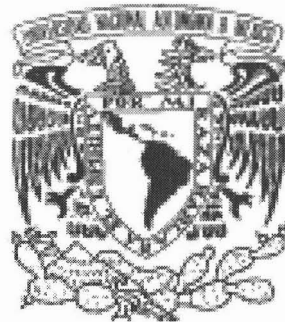


Universidad Nacional Autónoma de México

F a c u l t a d   d e   A r q u i t e c t u r a



**Estación y Academia de Bomberos en Coyoacán**

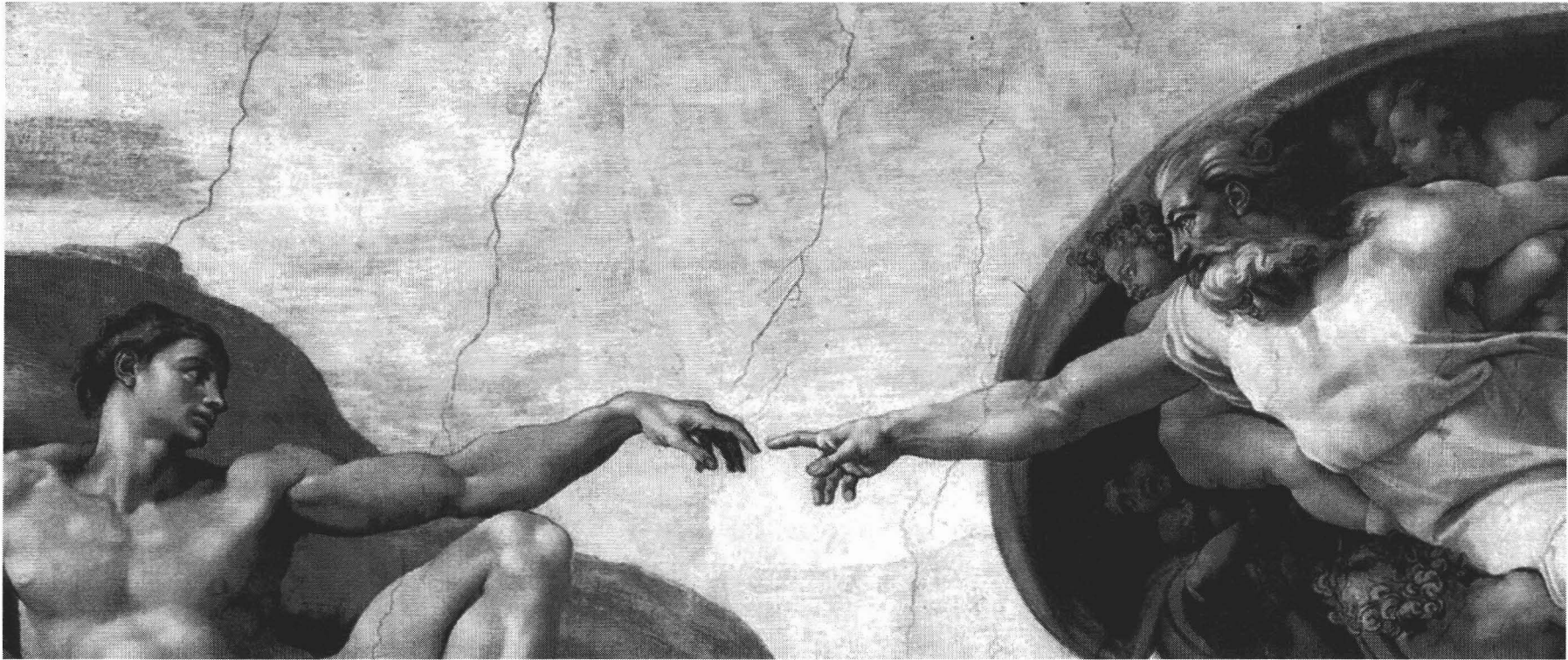
Tesis que presenta para obtener el título de

A r q u i t e c t o

**S a m u e l   M a r t í n e z   L ó p e z**

Ciudad Universitaria, Distrito Federal; año 2005

m. 346520



“... – Así pues; el Universo es efecto de algún acto; y este acto mismo de un Ser; y de una necesidad, de un pensamiento, de una ciencia y de un poderío que a ese Ser pertenecen, sólo por un acto podrás juntar el gran designio, y proponerte la imitación de quién todas las cosas hiciera.

Ello es ponerse del modo más natural en el lugar mismo de Dios.

Ahora bien, el de todos los actos, el más completo es el de construir.

Una obra requiere el amor, la meditación, la obediencia a tu más bello pensamiento, la invención de leyes por tu alma y otra variedad de cosas que ella de Ti mismo saca, cuando de poseerlas no abrigabas sospecha.

Esta obra dimana de lo más íntimo de tu vida, y no se confunde, a pesar de ello Contigo.

Si estuviese dotada de pensamiento, presentiría tu existencia, que jamás alcanzaría Ella a establecer ni concebir con claridad. Le serías un Dios...”

## Jurado

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: SANCHEZ

MARTINEZ LOPEZ.

FECHA: 02 AGOSTO 2005

FIRMA: 

Dr. en Arq. Mario de Jesús Carmona y Pardo

Mtro. en Arq. José Antonio Zorrilla Cuétara

Arq. José Luis Rodríguez Fuentes

## Dedicatoria

A mi Padre Enrique, Martínez, por su amor, comprensión y cariño,  
por ser fuente de fortaleza y superación constante.

A la memoria de mi Madre, María López, por su gran amor,  
una luz que iluminará por siempre mi camino.

A Jorge y Mahuina, por su apoyo en todo momento.

A Claudia Angélica, por su cariño y comprensión,  
hacia conmigo y este proyecto.

A mis profesores y compañeros de la carrera,  
por sus enseñanzas y amistad dentro y fuera de las aulas.



# Índice

<b>Introducción</b>	7	4.2 Nivel Distrito	44
<b>Marco Teórico</b>	8	4.3 Medio físico natural	45
<b>Capítulo 1 Antecedentes históricos</b>	9	4.3.1 Clima	45
1.1 En el mundo	10	4.3.2 Temperatura	45
1.2 En la Ciudad de México	11	4.3.3 Precipitación pluvial	45
1.3 Adquisición de equipo	12	4.3.4 Vientos dominantes	46
<b>Capítulo 2 Fundamentación del tema</b>	15	4.3.5 Humedad	46
2.1 Escenarios programáticos, tasas y densidades	17	4.3.6 Insolación	46
2.3 Demanda de equipamiento social	18	4.4 Elementos geológicos	46
2.2 Demanda de infraestructura	18	4.4.1 Geología	47
2.3 Necesidades y acciones de vivienda	19	4.4.2 Geomorfología	47
2.5 Impacto inmobiliario para requerimientos de vivienda	19	4.4.3 Propiedades dinámicas del suelo	48
<b>Capítulo 3 Análisis genérico</b>	20	4.4.4 Profundidad	48
3.1 Clasificación de los edificios de bomberos	21	4.4.5 Cargas críticas	49
3.2 Funciones del cuerpo de bomberos	22	4.4.6 Agua	49
3.3 Porcentaje de servicios	23	<b>Capítulo 5 Marco jurídico-Administrativo</b>	51
3.4 Riesgos	23	5.1 Sistema normativo de equipamiento urbano	52
3.5 Estaciones de bomberos en el Distrito Federal	25	<b>Capítulo 6 Actividades y funciones</b>	56
3.6 Edificios análogos	25	6.1 Funciones de la academia	58
3.7 Resumen de locales	37	6.2 Vehículos y equipo	58
<b>Capítulo 4 Localización</b>	41	6.3 Equipamiento de los vehículos	63
4.1 Aspectos demográficos	43	<b>Capítulo 7 Programa Arquitectónico</b>	64
4.1.1 Corredores urbanos y transporte	43	<b>Capítulo 8 Concepto espacial</b>	72
4.1.2 Centros y subcentros urbanos	43	8.1 Un recorrido arquitectónico	73
4.1.3 Usos de suelo	43	<b>Capítulo 9 Criterio estructural</b>	77
		9.1 Materiales utilizados en la estructura	77

9.2 Cimentación	78	10.6 Instalación sanitaria	86
9.3 Memoria de cálculo	79	<b>Capítulo 11 Criterio de instalación eléctrica</b>	88
<b>Capítulo 10 Criterio de instalación hidrosanitaria</b>	83	11.1 Carga a utilizar	89
10.1 Sistema de distribución de agua fría	83	11.2 Criterio para calcular el número de luminarias	90
10.2 Sistema de distribución de agua caliente	83	<b>Capítulo 12 Factibilidad financiera</b>	92
10.3 Reciclamiento de aguas	84	<b>Conclusiones</b>	96
10.4 Consumo diario	85	<b>Bibliografía</b>	97
10.5 Sistema contra incendio	85		

## Introducción

La revisión y actualización de los programas delegacionales de Desarrollo Urbano, responden a la necesidad de adecuar los instrumentos de planeación en materia de usos de suelo así como la dinámica social y económica; pretenden también lograr que éstos sean congruentes con lo que establece la Ley de desarrollo Urbano del Distrito Federal, el Programa General de Desarrollo Urbano y otras normatividades que versan sobre la materia.

El Programa Delegacional de Desarrollo Urbano se constituye en un instrumento clave para orientar el proceso de crecimiento y consolidación dentro de la Delegación Coyoacán, como expresión de la voluntad ciudadana para la transparente aplicación de los recursos públicos disponibles en un marco de acción coordinada para las distintas instancias a quienes corresponde operarlo, pero también se convierte en un factor fundamental para promover y estimular la participación de todos los agentes sociales interesados en mejorar la capacidad productiva del Distrito Federal y generar la elevación del nivel de vida de su población.

La Ciudad de México está inmersa en el bullicioso crecimiento de los últimos años a nivel mundial; por ese motivo no se puede perder de vista que con el crecimiento acelerado, la demanda de servicios, infraestructura y espacios habitacionales, debemos estar preparados para dar respuesta a las emergencias.

Se debe contar con cuerpos de seguridad de reacción inmediata, compuestos por personal altamente calificado, ante cualquier tipo de emergencia y dotados tanto de equipo como de instalaciones óptimas para su buen desempeño.

El Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México, cuenta con un historial intachable a lo largo de su existencia. Fue después de un incendio en 1948, en la ferretería "La Sirena", localizada en el Centro de la Ciudad y en el cual murieron varios elementos con su jefe al mando en el desempeño de su deber, que se le denominó como "*Heroico Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México*".

La Academia de Bomberos de la Ciudad de México, es prácticamente inexistente, ya que las personas que ingresan como aspirantes al H. Cuerpo de Bomberos, únicamente reciben adiestramiento básico de formación y conocimientos en las instalaciones de la Estación Central por un periodo de seis meses. Ante esta situación el presente proyecto es la propuesta a la necesidad y urgencia de que ésta Institución cuente con instalaciones dignas y funcionales, para que así se desarrollen de mejor manera en las técnicas y procedimientos para la prevención y respuesta a todo tipo de emergencias, poniéndolos al mismo nivel que los cuerpos de bomberos de los países más desarrollados.

## Marco Teórico

Ubicado entre los límites de las delegaciones Coyoacán e Iztapalapa, resuelto dentro de una volumetría general, respetuosa del entorno, donde el contexto es muy diverso, se plantea la Estación y Academia de Bomberos, compartiendo un mismo espacio físico. El proyecto genera una gran riqueza, con el aprovechamiento de los claroscuros, la volumetría a gran escala, combinando alturas, macizos y vanos; de igual manera se aprovecha el asoleamiento para realzar sus texturas, materiales y formas que le dan un lenguaje propio.

El proyecto presenta un vocabulario propio, producto de la síntesis de una tipología, en la composición de volúmenes y espacios habitables, dando una representación contemporánea a los programas que comenzaron con la revolución industrial.

La propuesta constructiva resume, las nuevas posibilidades de una constante tipológica, dando continuidad a una característica programática

Para determinar las características formales que rigen al proyecto, se tomaron en cuenta factores naturales y artificiales, pero sobre todo se buscó resolver los esquemas básicos del diseño, como son el dimensionamiento de los espacios, la escala, el nivel de iluminación y ventilación naturales, la ergonometría y uno de los más importantes, el contexto. Se buscó proporcionar a los espacios, una intención que los identificar con la institución y con la comunidad a la que dará servicio

Este proyecto está formulado con base en la creación de un espacio vanguardista de categoría, sin que esto signifique un exceso de áreas y costos. Una estación de bomberos que no crea cumplidas sus funciones por sí sola, sino que comparta jerarquía con la academia y sus áreas complementarias

Dar la ubicación correcta a cada uno de los espacios de acuerdo a su función, lograr una expresión formal de lenguaje claro; que ofrezca interés tanto a propios como extraños, que invite a un recorrido sobre la base de un análisis interactivo de sus zonas.

Utilizar métodos constructivos que pongan en evidencia los recursos y el desarrollo tecnológico actuales; aprovechar el sol como elemento compositivo, creando elementos formales que provoquen claroscuros, sombras y penumbras durante diferentes horas del día.

## Capítulo 1

## 1.0 Antecedentes históricos

Los primeros indicios que se tienen para contrarrestar un siniestro, los observamos en un papiro egipcio. Dos siglos antes de nuestra era, los primeros grupos encargados de la extinción de incendios estaban en Grecia y Roma, los cuales llegaron a desarrollar tanto técnica como eficacia para el servicio que prestaban. Fue hasta la invasión de los bárbaros lo que puso fin a esta forma de organización, por lo que la única forma de contrarrestar los siniestros era basándose en métodos rudimentarios.

El primer cuerpo de bomberos que funcionó en Roma fue organizado por el Emperador Cesar Augusto en el S. 1 A. C, y estaba integrado por 600 esclavos llamados vigiles, duró hasta el año 6 D. C. cuando se reorganizó el cuerpo de bomberos contaba con formación militar; había divisiones y subdivisiones que se hacían cargo de una demarcación o zona específica; estaba formado por diez cortes urbanas que controlaban y daban seguridad a dos distritos semiurbanos, que era la forma en que estaba dividida la ciudad. Cada una de estas zonas contaban con dos “siphonas” (máquinas extintoras de incendio), escaleras, escobas de metal, picotas, mallas, palas y formones o mantas impermeables que servían para salvar y proteger los objetos.

Es hasta 1460 en Alemania, donde aparecieron leyes para la protección contra incendios. En la época del Renacimiento se organizan cuerpos para contrarrestar el fuego. A fines del siglo XVI los grandes recipientes dedicados a la extinción de incendios se montaban sobre ruedas de madera con un émbolo puesto sobre una unión universal que le permitía moverse en distintas direcciones. Para 1657 Rumber fabricó una bomba monumental consistente en un gran recipiente montado en correderas que tenían un émbolo al centro para facilitar el manejo de dicho aparato; para operarlo se requerían varios hombres y otros más para llenar el recipiente de agua. En el S. XVII, se funda en París el primer cuerpo de bomberos, mismo que se regía con disciplina militar. Tan pronto se contó con maquinaria para extinguir incendios, se formó un cuerpo de voluntarios que generosamente cooperaban en los percances. En 1699 París contaba ya con diecisiete aparatos o “bombas” y para 1712 tenía treinta, distribuidas en demarcaciones de la ciudad para combatir eficazmente todo tipo de siniestros.

A finales del S. XVII, en Londres intensificaba la organización científica de los cuerpos de bomberos; ya que éstos se veían ligados al negocio de los seguros dado que ofrecían la protección de la propiedad por medio de los servicios de bomberos pertenecientes a la misma compañía.

En 1672 se desarrolló en Holanda una nueva técnica, consistente en poner al servicio del equipo la primera manguera para extinción de incendios, que presentaba mucha similitud con las que hay en el mercado actualmente. Estados Unidos las fabricó hasta 1811. Para el S. XIX los cuerpos de bomberos se tornan ya indispensables. En 1829, en Londres, Inglaterra, se inventa la primera máquina de vapor con un

peso aproximado de doce toneladas y media, con motor de 10 caballos de fuerza. Como era de suponerse, por su peso excesivo y la dificultad para manejarla, pronto fue obsoleta. En 1852 en Cincinnati, Estados Unidos, se fabricó una máquina que superaba en eficiencia a la anterior, la cual se reemplazó por las máquinas impulsadas con motor

## **1.2 Estaciones de Bomberos en la Ciudad de México**

En la Nueva España, poco después de la Conquista, entre los años 1526 y 1527 ya existía un cuerpo para apagar incendios; este grupo lo integraban indígenas, quienes acudían al lugar del siniestro al mando de un soldado español.

El primer cuerpo de bomberos que funcionó en América Latina, fue el del Puerto de Veracruz creado por orden del gobernador. En ese entonces se le denominó "Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Veracruz", constituido en el año de 1873.

La Ciudad de México contó desde el 20 de diciembre de 1887 con su Cuerpo de Bomberos. La primera estación de bomberos se ubicó en el edificio de la Contaduría Mayor de Hacienda, que hoy día es el Palacio Nacional (del lado de la calle de Moneda). El 1º de julio de 1889 se constituyó el Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México que formaba parte del Ayuntamiento de la Ciudad.

La primera estación de bomberos estuvo ubicada en la calle de Moneda; cabe mencionar que a partir de entonces se ocuparon diversas direcciones, así, para 1895 la estación central fue trasladada al Callejón de Betlehemitas 8, hoy Filomeno Mata; y en 1901 pasó a la Puerta Falsa de San Andrés, hoy calle Donceles, donde se encuentra el edificio que fue la Secretaría de Comunicaciones; para 1905 a la primera calle de Tacuba; en 1907 a la Avenida Juárez No. 72, donde estuvo hasta 1985 el Hotel del Prado; en 1925 a las calles de Revillagigedo 11; en 1929 a la misma calle esquina con Independencia y el 14 de octubre de 1957 a su edificio actual en la avenida Fray Servando Teresa de Mier y Calzada Canal de la Viga.

En el año de 1892 la compañía de bomberos fue dividida en tres estaciones, la primera en las calles de Tlipan (hoy Pedro Moreno); en el año de 1902 se cambió a las calles de Violeta 36 y se suprimió definitivamente el 9 de julio de 1911; la segunda subestación de bomberos se estableció en la esquina del Callejón del Perro y Salto del Agua; pasó en 1908 a las calles de Victoria 56, Tacubaya, D. F., donde aún se encuentra.

En 1901 la tercera subestación estaba en un pequeño e inadecuado anexo a la primera demarcación de policía en la Plaza del Carmen hasta que en 1904 se suprimió por inoperable. De 1923 a 1958 se estableció la subestación en Regina 66. Finalmente, de 1951 a 1977 se inauguraron cuatro estaciones en la Ciudad.

### 1.3 Adquisición de equipo

En 1897 el equipo constaba de dos bombas de vapor inglesas de tracción animal, dos bombitas de vapor, una escala telescópica y la primera bomba automóvil de vapor así como también la bomba de vapor "Hidalgo". Apenas en 1912 se logró emplear en México el equipo de combustión a gasolina, sustituyendo al de vapor y mano y de tracción animal. En 1917 trajeron de Nueva York las dos primeras bombas de gasolina. En 1925 se adquirieron dos bombas extintoras con dos tanques de 80 galones de capacidad de solución química. De 1932 a 1987 se incrementa poco a poco la adquisición del equipo. Y para 1980 ya se combaten grandes incendios inflamables con espuma.

En julio de 2001 con un presupuesto asignado de 400 millones de pesos para un periodo de 5 años, de los cuales 100 millones se gastan en la compra de vehículos y herramientas para cada una de las 10 estaciones existentes.

La corporación en la fecha de su fundación contaba con los siguientes efectivos:

- Un Comandante
- Un segundo Comandante
- Cuatro Oficiales
- 52 Bomberos

Como material contra incendios contaban únicamente con:

- Una bomba de vapor de manufactura belga, denominada "Mina"
- Dos bombas de mano doble acción que llevaron los nombres de "Hidalgo" y "Morelos"
- Cuatro bombas chicas de mano
- Unos cuantos tramos de manguera
- Herramientas de zapa (palas, picos, barretas, etc.)

En esa época el material era transportado por los mismos bomberos a paso veloz hasta el lugar en que eran solicitados; por dicha razón siempre llegaban tarde y agotados al lugar del siniestro. En aquel entonces, la Ciudad contaba únicamente con tuberías de agua de media pulgada de diámetro para uso domestico, por lo que los bomberos usaban las atarjeas de aguas negras para la extinción de incendios.



De los 84 bomberos que había en 1910 aumentaron a 343 en 1958 y sólo fue hasta 1972 cuando el personal llegó a 620 elementos. Actualmente el H. Cuerpo de Bomberos cuenta con 1,334 efectivos, 10 estaciones repartidas en nueve delegaciones y 125 unidades para dar servicio en el Distrito Federal.

A partir de los años cincuenta la Corporación incrementa sus servicios a la población paralelamente a la modernización acelerada de la Ciudad, 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 quedó 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 ésta 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.

Visiblemente marginada, resulta contradictorio pedir mayor eficacia en la prevención de siniestros y en general en materia de protección civil cuando tenemos un Cuerpo de Bomberos que trabaja con imaginación y mucho valor, pero sin los elementos suficientes para atender las necesidades de una Ciudad cada vez más compleja.

Para dar respuesta a este rezago histórico la Primera Legislatura de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal aprobó el 27 de octubre de 1998 la Ley del Heroico Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal, publicada el 24 de diciembre del mismo año, la cual establece la base sólida para contar con una institución modernizada, con mayores recursos y capacitación. La Ley otorga a la Corporación el nivel de Organismo Descentralizado del Gobierno del Distrito Federal, contando en consecuencia con personalidad jurídica y patrimonio propio, autonomía operativa y financiera con el propósito de realizar y coordinarse de manera eficiente en el desempeño de las funciones y ejercicio de las atribuciones conferidas, dándole a los bomberos mayor seguridad, mejores prestaciones y los equipos e instalaciones necesarias para desempeñar su trabajo con mayor eficacia.

En tal virtud, con fecha 29 de diciembre de 1999 fue emitido por la Oficialía Mayor del Gobierno del Distrito Federal, el Dictamen de Estructuración No. 048/99 de la Dirección General del Heroico Cuerpo de Bomberos con vigencia a partir del 16 de diciembre del mismo año, en el cual autoriza la integración de 1 Dirección General, 4 Direcciones de Área, 11 Subdirecciones y 37 Jefaturas de Unidad Departamental (en las que se contemplan 17 J.U.D. de Estación); además, de 1 puesto homólogo por norma y 6 homólogos por autorización específica. Asimismo, como Organismo Descentralizado cuenta con una Junta de Gobierno, como máxima autoridad para la definición de políticas y estrategias; un Consejo que funcionará como órgano asesor y de consulta, y un Patronato cuyos fines sociales contribuirán a mejorar la prestación del servicio.

Con objeto de actualizar la estructura de este Organismo de acuerdo a las políticas emitidas por el Jefe de Gobierno, con fecha 31 de enero de 2001, el Oficial Mayor conjuntamente con el Director General de Administración de Personal emiten el dictamen No. 103/2001 de reestructuración

Orgánica de la Dirección General del Heroico Cuerpo de Bomberos con vigencia a partir del 01 de febrero del mismo año, en el cual autoriza la integración de una Dirección General, cuatro Direcciones de Área, trece Subdirecciones y cuarenta Jefaturas de Unidad Departamental, dos Líder Coordinador de Proyecto, tres Enlace, con el siguiente resumen.

- 58 Total de Estructura
- 2 Total de Líder Coordinador de Proyectos
- 3 Total de Enlace
- 63 Gran Total del Heroico Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal

La Coordinación General de Modernización Administrativa mediante oficio CGMA/1398/03 autoriza a partir del 16 de junio de 2003 la creación de la Jefatura de Unidad Departamental de Relaciones Laborales adscrita a la Subdirección Jurídica, así mismo la cancelación de la Jefatura de Unidad Departamental de la Estación Magdalena Contreras.

## Capítulo 2

## 2.0 Fundamentación del Tema

*“ - Luego de 111 años, los traga humo del Distrito Federal ya tienen su Ley. Sin embargo, no comparten el ideal planteado por el ordenamiento que ahora los rige -.<sup>1</sup>*

Un mejor salario, ascensos, estímulos, un mayor número de estaciones y hasta capacitación especializada que para cualquiera hubiera sido un sueño hasta hace algunos años, todos estos beneficios ya son posibles para los bomberos capitalinos... o al menos, estas son sus características de acuerdo con la Ley que rige a los traga humo del Distrito Federal.

Pero lo que está escrito en el papel, además de que no se ha cumplido del todo, tampoco satisface las necesidades de los bomberos, quienes se tendrán que seguir conformando con atender emergencias que, de origen, no les corresponden, pero que por necesidades de la sociedad deben cubrir.

La Ley del Heroico Cuerpo de Bomberos fue aprobada por unanimidad en la Asamblea de Representantes del Distrito Federal (ALDF), el 27 de octubre de 1998, luego de 111 años sin ningún amparo para la labor de los bomberos capitalinos.

Por primera vez en su historia dejarían de ser parte de la administración de los cuerpos de seguridad pública y la labor que desempeñan será calificada de “especializada y de alto riesgo”, por lo que en teoría, recibirán mayores beneficios.

Según refiere la Ley, el cuerpo de bomberos capitalino cuenta con personalidad jurídica y patrimonio propio y tiene autonomía operativa y financiera con el propósito de realizar y coordinar de manera eficiente el ejercicio de sus funciones.

Para ello, sus elementos cuentan con una junta de gobierno que les coordina, estableciendo políticas generales, y define las prioridades en materia de financiamiento y administración general.

Aprueba los sueldos y prestaciones de los elementos del organismo y otra de sus facultades es la de nombrar y remover, a propuesta del Director General a los elementos que ocupen cargos de jerarquías altas e inferiores, a excepción de la Contraloría Interna.

Ahora los bomberos cuentan con un patronato, integrado por representantes del sector público y privado, para la obtención de recursos materiales y económicos.

También habrá una Academia de Bomberos que se encargará de la profesionalización de ese organismo, evaluará las propuestas para ascensos de personal y buscará la superación del personal de la corporación.

Asimismo, existirá un Consejo del Heroico Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal, que será el órgano asesor, de consulta y análisis que buscará el constante mejoramiento y profesionalización del organismo con la facultad de emitir opiniones y recomendaciones a la Junta de Gobierno.

Se pretende, según el Artículo 21 de dicha Ley, instalar en cada Delegación Política una subestación de bomberos y sólo por razones económicas se podrán instalar estaciones piloto en su lugar.

Las subestaciones y estaciones piloto, señala el mismo Artículo, tendrán como objetivo ayudar como primer ataque en los siniestros que combata la corporación, de acuerdo con el equipo con que cada una de ellas cuente.

El equipamiento será uno de los factores de mayor impacto en el crecimiento esperado para Coyoacán. En este sentido, se espera una demanda creciente en los subsistemas de salud, educación y abasto.

