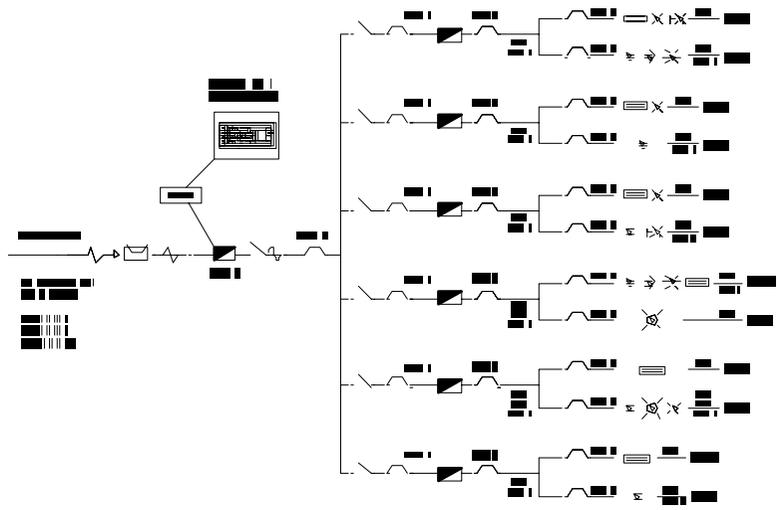


DIAGRAMA UNIFILAR



PLANTA DE CUBIERTAS



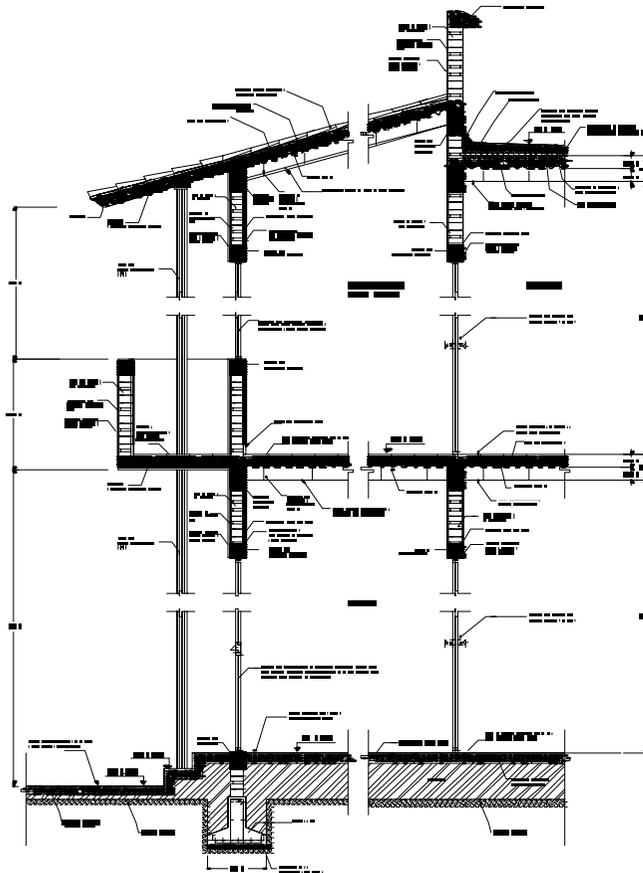
**ACABADOS Y CORTE POR FACHADA**

---

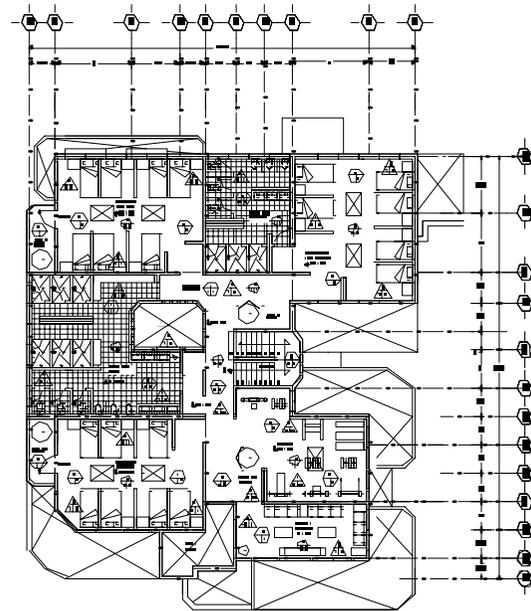
---







CORTE POR FACHADA



PLANTA ALTA

This block contains a professional seal at the top, which is circular and features a coat of arms. Below the seal is a title block with several rows of text, including project details and a signature. The text is mostly illegible due to its small size and the quality of the scan. A prominent letter 'A' is visible in one of the lower rows of the title block.