La situación se encuentra en período de equilibrio para los sectores con mejores posibilidades de ingresos, como es el caso de la parte del Centro Histórico de Coyoacán; sin embargo, las zonas con mayor demanda como los Culhuacanes y los Pedregales, sumarán su déficit actual a los incrementos en población, sin posibilidades claras de construcción de nuevas alternativas por escasez de terreno.

En materia de crecimiento poblacional, en el apartado de pronóstico se presentó el escenario tendencial, el cual constituye un crecimiento más moderado de la población en la delegación, en los próximos 24 años. En el caso del escenario programático, a continuación se presentan las proyecciones para la delegación Coyoacán, en función de los datos emanados del programa General de Desarrollo Urbano.

## 2.1 Escenarios programáticos, habitantes, tasas y densidades.

<b>Coyoacán</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>
Miles de habitantes	339.4	541.3	640	653.4	712.6	755.0	800.0
Tasa de crecimiento		4.53	1.71	1.71	0.45	0.58	0.58
Habitantes por hectárea	101.5	100.5	118.8	129.3	132.2	140.1	148.5

Fuente: Programa general de Desarrollo Urbano del Distrito federal

Como se observa en la tabla anterior, el escenario programático considera un crecimiento 10 % superior al escenario tendencial. De esta manera, hacia el año 2000 esta delegación albergaría 712,606 habitantes y para el año 2020 alcanzará los 800,000 habitantes.

Algunos de los criterios generales que deben normar el escenario programático en su dimensión territorial consideran alta generación de empleos productivos y bien remunerados, reducido consumo de agua y energía, bajo impacto ambiental, fomento al desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa, articulación a través de economías de aglomeración, así como la elevada calidad de los servicios públicos que apoyen la actividad

<sup>1</sup> Periódico Metro, lunes 29 de marzo de 1999.

económica del Distrito Federal. Para ello se prevé que como resultado de la dinámica poblacional en el período 1996-2020 se habrán de atender las siguientes necesidades:

## 2.2 Demandas de equipamiento social

Elemento	Unidades requeridas	Módulos
Jardín de niños	112 aulas	18
Primaria	192 aulas	13
Secundaria general	38 aulas	3
Secundaria Técnica	30 aulas	3
Escuela Técnica	4 talleres	3
Bachillerato	15 aulas	1
Biblioteca	400 m2.	3
Guardería infantil	12 módulos	7
Clínica	450 m2.	3
Centro Social	1400 m2.	3
Casa de cultura	1250 m2.	1
Mercado o tienda de autoservicio	1750 m2.	6
Tianguis	600 m2.	12

## 2.3 Demandas de infraestructura

Concepto	Norma	Demanda
Agua Potable	150 lts/hab.	15,600 m3.
Drenaje	120 lts/hab.	12,480 m3.
Electricidad	0.5 kv.	52,000 kv.
Desechos sólidos	1.5 kgs/persona	1,200,000 kg/persona

## 2.4 Necesidades y acciones de vivienda

Concepto	Coyoacán		Distrito Federal		Coyoacán / D.F.	Promedio Anual	
	Miles	%	Miles	%	%	Coyoacán	D.F.
Total	148.7	100.00	1,901.1	100.0	7.8	5.9	76.04
Incremento demográfico	97.7	65.7	845.9	44.5	11.5	3.9	33.84
Hacinamiento	15.8	10.6	304.8	16.1	5.1	0.6	12.9
Precariedad	21.6	14.6	395.6	20.8	5.4	0.9	15.82
Deterioro	13.6	9.1	354.8	18.6	3.8	0.5	14.19

Fuente: Escenario Programático de la vivienda en la ciudad de México 1996-2010-2020.

## 2.5 Impacto inmobiliario para requerimientos habitacionales

Concepto	Coyoacán Miles	Distrito Federal Miles	Coyoacán / D.F. %
Demanda de construcción nueva (miles m2).	8,741.4	101,225.9	8.6
Demanda de suelo (Ha).	374.7	3,804.3	9.8

Fuente: Escenario Programático de la vivienda en la ciudad de México 1996-2010-2020

En suma, las necesidades habitacionales en la delegación entre 1996 y el año 2020 ascienden a 148.7 miles de acciones, de las cuales dos terceras partes (67.5 %) obedecen al incremento demográfico y el resto a las motivadas por el hacinamiento, la precariedad y el deterioro.

## Capítulo 3



### 3.0 Análisis Genérico

#### Estaciones de Bomberos

De las estaciones de bomberos se tienen ejemplos muy significativos para su estudio, no sólo en el Distrito Federal, sino también a lo largo de la República Mexicana, e incluso, algunas en el extranjero.

Para un mejor estudio, se hace necesario clasificarlas tanto por el tamaño de sus instalaciones como por su funcionamiento.

#### 3.1 Clasificación de los edificios de bomberos

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. **Estación o subcentral.** Organización media que se encarga del servicio de determinada región.
3. **Subestación.** estación pequeña que comprende un máximo de 60 elementos, 20 en cada guardia y pocas unidades

La distancia que recorren las unidades móviles desde la subestación debe ser corta, incidiendo directamente en el tiempo de respuesta, contemplado entre 3 y 5 minutos como máximo.

#### 3.2 Academia de Bomberos

En el caso particular de la Academia de Bomberos, como tal, no se localizó ningún antecedente dentro o fuera del país, por lo que se optó por analizar cada uno de sus componentes de manera separada, materia en la que hay un estudio muy vasto tratando de conformarlo en una sola unidad que responda a las necesidades particulares del proyecto.

### 3.3 Funciones del Cuerpo de Bomberos

A continuación se enlistan los servicios más comunes que presta el Cuerpo de Bomberos:

1. Control y extinción de todo tipo de conflagraciones e incendios.
2. Control y extinción de fugas de gas y derrames de gasolina
3. Atención a colisiones de vehículos por choque o volcadura, previniendo o controlando explosiones o derrame de combustible o sustancias volátiles o tóxicas.
4. Atención a explosiones
5. Rescate o exhumación de cadáveres
6. Retiro de cables de alta tensión caídos y atención de posibles cortos circuitos.
7. Realización de labores de supervisión para prevención de riesgos a través de dictámenes a establecimientos mercantiles, industrias y empresas encargadas de la venta, almacenamiento o transporte de sustancias flamables o peligrosas.
8. Seccionamiento y retiro de árboles cuando provoquen situaciones de riesgo.
9. Realizar acciones tendientes a proteger a la ciudadanía de los peligros de la abeja africana y retiro de enjambres.
10. Labores de salvamento y rescate de personas atrapadas.
11. Servicios varios
12. Atención a derrames de fluidos
13. Atención y control de inundaciones
14. Atención y control en derrumbes de bardas o cualquier otro tipo de derrumbes.
15. Captura de animales que presenten riesgo para la ciudadanía.
16. Retiro de anuncios espectaculares caídos o que pongan en peligro la vida de la ciudadanía.
17. Coadyuvar en el control y extinción de incendios en áreas forestales.
18. Coadyuvar en el control y extinción de incendios en municipios conurbados.
19. Atención en los casos de falsos avisos.

### 3.4 Porcentaje de servicios

1. Incendios 32%
2. Abastecimiento de agua 21%
3. Fugas de gas 12%
4. Servicios varios 20%

### 3.4 Riesgos

El término riesgo, se aplica a la acción próxima a un daño, para su mejor estudio se clasifican en:

**Riesgo menor.-** serán de primera y única vez, contarán con un programa de reinspección selectiva cada año.

**Riesgo mayor.-** la vigencia de inspección será obligatoria, la gravedad del riesgo se determina de acuerdo a los dígitos con que se enumeran:

riesgo menor de 1111 a 2232

riesgo mayor de 2233 a 6455

El primer dígito indica la combustibilidad de acuerdo a los materiales que se manejen de entre los que destacan:

1. Incombustibles
2. De combustión moderada
3. De combustión normal
4. Intensamente combustibles
5. Explosivos

El segundo dígito indica la concentración de material en volumen y peso por área.

1. Concentración de 1 a 100, baja
2. Concentración de 100 a 500, media
3. Concentración de 500 a 5,000, alto

La concentración se mide en litros o kilogramos de material inflamable por m<sup>2</sup>. con que cuentan los locales.

El tercer dígito indica la posibilidad de reunión entre fuentes de calor para iniciar un fuego y las sustancias o los materiales combustibles que se manejen en los locales de las edificaciones.

1. **No existe.** Cuando hay la posibilidad de contacto entre combustibles y fuentes de calor.
2. **Leve.** Cuando hay la posibilidad de reunir combustibles con fuentes de calor, aunque sea muy remoto.
3. **Mediano.** Normalmente cuando se manejan fuentes de calor
4. **Grandes.** Cuando se manejen grandes cantidades de fuentes de calor.
5. **Extraordinario.** Cuando hay exceso de número y magnitud de fuentes de calor.

El cuarto dígito indica la toxicidad y el grado que puede causar a la salud los vapores que se desprenden de los materiales que se manejan, aún sin haber llegado a producir un siniestro.

1. **Inofensivo.** Son materiales que no producen daños temporales ni permanentes.
2. **Irritantes.** Son materiales que producen molestias temporales como ardor en los ojos o en la piel.
3. **Tóxico bajo.** Son materiales que producen daños permanentes o temporales sin llegar a producir la muerte, excepto en los casos de exposición prolongada.
4. **Alta toxicidad.** Producen lesiones letales aún en caso de exposición ligera.
5. **Radiactivo.** Produce lesiones permanentes aun cuando no aparecen inmediatamente.

### **3.5 Estaciones de Bomberos en el Distrito Federal**

- 1957 Estación central de bomberos de la Ciudad de México
- 1963 Subestación de bomberos Tacubaya
- 1969 Subestación de bomberos Tacuba
- 1976 Subestación de bomberos Tlalpan
- 1978 Subestación de bomberos Tláhuac
- 1980 Subestación de bomberos Azcapotzalco
- 1990 Subestación de bomberos Cuajimalpa
- Subestación de bomberos Gustavo A. Madero
- 1991 Subestación de bomberos Álvaro Obregón
- 1991 Subestación de bomberos Iztapalapa
- 2001 Subestación de bomberos Xochimilco
- 2001 Subestación de bomberos Benito Juárez
- 2005 Subestación Insurgentes-Cuauhtémoc

### **3.6 Edificios análogos**

Para el presente estudio se tomarán en cuenta las doce estaciones de bomberos que operan actualmente en la Ciudad de México, analizando sus características generales, tomando en consideración que la mayoría de ellas fueron construidas en un período de 60 años aproximadamente; por lo que la variación de unas a otras pudiera ser imperceptible. Sólo hay cuatro casos en los que su período de construcción fue en los últimos veinte años del siglo pasado (1900).

Otro grupo del estudio serán las estaciones al interior de la República Mexicana, en las que el período de su construcción abarca también los últimos veinte años del siglo, en donde la concepción de éstas es muy diferente a lo que se llevaba a cabo en la Ciudad de México, a excepción de la estación Iztapalapa, donde las similitudes se acentúan en muchas de las características.

El primer grupo es una serie de construcciones significativas para su tiempo, resueltas basándose en estructuras de concreto armado donde el pensamiento funcionalista se aprecia en la concepción de la obra, y en el que se emplearon las instalaciones más modernas de su época. Todas ellas desarrolladas en uno o dos niveles, con un remetimiento en la salida de vehículos con la finalidad de dar jerarquía a la zona característica como lo es el parque vehicular.

Como dato adicional, la mayoría de las estaciones de este grupo, se localizan en predios ubicados en esquina, pero la salida de los vehículos de emergencia se dispuso a varios metros de ella; con la intención de enmarcar la importancia de esta zona. Su concepción formal está resuelta con líneas horizontales, tanto en planta como en alzados, todos sus ejes son ortogonales, con una solución un tanto rígida, que las hacen parecer un cuartel militar. Hace que se sientan pesadas por la masividad de sus elementos rectores.

El uso de materiales laminados, como canteras y piedra volcánica resaltan ciertas áreas y dan unidad al conjunto. Lleva a cabo un manejo de distintas texturas y colores; cabe mencionar que las fachadas de estos edificios son cerradas hacia el exterior, es decir, no participan de su contexto.

Se puede decir que la composición formal de estos proyectos es muy pobre, pues no aprovechan los elementos naturales o la diversidad de formas para cada función; sin embargo no pueden descalificarse, y se debe tomar en cuenta que responden a una época y una corriente arquitectónica muy definida, en la que siguen funcionando, pero tal vez plásticamente hayan quedado rezagadas.

El siguiente subgrupo corresponde a las estaciones del Distrito Federal, de los últimos veinte años del siglo, en donde su concepción formal también es muy rígida; sus ejes, así como su estructura son totalmente ortogonales, sólo que ya se aprecia una preocupación por el manejo de macizos y vanos, todo resuelto en líneas horizontales.

El uso de los materiales es en concreto aparente en los grandes macizos horizontales que hacen juego con los ventanales corridos del área de dormitorios; aquí se nota la intención de hacer con más altura el área del parque vehicular, para resaltar su jerarquía, provocando que se vean un tanto más ligeras que las del grupo anterior.

Existen también, elementos verticales, o macizos trabajados con materiales laminados donde se localiza el área administrativa, totalmente cerrada al exterior.

Mención especial tiene la subestación de Iztapalapa donde el partido de distribución consta de un cuerpo lateral de oficinas y servicio, y otro mayor para las demás zonas; ambos cuerpos se unen mediante un núcleo de circulaciones y se encuentran rematados en el terreno para evitar congestión vial en la avenida principal. Consta de planta baja, mezanine, primer y segundo piso. El área libre posterior se utiliza para maniobras vehiculares, ejercicios, etc.

A nivel de calle se encuentra el estacionamiento de los vehículos a doble altura, que comprende cinco carriles de estacionamiento y uno libre para acceso de las unidades.

Entre los carriles se colocaron los equipos para el personal y los tubos de bajada de los niveles superiores. Contiguo al vestíbulo de acceso se encuentra la oficina de oficiales en servicio, visitas, cuarto de máquinas y la oficina de guardia. Esta última está situada en un volumen sobresaliente de la fachada frontal para la vigilancia; una escalera interior comunica con el dormitorio de personal femenino del mezanine, además de este dormitorio, en este nivel se encuentra también la oficina del jefe de la estación.

En el primer nivel se ubica la cocina, taller, sección de oficinas y servicios; en el cuerpo mayor se encuentra el comedor, aula de usos múltiples y sala de estar. Los dormitorios se encuentran en el segundo piso. Los dormitorios destinados para la tropa están divididos en seis partes con cinco camas en cada uno; los de oficiales se reparten en dos secciones de cinco camas cada uno, poseen un núcleo de dos baños centrales.

La circulación por medio de tubos se divide en dos tramos debido a la altura del edificio. Formalmente, la doble altura le confiere carácter al proyecto. El concreto aparente con entrecalles divide los elementos estructurales fabricados con concreto armado. En los pisos se empleó loseta de cerámica de alta resistencia, con excepción del estacionamiento que es de concreto lavado. La iluminación y la ventilación son de manera natural.

Tiene además una característica interesante, el uso de antepechos en ventanas recubiertos de cerámica de color que le dan una personalidad propia, con ventanas corridas entre columnas haciendo de sus elementos horizontales, una percepción de ligereza apoyados en unas columnas muy esbeltas y muy largas.

El siguiente grupo corresponde a las estaciones del interior de la República, mismas que en su mayoría fueron construidas en los últimos veinte años del siglo pasado, reflejando un estudio y una proposición formal más clara.

En el caso de la estación de Aguascalientes, con respecto al manejo de materiales, se hace una propuesta en materiales aparentes como el tabique de barro recocido en diferentes tonalidades y texturas.

Por su parte, en Guanajuato se utiliza el concreto aparente con manejo de claroscuros, grandes macizos y vanos, con una gran horizontalidad, apoyados en columnas esbeltas y dejando volar los extremos.

En Pachuca se maneja la masividad, descomponiendo las formas, con reminiscencia de los taludes y tableros toltecas, con un manejo de texturas muy rugosas que lo hacen un tanto imponente.

En la subestación de Civac, Morelos; el uso de materiales industriales como el acero y la lámina, hacen que ésta se integre perfectamente a su entorno, ya que corresponde a la zona industrial de Jiutepec. Lo anterior, lo hace un edificio totalmente transparente y ligero.

En su concepción formal, todas están resueltas en planos ortogonales, debido en gran medida al tamaño del terreno que ocupan, en donde se hace una buena integración con su entorno.

Por su calidad constructiva y propuesta formal, a continuación se presenta un análisis más detallado de la estación de Aguascalientes.

El partido consiste en un edificio de dos niveles con dos alas; formando una "L" en planta con los extremos biselados. El cuerpo más alto es un cilindro rojo localizado en la unión de las dos alas, pero separado de éstas. Un muro con aberturas rítmicas corre a todo lo largo del terreno y cruza el edificio en la parte superior. Cuenta con una plaza de acceso, jardines y áreas deportivas.

En la planta baja se localiza la zona administrativa consistente en recepción, área secretarial con sanitario; privado del Capitán con sanitario y primeros auxilios. El aula de capacitación da servicio no sólo al cuerpo de bomberos, sino que también ofrece una función social al ser utilizado por estudiantes y población civil en general para recibir, principalmente, cursos sobre situaciones de emergencia.

El estacionamiento de las unidades alberga cinco vehículos que tienen la opción de salir rápidamente a cualquiera de las vialidades principales.

Los implementos y vestimentas de los bomberos se localizan de manera directa en el estacionamiento.

Para el mantenimiento y reparación de las unidades vehiculares se destinó un área de servicio, que funciona como taller mecánico, lavado y engrasado. También cuenta con un almacén de mangueras, otro de productos químicos y un almacén general.

El aspecto recreativo y para realizar ejercicios de capacitación se resuelve con el gimnasio, con sus baños respectivos. Cuenta además, con una cancha para básquetbol, voleibol y alberca. Un muro grueso con aberturas a manera de fachada, cruza el edificio; por un lado se utiliza para realizar ejercicios y simulacros, además de dividir el patio de maniobras de la zona deportiva; por el otro continúa como un elemento escultórico que funciona como pórtico y sirve de marco a una fuente simbólica.

El acceso a la planta alta se realiza por medio de una escalera helicoidal localizada en un cuerpo cilíndrico; convirtiéndose en el nexo entre el área pública y privada. La cisterna se encuentra en la parte baja de este elemento y en la parte superior se localiza el área de comunicación y control, que debido a su situación, domina visualmente el contexto circundante y gran parte de la ciudad.

En la planta alta se localizan las áreas privadas de la estación comunicadas mediante pasillos exteriores hacia el patio de maniobras.

Justo encima del estacionamiento de vehículos de servicio se localizan los dormitorios que consisten en un área abierta con las bajadas de emergencia; están repartidas en el área de tal manera que sea fácil el acceso desde las veinte camas de los bomberos. Los baños se encuentran aledaños a los dormitorios.

En cuanto a su volumetría podemos decir que es sencilla, armoniza con la función y su forma para la que fue creada.



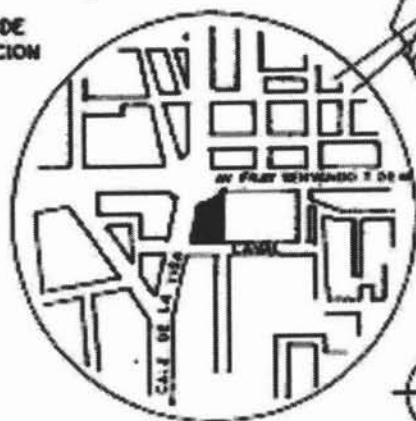
Los materiales y sistema constructivo son tradicionales y representativos de la región y la zona, lo cual permitió un bajo costo y poco tiempo de ejecución.

Los muros son de ladrillo aparente y la estructura es la base de marcos rígidos de concreto armado, con cubierta de vigueta y bovedilla.

El cilindro y el gran muro están aplanados con mezcla y pintados con colores que hacen resaltar más su forma.

DELEGACION  
VENUSTIANO CARRANZA

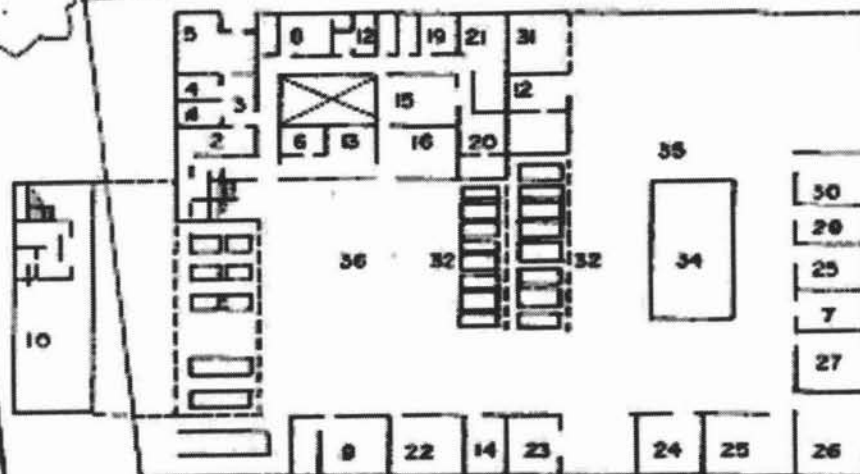
CROQUIS DE  
LOCALIZACION



- 1- GUARDIA - RADIO.
- 2- ARCHIVO.
- 3- SALA DE TROFEOS.
- 4- PRIVADO.
- 5- ADMINISTRACION.
- 6- SALA DE BANDERAS.
- 7- PAGADERIA.
- 8- DORMITORIO JEFE.
- 9- DORMITORIO OFICIALES.
- 10- DORMITORIO TROPA.
- 11- REGADERA.
- 12- CONSULTORIO.
- 13- ENCAMADOS.
- 14- PELUQUERIA.
- 15- COCINA.
- 16- COMEDOR.
- 17- DESPENSA.
- 18- FRIGORIFICO.

- 19- LAVANDERIA.
- 20- PERRADERIA.
- 21- CASA DE MAQUINAS.
- 22- DESPENSA.
- 23- TALLER MECANICO.
- 24- BODEGA.
- 25- CARPINTERIA.
- 26- BODEGA.
- 27- ZAPATERIA.
- 28- VULCANIZADORA.
- 29- ACEITE Y GASOLINA.
- 30- HERRERIA.
- 31- DIESEL.
- 32- UNIDADES DE RESERVA.
- 33- FRONTON.
- 34- CANCHA.
- 35- DESHUESADERO.
- 36- UNIDADES DE SERVICIO.

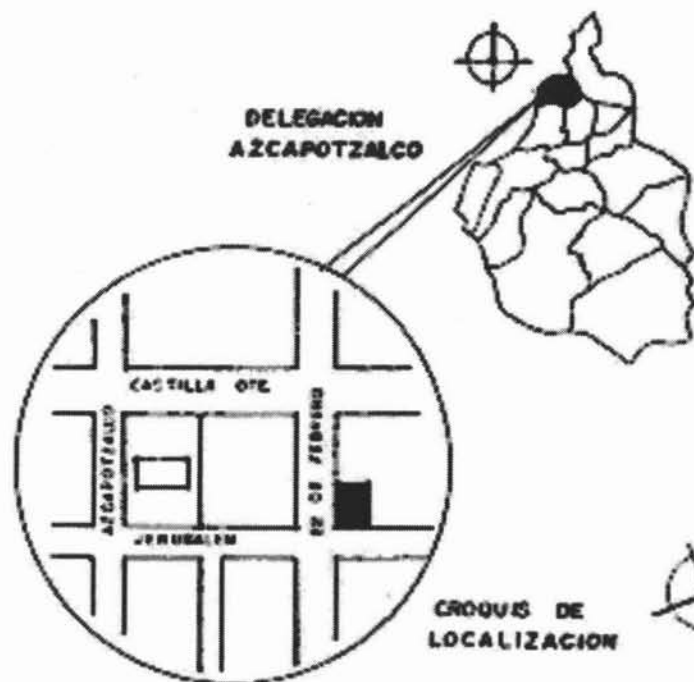
AV. FRAY SERVANDO T. DE MIER



CALLE CANAL

LA VIGA

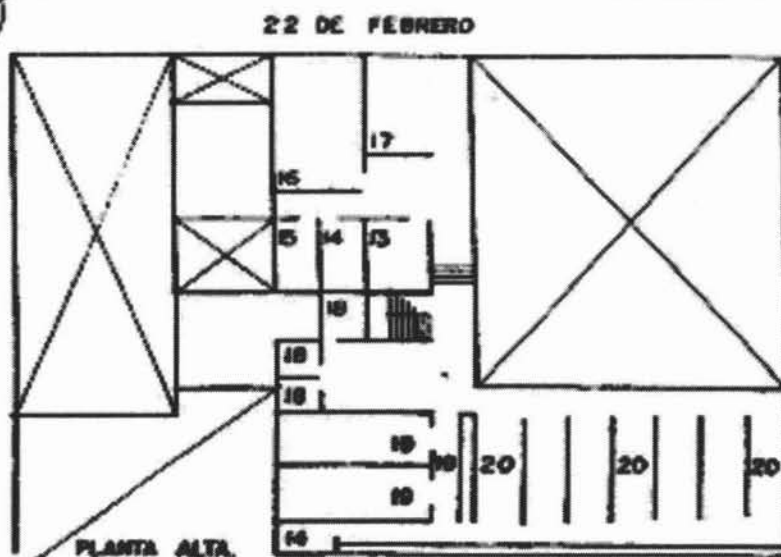
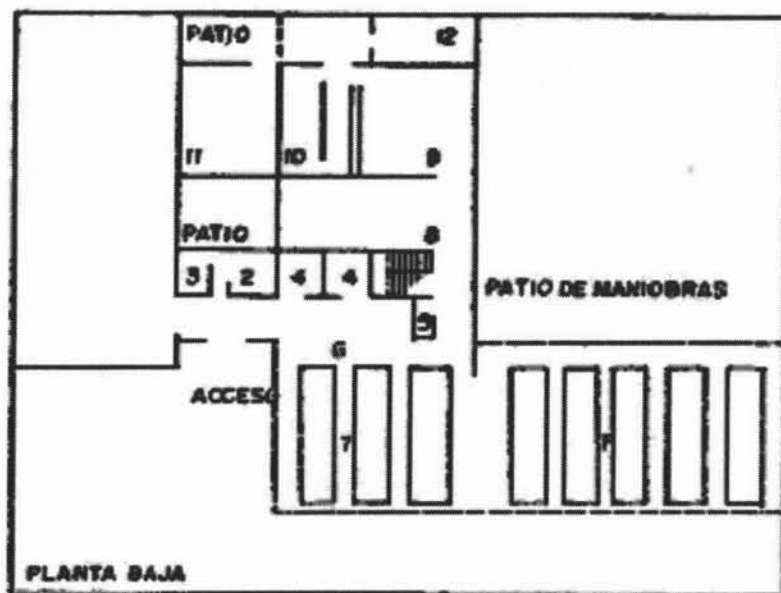
CENTRAL DE BOMBEROS



1- GIMNASIO.  
2- RECEPCION-GUARDIA.  
3- PK. JUDO CAPITAN.  
4- SANITARIOS PUBLICOS.  
5- CUARTO DE ASEO.  
6- BAJADAS.  
7- ESTACIONAMIENTO.  
8- SALA DE VISTAS.  
9- COMEDOR.  
10- COCINA.

11- CASA DE MAQUINAS.  
12- SUBESTACION.  
13- SERVICIO MEDICO.  
14- BODEGA.  
15- PELUQUERIA.  
16- BIBLIOTECA.  
17- SALA.  
18- DORMITORIO JEFE.  
19- REGADERAS.  
20- DORMITORIO TROPA.

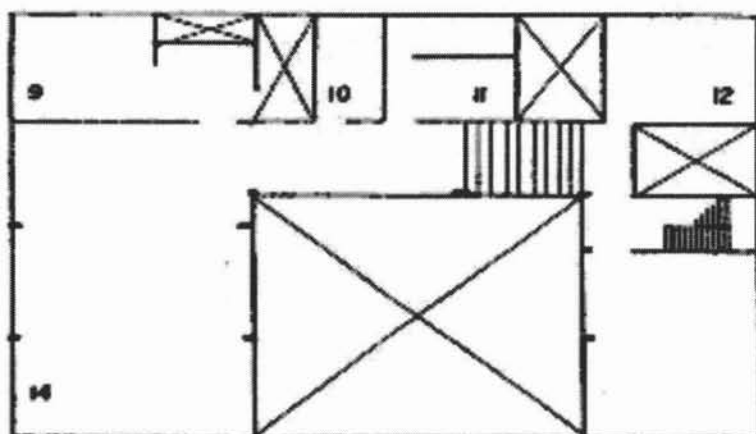
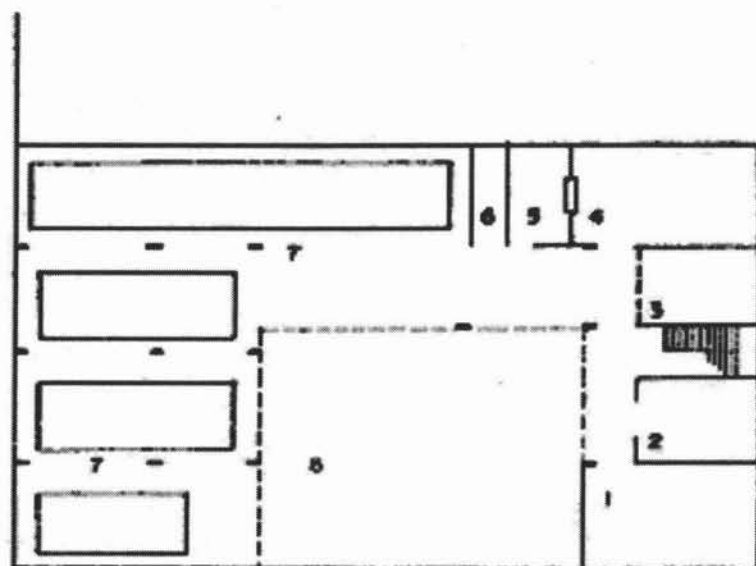
SUBESTACION



AZCAPOTZALCO



GOLFO DE GUADES



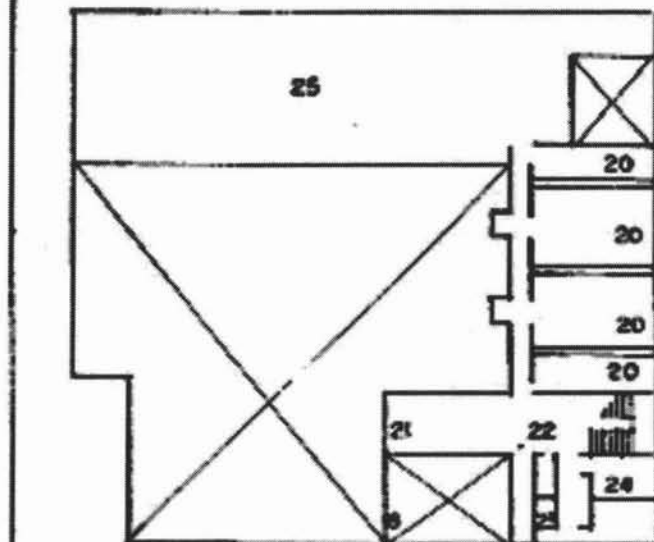
- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1.- ADMINISTRACION-GUARDIA. | 8.- PATIO DE MANIOBRAS.    |
| 2.- SERVICIO MEDICO.        | 9.- REGADERAS              |
| 3.- PATIO                   | 10.- PELUQUERIA.           |
| 4.- COMEDOR.                | 11.- DORMITORIO JEFE.      |
| 5.- COCINA.                 | 12.- DORMITORIO TROPA.     |
| 6.- BODEGA.                 | 13.- AILA.                 |
| 7.- ESTACIONAMIENTO.        | 14.- DORMITORIO OFICIALES. |

SUBESTACION TACUBA



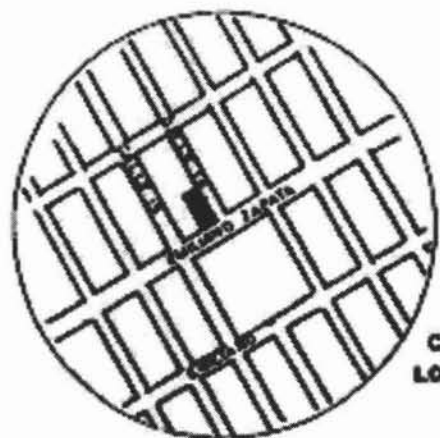
PLANTA BAJA

EMILIANO ZAPATA



PLANTA ALTA

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1- BODEGA.             | 14- COCINA.            |
| 2- ESTACIONAMIENTO.    | 15- BODEGA.            |
| 3- GUARDA EQUIPO.      | 16- FARMACIA.          |
| 4- RECEPCION.          | 17- SANITARIOS.        |
| 5- SALA DE EQUIPO.     | 18- CONSULTORIO.       |
| 6- SOÑASH.             | 19- PATIO DE MANOBRAS. |
| 7- SANITARIOS.         | 20- DORMITORIOS TROPA. |
| 8- ASEO.               | 21- GIMNASIO.          |
| 9- REGADERAS.          | 22- PELUQUERIA.        |
| 10- DORMITORIOS. OFIC. | 23- MAQUINAS.          |
| 11- AULA.              | 24- REGADERAS.         |
| 12- SALA DE VISITAS.   | 25- HELIPUERTO.        |
| 13- COMEDOR.           | 26- ESTACIONAMIENTO.   |

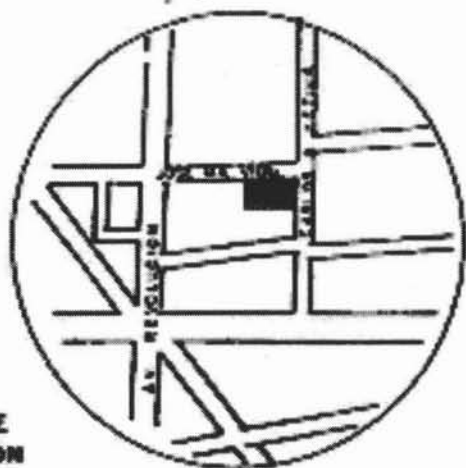


DELEGACION  
TLAHUAC.

CROQUIS DE  
LOCALIZACION

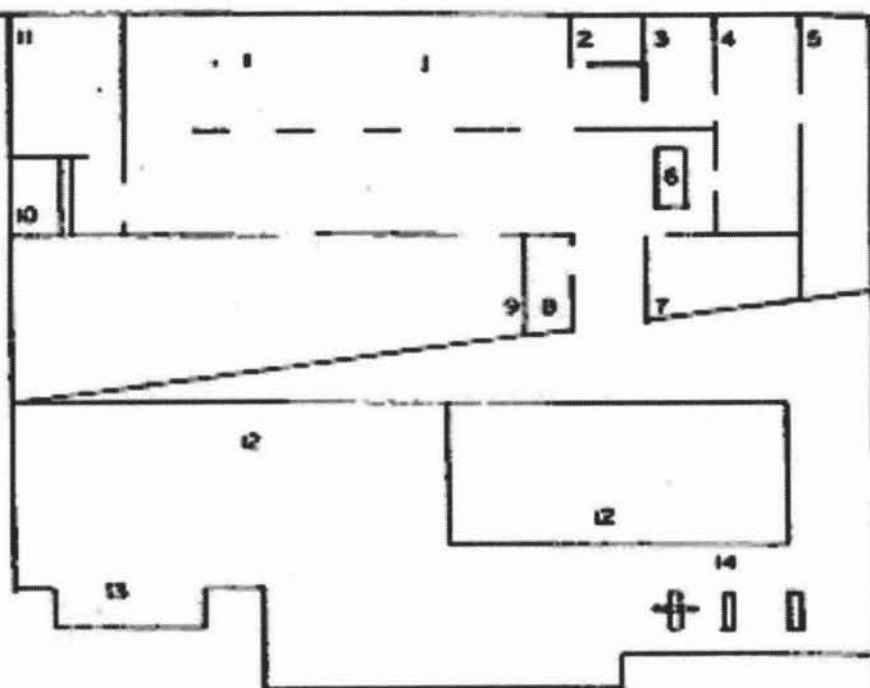
SUBESTACION TLAHUAC

DELEGACION  
NIGUEL MIALGO



CROQUIS DE  
LOCALIZACION

JOSE MA. VIGIL



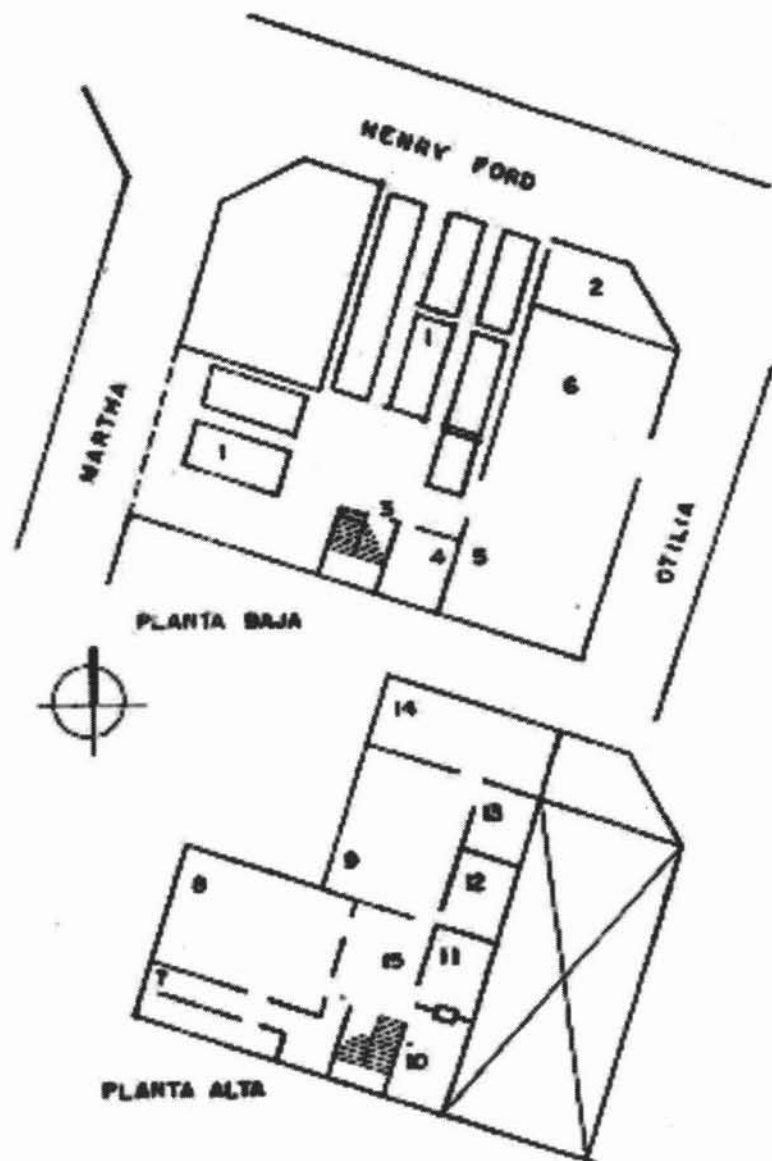
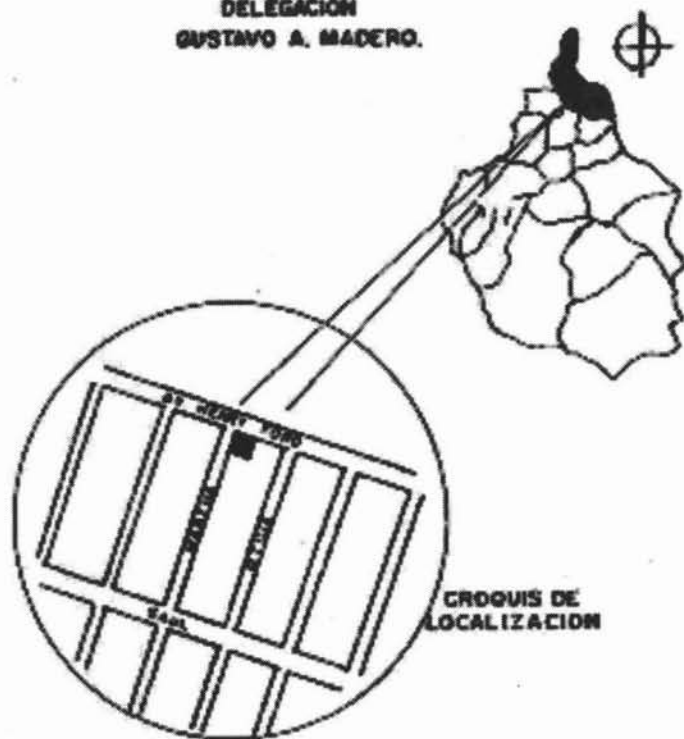
CALLE CARLOS B. ZETINA

- 1- ESTACIONAMIENTO.
- 2- GUARDIA-RADIO.
- 3- ADMINISTRACION.
- 4- DORMITORIOS OFICIALES.
- 5- BODEGA.
- 6- BILLAR.
- 7- REGADERAS.

- 8- PELUQUERIA.
- 9- DORMITORIO TROPA.
- 10- COCINA.
- 11- COMEDOR.
- 12- PATIO DE MANEBRAS.
- 13- FRONTON.
- 14- GIMNASIO.

SUBESTACION TACUBAYA.

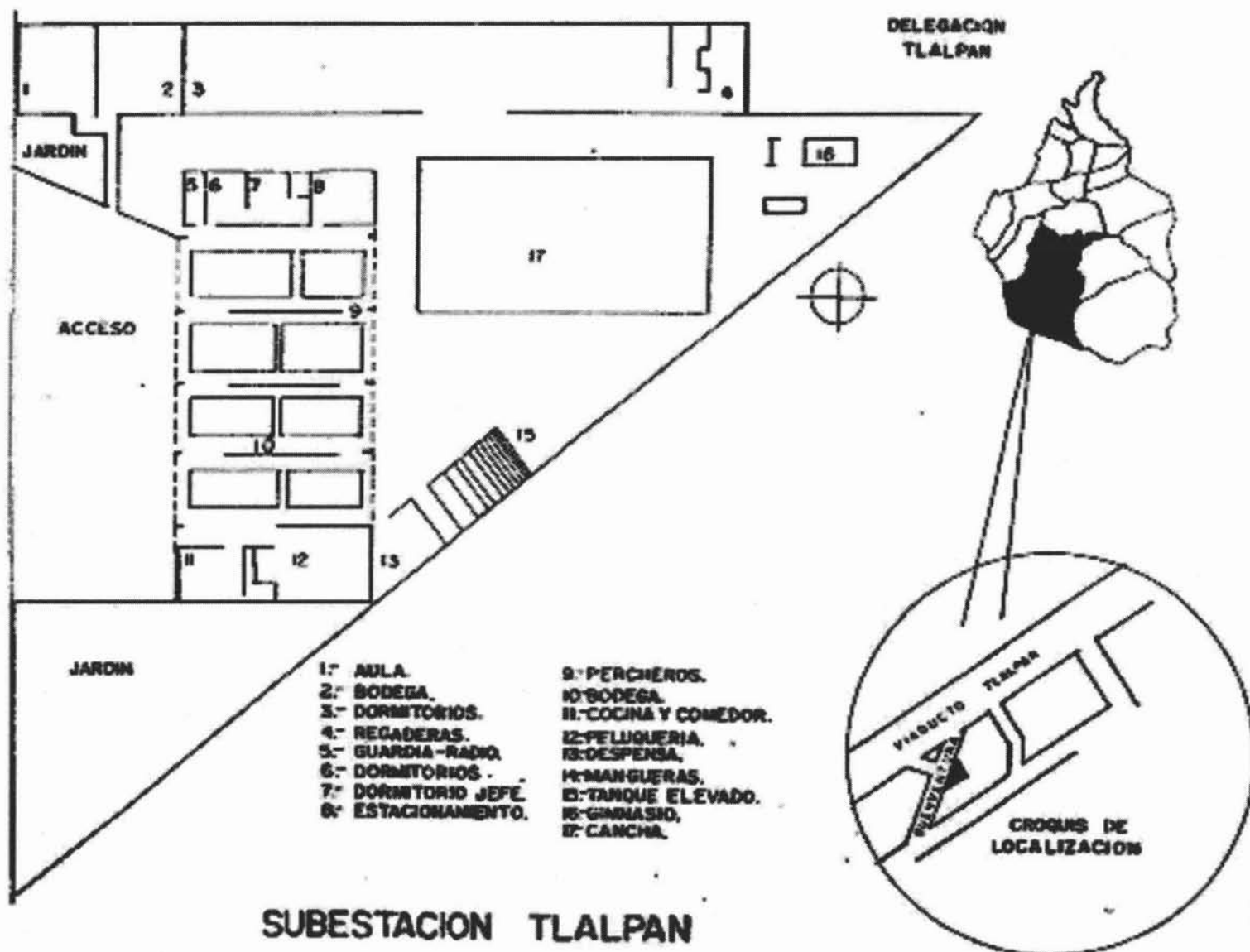
DELEGACION  
GUSTAVO A. MADERO.



- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1- ESTACIONAMIENTO.    | 8- DORMITORIOS TROPA. |
| 2- GUARDIA - RADIO.    | 9- AUL. A.            |
| 3- BIBLIOTECA.         | 10- COMEDOR.          |
| 4- DORMITORIO JEFE.    | 11- COCINA.           |
| 5- PATIO DE MANIOBRAS. | 12- BODEGA.           |
| 6- FRONTON.            | 13- PELUQUERIA.       |
| 7- REGADERAS.          | 14- TERRAZA.          |

SUBESTACION MADERO

BUENAVENTURA



SUBESTACION TLALPAN



Para el estudio y posterior resumen de locales sólo se tomarán en cuenta cinco ejemplos del universo contenido en las analogías, por considerarse las más representativas y con mayores aportaciones arquitectónicas.

### 3. 7 Resumen de locales

Local	Caso 1	%	Caso 2	%	Caso 3	%	Caso 4	%	Caso 5	%
<b>Zona Característica</b>										
Parque vehicular	225	11.6	378	46.8	270	25.3	260	32.6	235	22.8
Secado de mangueras					16	1.49			12	1.17
Abasto de combustible					20	1.87				
Almacén	25	1.29	52.5	6.5	20	1.87	16	2.02	12	1.17
<b>Zona complementaria</b>										
<b>AREAS EXTERIORES</b>										
Estacionamiento público	37.5	1.93					60	7.57	50	4.86
Patio de maniobras	50	2.58							50	4.86
<b>AREA ADMINISTRATIVA</b>										
Vestíbulo	30	1.55			45	4.2	5	0.63	30	2.91
Zona de trofeos							5	0.63	16	1.55
Recepción de público	7.5	0.38	18	2.23	12.5	1.16				
Sala de espera	25	0.12	14	1.73	10	0.93				
Zona secretarial			4	0.49	10	0.93	9	1.14	5	0.48
Archivo	7.5	0.38								
Oficina jefe de estación	19	0.98	26.5	3.28	23	2.15	12	1.51	20	1.94
Oficina subjefe	15	0.77								
Oficina jefe de servicio	15	0.77					12	1.51		
Sala de juntas			20	2.47			12	1.51	35	3.4
<b>ALARMA Y SERVICIOS</b>										

Control			25	3.09	20	1.87	9	1.14	10	0.97
<b>HABITACIÓN</b>										
Dormitorio jefe estación	20	1.03							25	2.43
Dormitorio subjefe	20	1.03								
Dormitorio Bomberos	175	9.05	39	4.83	296	27.7	42	5.3	125	12.2
Postes de emergencia	1.0		1.0				1		4	0.38
<b>RECREACION</b>	35	1.81	24.5	3.03	18	1.68			25	2.43
<b>COMEDOR</b>										
Comedor	100	5.17	24.5	3.03	120	11.2	21	2.65	25	2.43
Cocina	16	0.82	12.5	1.55			9	1.14	30	2.91
Bodega	2.0				8	0.74			5	0.48
<b>CAPACITACIÓN</b>										
Aula	70	3.62	49	6.07	70	6.54	28	3.53	35	3.4
Biblioteca	55	2.84								
<b>ACONDICIONAMIENTO FISICO</b>										
Gimnasio	484	25.1	91	11.3					25	2.43
Baños y vestidores	210	21.7			58	5.42	42	5.3		
Squash	300									
<b>Zona de servicios</b>										
Cuarto de máquinas	20	1.03					20	2.52	12	1.17
Taller							20	2.52		
Subestación eléctrica										
Lavandería					24	2.24				
Patio de maniobras	20	1.03			28	2.62	200	19.4	200	19.5
<b>ENFERMERIA</b>	25	1.29	7.5	0.92						
<b>PELUQUERIA</b>									12	1.17
<b>SUMA DE AREAS</b>	<b>1933</b>	<b>100</b>	<b>807</b>	<b>100</b>	<b>1069</b>	<b>100</b>	<b>792</b>	<b>100</b>	<b>1028</b>	<b>100</b>

## Resumen de porcentaje por zona

AREA	Caso 1 %	Caso 2 %	Caso 3 %	Caso 4 %	Caso 5 %
<b>ZONA CARACTERISTICA</b>					
Parque Vehicular	12.89	53.3	30.53	34.62	25.14
<b>ZONA COMPLEMENTARIA</b>					
Áreas exteriores	4.51			7.57	9.72
Área administrativa	4.95	10.2	9.37	6.93	10.2
Alarma y servicios		3.09	1.87	1.14	0.97
Habitación / dormitorios	11.11	4.83	27.7	5.3	15.01
Recreación	1.81	3.03	1.68		2.43
Comedor	7.8	7.61	13.62	3.79	8.25
capacitación	6.46	6.07	6.54	3.53	3.4
Acondicionamiento físico	46.8	11.3	5.42	5.3	
<b>ZONA DE SERVICIOS</b>					
Servicios generales	2.66	2.47	4.86	25.58	23.58
Enfermería	1.29	0.92			
Peluquería					1.17

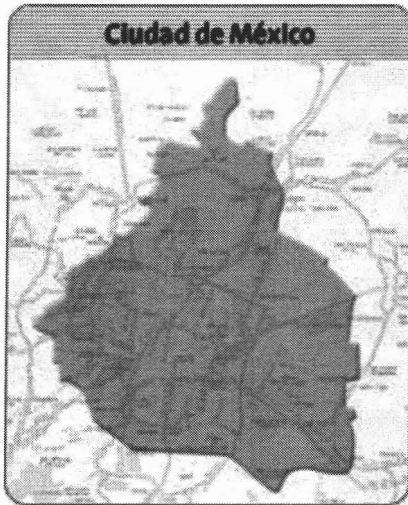
## Resumen de porcentajes de las la Estaciones de Bomberos

ZONA	PORCENTAJE
Área Administrativa	7.8
Alarma y servicios	1.34
Dormitorios	14.84
Recreación	1.56
Comedor	5.85
Capacitación	5.29
Entrenamiento	15.51
Parque vehicular	30.55
Servicios generales	10.46
Enfermería	1.10
Peluquería	1.03

El porcentaje de áreas está determinado por el número de elementos y unidades que se requiera para cada estación de bomberos; en ciertos casos, estas estaciones cuentan con los espacios mínimos necesarios para su funcionamiento, prescindiendo de áreas complementarias, y cediendo espacio a otras más esenciales. Esto también depende del área de terreno, ya que en algunos casos de estudio el terreno es muy reducido. En algunas estaciones el porcentaje de áreas varía de un ejemplo a otro debido a la solución arquitectónica, que puede o no ser la mejor.

## Capítulo 4

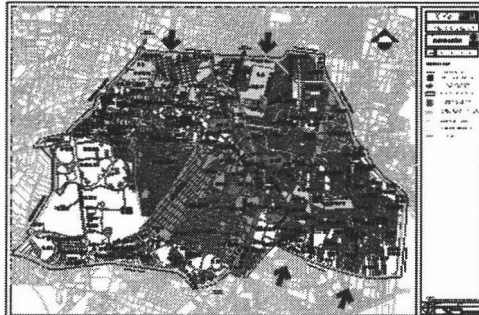
## 4.0 Localización



### Nivel Ciudad

El Distrito Federal es una Ciudad construida sobre un valle a 2240 mts. de altura sobre el nivel del mar, su territorio está conformado por 148,936 hectáreas que corresponden al área de desarrollo urbano y 68,483 a la reserva ecológica.

### Nivel Delegación



La Delegación Coyoacán se ubica al Centro-Sur del Distrito Federal, tiene una superficie de 5,400 hectáreas, la totalidad del territorio corresponde a suelo urbano y representa el 7.1 % de la zona urbana de la entidad, con respecto al distrito Federal representa el 3.60 % del área total.

Esta delegación forma parte del sector metropolitano sur, junto con las delegaciones Xochimilco, Tlalpan y Magdalena Contreras. Se ha caracterizado por ser una Delegación con tendencia al equilibrio en cuanto a su dinámica de crecimiento y forma parte del área consolidada del Distrito Federal con un alto nivel de satisfactores urbanos.

La relación con el resto de las delegaciones del Distrito Federal es clara; sin embargo, conviene acotar la importancia de la relación directa que guarda con las delegaciones vecinas, Tlalpan, Álvaro Obregón, Iztapalapa y Benito Juárez por las opciones de fuentes de trabajo y funciones urbanas complementarias.

## **4.1 Aspectos demográficos**

Según los datos del Censo General de Población y Vivienda del INEGI de 1995, la población de la delegación era de 653,407 habitantes.