FACHADA PRINCIPAL



FACHADA POSTERIOR



FACHADA LATERAL (NE)



FACHADA LATERAL (SW)



PERSPECTIVA



PERSPECTIVA



**MEMORIA DESCRIPTIVA  
DEL PROYECTO**

---

---

## MEMORIA DESCRIPTIVA

La necesidad indispensable de contar con servicios de atención pública y emergencias en una comunidad, además de representar seguridad y tranquilidad para la misma, forma parte de toda la gama de servicios públicos de la cual el Gobierno tiene la obligación de brindar, para lograr así el bienestar general de una sociedad.

El proyecto presente, esta basado en la idea general obtenida del estudio metodológico realizado a Edificios destinados a brindar el servicio de Bomberos y Protección Civil en México, así como en información obtenida en libros y paginas de Internet.

Formalmente el proyecto se realizó de tal manera que no se rompiera con el entorno Urbano y Natural, tomando en cuenta las condicionantes del reglamento Municipal de Imagen Urbana, así como los materiales utilizados en la región. Se intento al máximo no alterar el paisaje natural, integrando las formas y volúmenes al mismo, logrando que el edificio se vuelva parte y no ajeno.

Funcionalmente el proyecto se resolvió en 5 áreas principales :

- 1.- Zona Administrativa
- 2.- Zona de Empleados
- 3.- Zona de Entrenamiento
- 4.- Zona de Salidas a Emergencias
- 5.- Áreas verdes y Andadores

Todas las Áreas fueron analizadas y comparadas con los Modelos Análogos, incorporando espacios que mejoran el funcionamiento y confort de la Estación de Bomberos; Dentro del Edificio, además de anteriormente dicho, se tomo como eje principal el dejar salidas a través de pasillos y tubos de emergencia lo mas directamente posible hacia las salidas de Servicio de Emergencias.

La **Zona Administrativa**, ubicada en la Planta Baja, comprende el acceso por la fachada principal del edificio, en el cual se llega a un vestíbulo, donde se encuentra un recibidor a través del cual se controlan las visitas y el personal, además de estar integrado a la Sala de Control, la Oficina del Comandante, la del Sub comandante, Sala de Juntas, Protección Civil, Consultorio y Sanitarios.

La **Zona de Empleados**, se compone del Comedor, la Cocina, la cual cuenta con cuarto de despensa, conexión con el patio de servicio y salida al estacionamiento. Los Dormitorios se distribuyen en las dos Plantas; en la Planta Baja se encuentran los dormitorios para mujeres, debido a que cada vez mas de ellas se interesan por esta profesión, el Dormitorio cuenta con Baños y Vestidores, con capacidad para 3 personas. El Dormitorio del Comandante se encuentra integrado a su Oficina y cuenta con Baño independiente, además de estar en una zona primordial hacia la zona administrativa y las salidas de servicio de emergencia.

En la Planta Alta de Edificio se encuentran los dormitorios de la Tropa y de los Oficiales, divididos en tres cuartos dos para tropa , con capacidad para 15 personas y uno para oficiales con capacidad para 7 personas, también cuenta con dos Baños y Vestidores, uno para la tropa y otro para los oficiales, dando como resultado infraestructura par 26 empleados, divididos en dos turnos. Cuenta con Gimnasio y una Sala de Descanso.

La **Zona de Entrenamiento**, se ubica en la parte posterior del Predio, compuesta de una zona de acondicionamiento físico y otra de practicas de emergencia, en la cual se encuentra un edificio con características iguales a los del municipio y una plancha de concreto en la cual se pueden realizar simulacros de incendio, también cuenta con un tanque elevado de almacenamiento de agua, en el cual se pueden realizar maniobras de rescate y salvamento.

La **Zona de Salidas a Emergencias**, comprende desde la salida de los tubos de emergencia, hasta la salida de los carros de Bomberos, ubicados en el Hangar. El Hangar cuenta con capacidad para 6 carros chicos ( Canadiense, Camionetas ) y 2 carros grandes ( Cisterna, Bomba ), que además de estar ubicados óptimamente para su incorporación al la Vialidad Primaria, cuenta con Bodegas para el almacenamiento de equipo. También cuenta con un área de Mantenimiento, la cual no obstruye el funcionamiento de la Estación.