Durante el periodo de 1980-1995, Coyoacán presenta una tasa de crecimiento de 1.71 % anual, cabe señalar que este número se ha incrementado alrededor del 15.5 % comparado con lo registrado en la década de los 80's, las estadísticas indican que esta delegación cuenta con una población importante de personas jóvenes. Dentro del grupo del primer contorno del Distrito Federal, Coyoacán se ubica dentro de las tres delegaciones con mayor índice de crecimiento.

### **4.1.1 Corredores urbanos y transporte**

En materia de transporte, la delegación cuenta con el servicio de todos los modos de transporte urbano y en la interconexión con el resto de la Ciudad y a nivel regional destaca la presencia del Sistema de Transporte Colectivo Metro que sirven prácticamente en todo su territorio.

La estructura vial se compone por la vía confinada Río Churubusco, Avenida de los Insurgentes, Calzada de Tlalpan y el sistema de ejes viales 2 Oriente ó Avenida de la Salud y 3 Oriente o Cafetales, que lo atraviesan en ambos sentidos: Este sistema sirve tanto para la comunicación de la delegación como de paso hacia otras zonas de la Metrópoli.

### **4.1.2 Centros y Subcentros Urbanos**

Las principales zonas de la delegación consideradas como grandes centros de concentración urbana son: Los Pedregales (Carrasco, Santo Domingo y San Francisco), Copilco Coapa, Coyoacán Centro, Churubusco, Los Culhuacanes y la Ciudad Universitaria. En el caso del centro urbano de Culhuacán este elemento está formando parte de la estructura urbana del Distrito Federal desde 1980.

### **4.1.3 Usos de suelo**

La vocación de uso de suelo es básicamente habitacional y de servicios; mientras que los centros de trabajo a nivel industrial son prácticamente inexistentes.

Por otro lado, Coyoacán ocupa porcentualmente más espacio para equipamiento que el conjunto de la Ciudad y un porcentaje similar a las actividades de tipo secundario.

### Tabla de usos de suelo

Usos de suelo	Programa parcial de desarrollo urbano 1987		Distrito Federal		
	Sup. / ha.	%	sup. (ha.)	%	%
Habitacional	3161.6	58.6	3179	59	25.4
Mixto	180.0	3.3	162	3	
Equipamiento y servicios	160.8	2.9	162	3	9.8
Áreas verdes y espacios abiertos	1714.8	31.7	1724	32	5.7
Industria	180.8	3.5	162	3	1.9
<b>Total</b>	<b>5400</b>	<b>100</b>	<b>5389</b>	<b>100.0</b>	

Fuente; Anuario estadístico del Distrito Federal 1993

## 4.2 Nivel Distrito

### Los Culhuacanes

San Francisco Culhuacán, localizado al Oriente de la demarcación ha presentado en los últimos 25 años un crecimiento sorprendente con respecto a las demás colonias, en gran medida por la colindancia con la delegación Iztapalapa. Aquí pueden encontrarse zonas habitacionales de todos los niveles socioeconómicos, centros comerciales, escuelas y gran cantidad de servicios diversos.

El área cuenta con todos los servicios e infraestructura necesarios para la realización de cualquier proyecto

El sitio se encuentra rodeado principalmente por el Conjunto Habitacional C.T.M Culhuacán, la ESIA del Instituto Politécnico Nacional y por las instalaciones de la Secretaría de Marina, como lo más representativo de la zona



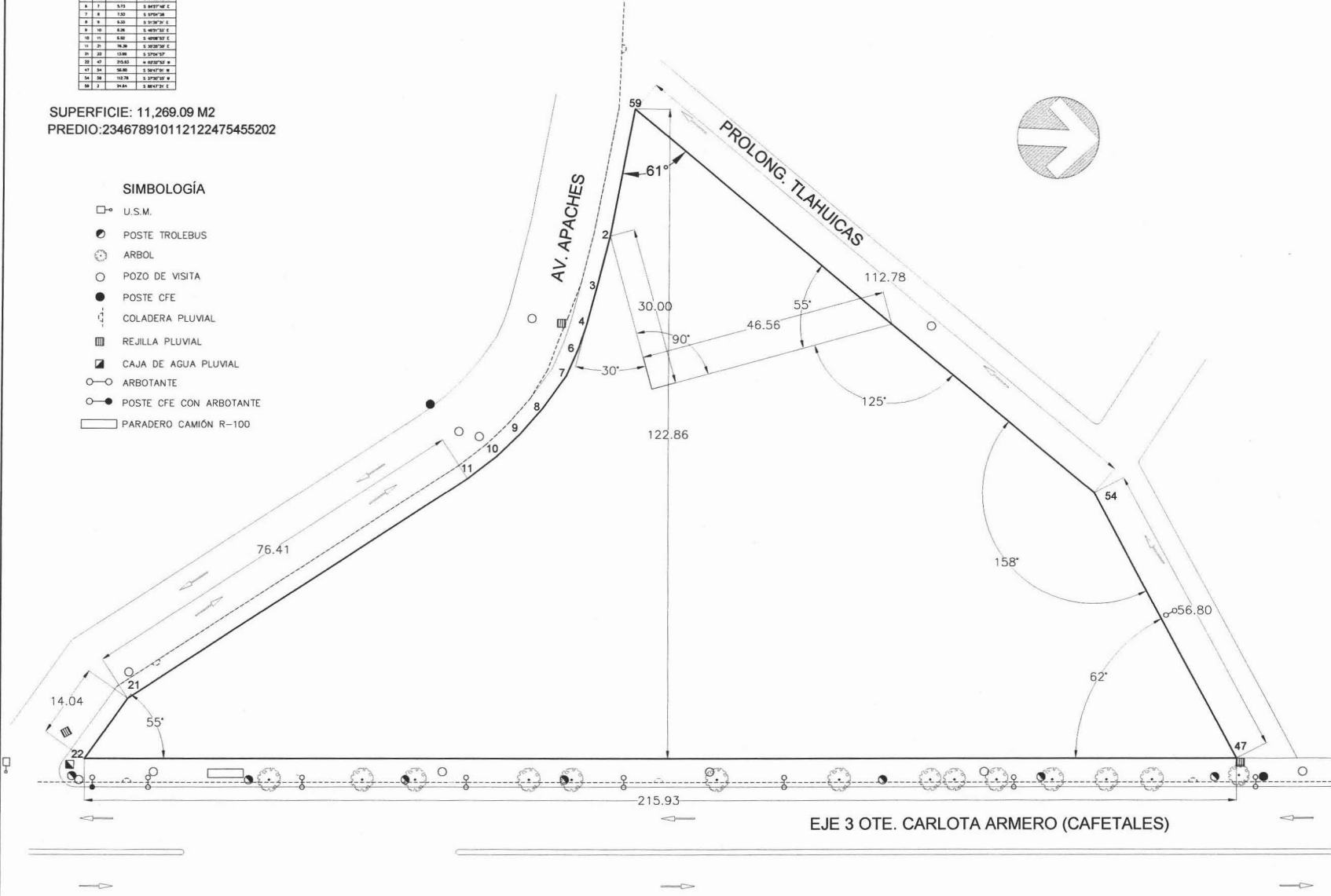
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

EST	PV	DISTANCIA	NUMERO
1	2	8.78	S 29°14'10" E
2	4	7.86	S 29°14'10" E
4	8	4.88	S 43°30'34" E
8	7	5.75	S 80°17'40" E
7	8	5.00	S 29°14'10" E
8	9	8.50	S 57°34'10" E
9	10	8.50	S 57°34'10" E
10	11	8.50	S 48°00'00" E
11	21	76.20	S 29°14'10" E
21	22	13.86	S 29°14'10" E
22	47	115.83	N 82°52'54" W
47	54	56.80	S 54°17'40" W
54	59	112.78	S 29°14'10" E
59	2	8.78	S 29°14'10" E

SUPERFICIE: 11,269.09 M2  
 PREDIO: 234678910112122475455202

SIMBOLOGÍA

- U.S.M.
- POSTE TROLEBUS
- ARBOL
- POZO DE VISITA
- POSTE CFE
- COLADERA PLUVIAL
- REJILLA PLUVIAL
- CAJA DE AGUA PLUVIAL
- ARBOTANTE
- POSTE CFE CON ARBOTANTE
- PARADERO CAMIÓN R-100



PLANO TOPOGRÁFICO

**SIMBOLOGÍA**

○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)	○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)
○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)	○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)
○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)	○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)
○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)	○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)
○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)	○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)
○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)	○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)
○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)	○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)
○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)	○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)
○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)	○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)
○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)	○ M.T.R. (Módulo de Tránsito)

**NOTAS**

1. LEER EL ANEXO DE DATOS.
2. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
3. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
4. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
5. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
6. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
7. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
8. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
9. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
10. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
11. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
12. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
13. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
14. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
15. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
16. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
17. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
18. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
19. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.
20. LAS DIMENSIONES SON EN METROS.

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**

**NORTE**

**UBICACION**

PROYECTO ELABORADO POR

PROYECTO: ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS Coyoacán \* Ciudad de México

DISEÑO: Samuel Martínez López

UBICACIÓN: Eje 3 Oriente y Apaches, Def. Coyoacán	PROYECTO: MTS
FECHA: TOPOGRÁFICO	FECHA: 2005
DESCRIPCIÓN: AEB-TP-01 DWG	ESCALA: 1/250
FECHA: 2005	PROYECTO: TP-01

ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS \* COYOACÁN

## **4.3 Medio Físico Natural**

Los componentes del medio natural, que trataremos, dada su influencia e importancia sobre los asentamientos humanos son: clima, elementos geológicos, suelo, relieve y vegetación.

### **4.3.1 Clima**

Los elementos climáticos son los reguladores del sistema natural, la conjunción de temperatura, humedad, vientos y precipitación, regulará en forma tan determinante a la naturaleza, que si varía cualquiera de estos elementos, habrá una repercusión en otros aspectos como en el suelo y la vegetación, por lo cuál los analizaremos de forma individual.

### **4.3.2 Temperatura**

La Ciudad de México tiene una temperatura promedio anual de 15.97 grados centígrados, la temperatura máxima anual es de 27.87 grados centígrados y la mínima de 6.28 grados centígrados; perteneciendo a un clima templado subhúmedo con moderado grado de humedad.

Consecuencias arquitectónicas: se usarán colores claros en cubiertas y fachadas, así como materiales que funcionen como aislantes térmicos, para mantener una temperatura adecuada al interior de los edificios se procurará el no uso de acondicionamiento artificial.

### **4.3.3 Precipitación pluvial**

Por pertenecer a un clima templado subhúmedo, su régimen pluvial es de todo el año, pero con un porcentaje de lluvia invernal menor de 18 mm.; el promedio anual de precipitación se conserva en los 86.06 mm.

Consecuencias arquitectónicas: la precipitación pluvial nos permite la construcción de techos planos con una pendiente mínima de 1.5 al 2.0 %, por la dirección de los vientos dominantes se deben proteger adecuadamente las fachadas y pasillos abiertos.

#### **4.3.4 Vientos dominantes**

Los vientos dominantes soplan en dirección noroeste y tienen una velocidad de 6.5 a 12.0 Km / hora.

Consecuencias arquitectónicas: se buscará el mayor provecho de la dirección Noroeste para provocar una ventilación cruzada. Se tomará en cuenta la velocidad máxima del viento para el diseño estructural.

#### **4.3.5 Humedad**

El grado de humedad para una atmósfera agradable, varía del 50 al 60 % pero siempre entre el 40 y 70 %; de acuerdo a esto, el grado de humedad relativa en la Ciudad de México con 67 % se encuentra dentro del límite recomendable.

Consecuencias arquitectónicas: recubrimiento impermeabilizante a materiales expuestos a la intemperie.

#### **4.3.6 Insolación**

La gráfica de insolación nos muestra que se tiene un asoleamiento total anual máximo al Sur; de acuerdo a la trayectoria del sol, se desea su penetración a primeras horas de la mañana, mientras que se debe evitar por las tardes durante el ciclo de verano. La luz Norte, permite la entrada de luz uniforme, pero no la penetración directa de los rayos solares.

Consecuencias arquitectónicas: se protegerá la fachada Oeste, contra el sofocante sol de la tarde por medio de pasillos y parte soles que impedirán su llegada hasta las oficinas, dormitorios y aulas. Se evitará el uso de ventanas de grandes dimensiones en la zona de exposición, en las cubiertas y techos se procurará utilizar materiales aislantes y colores claros.

### **4.4 Elementos geológicos**

Son la base y sustento de los procesos naturales, por lo que un análisis geológico nos permite saber el tipo de ecosistema que se puede desarrollar en la zona, detectar las fallas y las fracturas con sus comportamientos mediatos e inmediatos.

#### 4.4.1 Geología

Pertenciente a la zona del lago e integrado principalmente por depósitos de arcilla altamente compresible, separados por estratos areno-arcillosos y areno-luminosos-arcillosos de consistencia blanda a muy blanda, con espesores que varían de centímetros a metros.

#### 4.4.2 Geomorfología

Constituida por estratos arenosos y limo-arenosos compactos, intercalados con capas de arcilla y agua altamente compresible, éstos, de espesor variable entre decenas de centímetros y pocos metros.

Característica peculiar de resonancia para sismo en la zona de lago:

A = 44 cm. / seg. 2

DU-MV aceleración de resonancia en caso de sismo

A = 39 cm. /seg2.

A = 135 cm. / seg2.

(GALS = 1 cm. /seg2.)

Los aspectos que corresponden al amortiguamiento son del 5 al 10 % del valor crítico aproximadamente. Las deformaciones del subsuelo durante siglos tienen un desplazamiento de 21 cm., los cuerpos rígidos son sometidos a esfuerzos de compresión.

Esta zona presenta grietas de tensión, causadas aparentemente por las presiones hidrostáticas, para este tipo de suelo se recomiendan losa de cimentación que deben ser menores de 4.00 ton. / M2. bajo cargas permanentes.

#### 4.4.3 Propiedades dinámicas del suelo

La arcilla típica del subsuelo en la zona del lago posee propiedades de respuesta elástica extraordinaria para esfuerzos estáticos, en caso de la acción dinámica para esfuerzos menores del 90 % de la resistencia al esfuerzo cortante del suelo, el comportamiento es casi elástico. El nivel superficial se encuentra generalmente a nivel de desplante entre 1.50 m. Y 2.50 m.

La resistencia de la arcilla limosa de la zona del lago en condiciones consolidadas no drenadas tiene un ángulo de fricción interna del orden de 15 a 20 grados. El esfuerzo a la compresión es de 1.00 a 1.50 Kg / cm<sup>2</sup>. El terreno presenta esfuerzos cortantes.

#### 4.4.4 Profundidad

##### De 5.0 a 13.0 m.

Arcilla color gris y café, su contenido natural de agua varía de entre 250 % y 500 %, tiene además una consistencia blanda y un peso volumétrico natural medio de 1.2 ton. / M<sup>3</sup>.

La carga de preconsolidación de estos materiales con mayores a la presión efectiva variando arriba de esta, entre 4.5 ton. Y 2.5 ton. / M<sup>3</sup>.; la relación de vacíos naturales tiene valores comprendidos entre 6 y 11 toneladas.

##### De 14.0 a 18.0 m.

Arcilla color café con un contenido natural de agua de 35.5 % y consistencia muy blanda, el peso volumétrico natural medio es de 1.1. ton. / M<sup>3</sup>. La carga de preconsolidación es de 2.5 a 3.0 ton. /M<sup>2</sup>., arriba de la presión efectiva, la relación de los vacíos naturales es de 8.4 toneladas.

La primera capa dura se encuentra aproximadamente a los 33.0 metros de profundidad, tiene un espesor de 2.5 m. y está constituida por depósitos ínter estratificados de limo-arenoso.

#### Propiedades de la arcilla

Contenido de agua	W	320 %
Límite líquido	LL	357 %
Límite plástico	LP	87 %
Densidad de sólidos	LP	2.39 %
Relación de vacíos	e	7.56
Clasificación		CH
Color	Verde olivo	
Profundidad	Z	10.0 m.
Esfuerzo efectivo	Oz.	0.8 kg. / Cm <sup>2</sup> .
Esfuerzo crítico	Ob.	1.1 Kg / Cm <sup>2</sup> .

#### 4.4.5 Cargas críticas

Las pruebas realizadas fueron hechas con muestras que se consolidaron isotrópicamente con una presión de  $\sigma'_c = 0.615 \text{ Kg / cm}^2$ ; en una segunda etapa se aplicó un esfuerzo axial adicional de aproximadamente  $0.25 \text{ Kg / cm}^2$  con una relación de consolidación de  $0.70 \text{ Kg / cm}^2$ . La variable independiente utilizada es la magnitud del esfuerzo axial cíclico  $q_c$ .

Frecuencia: 0.50 HZ. (periodo de dos segundos).

Número de ondas: 100

Forma de onda: senoidal

Alcanzando falla con esfuerzo axial  $\sigma_{sc} = 0.71 \text{ Kg / cm}^2$ .

Deformación axial: Esf. = 3.71 %

#### 4.4.6 Agua

El contenido natural medio de agua es del 75 % en los estratos limo-arenosos y del 125 % en las capas arcillosas, los materiales tienen un peso volumétrico de  $1.44 \text{ ton. / M}^3$ .

Consecuencias constructivas: debido a que las condiciones geotécnicas del terreno no son muy favorables, se está proponiendo para la cimentación de los edificios que forman el conjunto, una cimentación compensada, esto es losa de cimentación, contra trabes principales y secundarias y losa tapa, debido a que este tipo de cimentación trabaja muy bien bajo condiciones desfavorables, tomando los esfuerzos cortantes y axiales, manejándose como un diafragma que hará que en los edificios no haya hundimientos diferenciales y que la superestructura mantenga sus condiciones de rigidez en caso de algún temblor.

## Capítulo 5

## 5.0 Marco Jurídico-Administrativo

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 05 de febrero de 1917. Reforma el 29 de octubre de 2003.
- Estatuto de Gobierno del Distrito Federal, 26 de julio de 1994. Reforma el 22 de abril de 1998.

### Leyes

- Ley Federal del Trabajo, 01 de abril de 1970. Reforma 1987.
- Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos, 11 de enero de 1972. Reforma el 24 de diciembre de 1998.
- Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos, 31 de diciembre de 1982. Reforma el 13 de junio de 2003.
- Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio del Estado, 27 de diciembre de 1983. Reforma el 1 de junio de 2001.
- Ley General de Salud, 7 de febrero de 1984. Reforma el 19 de junio de 2003.
- Ley de la Caja de Previsión de la Policía del Distrito Federal, 14 de enero de 1986.
- Ley Federal de las Entidades Paraestatales, 14 de mayo de 1986. Reforma el 4 de junio de 2002.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 28 de enero de 1988. Reforma el 30 de diciembre de 2001.
- Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, 19 de diciembre de 1995.
- Ley de Protección Civil para el Distrito Federal, 2 de febrero de 1996. Reforma el 23 de julio de 2002.
- Ley de Adquisiciones para el Distrito Federal, 28 de septiembre de 1998. Reforma el 11 de julio de 2002.
- Ley del Heroico Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal, 24 de diciembre de 1998.
- Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, 29 de diciembre de 1998. Reforma el 31 de enero de 2002.
- Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, 29 de diciembre de 1998. Reforma el 11 de marzo de 2003.

### Códigos

- Código Financiero del Distrito Federal, 31 de diciembre de 1994. Reforma el 26 de diciembre de 2003.



## Reglamentos

- Reglamento de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos, 6 de mayo de 1972.
- Reglamento de la Ley de la Caja de Previsión de la Policía del Distrito Federal, 26 mayo de 1988.
- Reglamento de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales, 26 de enero de 1990.
- Reglamento de Protección Civil para el Distrito Federal, 21 de octubre de 1996. Reforma el 20 de octubre de 1997.
- Reglamento de la Ley de Adquisiciones para el Distrito Federal, 29 de septiembre de 1999. Reforma el 01 de abril de 2003.
- Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, 30 de diciembre de 1999. Reforma el 28 de febrero de 2002.
- Reglamento del Heroico Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal, 13 de abril de 2000.

## Decretos

- Decreto por el que se crea el Organismo Público Descentralizado denominado "Heroico Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal", 24 de diciembre de 1998.
- Decreto de Presupuesto de Egresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal 2004, 26 de diciembre de 2003.
- Decreto de Ley de Ingresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal 2004, 26 de diciembre de 2003.

## Otras Disposiciones

- Convenio de Coordinación y Colaboración para la Previsión y Auxilio en Caso de Desastres en Materia de Protección Civil que celebran el Gobierno del Distrito Federal y el Estado de México, 13 de marzo de 1998.
- Programa General de Desarrollo del Gobierno del Distrito Federal 2002-2006.
- Normatividad en Materia de Administración de Recursos, emitida por la Oficialía Mayor del Gobierno del Distrito Federal, 19 de mayo de 2004.

## 5.1 Sistema normativo de Equipamiento Urbano

- **Ubicación**

La eficiencia del cuerpo de bomberos dentro de las ciudades es muy limitada, porque en ocasiones no está en la ubicación adecuada, la cual debe girar en torno al tiempo óptimo de acceso a cualquier área donde se genere un siniestro. El tiempo óptimo de llegada del primer vehículo, según las normas Norteamericanas e Inglesas, también aplicadas en la Cd. de México, será de tres a cinco minutos como máximo, en un radio de acción de diez kilómetros

- **Terreno**

Para construir la estación es necesario adquirir un predio de 2500 m<sup>2</sup>. Aproximadamente. La aceptación de cualquier terreno dependerá de un análisis de necesidades del cuerpo de bomberos.

Se recomienda que sea un terreno en esquina con tres frentes, preferentemente de poca pendiente. Es de suma importancia que se encuentre sobre avenidas principales que sean arterias de circulación rápidas que comuniquen fácilmente a diversas zonas de la ciudad. El terreno nunca debe dar a un cruce de calles. El estar en calles secundarias puede entorpecer la salida de vehículos. Debe permitir que haya espacio, lo suficiente para un patio de maniobras, torre de entrenamiento y estacionamiento de coches para el personal, entrega de mercancías y visitantes.

En terrenos pequeños la torre de entrenamiento puede ser un anexo a la torre principal, el patio de entrenamiento se debe cerrar con una barda de 2.00 mts. de altura para que los bomberos no sean perturbados mientras realizan sus ejercicios de entrenamiento. En general, el patio no debe tener obstáculos. En terrenos urbanos se recomienda una cerca de malla ciclónica como protección para los juegos de pelota.

**Uso del suelo.** Ayuda a determinar el grado de riesgo de la zona y la probabilidad de accidentes que pueden ser: habitacional (residencial, media, popular, tugurios), industrial, comercial, servicios públicos, zonas verdes y vacíos urbanos.

## Análisis de probabilidad de accidentes por uso de suelo

Suelo	Habitación				Industria		Comercio
	Residencial	Media	Popular	Tugurios	Autorizada	No autorizada	
Construcción	Óptima	Adecuada	Deficiente	Peligrosa	Óptima	Mal estado	Adecuada
Infraestructura	Óptima	Adecuada	Adecuada	Deficiente	Óptima	Deficiente	Adecuada
Actividad	Sin peligro	Sin peligro	Sin peligro	Sin peligro	Peligrosa	Peligrosa	Semipeligrosa
Probabilidad por accidente							

Fuente: Análisis de probabilidades de riesgo por uso de suelo, Dirección de protección Civil del G.D.F.

	Baja		Media		Alta
--	------	--	-------	--	------

- Características del predio**

Proporción del terreno	de 1:1 a 1:2
Frente mínimo recomendable	35.00 m.
Frentes recomendables	3
Pendientes recomendables	2 al 8 %
Resistencia mínima	4 ton. / M2.
Posición en la manzana	cabecera
Uso de suelo	comercial y de servicios
Coefficiente de ocupación del suelo	0.33

- Vialidad**

Se debe contemplar el crecimiento urbano de la población donde se ubique la estación, ya que esto determinará el número de accidentes, revisión constante del tránsito y acumulación de vehículos en horas pico. Estos puntos se consideran porque afectan la velocidad y fluidez de las rutas a seguir. Generalmente se necesita un acceso directo por una avenida principal. Los vehículos de manera ideal nunca deben entrar en reversa.

- **Estudio previo del lugar**

Al iniciar el estudio urbano sobre el lugar para determinar si es necesario o no la edificación de una estación de bomberos, se consideran los puntos siguientes:

1. Listado y gráfica del número de accidentes mensual y anual, registrados en la delegación, municipio, estado, que describa el tipo de servicio, localización (calle, número y colonia), características de los materiales de la construcción y fecha. Estos datos se ilustrarán en el plano de la zona estudiada.

2. Densidad de población.

3. Estadísticas de servicios por densidad de población.

4. Accidentes menores.

5. Estadísticas de conflagraciones, son los accidentes que ocurren al año.

6. Frecuencia:

Baja de 0 a 30 accidentes al año.

Media de 30 a 150 accidentes al año.

Alta de 150 a 300 accidentes al año.

7.- Pérdidas materiales. Es la suma de todos los valores de los inmuebles destruidos.

8.- Resumen de las áreas de mayor probabilidad de accidentes.

9.- Plano de los puntos más vulnerables de las zonas siguientes:

- Con mayor población (habitación).

- Industrial, indicando su centro de gravedad (incluyendo periódicos y revistas). Con respecto a esta zona, en el inventario se realizará una clasificación del tipo de industria (pesada, ligera, de transformación, etc.), nombre, ubicación, producto que elabora y cantidad de empleados.
- Combustibles, (gasolineras, madererías, bodegas de papel, muelles y aduanas).
- Centro de gravedad de población (escuela, centro deportivo, cine teatro, mercado, iglesia, hospital).
- Estudio vial. Plano de factibilidad, dibujando el sentido y dimensiones de las calles primarias, secundarias, terciarias y autopistas, con el objeto de hacer propuestas sobre circulaciones para que el equipo se traslade a cualquier punto en el menor tiempo posible.
- Inventario urbano del equipamiento e infraestructura.

## Capítulo 6

## 6.0 Actividades

Definir y establecer los planes de prevención de desastres y los programas de auxilio a la población de la Ciudad de México, primordialmente en el combate y extinción de incendios y el rescate de lesionados en emergencias u otras conflagraciones a que se refiere la Ley, ejecutando las acciones destinadas a su control y mitigación en coordinación con los Organismos Públicos o Privados encargados de la Protección Civil y la Seguridad Pública del Distrito Federal, procurando la profesionalización del personal mediante la operación de la Academia de Bomberos y la modernización de su equipo e infraestructura para enfrentar eficazmente dichas situaciones.

La función del cuerpo de bomberos es la de prevenir y extinguir los incendios; para el primer caso, tiene a su cargo el dictamen de seguridad interior del los centros y salones de espectáculos, estaciones de gasolina y depósitos de explosivos.

El número de elementos con los que cuenta la estación se divide en turnos con criterios diferentes de una zona a otra. Existe la opción de tener dos turnos; uno de ellos está en servicio las 24 horas del día por 24 de descanso y el otro horario es de 12 por 12 horas. Otro criterio empleado es tener un servicio de 24 por 48 horas de descanso.

Dentro del turno en servicio están divididos en primera, segunda y tercera salida, es decir, el grupo de primera salida de emergencia deberá estar prevenido para el momento en que se presente ésta.

### Actividades en turno de 24 horas

Hora	Actividad	Hora	Actividad
7 .00 a.m.	Formación, entrega de comisiones y ceremonia	19.00 p.m.	Cena
8 .00 a.m.	Desayuno	20.45 p.m.	Rectificación de correcciones
9 .00 a.m.	Aseo de las instalaciones	21.00 p.m.	Guardias
10.30 a.m.	Maniobras (instalada)	21.00 p.m. a 5.00 a.m.	Pernocta
12.30 p.m.	Juegos recreativos 5.00 a.m.		Formación de Personal
14.00 p.m.	Comida 6.00 a.m.		Ejercicio físico
15.00 p.m.	Limpieza a las instalaciones		
16.00 p.m.	Academia (teoría)		
18.00 p.m.	Visita		

## Aspirantes

A los voluntarios o aspirantes se les asignará un lugar para colocar su equipo y procurarán conservarlo lo más limpio posible.

La capacitación del bombero comienza con un curso básico de seis meses. Las materias que conforman este curso propedéutico son: química de la combustión; física de la combustión, agentes extintores; el gas licuado de petróleo y sus emergencias; principios de electricidad; principios de ventilación; manejo de escalas manuales y telescópicas; manejo de mangueras contra incendio; equipo especial y de protección; primeros auxilios; maniobras de rescate y salvación; disciplina militar y acondicionamiento físico.

### 6.1 Funciones de la academia de bomberos

Formación profesional de los elementos

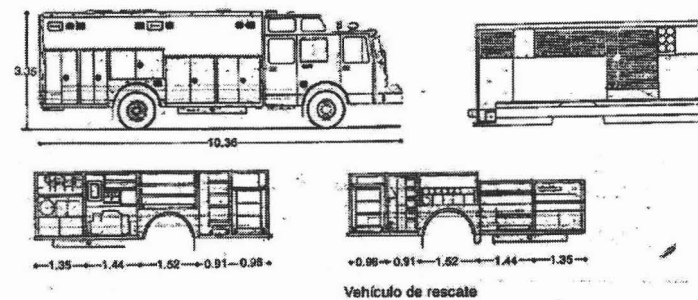
Difusión hacia la comunidad

Cultura de la prevención

### 6.2 Vehículos y equipo

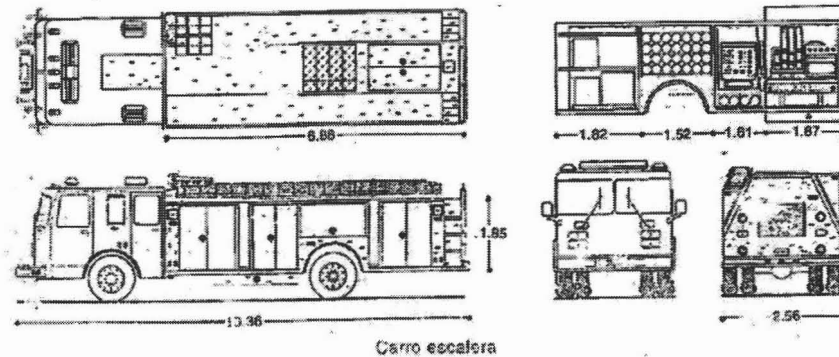
Los vehículos y aparatos de apoyo en una emergencia forman parte de cada bombero. Su funcionamiento se basa en la capacitación de cada individuo; los más comunes tienen las siguientes características.

**Auto bomba.** Regula la presión de los chorros de las mangueras en relación con las necesidades variables de la boquilla o lanza. Toman el agua en caso de necesidad, de fuentes lejanas como ríos, estanques, etc.





**Escalera.** Los autos con escaleras que puedan levantarse a mano o mecánicamente, deben emplearse en zonas con varios edificios de cuatro plantas o más. Cuando menos una comunidad deberá tener una escalera aérea telescópica (montada en el vehículo y levantada mecánicamente por el mismo). En las zonas de menos de dos plantas (o pisos) pueden emplearse escaleras con extensiones de 7.30 mts. Y 9.30 mts. y escaleras de tejado de 4.30 mts. y 4.90 mts. En las zonas residenciales las escaleras son menos usadas.

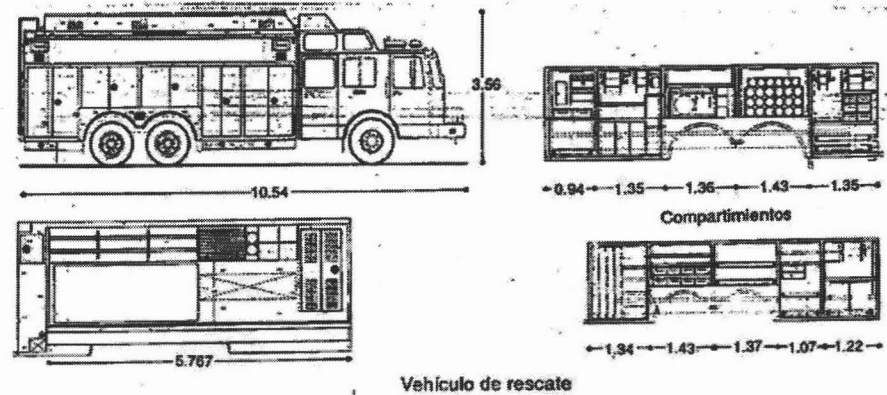


**Carro cisterna.** Es un auto tanque con una bomba de capacidad pequeña y una línea corta de mangueras ya conectadas. Su función es de una auto bomba de uso inmediato con capacidad de 10,000 litros con bomba autocebante de 12 hp.; su maniobra es rápida, combate con eficacia pequeños incendios.

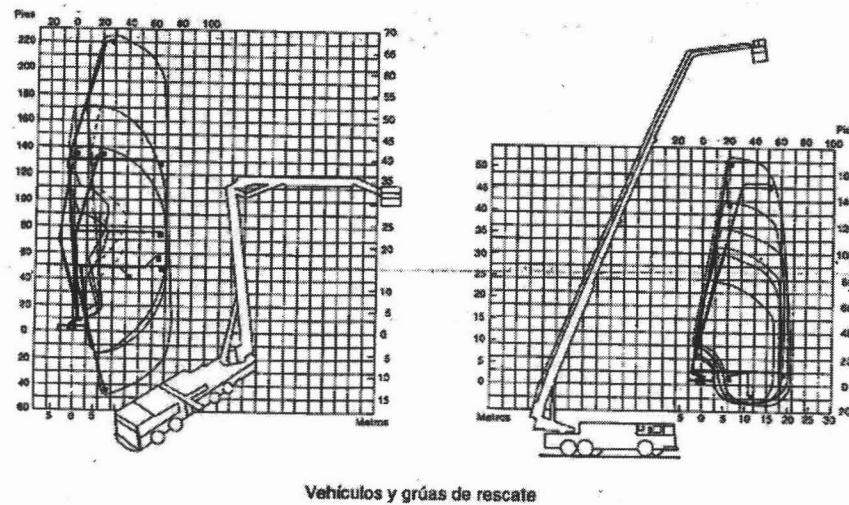
**Carros bomba.** Tienen diversas capacidades y especificaciones. Algunos tienen capacidad de surtir 2,800 lts. por minuto. Lleva las mangueras y tiene un tanque de 380 a 1,890 litros; transporta de 60 a 90 metros de mangueras del reforzador de presión, de 19 a 25 mm. de diámetro; 300 metros de manguera de 63 mm. de diámetro y 90 metros de manguera de 38 mm. de diámetro. Muchos de estos autos llevan de 450 a 520 metros de manguera de 63 mm. de diámetro; y algunas emplean mangueras de 70 a 76 mm. de diámetro. Otro transportan 30 tramos de manguera de 15 metros cada uno que unidos den un total de 450 metros de 1 ½ y 2 ½ pulgadas.

Están conectados por medio de una toma de fuerza al motor, en lugar de la transmisión convencional con flecha, lo que permite operar la bomba; esto lo hace un buen equipo para la extinción de incendios. Actualmente existen bombas de carga desde 378 hasta 7,560 litros, con bombas de 300 a 2,800 litros por minuto de capacidad de expulsión.

**Carro de bomberos de combinación triple.** Debe cargar por lo menos 300 metros de manguera de 2 ½" de diámetro, bomba montada con capacidad mínima de 1,890 litros por minuto y un tanque de 378 litros. Transporta personal y equipo para ataque ligero.



**Auto escalera.** Está equipado con tanque bomba de 1,890 litros por minuto y hecho de manguera, se le llama carro escala telescópica de combinación quintuple.

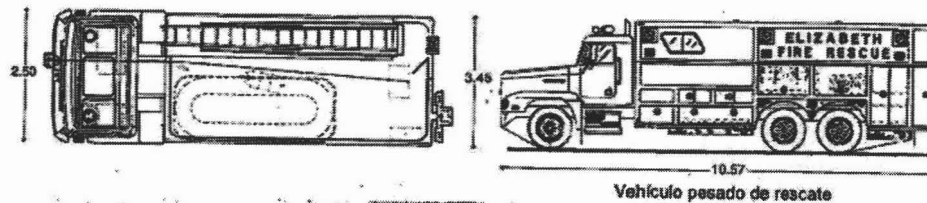


**Equipo menor.** Está considerado dentro de las mismas maquinas y es de gran variedad. Un jeep es muy necesario para el transporte del jefe de estación. Otro vehículo útil es la camioneta pick-up para los servicios de fugas de gas, cortos circuitos, enjambres de abejas, etc.

**Servicio, remolque y proyectores de luz.** Son elementos auxiliares para llevar herramientas y utensilios extras especiales para su utilización por otras unidades. Estos elementos se mandan en servicios de gran magnitud para complementar el equipo.



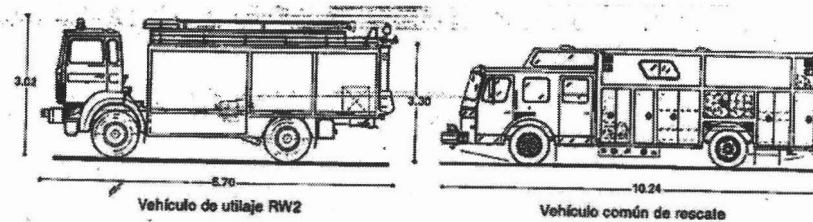
**Combinaciones triple y cuádruple.** Generalmente son las más usadas. Son combinaciones de las unidades anteriores en un chasis. Las cuádruples son útiles para servicios en localidades alejadas.



**Unidades para materiales flamables.** Son utilizadas en incendios de vehículos, tanques y aeropuertos. Están equipadas con depósitos de espumas, bióxido de carbono y equipo especial para rescate en cable.

**Transporte de iluminación.** Construidos con el objeto de llevar equipo de iluminación y energía eléctrica al lugar requerido, están equipados con generador, baterías, reflectores y lámparas móviles.

**Transporte para escuadrón de rescate.** Son vehículos especiales que llevan equipo de rescate, tanques de oxiacetileno, herramientas de zapa (palas, picos, marros) y herramientas de corte (motosierras para diferentes materiales, quijadas de la vida, etc.).



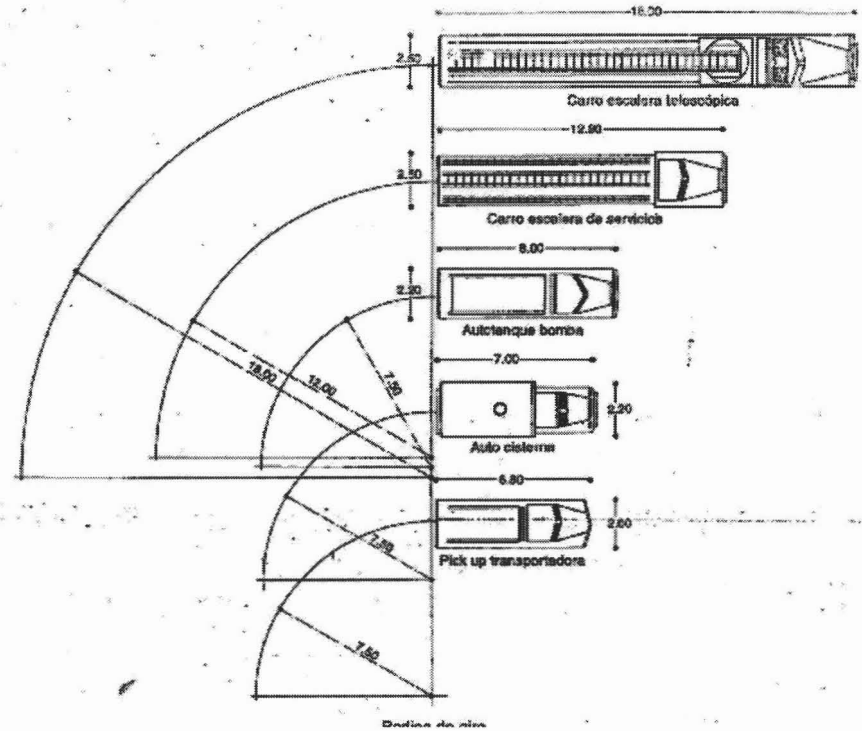
**Carros para alimentos.** Generalmente se usa una camioneta tipo panel que lleva comida preparada de la estación central a las subestaciones y al lugar en donde se este llevando a cabo algún servicio por muchas horas.

**Carro de mantenimiento.** Transporta combustibles y aceites para los vehículos y equipos.

### 6.3 Equipamiento de los vehículos

El equipo y herramientas que transporta cada vehículo se especifica en los catálogos de cada marca fabricante de estos carros especiales. El personal que debe ir en él, varia según la forma de operar de la estación y la capacidad del vehículo. El estar en servicio a bordo de un vehículo y atendiendo un siniestro solicita que cada elemento tenga un puesto específico. Los principales son: chofer, electricista, encargado de la bomba, pitonero (elemento que sostiene la punta de la manguera y dirige el chorro), tripulación, operados de escala, operador de extintores de mano, operador de extintores de espuma, maquinista, extintor, carpintero, voluntarios, etc.

El radio de giro de los vehículos de bomberos es muy importante para el diseño de sus instalaciones, debido a que por ser de gran tamaño, sus requerimientos de espacio y de lugar para maniobrar son totalmente diferentes que los vehículos convencionales, estos vehículos nos determinan anchos de andenes, alturas de entrespisos, ubicación del parque vehicular dentro del conjunto y su ubicación en el terreno.



## Capítulo 7

## 7.0 Programa Arquitectónico

### Estación de bomberos

#### Zona característica

Local	Actividad	Equipo	Requerimiento espacial	Área/capacidad
Parque vehicular	Estacionamiento de los vehículos de emergencia y rescate	Carro escala telescópica, carro escalera de servicios, auto tanque bomba, carro cisterna, pick up, vehículos de enlace	Lugar amplio para el estacionamiento de los vehículos, de fácil salida, con espacio necesario para los radios de giro de cada uno de ellos, relación estrecha con el área de dormitorios y de guardado de equipo.	631.8 m2 diez vehículos de diferentes dimensiones.
Control y mapas	Proporcionar información previa, y dar seguimiento a las emergencias, dar la alarma y vigilar las salidas de vehículos.	Equipo de radio-operación, teléfonos, mapas, computadoras, equipo de intercomunicación, mapas de estudio generales y de la zona.	Punto estratégico para dar la salida de las emergencias.	38.0 M2. Siete bomberos y el jefe de guardia.
Vestidores	Equipamiento de los bomberos	Percheros en la misma zona del parque vehicular, con ganchos para colgar el equipo y gavetas para las herramientas de mano.	En estrecha relación con las bajadas de emergencia provenientes de los dormitorios y con el parque vehicular, sin entorpecer la salida de los mismos.	1.0 m2./usuario 36 bomberos por servicio.
Patio de maniobras	Capacitación con el equipo y los vehículos de prácticas, simulacros de accidentes y familiarización con los equipos, realización de ceremonias cívicas.		Lugar amplio, sin obstáculos físicos, para la capacitación física, prácticas al aire libre, con entrada y salida de los vehículos de emergencia, relación directa con la zona académica, la estación y con las bodegas.	2489.36 m2 10 vehículos de diferentes dimensiones.

Taller mecánico	Proporcionar mantenimiento preventivo a las unidades de servicios	Fosos de revisión, rampas, Grúas móviles, banco de trabajo, área de bodega.	Espacio en donde quepan las unidades, sin entorpecer la salida de los vehículos en alguna emergencia.	109.26 m2. Siete personas.
Tanque elevado	Depósito de agua tratada para el abastecimiento de los vehículos, con área para el secado de las mangueras.	Red de agua para el abastecimiento de los vehículos, con salidas en cada andén, escaleras, válvulas, cisterna y bombas.	En estrecha relación con el parque vehicular sin entorpecer la salida de los bomberos por las bajadas de emergencia.	70.36 m2 Según cálculo hidráulico.

### Zona administrativa

Local	Actividad	Equipo	Requerimiento espacial	Área/capacidad
Jefatura de estación	Coordinación de las actividades de la estación	Escritorio, computadora, credensa, sala de estar, teléfonos.	Un privado para la planeación y coordinación de todas las actividades operativas y administrativas, con área de descanso. En relación con el área administrativa y el área de acondicionamiento.	46.0 M2. Una persona.
Jefatura de servicio	Coordinación de las actividades del servicio, por turnos.	Escritorio, computadora, credensa, sala de estar, teléfonos.	Un privado para la planeación y coordinación de todas las actividades operativas y administrativas, en cada servicio, con área de descanso. Relación directa con los dormitorios	24 m2. Una persona.
Área secretarial	Realización del trabajo administrativo de la estación y los servicios.	Seis escritorios equipados con terminales de computadora, teléfonos, faxes, área de recepción y espera.	En relación con el jefe de servicio, el jefe de estación y la sala de juntas.	80.0 M2. Seis personas.



Sala de juntas	Reunión de altos mandos y mandos medios de la estación y de otras estaciones.	Una mesa de juntas con 16 lugares, pantalla de proyecciones, proyector y terminales para computadora.	Espacio libre de toda distracción visual y auditiva y con buena ventilación.	1.0 m2./persona Hasta 16 personas sentadas.
Archivo	Clasificación y almacenamiento de los reportes de servicios prestados, circulares y documentación del personal que labora en la estación.	Archiveros para la clasificación de documentos, lugar para archivo durante cinco años.	Espacio cerrado, donde no se concentre un alto nivel de humedad y de asoleamiento, con buena ventilación.	36.0 M2. Una persona.
Pagaduría	Recepción y distribución de los salarios del personal que labora en la estación	Un escritorio, computadora, teléfono, fax.	En relación directa con la entrada a la estación y el área administrativa de la misma.	9.0 M2. Una persona.
<b>Zona de Dormitorios</b>				
Dormitorio tropa hombres	Descanso de los elementos en activo	Camas individuales con clóset integrado para cada elemento.	Área con buena ventilación e iluminación, sin barreras ni obstáculos físicos.	631.8 m2. Hasta 42 personas por servicio.
Dormitorio tropa mujeres	Descanso de los elementos en activo	Camas individuales con clóset integrado para cada elemento.	Área con buena ventilación e iluminación, sin barreras ni obstáculos físicos.	Hasta 10 personas por servicio. 266.33 m2.
Dormitorio Oficiales	Descanso de los elementos en activo	Camas individuales con clóset integrado para cada elemento.	Área con buena ventilación e iluminación, sin barreras ni obstáculos físicos, espacios independientes	Hasta 10 personas por servicio. 266.33 m2.
Baños y vestidores	Aseo personal de los elementos en activo	Lockers para el guardado de enseres personales, asientos, área de regaderas, etc.	Área con buena iluminación y ventilación, de fácil salida hacia el área de dormitorios.	45.00 m2.

## Academia

### Zona Educativa

Local	Actividad	Equipo	Requerimiento espacial	Área/capacidad
Biblioteca	Estudio, lectura, resguardo e investigación de libros, revistas, periódicos y documentos impresos y digitales.	Mesas de estudio, anaqueles, acervo, equipo de fotocopiado, computadoras.	Área con buena iluminación y ventilación, sin mucho asoleamiento, sin distracciones visuales ni ruidos.	4.00m <sup>2</sup> ./pers Hasta 60 personas de la academia. 144.00 m <sup>2</sup> .
Aulas	Capacitación teórica y práctica	25 pupitres, mesa de trabajo.	Buena iluminación y ventilación, área de exposición.	1.0 M <sup>2</sup> . /pers. 147.00 m <sup>2</sup> .
Laboratorio de materiales	Capacitación en diferentes materiales y técnicas.	Dos mesas de trabajo para ocho personas cada una.	Buena iluminación y ventilación, área de exposición.	1.0 M <sup>2</sup> . /pers. 220.00 m <sup>2</sup> .
Salón de cómputo	Estudio y procesamiento de datos, manejo de diferentes programas.	Mesas de trabajo con terminales de computadora e impresora.	Con buena iluminación y ventilación, sin ruido.	15 personas en cada cubículo 148.0 m <sup>2</sup> .
Salón de audiovisuales	Capacitación teórica por medio de audiovisuales, películas y videoconferencias.	25 asientos por aula	Iluminación artificial y ventilación mecánica, equipo de video, pizarrón y área de proyección.	1.00m <sup>2</sup> ./pers25 personas 45.00 m <sup>2</sup> .
Auditorio	Conferencias, cursos masivos, entrega de reconocimientos a elementos de servicio.	Foyer, butaquería, podium.	Área con iluminación y ventilación mecánicas, buena isóptica, área de proyecciones y exposiciones, acústica.	1.0 M <sup>2</sup> . /pers. 250.0 personas 294.52 m <sup>2</sup> .

## Servicios generales

### Zona Educativa

Local	Actividad	Equipo	Requerimiento espacial	Área/capacidad
Casa de máquinas	Albergue de equipo.	Planta de emergencia de electricidad, subestación eléctrica, sistema hidroneumático, calderas.	Lugar amplio, bien ventilado, de fácil acceso.	75.00 m2.
Enfermería	Atención de primeros auxilios y convalecencia y medicina preventiva.	Sala de espera, mesa de exploración, escritorio, un baño completo, camillas	Iluminación y ventilación naturales, sin ruidos.	430.26 m2.
Peluquería	Corte de pelo a los elementos activos	Sillones de corte, espejos, mesa de trabajo.	Iluminación y ventilación suficientes.	184.4 m2.
Gimnasio	Acondicionamiento físico de los elementos en activo y de los cadetes.	Barra fija, anillo, caja para salto, pesas.	Iluminación y ventilación natural y artificial. Cercano a la zona de aseo personal.	337.62 m2.
Canchas de squash	Entrenamiento físico y recreativo de los elementos en activo y de los cadetes.	Área reglamentaria	Iluminación y ventilación natural y artificial. Cercano a la zona de aseo personal.	160.00 m2.
Cocina	Preparación y distribución de los alimentos de la estación y de la academia	Mesas de preparación, frigorífico, almacén de alimentos, área de lavado de menaje.	Área con buena iluminación y ventilación, patio de maniobras.	50 % del área de comensales 227.53 m2.
Comedor	Alimentación de la tropa y de los cadetes	Mesas para seis personas cada una, barra de autoservicio.	Iluminación y ventilación natural, salida directa al parque vehicular.	1.0 M2./comens. 120 comensales 264.0 m2.
Museo	Exhibición de equipo,	Vitrinas, área para vehículos y	Iluminación y ventilación suficientes,	463.77 m2.

	materiales, vehículos, tanto modernos como antiguos.	trofeos.	acceso directo a nivel de calle.	
Estacionamiento	Aparcamiento de vehículos particulares	Señalización.	Área que no entorpezca las actividades de la estación y la academia	1185.53 m2.
Salón de juegos	Distracción y descanso de los elementos en activo y de los cadetes.	Mesas de billar, mesas de juego, televisión y sala de estar.	Buena ventilación, con salidas de emergencia.	258.01 m2.
<b>Total de áreas</b>				
<b>Superficie de terreno</b>			<b>11,269.09 m2.</b>	
<b>Superficie construida</b>			<b>10,101.96 m2.</b>	
<b>Superficie libre</b>			<b>6,255.35 m2.</b>	



## 8.0 Concepto espacial

El concepto arquitectónico del proyecto responde a proporcionar un ambiente de dignidad a la labor del bombero a través de un conjunto cerrado a los extraños pero con vida interior. Se pretende una riqueza espacial, dinámica por sus ejes de composición, partiendo del patio de maniobras, reminiscencia de los cuarteles militares, donde las visuales arquitectónicas y las perspectivas son muy bastas.

Tiene su origen en la necesidad de dar una respuesta óptima, tanto al equipo integrante, como a una buena prestación de los servicios de auxilio, tomando en consideración que la necesidad primera a satisfacer se encontrará en las afueras de esta Institución sin dejar de lado las necesidades de los usuarios fijos del conjunto, como son los bomberos y los aspirantes a bomberos, brindándoles un espacio de confort físico y psíquico, con instalaciones propicias para su capacitación, con alto desarrollo de sus actividades físicas e intelectuales sin que ello vaya en detrimento de la imagen pública de la institución.

La concepción arquitectónica articula una serie de espacios y actividades que van desde lo público hasta lo privado, en una secuencia de integración y transición de envolventes y contenidos, para brindar al contexto de un elemento representativo de una institución que emana de él.

La creación de un espacio funcional y estético que responde a su vocación como elemento de equipamiento para la prevención y la educación; se encamina a desarrollar y promocionar actividades tales como la prevención de accidentes y el control de emergencias, principalmente.

## 8.1 Un recorrido arquitectónico

El conjunto está dividido en cuatro grandes zonas; la estación de bomberos, el área educativa de la academia, el área cultural y deportiva, el área de dormitorios de la academia y los servicios comunes. El área más representativa de la estación es por antonomasia el área del parque vehicular, lugar con el que se distingue a la estación, tiene capacidad para albergar a 16 camiones en un momento determinado.

En esta planta también se localiza el centro neurálgico de la estación como es el área administrativa, es ahí donde se toman las decisiones importantes de la estación; en el primer nivel de la estación se localizan los dormitorios de la tropa, en un espacio libre solamente dividido por los muros de las cabeceras, permite buena ventilación e iluminación naturales, por medio de los ventanales que aprovechan la orientación oriente-poniente. Los dormitorios de los oficiales tienen un tratamiento diferente ya que son áreas más íntimas para el descanso, pero con el uso compartido de los servicios, como baños y áreas de esparcimiento.