**Áreas Verdes y Andadores**, las áreas verdes envuelven prácticamente al proyecto, ayudando así, primero a la integración del proyecto al entorno, además de funcionar como área permeable hacia los mantos acuíferos. Los andadores se proyectaron de adoquín en lo mas posible, para también ayudar con la filtración de agua.

Debido a que el elemento principal del proyecto es el Agua, se aplico la utilización de Aguas Pluviales, en la Instalación Hidráulica, para el llenado de la cisterna, la cual abastece los carros de bomberos. Así como también toda el agua utilizada para el servicio de la estación, será tratada por medio de trampas de grasa y fosas sépticas para luego ser inyectada al subsuelo por medio de pozos de absorción



# **COSTOS Y FINANCIAMIENTO**

---

---

## **PRESUPUESTO GENERAL**

### **COSTO DE TERRENO**

El costo del metro cuadrado de terreno se valúa en esta zona en \$ 380.00 mn

Considerando que el área total de terreno es de 5017 m<sup>2</sup>

El costo del terreno será de **\$ 1,906,460.00 mn**

### **CONSTRUCCION**

El metro cuadrado de construcción se valúa en un aproximado de \$ 4,800.00 mn.

Tomando en cuenta que el total de construcción es de 1209 m<sup>2</sup>

El costo de construcción será de **\$ 5, 803,200 mn.**

### **ESTACIONAMIENTO Y PATIOS**

El metro cuadrado de estacionamiento, patios y calles se valúa en \$ 257.00 mn.

El área total de estacionamiento y patios es de 2142.8 m<sup>2</sup>

El costo de construcción será de **\$ 550,699.60 mn.**

## **JARDINES**

El costo del metro cuadrado de jardines se valúa en \$ 127.00 mn.

Considerando que el área total de jardines es de 1665.71 m<sup>2</sup>

El costo será de **\$ 211,545.17 mn**

**El costo total de la Estación de Bomberos será de \$ 8,471,904.77 mn**

## **FINANCIAMIENTO**

Considerando que el proyecto de la **Estación de Bomberos** es una prioridad para el Plan de Desarrollo Municipal de Villa del Carbón., el proyecto sería primordialmente financiado por el municipio y otra parte de estaría a cargo de empresas públicas y privadas interesadas en el proyecto.

40 % Municipio

20 % Comisión Nacional de Bosques

15 % Secretaria de Turismo

15 % Telmex

10 % Sociedad Civil

Nota : Los costos y valores por m<sup>2</sup> son aproximados y fueron tomados del  
Catalogo Nacional de Costos , Enero 2006.



## **BIBLIOGRAFIA**

---

---

- **Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal**  
Editorial Trillas , Enero 2004
- **Plan Municipal de Desarrollo Urbano**  
Gobierno del Estado de México. 2002
- **Enciclopedia de Arquitectura**  
Plazola Volumen 2  
Plazola Editores, 1995
- **Arquitectura Habitacional , Volumen 1**  
Alfredo Plazota Cisneros  
Editorial Lamusa, 1990
- **Sistema Normativo de Equipamiento Urbano**  
Admon. Pública y Serv. Urbanos SEDESOL
- **Manual Ahmsa**  
Altos Hornos de México
- **Manual del Arquitecto Descalzo**  
Johann Van Lengen  
Editorial Árbol

- **Diseño estructural de Casas Habitación**  
Gabriel O. Gallo, Luis I. Espino, Alfonso E. Olvera  
Editorial McGraw-Hill 1999
- **Concreto Reforzado por Resistencia Máxima y Servicio**  
Vicente Perez Alama  
Editorial Trillas 1993 México
- **Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado**  
Oscar M. Gonzalez Cuevas, Francisco Robles Fernandez  
Editorial Limusa 2005 México
- **Principios de Diseño Urbano/ Ambiental**  
Mario Schjetnan, Jorge Calvillo, Manuel Peniche  
Editorial Árbol, 1997
- **Guía Práctica para el Cálculo de Instalaciones Eléctricas**  
Autor : Enriquez Harper  
Editorial Limusa 2004 México
- **Instalaciones Técnicas en Edificios**  
Autor : Konrad Sage  
Editorial Gustavo Gili S.A. Barcelona 1980
- **Catalogo Nacional de Costos**  
Enero 2006.