El área educativa o de academia se expresa en un edificio de gran masividad, resuelto con la intersección de dos elementos, uno horizontal, un rectángulo descompuesto con muros a 45 grados para proteger el asoleamiento; y otro vertical, un cilindro de gran claro, donde se localiza la entrada principal de esta zona, que le imprime un aire de pesadez, bien agarrado al piso, de estabilidad. Se desarrolla en tres niveles interiores, con un gran vestíbulo-galería, que tiene también la función de circulación vertical por medio de una rampa.

En complemento con el edificio anterior, otro elemento horizontal, pero éste a su vez da la sensación de ligereza puesto que su fachada está resuelta con un gran ventanal de vidrio transparente, que invita al visitante a que conozca, no sólo el edificio y el conjunto, sino también las actividades que ahí se desarrollan.

Un elemento complementario a esta zona es el auditorio que se plantea de manera independiente al extremo del eje de composición, un elemento masivo, con una planta elíptica, que lo hace a la vez de suave en su forma, fuerte con respecto al conjunto.

El área de dormitorios de los alumnos, se desarrolla en cuatro niveles, tres de ellos se ven y hacen combinación en alturas con el edificio de la academia, se maneja una transparencia en su fachada principal, con elementos horizontales en el pasillo y con un marco macizo envolvente.

Los servicios compartidos como son el gimnasio, que se plantea a la misma altura del edificio educativo para tener una continuidad que envuelve al patio de maniobras, solamente interrumpido por el claro que circunda el auditorio como elemento independiente y en el otro extremo del eje con el

área de cocina y comedor. El gimnasio se desarrolla en dos niveles al interior, con una base maciza y al llegar debajo de la techumbre se vuelve un elemento muy ligero, con un ventanal corrido en todo su perímetro, que permite que la techumbre de la sensación de estar libre.

El área de comedor y cocina, desarrollados en una planta, crean un ambiente que permite ver a través del comedor, percibiendo así, lo que está sucediendo en el patio de maniobras de la estación, y dando una serie de visuales a las áreas más importantes de la academia, el área de la cocina está cerrada al exterior y sólo se comunica con el comedor y el patio de maniobras propio. Tiene una salida independiente para no entorpecer las maniobras de la estación.

Hay un elemento importante dentro de la composición, que es sin duda la torre de entrenamiento con doble función; pues se utiliza como área de secado y guardado de las mangueras y como contenedor del agua tratada para las emergencias. Se realza su importancia no sólo por su uso, sino por su posición dentro del conjunto ya que se vuelve un elemento de identificación visual desde cualquier punto dentro de la zona. Se emplaza junto a un elemento de menor altura, que es parte de los complementos de la estación y que comparte en altura con ella.

Esto hace que la torre se vea anclada al piso con un elemento de mayor volumen, con un gran macizo y sólo con pequeños vanos que sirven de iluminación y ventilación naturales, se maneja a la misma altura para dar unidad a la fachada principal.

Dentro del conjunto, contenido por elementos macizos, se localiza el patio de maniobras, dando un aspecto marcial, por los edificios que lo rodean, es ahí donde se lleva a cabo la mayor parte de las actividades, tanto de la estación como de la academia, es ahí donde confluyen e interactúan los habitantes de los edificios. La plaza entonces adquiere una jerarquía particular y a su vez se articula con el resto del conjunto.

La disposición de los ejes, responden al emplazamiento del terreno dentro de la zona y siguiendo la dirección de la avenida principal, como eje rector en su paralela; tratando de articular todos los elementos con la irregularidad y geometría del terreno.

Plásticamente se maneja la luz y la sombra en sus diferentes tonalidades, a través de ventanales de grandes dimensiones y fachadas totalmente transparentes; a fin de involucrar el interior de los locales con su exterior de una manera visual, sin que se vean interrumpidos físicamente desde el exterior, pero además con la intención de invitar al público a conocer las instalaciones y las actividades que se desarrollan al interior.

El manejo de los materiales, en interiores y exteriores, tiene la convicción de que sean lo más puro posible dándole carácter y unidad al conjunto. Se eligió el concreto aparente por su calidad de elemento neutro, en aquellos espacios donde la luz juega un papel importante. Dándole tratamiento con



materiales laminados o de fabrica en donde hay algún cambio de uso, de planos o de alturas. Además de que el concreto aparente simboliza un elemento de estabilidad y fortaleza, con un espíritu muy actual; además en la búsqueda de bajos costos tanto de manufactura como de mantenimiento.

Se plantea que el edificio no sea protagonista hegemónico dentro del contexto, sino que se conjugue en él, sin perder su estilo y sus valores propios.



**SIMBOLOGIA**

●	ESTRUCTURA	+	PUENTE
○	ESTRUCTURA	○	ESTRUCTURA
□	ESTRUCTURA	□	ESTRUCTURA
▭	ESTRUCTURA	▭	ESTRUCTURA
▮	ESTRUCTURA	▮	ESTRUCTURA
▯	ESTRUCTURA	▯	ESTRUCTURA
▰	ESTRUCTURA	▰	ESTRUCTURA
▱	ESTRUCTURA	▱	ESTRUCTURA
▲	ESTRUCTURA	▲	ESTRUCTURA
△	ESTRUCTURA	△	ESTRUCTURA
▴	ESTRUCTURA	▴	ESTRUCTURA
▵	ESTRUCTURA	▵	ESTRUCTURA
▾	ESTRUCTURA	▾	ESTRUCTURA
▿	ESTRUCTURA	▿	ESTRUCTURA
◊	ESTRUCTURA	◊	ESTRUCTURA
◇	ESTRUCTURA	◇	ESTRUCTURA
◈	ESTRUCTURA	◈	ESTRUCTURA
◉	ESTRUCTURA	◉	ESTRUCTURA
◊	ESTRUCTURA	◊	ESTRUCTURA
◈	ESTRUCTURA	◈	ESTRUCTURA
◉	ESTRUCTURA	◉	ESTRUCTURA
◊	ESTRUCTURA	◊	ESTRUCTURA
◈	ESTRUCTURA	◈	ESTRUCTURA
◉	ESTRUCTURA	◉	ESTRUCTURA

**NOTAS**

1. Verificar niveles de terreno.
2. Verificar niveles de agua.
3. Verificar niveles de agua.
4. Verificar niveles de agua.
5. Verificar niveles de agua.
6. Verificar niveles de agua.
7. Verificar niveles de agua.
8. Verificar niveles de agua.
9. Verificar niveles de agua.
10. Verificar niveles de agua.
11. Verificar niveles de agua.
12. Verificar niveles de agua.
13. Verificar niveles de agua.

**CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN**



**NORTE**



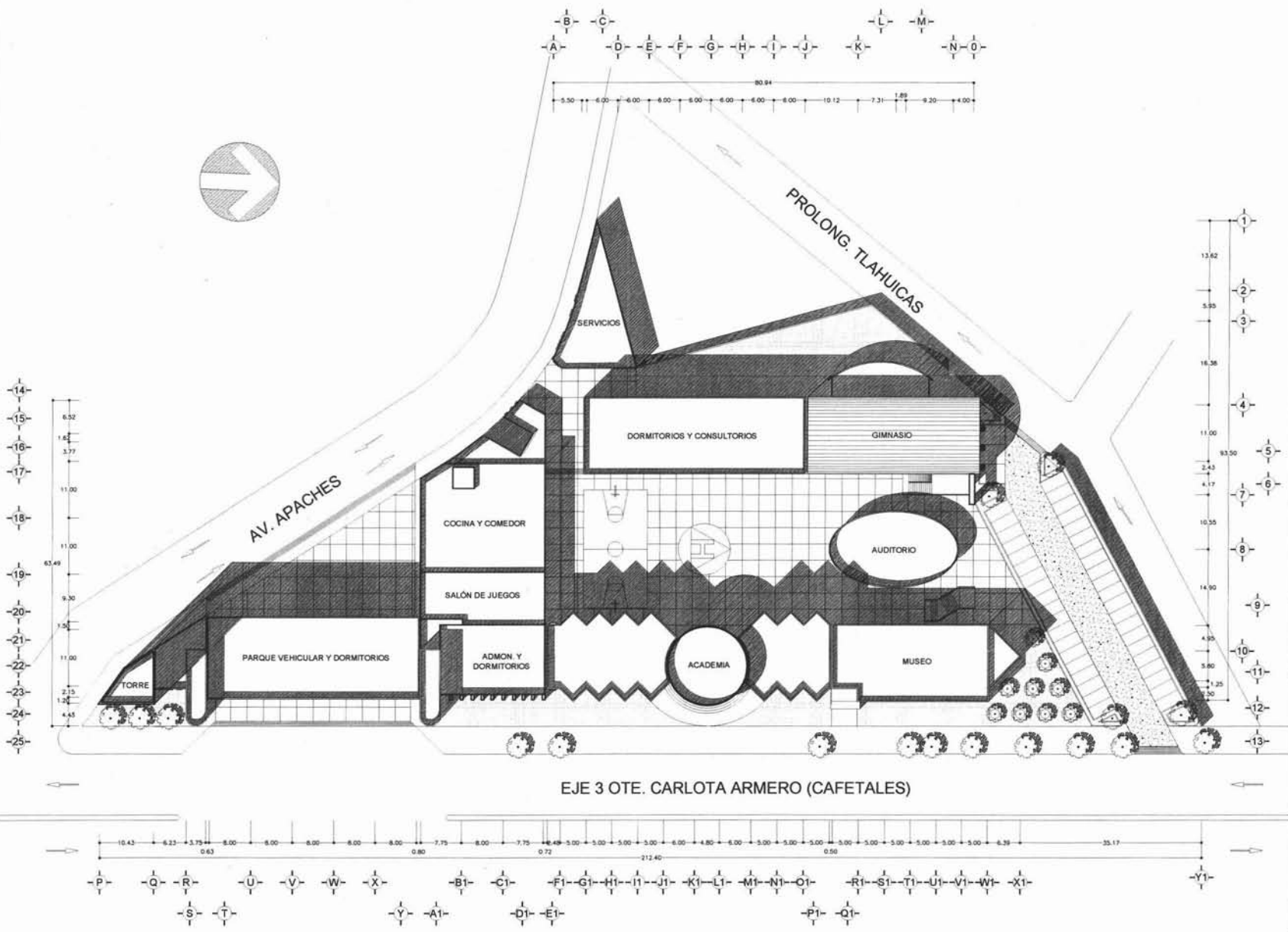
**UBICACION**



**ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS**  
Coyoacán \* Ciudad de México

PROYECTO	ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS
UBICACIÓN	Coyoacán * Ciudad de México
PROYECTISTA	Samuel Martínez López
CLIENTE	SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS
UBICACIÓN	Eje 3 Oriente y Apaches, Del. Coyoacán
ESCALA	MTS
FECHA	2008
PROYECTO	CONJUNTO AZOTEA
ESCALA	1/250
FECHA	1/250
PROYECTO	EAB-A-01 DWG
ESCALA	1/250
FECHA	1/250

ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS \* COYOACÁN



CONJUNTO PLANTA DE TECHOS























SIMBOLOGIA

- Muebles
- Puertas
- Ventanas
- ▭ Muros
- ▭ Columnas
- ▭ Escaleras
- ▭ Pasillos
- ▭ Salas de juntas
- ▭ Oficinas
- ▭ Servicios escolares
- ▭ Administración
- ▭ Contabilidad
- ▭ Personal
- ▭ Jardín
- ▭ Banqueta
- ▭ Acceso
- ▭ Vestíbulo
- ▭ Pabellón
- ▭ Sala de juntas
- ▭ Área secretarial
- ▭ Subdirección
- ▭ Oficina de serv. grades
- ▭ Of. servicios escolares

NOTAS

1. Se debe considerar el nivel del terreno.
2. Se debe considerar el nivel del terreno.
3. Se debe considerar el nivel del terreno.
4. Se debe considerar el nivel del terreno.
5. Se debe considerar el nivel del terreno.
6. Se debe considerar el nivel del terreno.
7. Se debe considerar el nivel del terreno.
8. Se debe considerar el nivel del terreno.
9. Se debe considerar el nivel del terreno.
10. Se debe considerar el nivel del terreno.
11. Se debe considerar el nivel del terreno.
12. Se debe considerar el nivel del terreno.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



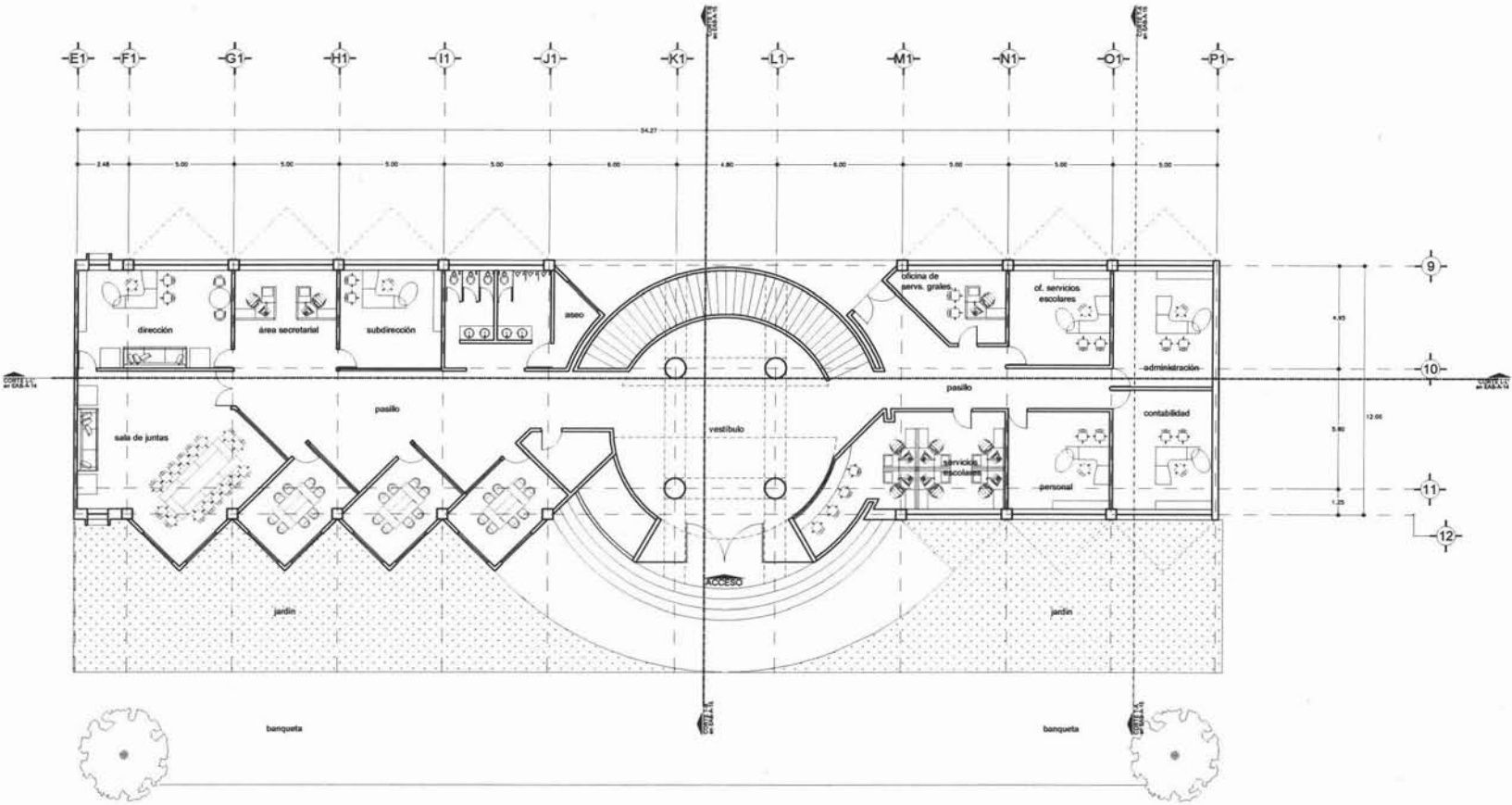
UBICACION



PROYECTO: ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS  
Coyoacán - Ciudad de México

PROYECTANTE: Samuel Martínez López

UBICACION	Eje 3 Oriente y Apeches, Del Coyoacán	PROYECTO	MTS
TIPO	PLANTA BAJA ACADEMIA	FECHA	2005
PROYECTO	EAB-A-10 DMG	ESCALA	1/100
FECHA	18/07/05	HOJA	A-10



EJE 3 OTE. CARLOTA ARMERO (CAFETALES)

PLANTA BAJA ACADEMIA

ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS COYOACÁN



**SIMBOLOGÍA**

●	Columna	○	Columna
■	Pared	□	Pared
▤	Tramoya	▥	Tramoya
▧	Tramoya	▨	Tramoya
▩	Tramoya	▪	Tramoya
▫	Tramoya	▬	Tramoya
▭	Tramoya	▮	Tramoya
▯	Tramoya	▰	Tramoya
▱	Tramoya	▲	Tramoya
△	Tramoya	▴	Tramoya
▵	Tramoya	▶	Tramoya
▷	Tramoya	▸	Tramoya
▹	Tramoya	►	Tramoya
▻	Tramoya	▼	Tramoya
▽	Tramoya	▾	Tramoya
▿	Tramoya	▾	Tramoya

- NOTAS**
1. Verificar niveles.
  2. Verificar niveles de agua.
  3. Verificar niveles de agua de lluvia.
  4. Verificar niveles de agua de lluvia.
  5. Verificar niveles de agua de lluvia.
  6. Verificar niveles de agua de lluvia.
  7. Verificar niveles de agua de lluvia.
  8. Verificar niveles de agua de lluvia.
  9. Verificar niveles de agua de lluvia.
  10. Verificar niveles de agua de lluvia.
  11. Verificar niveles de agua de lluvia.
  12. Verificar niveles de agua de lluvia.



**PROYECTO**  
ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS  
Coyoacán \* Ciudad de México

**PROYECTANTE**  
Samuel Martínez López

**PROYECTADO POR**  
Eje 3 Oriente y Apaches, Del. Coyoacán

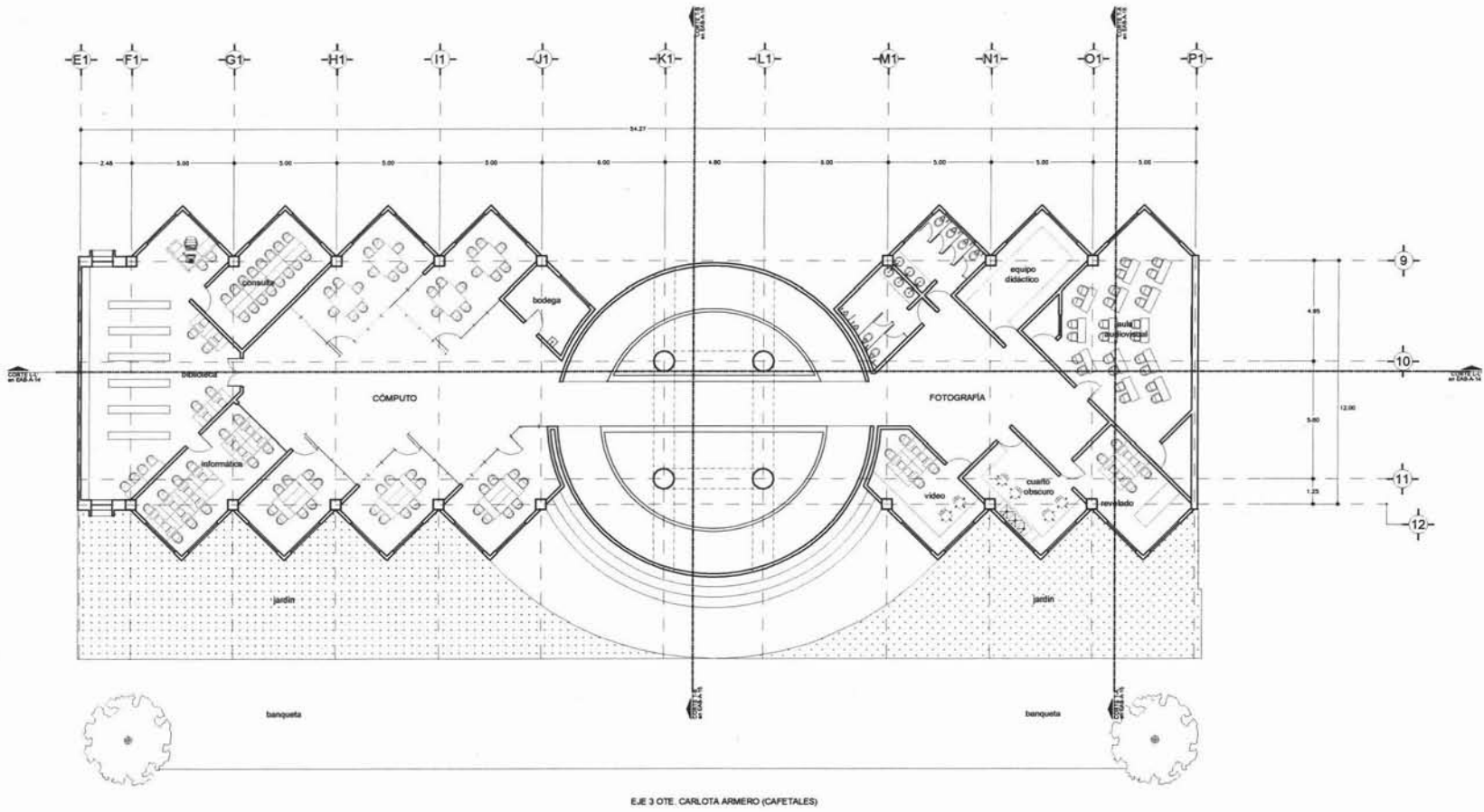
**FECHA**  
2005

**PLANTA**  
PLANTA 1ER NIVEL ACADEMIA

**ESCALA**  
EAB-A-11 DWG

**FECHA DE IMPRESIÓN**  
17/03

**PROYECTANTE**  
A-11



EJE 3 OTE. CARLOTA ARMERO (CAFETALES)

**PRIMER NIVEL ACADEMIA**

ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS COYOACÁN



SIMBOLOGIA

<ul style="list-style-type: none"> <li>LABORATORIO</li> <li>LABORATORIO DE MATERIALES</li> <li>LABORATORIO DE MUESTRAS</li> <li>LABORATORIO DE INVESTIGACIONES</li> <li>LABORATORIO DE EXPERIMENTOS</li> <li>LABORATORIO DE ANÁLISIS</li> <li>LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD</li> <li>LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO</li> <li>LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO</li> <li>LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO</li> <li>LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LABORATORIO</li> <li>LABORATORIO DE MATERIALES</li> <li>LABORATORIO DE MUESTRAS</li> <li>LABORATORIO DE INVESTIGACIONES</li> <li>LABORATORIO DE EXPERIMENTOS</li> <li>LABORATORIO DE ANÁLISIS</li> <li>LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD</li> <li>LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO</li> <li>LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO</li> <li>LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO</li> <li>LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO</li> </ul>
--	--

NOTAS

1. Verificar y validar los datos.
2. Se debe considerar el terreno.
3. Se debe considerar el tipo de suelo.
4. Se debe considerar el tipo de cimentación.
5. Se debe considerar el tipo de estructura.
6. Se debe considerar el tipo de acabados.
7. Se debe considerar el tipo de instalaciones.
8. Se debe considerar el tipo de mobiliario.
9. Se debe considerar el tipo de señalización.
10. Se debe considerar el tipo de iluminación.
11. Se debe considerar el tipo de ventilación.
12. Se debe considerar el tipo de climatización.

CIRCULO DE LOCALIZACION



NORTE



UBICACION



PROYECTO: ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS Coahuac de Zaragoza, Coahuac de Zaragoza, Coahuac de Zaragoza

PROYECTANTE: Samuel Martínez López

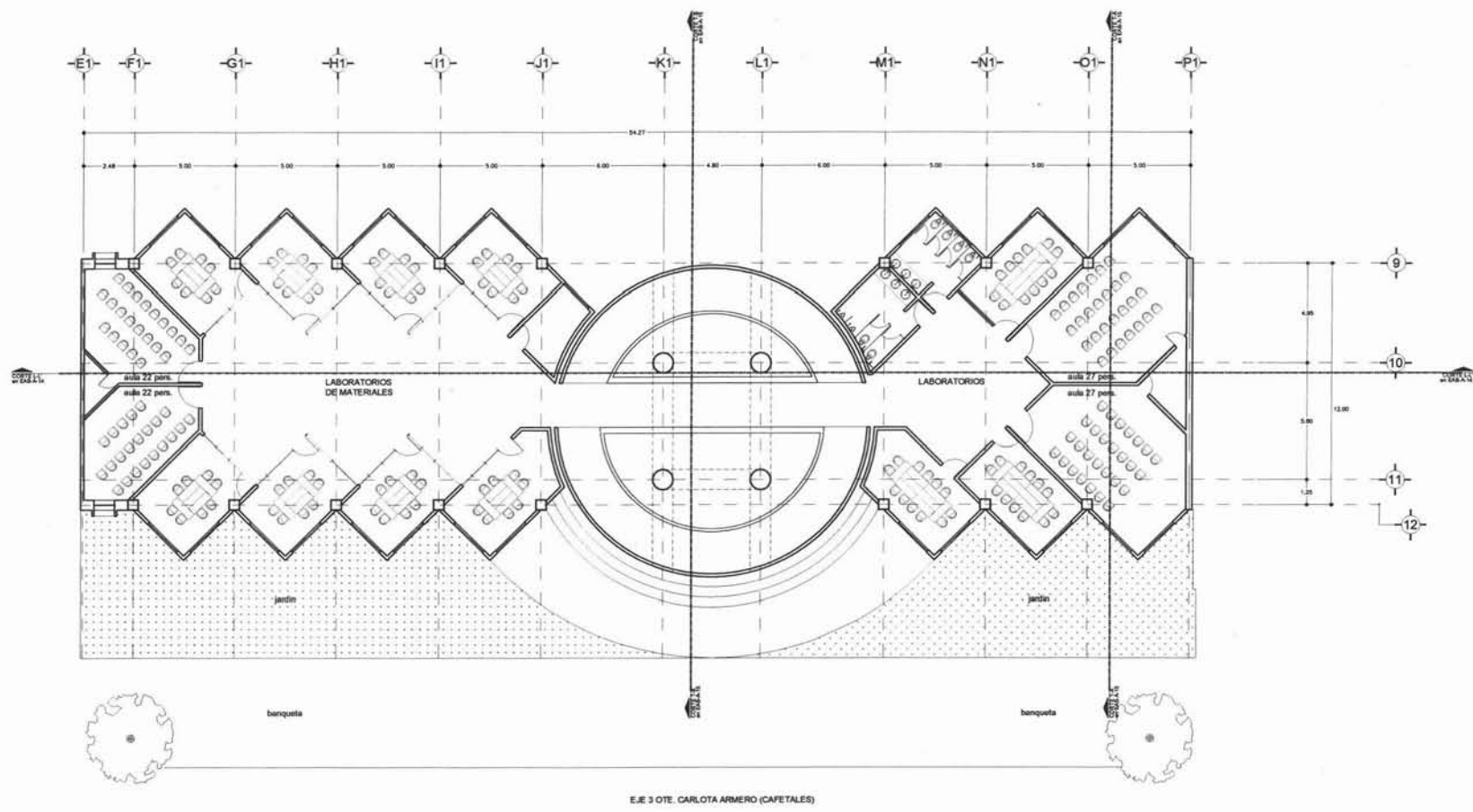
CLIENTE: Eje 3 Oriente y Apeaches, D.F. Coahuac de Zaragoza, M.T.S.

PLANTA: PLANTA 2DO NIVEL ACADEMIA

ESCALA: EAB-A-12 DMG 1/100

FECHA: 2005

PROYECTO: A-12



SEGUNDO NIVEL ACADEMIA

ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS COYUACÁN





**SIMBOLOGÍA**

● Estructura	○ Ventana
■ Muro	□ Puerta
▨ Piso	▧ Escalera
▩ Techumbre	▫ Columna
▬ Fachada	▮ Silla
▭ Muro	▯ Silla
▮ Silla	▰ Silla
▯ Silla	▱ Silla
▱ Silla	▲ Silla
▲ Silla	△ Silla
△ Silla	▴ Silla
▴ Silla	▵ Silla
▵ Silla	▶ Silla
▶ Silla	▷ Silla
▷ Silla	▸ Silla
▸ Silla	▹ Silla
▹ Silla	► Silla
► Silla	▻ Silla
▻ Silla	▼ Silla
▼ Silla	▽ Silla
▽ Silla	▾ Silla
▾ Silla	▿ Silla
▿ Silla	▾ Silla

- NOTAS**
1. Verificar niveles de obra.
  2. Verificar niveles de obra.
  3. Verificar niveles de obra.
  4. Verificar niveles de obra.
  5. Verificar niveles de obra.
  6. Verificar niveles de obra.
  7. Verificar niveles de obra.
  8. Verificar niveles de obra.
  9. Verificar niveles de obra.
  10. Verificar niveles de obra.



**ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS**  
 Coyoacán \* Ciudad de México

PROYECTO: Estación y Academia de Bomberos

PROYECTANTE: Samuel Martínez López

PROYECTISTA: Ego 3 Oriente y Apaches, Del Coyoacán

FECHA: 2009

PROYECTO: FACHADA Y CORTE ACADEMIA

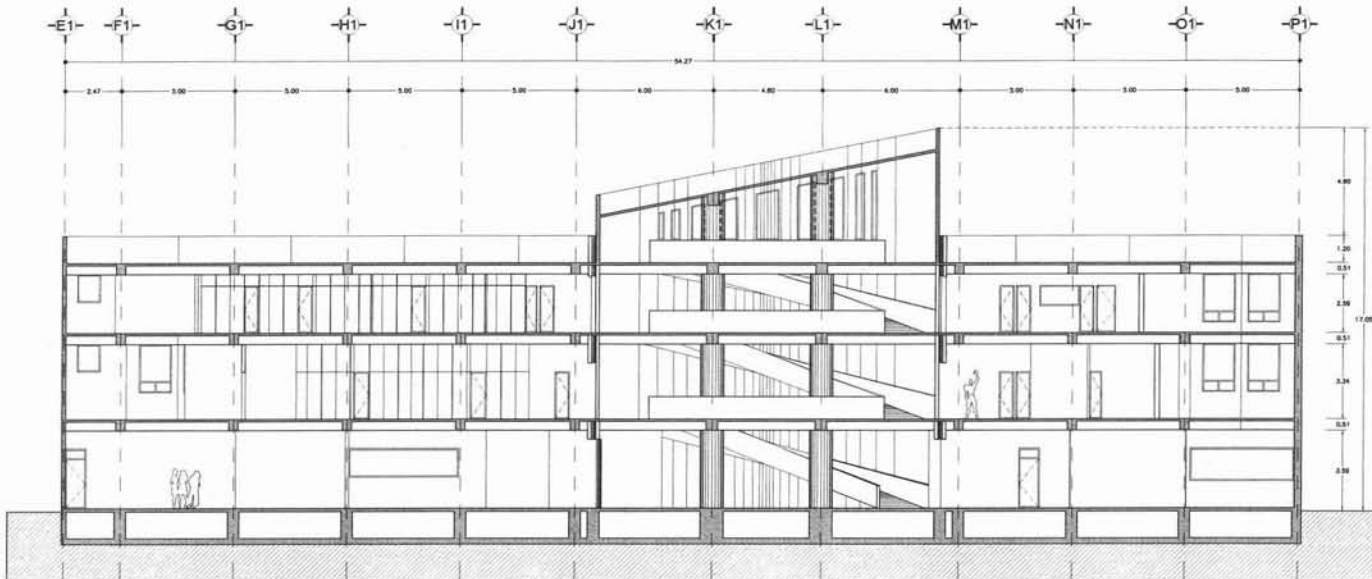
PROYECTANTE: EAB-A-14 DWG

FECHA: 1/1/00

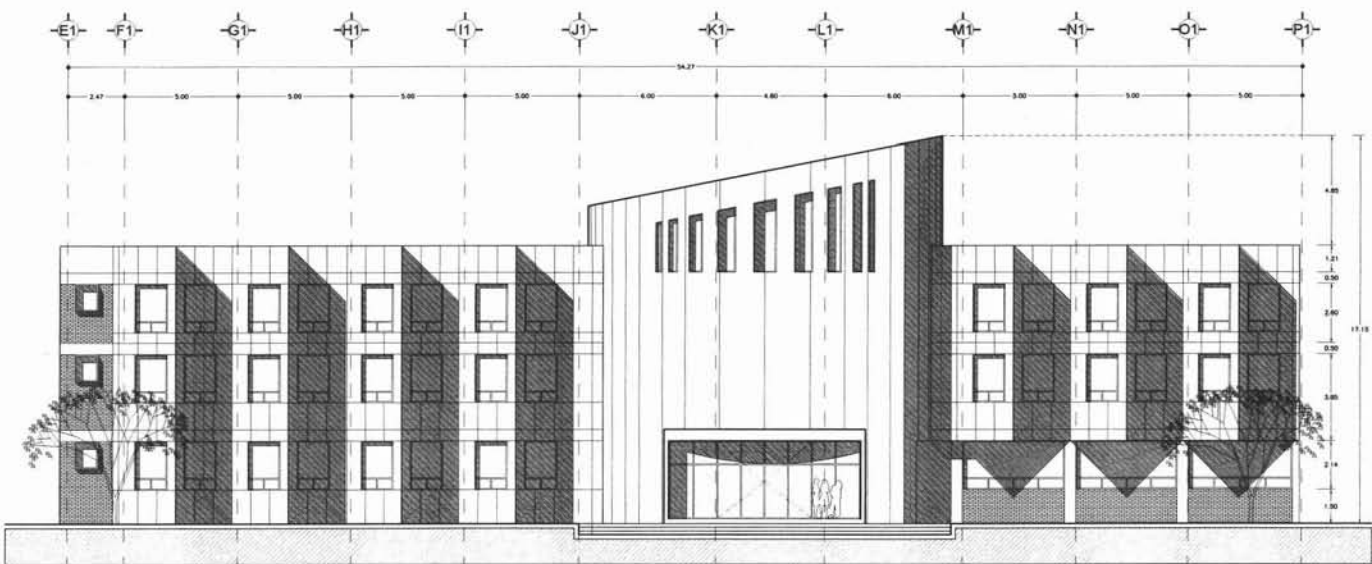
ESCALA: 1/50

PROYECTISTA: AH

ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS COYOACÁN



**CORTE L-L'**



**FACHADA ORIENTE**



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL  
Secretaría de Obras y Servicios  
Dirección General de Obras Públicas



**SIMBOLOGIA**

●	Columna	○	Columna
■	Columna	□	Columna
▲	Columna	△	Columna
◆	Columna	◇	Columna
●	Columna	○	Columna
■	Columna	□	Columna
▲	Columna	△	Columna
◆	Columna	◇	Columna
●	Columna	○	Columna
■	Columna	□	Columna
▲	Columna	△	Columna
◆	Columna	◇	Columna

**NOTAS**

1. Verificar niveles de agua.
2. Verificar niveles de terreno.
3. Verificar niveles de cimentación.
4. Verificar niveles de estructura.
5. Verificar niveles de acabados.
6. Verificar niveles de mobiliario.
7. Verificar niveles de iluminación.
8. Verificar niveles de señalización.
9. Verificar niveles de accesibilidad.
10. Verificar niveles de seguridad.
11. Verificar niveles de confort.
12. Verificar niveles de sostenibilidad.

**CRUCES DE LOCALIZACION**



**NORTE**



**UBICACION**



**PROYECTO**

ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS  
Coyoacán - Ciudad de México

**PROYECTANTE**

Samuel Martínez López

**PROYECTO**

Eje 2 Oriente y Aquechales, Del Coyoacán MTS

**PROYECTO**

CORTES ACADEMIA

**PROYECTO**

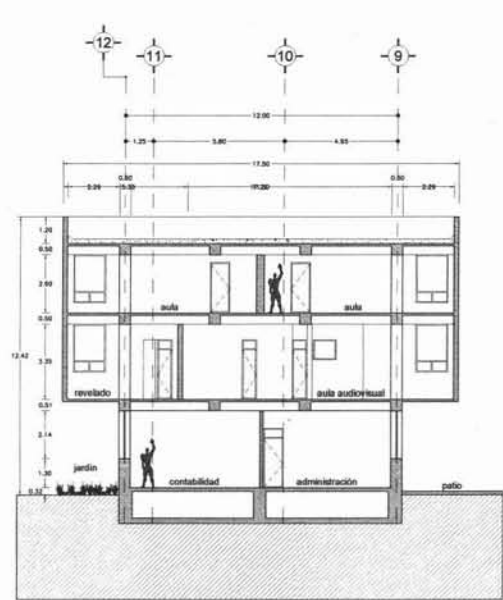
EAB-A-15.DWG

**PROYECTO**

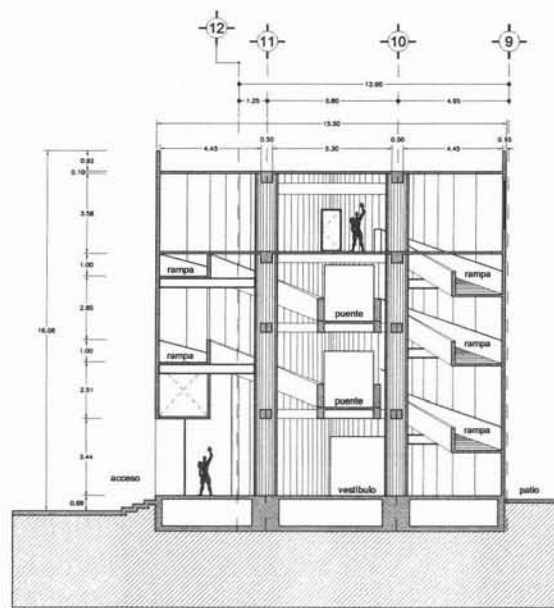
1/100

**PROYECTO**

A-15



CORTE T-A



CORTE T-B

ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS COYOACÁN



## Capítulo 9

## 9.0 Criterio Estructural

### Descripción:

El proyecto arquitectónico contempla un conjunto de edificios con alturas variables y funciones distintas; los cuerpos se dividen estructuralmente en diez edificios:

- Torre de secado
- Parque vehicular y dormitorio tropa
- Área administrativa y dormitorio de oficiales
- Academia
- Museo
- Auditorio
- Gimnasio y squash
- Dormitorio cadetes
- Cocina y comedor
- Subestación eléctrica y taller

En el presente estudio, nos concentraremos en el edificio de la academia, por pertenecer a la zona característica del proyecto.

El concepto surge de la necesidad de la “flexibilidad” de los espacios y al mismo tiempo la utilización grandes claros entre apoyos, permitiendo reducir el número de elementos estructurales. El primer concepto da como resultado que al interior de los espacios la estructura no se perciba físicamente como un obstáculo, permitiendo áreas libres de elementos fijos.

## 9.1 Materiales utilizados en la estructura

Para la estructura se buscó que los materiales a emplear tuvieran propiedades y características adecuadas para ayudar a identificar el concepto original y procurar al edificio las características físicas, visuales y conceptuales que necesita. Otra característica que se solicitó a los materiales fue la rapidez de ejecución, ahorro y perdurabilidad, se consideró el uso de materiales aparentes para que dieran al edificio un aspecto moderno y no agresivo a la vista. Se propone la utilización de concreto reforzado porque ofrece ventajas desde cualquier punto de vista, principalmente cuando se utiliza en construcciones de varios niveles, donde son capaces de absorber en la estructura no sólo cargas verticales fuertes, sino también esfuerzos producidos por el viento y los sismos.

El diseño adecuado de estos elementos y su buena ubicación, proporcionarán una gran rigidez y una capacidad extraordinaria para soportarla fuerza cortante horizontal.

La conjugación de todos los materiales utilizados en la estructura, además de ser elementos soportantes en el edificio, deberán mostrar aspectos de fortaleza, fijación, seguridad, así como de estabilidad, este concepto es necesario por un conjunto de este tipo, clasificado dentro del grupo A.

La modulación básica de la estructura se da a partir de la necesidad de espacios amplios, sin barreras físicas ni visuales y a partir del espacio ocupado, los radios de giro y las alturas de los carros de emergencia

## 9.2 Cimentación

El tipo de suelo sobre el que está desplantado el conjunto pertenece a la zona III (fondo del lago) con una resistencia del suelo de entre 3 a 6 toneladas por metro cuadrado; donde pueden presentarse irregularidades en el contacto entre diversas formaciones, así como variaciones considerables en el espesor de los estratos compresibles, esto origina asentamientos diferenciales considerables.

Por estas características tan particulares, la propuesta es de cimentación compensada a base de una losa de cimentación, contra trabes y losa tapa, de concreto armado, que debe actuar de manera homogénea distribuyendo uniformemente las cargas transmitidas por la superestructura hacia el terreno, la cimentación puede presentar una reacción uniforme en todo el edificio ante los hundimientos del suelo.

La cimentación está desplantada a una profundidad de 1.80 m., las contra trabes principales con un peralte de 1.2 m, forman una retícula ortogonal, las contra trabes secundarias se ubican a la mitad de la longitud resultante de la retícula de las contra trabes resultantes, se utilizarán dados entre las uniones de las contra trabes y las columnas. Estos cajones tendrán también el uso de lastres y cisternas para los diferentes edificios.

### 9.3 Memoria de cálculo

Academia de bomberos con dos niveles de enseñanza con aulas, laboratorios, biblioteca, auditorios y planta baja utilizada para oficinas.  
Estructura de concreto armado.

#### Análisis de carga viva según actividad

Educación	350.00 Kg./m2.
Oficinas	250.00 Kg./m2.
Comunicación	350.00 Kg./m2.
Cubiertas y azoteas	40.00 Kg./m2.

Educación:	
Carga viva:	350.00 Kg./m2.
Mosaico de mármol 40 x 60 cm.	220.00 Kg./m2.
Losa de concreto	240.00 Kg./m2.
Plafón	30.00 Kg./m2

Área de pasillos	
Carga viva	350.00 Kg./m2
Mosaico de mármol	220.00 Kg./m2
Losa de concreto	240.00 Kg./m2.
Plafón	30.00 Kg./m2

Oficinas	
Carga viva:	250.00 Kg./m2.
Mosaico de mármol 40 x 60 cm.	220.00 Kg./m2.
Losa de concreto	240.00 Kg./m2.
Plafón	30.00 Kg./m2

Área de azotea	
Carga viva	40.00 Kg./m2.
Impermeabilizante	25.00 Kg./m2.
Enladrillado	30.00 Kg./m2.
Mortero	40.00 Kg./m2.
Firme de concreto	70.00 Kg./m2.
Relleno de tezontle	130.00 Kg./m2.
Losa de concreto armado	240.00 Kg./m2.
Plafón	30.00 Kg./m2.

Para este caso sólo se tomará en cuenta el edificio de la Academia

Área tributaria columna G1 Oriente 33.20 m2.

Por tratarse de un edificio de educación, se debe agregar por piso el peso del muro de tabique:

Área de muro 1.5 x m2./piso

1.5 M2. X 33.20 m2. = 49.80 m2.

49.80 M2. X 210.00 kg./m2. (peso del muro /m2.) = 10,458 Kg = 10.5 toneladas

Carga en niveles de la Academia:

Educación	21.68 m2. X 840.00 Kg./m2. = 18,211.20 Kg
Pasillos	34.23 m2 x 840.00 Kg./m2. = 28,753.20 Kg
Oficinas	21.68 m2 x 740.00 Kg./m2. = 16,043.20 Kg
Azotea	21.68 m2. X 605.00 kg.7M2. = 13,116.40 Kg
	= 76,124.00 Kg. = 76.12 toneladas
	+ 10.50 Kg. = 86.62 toneladas

Carga total de columna

Educación	18.21 ton. X 2 niveles = 36.42 toneladas
Pasillos	28.75 ton. X 3 niveles = 86.25 toneladas
Oficinas	16.04 ton. X 1 nivel = 16.04 toneladas
Azotea	= 13.11 toneladas

Sumando	<b>151.82 toneladas</b>
15 % de estructura	22.77 toneladas
30 % de cimentación	45.55 toneladas
Peso transmitido a la columna	<b>220.14 toneladas</b>

Fatiga del terreno 4 ton. / M2.

Área de desplante de la cimentación 33.20 m2.

Utilizando la fórmula  $\text{Área} = \text{Peso} / \text{Fatiga}$

$$A = 220.14 \text{ ton.} / 4 \text{ ton.} / \text{M2.} = 55.04 \text{ m2.}$$

Área de zapata  $A = 7.42 \text{ m2.} = 7.42 \text{ m2.}$  Sección de la zapata

Debido a que la sección de la zapara resulta muy grande se están proponiendo zapatas corridas con contra trabes principales y secundarias y una losa tapa, para formar un cajón de sustitución ó cimentación compensada para la cimentación del edificio de la Academia, esto se debe principalmente a que la resistencia del terreno es muy baja con relación al peso de la estructura.





**SIMBOLOGIA**

- VIGAS: VIGAS DE CONCRETO
- COLUMNAS: COLUMNAS DE CONCRETO
- MUR: MUR DE CONCRETO
- PASADIZO: PASADIZO DE CONCRETO
- PASADIZO: PASADIZO DE ALUMINIO
- PASADIZO: PASADIZO DE ACERO
- PASADIZO: PASADIZO DE MADERA
- PASADIZO: PASADIZO DE PLASTICO
- PASADIZO: PASADIZO DE PIEDRA
- PASADIZO: PASADIZO DE CEMENTO
- PASADIZO: PASADIZO DE YESO
- PASADIZO: PASADIZO DE GIPS
- PASADIZO: PASADIZO DE LADRILLO
- PASADIZO: PASADIZO DE CARPETA
- PASADIZO: PASADIZO DE PISO
- PASADIZO: PASADIZO DE PARED
- PASADIZO: PASADIZO DE TUBERIA
- PASADIZO: PASADIZO DE CABLEADO
- PASADIZO: PASADIZO DE ILUMINACION
- PASADIZO: PASADIZO DE SANEAMIENTO
- PASADIZO: PASADIZO DE AGUA
- PASADIZO: PASADIZO DE GAS
- PASADIZO: PASADIZO DE TELEFONIA
- PASADIZO: PASADIZO DE DATOS
- PASADIZO: PASADIZO DE SEGURIDAD
- PASADIZO: PASADIZO DE OTROS

**NOTAS**

**MATERIALES**

**CROQUIS DE LOCALIZACION**



**NORTE**



**UBICACION**



PROYECTO: ESTACION Y ACADEMIA DE BOMBEROS Coyocacán \* Ciudad de México

DISEÑO: Samuel Martínez López

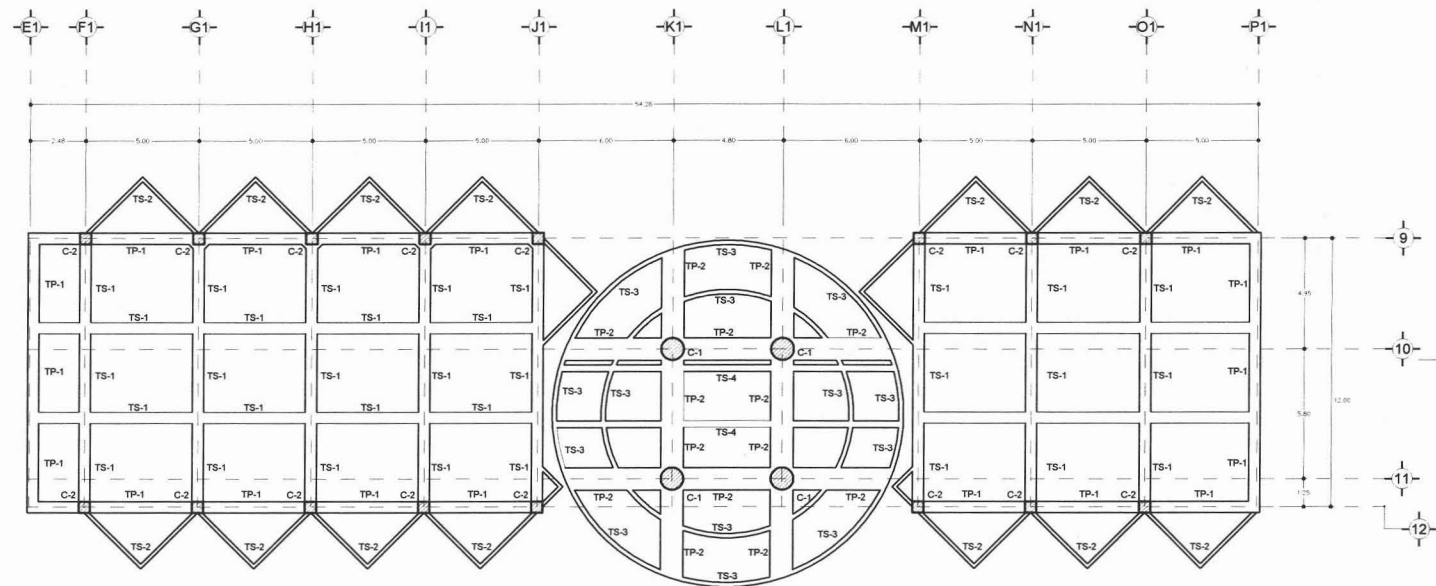
UBICACION: Eje 3 Oriente y Apaches Del Coyocacán MTS

TITULO: ESTRUCTURAL 1ER. NIVEL AÑO: 2005

DESCRIPCION: EAB-E-02.DWG ESCALA: 1:100

ESCALA: 1:100

ESTACION Y ACADEMIA DE BOMBEROS COYOACÁN







## Capítulo 10

## **10.0 Criterio de instalación hidrosanitaria**

El predio cuenta actualmente con una red de agua potable, red telefónica, red eléctrica y conexión a la red de drenaje municipal.

### **10.1 Sistema de distribución de agua fría**

La red de distribución llega hacia la parte posterior de los edificios hacia la cisterna general, la cual tiene una capacidad de 59, 588 Lts., para bombear se utiliza un tanque hidroneumático hacia la red de distribución de agua potable, una vez distribuida la red de agua fría hacia los muebles que así lo necesiten, una tubería parte hacia el cuarto de máquinas, en donde se localiza la caldera de gas, desde aquí se ramifica hacia el área de la estación y la cocina, la tubería se recubre de aislante térmico para mantener la temperatura.

En todos los núcleos sanitarios se instalarán válvulas de seccionamiento para permitir el control de mantenimiento del área sin afectar las demás partes del sistema en el momento de alguna reparación.

Para absorber el golpe de ariete formados por los cierres bruscos de válvulas y accesorios, todas las alimentaciones individuales de los muebles contarán con cámaras de amortiguamiento formados por la prolongación de la tubería de alimentación en el sentido vertical con una longitud mínima de 30 cm. Con el mismo diámetro de alimentación y taponados en su extremo superior.

### **10.2 Sistema de distribución de agua caliente**

Este sistema comprende calderas, tanque de agua caliente y sus accesorios, la red de tuberías de alimentación y la red de retorno para proporcionar agua caliente con la temperatura, presión y gasto requerido a los muebles y equipos que deben de contar con este servicio. Se propone un sistema de recirculación (línea de retorno de agua caliente), debido a la magnitud de las instalaciones, así se evitarán demoras en la obtención de agua caliente a la temperatura necesaria de servicio y el desperdicio por carecer de una temperatura adecuada.

### 10.3 Reciclamiento de aguas

En los últimos años la Ciudad de México se ha enfrentado a la escasez de agua potable, por lo que el tratamiento y la reutilización de aguas servidas son importantes para fomentar y mantener una cultura del ahorro de agua. El conjunto cuenta con una serie de dispositivos que permiten la reutilización de una parte del agua que se consume para volver a emplearla en algunos muebles sanitarios, así como para el llenado de los carros cisterna o para el riego de las áreas verdes.

Las aguas grises se recogen del área de regaderas y de lavabos por una red independiente de la red sanitaria, la tubería se dirige hacia una de las cisternas ubicada bajo el parque vehicular, que cuenta con una serie de filtros que ayudan a eliminar residuos e impurezas para obtener un líquido con cierto grado de pureza y poder volver a usarla. La cisterna se divide dos partes, una de las cuales cuenta con algunos elementos y materiales que permitirán el filtrado del agua. En la segunda parte se halla la cisterna que almacena el agua producto de las filtraciones, la capacidad de la cisterna es de 20000 lts. Se bombea hacia la cisterna de aguas tratadas que se encuentra por debajo de la torre de secado, de ahí se vuelve a bombear hacia el tanque elevado localizado en la parte superior de la misma torre que tiene una capacidad de 10000 lts. Desde la cual por gravedad se distribuye hacia los muebles sanitarios, del conjunto, al parque vehicular para las líneas de llenado y por último hacia la red de riego. Se tiene además una red que colecta las aguas pluviales, las cuales se colectan en las azoteas y las áreas pavimentadas, las cuales son conducidas hacia la cisterna de filtración.

### 10.4 Consumo diario

		<b>Consumo</b>	
Oficinas	20 lts./m2/día	4490.60	
Alojamiento	300 lts./hab./día	36000.00	
Salud	800 lts./hab./día	4800.00	
Educación y cultura	35 lts./alumno/turno	4200.00	
Alimentación	12 lts./hab./día	1440.00	
Deportes con baños y vestidores	150 lts./asistente/día	9000.00	
Seguridad	150 lts./persona / día	9000.00	
Estacionamientos	2 lts./m2/día	5206.46	
Espacios abiertos	5 lts./m2./día	7802.80	
	<b>Consumo total diario</b>	<b>81,939.86</b>	<b>litros</b>

## 10.5 Sistema contra incendio

Según el Reglamento de Construcción del Distrito Federal este conjunto está considerado dentro del grupo A, por contar con más de 250 ocupantes y un área de construcción mayor a 300.00 m<sup>2</sup>, por lo que deberá contar con las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir los incendios, el cuál esta comprendido por detectores de humo, red de agua para el combate de incendios, con aspersores, llaves siamesas y gabinetes de emergencia en cada piso con un radio no mayor de 30 mts. y una separación de 60 mts. entre ellos, ubicados por lo menos uno, cerca de las escaleras.

La reserva de agua en cisterna para prevenir incendios será en proporción de 5 lts/ m<sup>2</sup>. Construido. Se usará el sistema de hidrantes con mangueras directas del sistema de bombeo (bombas autocebantes), además de extinguidores de auxilio.

Considerando el riesgo como de peligrosidad ordinaria y al estar protegido con hidrantes, se deberá contar, por lo menos con un extinguidor por cada 300.00 m<sup>2</sup>. Cuando el equipo de bombeo instalado en el interior del edificio quede imposibilitado para trabajar o por alguna razón el volumen de agua de la reserva contra incendio llegara a ser insuficiente, es indispensable contar con una conexión a través de la cual se pueda bombear agua del cuerpo público de bomberos, por lo que deberá considerarse como parte que integra el sistema de hidrantes una toma siamesa.

La toma siamesa se colocará en el exterior de los edificios, a un metro de altura sobre el nivel de banqueta.

Capacidad de la cisterna

Proponiendo una cisterna para dos días de almacenamiento:

Consumo diario	81,939.86 lts. X 2 días = 163,879.72 litros
Reserva contra incendio	140.00 lts / min x 6 hidrantes x 240 minutos = 201,600 lts
Volumen útil de cisterna	403,200 lts. = 403.2 m <sup>3</sup> .

## 10.6 Instalación sanitaria

La instalación se divide en dos secciones de acuerdo al uso que se destine al agua utilizada, la red de colección de aguas grises y su posterior tratamiento y reutilización, se ubican en la parte inferior del edificio de la estación, ya que en esta parte se encuentran la cisterna y la planta de

tratamiento, hacia el frente se descargan todas las aguas grises y negras productos de muebles sanitarios de los cuales no resulta conveniente la reutilización del agua por el grado de impurezas que contiene y los procedimientos especiales que necesita, además de costosos, no es posible aplicarlos en este conjunto por los altos costos que representaría.

Hacia el Oriente se descargan y se reúnen las diversa tuberías de aguas servidas las cuales van a ser descargadas a la red municipal. Los muebles sanitarios como el w.c., tienen una conexión independiente la cuál suministra agua tratada, una vez utilizada se desecha posteriormente hacia la red de aguas negras.

Las azoteas contarán con una pendiente mínima del 2 % para poder captar el agua pluvial a través de coladeras en azoteas y terrazas. Estas canalizarán el agua a las bajadas, que son independientes de la red de aguas negras.













## 11.0 Criterio de instalación eléctrica

Por las características propias de la Estación y Academia de Bomberos y los requerimientos necesarios, el conjunto contará con una subestación eléctrica y una planta de emergencia, para generar corriente para las áreas prioritarias. La subestación eléctrica y la planta de emergencia se localizan en el área de servicios del conjunto ( con acceso por la avenida Apaches). Por lo general las subestaciones constan de tres secciones: una denominada de alta tensión, otra de transformación que es el transformador reductor de voltaje y una sección de baja tensión que contiene los gabinetes de interruptores principales y de cada alimentador.

Se dispondrá de un sistema de pararrayos de puntas de aluminio, bajando con cable desnudo de cobre semiduro, varilla de cobre-acero y conexiones soldables que llegarán a una delta preparada para conducir a tierra.

Se propone que la instalación eléctrica de la Academia cuente con un sistema de varios alimentadores principales, es decir, existirá un alimentador por cada zona de servicio, al usuario y por piso en la zona de habitaciones. En caso de falla de algún alimentador, se desconecta la parte que tiene falla sin afectar el resto de las áreas.

Se requerirá de un mayor número de interruptores, al existir un mayor número de circuitos. Las tuberías y canalizaciones son los conductos, charolas, trincheras para introducir los conductores eléctricos, para protegerlos de la humedad, corrosión, óxidos, explosivos, etc. Por lo tanto se usarán los siguientes tubos; en el interior conduit de fierro galvanizado en muros, paredes o plafones. En el exterior tubo conduit de pvc clase A-3 en camas necesarias, en tramos de 3.00 mts., la unión entre los tubos se realiza por medio de coples del mismo material con muescas interiores en donde se colocan los anillos de hule que sirven de empaques de sellamiento. Los contactos serán monofásicos dobles, en donde se requiera, de 15 amperes con tierra física, con placa plástica o metálica según el lugar en donde se coloquen.

## 11.1 Carga a utilizar

De acuerdo a las especificaciones técnicas para instalaciones eléctricas, la carga por alumbrado se puede calcular sobre la base de 20 watts / m<sup>2</sup> de área ocupada. Este valor se basa en condiciones medias de carga y para un factor de protección del 100 %, incluye contactos en cada local, cubriendo 100 watts por cada contacto.

La carga a considerar es:

$$W = 10101.96 \text{ m}^2 \text{ ( total de superficie construida) } \times 20 \text{ watts/m}^2. = 202039.2 \text{ watts}$$

Para el suministro de área exteriores se calcula un 2 % de la carga generada por el edificio, con lo que obtenemos 4040.78 watts.

Carga total a utilizar = 206,079.98 watts.

Criterio para calcular la capacidad de la subestación eléctrica

La capacidad de las subestaciones está dada en Kva. (Kilovoltios-amperes). En el mercado existe una gama de capacidades de transformadores que van desde los 12.5 Kva. hasta los 500 Kva.

Para obtener Kva. se utilizan las siguientes fórmulas:

$$\text{Kva.} = \frac{\text{volts} \times 1.732 \times \text{amperes}}{1000}$$

$$\text{Ampere} = \frac{\text{watts}}{220 \times 0.90}$$

$$\text{Amp} = \frac{206079.98 \text{ watts}}{(1.73 \times 220 \text{ v} \times 0.9)} = 601.62 \text{ amperes}$$

$$\text{Kva.} = \frac{(220 \times 1.73 \times 601.62)}{1000} = 228.98 \text{ Kva.}$$

Se requiere una subestación eléctrica con capacidad de 230 Kva.

Para la iluminación exterior se emplearán dos tipos de lámparas, las cuales se instalan a nivel de la banqueta, para la iluminación adecuada de los espacios exteriores y de los edificios. Las lámparas para iluminación de pasos de circulación peatonal, tienen la posibilidad de instalarse al ras del piso, eliminando la posibilidad de obstrucción peatonal y visual, además son resistentes a la intemperie, resultan ideales para la señalización de las circulaciones, se encuentran sobre la fachada y rematan con reflectores de halogenuro metálico, dirigidos hacia los diferentes edificios para resaltar las características físicas exteriores, así como para una mejor apreciación de los volúmenes del conjunto durante las noches.

Al interior de los edificios se proponen dos tipos de lámparas; en las áreas de recepción, circulaciones en pasillos, así como muros perimetrales se utilizan pequeñas lámparas incandescentes, en riel o canope, que por su capacidad de giro horizontal y vertical, se instala para resaltar las características del ambiente dirigiendo el flujo lumínico a diferentes puntos para resaltarlos y hacerlos más visibles; las lámparas fluorescentes de encendido rápido se utilizan por la uniformidad de su iluminación en zonas de trabajo y en el aula, una variación de este tipo de lámparas consiste en utilizar una membrana de policarbonato, que resuelve la iluminación de ambientes altos, tiene la característica de modificar la curvatura y cambia el flujo luminoso adaptándose a las exigencias del ambiente, pueden utilizarse de forma directa o indirecta, produciendo un ambiente cálido para áreas comunes o de descanso, se utiliza principalmente en el comedor.

En el área del Parque vehicular se utiliza una iluminación a base de lámparas de vapor de sodio, de tipo industrial, ya que su gran potencia ilumina adecuadamente alturas de más de 6 m. con una amplitud de 7 a 9 m., también se tiene un sistema de iluminación de emergencia independiente empleando en las lámparas una batería recargable con una duración de media hora, este sistema se activa inmediatamente después de una interrupción eléctrica.

## **11.2 Criterio para calcular el número de luminarias**

Las instalaciones eléctricas deben permitir una iluminación óptima en espacios de trabajo dependiendo de las funciones a realizar en cada local. La intensidad de luz dependerá del número de personas que ocupen ese lugar, del tamaño y proporción del local, de los acabados, los colores y los muebles.

Las unidades de iluminación se miden en luxes o lúmenes. Un lúmen equivale a una flama de un centímetro de una vela y la unidad de potencia luminaria equivale a un watt. Los niveles de iluminación en luxes que deberán proporcionar los medios artificiales en las áreas de educación será de 300 luxes. Para circulaciones horizontales y verticales el nivel de iluminación será de cuando menos 100 luxes y para sanitarios en general de 75 luxes.

Proponiendo un cálculo aproximado para el área de academia:

Área de academia = 2,411.84 m<sup>2</sup>. El nivel de iluminación requerido es de 300 luxes. Se propone utilizar luminarias tipo Slim-Line para dos lámparas fluorescentes de 74 watts de potencia, de un diámetro de 230 mm. Marca GE.

No. de lámparas = (nivel de iluminación en luxes x área) / (lúmenes de luminarias x coeficiente de iluminación x factor de mantenimiento).

No. de lámparas = (300 luxes x 2411.84 m<sup>2</sup>) / (230 x 2) (0.61) x (0.60) = 429.76

En toda la superficie del área de la academia habrán de colocarse alrededor de 430 luminarias.







**SIMBOLOGÍA**

Simbología	Descripción
[Símbolo]	Tablero eléctrico de zona para empotrar en muro...
[Símbolo]	Luminario de empotrar en falso plafón...
[Símbolo]	Apagador sencillo tipo intercambiable...
[Símbolo]	Apagador sencillo tipo intercambiable...
[Símbolo]	Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa...

**NOTAS**

TABLA	
DIMENSIONES DE TUBO CONDUIT METÁLICO TIPO PESADO, GOBIERNO FEDERAL, MEXICO EN LA TABLA 104, CAPITULO 100.	
NOMENCLATURA SEGUN LA NORMA NOM-001-SEDE-1999	NOMENCLATURA SEGUN LA NORMA NOM-001-SEDE-1999
TUBO (TUBERÍA) (mm)	TUBO (TUBERÍA) (mm)
19 (3/4")	19 (3/4")
25 (1")	25 (1")
32 (1 1/4")	32 (1 1/4")
41 (1 1/2")	41 (1 1/2")
51 (2")	51 (2")
63 (2 1/2")	63 (2 1/2")
78 (3")	78 (3")
102 (4")	102 (4")

**CRUCIOS DE LOCALIZACIÓN**



**UBICACION**

PROYECTO: ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS Coyoacán \* Ciudad de México

PROYECTANTE: Samuel Martínez López

UBICACIÓN: Eje 3 Oriente y Agaches, Df. Coyoacán

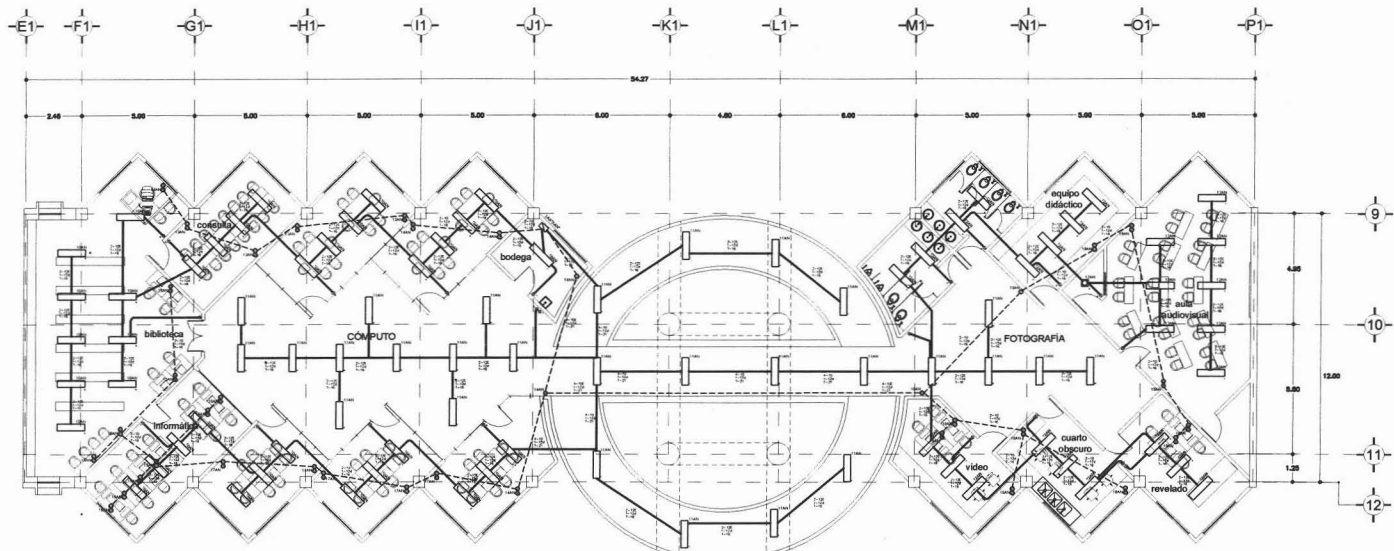
FECHA: 2005

PROYECTO: INSTAL. ELÉCTRICA 1ER. NIVEL

PROYECTANTE: EAB-IE-02 DWG

ESCALA: 1:100

ESTACIÓN Y ACADEMIA DE BOMBEROS COYOACÁN



**SÍMBOLOS**

- Tablero eléctrico de zona para empotrar en muro, tipo "WOOD" clase 1630, 3F-4W, 220/127V, 60Hz, con interruptores termomagnéticos tipo "00B", con barra neutra y barra de puesta a tierra general, marca SQUARE-D o equivalente en calidad y características colocado a 1.50m S.N.P.T. AL CENTRO DEL MISMO.
- Luminario de empotrar en falso plafón de tablaroca de 30.48x21.92x12.38cm, incluye gabinete, fabricado en lamina negra de primera rolada en frío terminada en pintura poliéster color blanco, aplicado en polvo por proceso electrostático, con una reflectancia mínima del 93%, dos lámparas fluorescentes T-8 de 32w (4100K), un balastro electrónico de alto factor de potencia de 2-375w (energizado pasivo), con un tipo 105, 1F-2H+PT, 127V, 60Hz, con un difusor de acrílico 100% puro, con un espesor mínimo de 4mm.
- Luminario de empotrar en falso plafón de 30.00x30.00x10.00cm, incluye gabinete, fabricado en lamina negra de primera rolada en frío terminada en pintura poliéster color blanco, aplicado en polvo por proceso electrostático con una reflectancia mínima del 93%, una lámpara fluorescente compacta doble de 20w (4100K), un balastro electrónico de 1.250w, 1F-2H+PT, 127V, 60Hz, con un difusor de acrílico 100% puro con un espesor mínimo de 4mm.
- Apagador sencillo tipo intercambiable 1P-15AMP, 127V, 60Hz, placa de resina color marfil para 1, 2 o 3 ventanas, según se requiera, colocado en muro a 1.20m S.N.P.T.
- Apagador sencillo tipo intercambiable 1P-15AMP, 127V, 60Hz, placa de aluminio anodizado para cancel para 1 o 2 ventanas según se requiera, colocado a 1.30m S.N.P.T.
- Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa, colocada en forma oculta entre plafón y losa o en ranura por muro, de diámetro indicado.

**NOTAS**

- ESTE PLANO ES ÚNICAMENTE PARA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, LA DISTRIBUCIÓN SE RIGE POR EL PLANO ARQUITECTÓNICO
- LA ALTURA DE INSTALACIÓN DE APAGADORES DEBE SER DE 1.20m S.N.P.T.
- LA ALTURA DE INSTALACIÓN DE LOS TABLEROS DEBE SER DE 1.50m S.N.P.T. Y AL CENTRO DEL MISMO.
- DONDE NO SE INDIQUE OTRA OPCIÓN, DEBE INSTALARSE CABLE DE COBRE SUAVE TRENZADO COMPACTO CLASE "B", CALIBRE INDICADO EN PROYECTO SIN AISLAMIENTO (DESNUDO) A LO LARGO DE TODAS LAS CANALIZACIONES ESTO CON EL FIN DE ATERRIZAR TODOS LOS ACCESORIOS Y PARTES METÁLICAS DEL SISTEMA.
- DEBE INSTALARSE CABLE DE COBRE SUAVE TRENZADO COMPACTO CLASE "B", CALIBRE INDICADO EN PROYECTO, CON AISLAMIENTO TERMOPLÁSTICO TIPO "THW-157 75C, 600V, A EXCEPCIÓN DEL HILO DE PUESTA A TIERRA QUE COMO SE INDICA DEBE SER SIN AISLAMIENTO.
- TODAS LAS CANALIZACIONES, CAJAS DE CONEXIONES Y DEMÁS DISPOSITIVOS DEBEN DEJARSE LIBRES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
- TODO EL MATERIAL Y EL EQUIPO EMPLEADO DEBE SER CERTIFICADO SEGUN LA "NOM" (NORMA OFICIAL MEXICANA) Y "TMO" (NORMA MEXICANA) DE ACUERDO AL ARTICULO 110-2 DE LA NORMA NOM-001-SEDE-1999.
- DEBE BASARSE EN EL CÓDIGO DE COLORES DE IDENTIFICACIÓN RECOMENDADA POR LA NORMA NOM-001-SEDE-1999 ARTICULO 200-6 (a) (i) Y 210-2 (a) (D).
- FASE A NEUTRO PUESTA A TIERRA GENERAL DESNUDA
- TODA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEBE ESTAR CONSTRUÍDA EN CONGRUENCIA Y ADECUACIÓN A LA ÚLTIMA EDICIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN DE OBSERVACIÓN OBLIGATORIA, INDICADA EN LA NORMA OFICIAL MEXICANA "NOM-001-SEDE-1999" Y COLATERALES REFERENTES A LAS INSTALACIONES DESTINADAS AL SUMINISTRO Y USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.
- LA CONEXIÓN ENTRE LA CAJA DE CONEXIONES Y EL LUMINARIO DEBE SER CON TUBO FLEXIBLE DE 3/8" DE DIÁMETRO Y CONECTOR CURVO, CONECTOR RECTO, CLAVIA Y RECEPTACULO NO SE PERMITE EL USO DE CABLE FLEXIBLE SE USO RUDO ENTRE LA CAJA DE CONEXIONES Y EL LUMINARIO.
- LA INSTALACIÓN PARA SERVICIO NORMAL DEBE IR EN CANALIZACIÓN INDEPENDIENTE DE LA INSTALACIÓN PARA SERVICIO DE EMERGENCIA ESTO INCLUYE LAS CAJAS DE REGISTRO, CONEXIONES, CAJAS Y PLACAS DE APAGADORES.
- DONDE SE INDICAN LOS MODELOS O MARCAS DE MATERIAL O EQUIPO SON DE REFERENCIA Y SE PUEDEN SUSTITUIR POR UN EQUIVALENTE EN CALIDAD Y CARACTERÍSTICAS, Y QUE ESTEN AUTORIZADOS POR EL AREA DE CUADROS BÁSICOS DEL MSA.
- PARA CRUCE DE JUNTAS CONSTRUCTIVAS UTILIZAR TUBO FLEXIBLE DEL TIPO LIQUID-TIGHT.
- LOS EMPALMES O DERIVACIONES SÓLO SE DEBERÁN HACER EN CAJAS REGISTRO.

**SÍMBOLOS**

- RECEPTACULO MONOFASICO DOBLE POLARIZADO CON PUESTA A TIERRA INTEGRADA Y CONEXIONES LATERALES (180W, EXCEPTO LOS INDICADOS), 20A, 1F-2H+PT, 125V, 60Hz, GRADO INDUSTRIAL, COLOR BEIGE Y PLACA DE NYLON COLOR BEIGE PARA SERVICIO NORMAL Y PLACA DE NYLON COLOR ROJO PARA SERVICIO DE EMERGENCIA, COLOCADO EN MURO A 0.40m S.N.P.T. EXCEPTO LOS INDICADOS.
- RECEPTACULO MONOFASICO SENCILLO DE MEDIA VUELTA TIPO "TWIST-LOCK" (CAPACIDAD INDICADA EN "W"), 20A, 1F-2H+PT, 125V, 60Hz, COLOR NEGRO CON PLACA DE NYLON, COLOR BEIGE PARA SERVICIO NORMAL Y PLACA DE NYLON COLOR ROJO PARA SERVICIO DE EMERGENCIA, COLOCADO EN MURO A ALTURA SEGUN SE INDICA EN PROYECTO.
- SALIDA ESPECIAL DE CARACTERÍSTICAS INDICADAS, COLOCADO EN MURO O PLAFÓN SEGUN SE INDICA EN PROYECTO.
- REGISTRO ELÉCTRICO DE CONEXIONES METÁLICO GALVANIZADO CON TAPA.
- TUBERÍA CONDUIT METÁLICA GALVANIZADA PARED GRUESA, COLOCADA EN FORMA OCULTA EN PISO O EN RANURA POR MURO DE DIÁMETRO INDICADO.
- TUBO CONDUIT METÁLICO FLEXIBLE TIPO LIQUID-TIGHT, DE DIÁMETRO INDICADO.

SERVICIO EMERGENCIA:	
2-12	FASE A NEUTRO
1-12d	PUESTA A TIERRA
T-16	DIÁMETRO DE TUBERÍA

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA 1ER. NIVEL**





## Capítulo 12

## 12.0 Factibilidad financiera

El análisis financiero que se presenta a continuación contempla el costo aproximado del proyecto sólo en construcciones, sin tomar en cuenta el equipo y mobiliario requerido para su funcionamiento. Al ser un edificio que pertenece al equipamiento de la Ciudad, el cuál sirve a la comunidad y en el que no se persiguen fines de lucro en su operación, es de las llamadas inversiones perdidas del Gobierno y por el contrario deberá recibir presupuesto del Gobierno de la Ciudad, del Gobierno delegacional y del patronato del H. Cuerpo de Bomberos, para llevarlo a cabo y para el funcionamiento del mismo.

El terreno en el cuál se desplanta el conjunto es propiedad del Gobierno del Distrito Federal, el cuál será donado a la Delegación de Coyoacán, para que éste a su vez promueva la construcción y se haga cargo del mantenimiento de la Estación y Academia de Bomberos.

Para la ejecución de la obra el Patronato deberá buscar acuerdos con entidades publicas y privadas, así como también con organismos internacionales, las cuales tendrán una participación con recursos materiales o económicos.

Local	Superficie	Porcentaje	Costo/ m2	Total
<b>Áreas cubiertas</b>				
Torre de secado	70.36	0.70	\$ 4,527.40	\$ 318,547.86
Escalera Sur	170.58	1.69	\$ 3,509.97	\$ 598,730.68
Bodega de equipo menor y de menaje	227.22	2.25	\$ 4,527.40	\$ 1,028,715.83
Parque vehicular	631.8	6.25	\$ 5,527.40	\$ 3,492,211.32
Dormitorio tropa	631.8	6.25	\$ 5,148.56	\$ 3,252,860.21
Escalera Norte	170.58	1.69	\$ 3,509.97	\$ 598,730.68
Administración de la Estación	266.33	2.64	\$ 5,475.23	\$ 1,458,218.01
Dormitorio tropa mujeres	266.33	2.64	\$ 5,148.56	\$ 1,371,215.98
Dormitorio oficiales	266.33	2.64	\$ 5,148.56	\$ 1,371,215.98
Salón de juegos y paso cubierto	258.01	2.55	\$ 4,492.59	\$ 1,159,133.15
Cocina y comedor	491.53	4.87	\$ 4,492.59	\$ 2,208,242.76
Servicios cubiertos	91.78	0.91	\$ 3,994.58	\$ 366,622.55
Subestación y taller	218.52	2.16	\$ 2,296.59	\$ 501,850.85
Consultorio	430.26	4.26	\$ 4,527.40	\$ 1,947,959.12
Peluquería	184.4	1.83	\$ 3,586.13	\$ 661,282.37
Dormitorios cadetes y profesores	1843.98	18.25	\$ 5,148.56	\$ 9,493,841.67
Gimnasio	497.62	4.93	\$ 3,429.24	\$ 1,706,458.41

Baños y vestidores	108.68	1.08	\$ 2,974.12	\$ 323,227.36
Auditorio	294.52	2.92	\$ 4,527.40	\$ 1,333,409.85
Museo	463.77	4.59	\$ 2,929.84	\$ 1,358,771.90
Escaleras del museo	105.72	1.05	\$ 3,509.97	\$ 371,074.03
Academia	1607.89	15.92	\$ 5,905.91	\$ 9,496,053.63
Área administrativa de la academia	803.95	7.96	\$ 5,475.23	\$ 4,401,811.16
<b>Subtotal</b>	<b>10101.96</b>	<b>100.00</b>		<b>\$ 48,820,185.37</b>
<b>Áreas descubiertas</b>				
Entrada parque vehicular	535.51	8.56	\$ 405.25	\$ 217,015.43
Salida parque vehicular	163.56	2.61	\$ 405.25	\$ 66,282.69
Jardín torre	98.48	1.57	\$ 127.72	\$ 12,577.87
Jardín academia	432.32	6.91	\$ 127.72	\$ 55,215.91
Jardín estacionamiento	414.06	6.62	\$ 127.72	\$ 52,883.74
Área jardinada posterior	615.7	9.84	\$ 127.72	\$ 78,637.20
Estacionamiento	1185.53	18.95	\$ 405.25	\$ 480,436.03
Entrada patio de maniobras	234	3.74	\$ 386.18	\$ 90,366.12
Plaza central	2489.36	39.80	\$ 450.00	\$ 1,120,212.00
Escaleras estacionamiento	51.08	0.82	\$ 709.97	\$ 36,265.27
Andén de carga y descarga	35.75	0.57	\$ 386.18	\$ 13,805.94
<b>Subtotal</b>	<b>6255.35</b>	<b>100.00</b>		<b>\$ 2,223,698.20</b>
<b>Total de costos de construcción</b>				<b>\$ 51,043,883.56</b>

El Patronato analizará y aprobará en su caso los proyectos de inversión y crediticios que el organismo requiera para que se proceda conforme a las disposiciones aplicables. Establecerá las políticas generales y definirá las prioridades en materia de finanzas y Administración General, a las que se sujete el organismo. Expedirá las normas y bases generales para resolver sobre las inversiones del organismo. Aprobará de acuerdo con las leyes y reglamentos aplicables, las políticas, bases y programas generales para la contratación de créditos, así como las que regulan los convenios, contratos, pedidos, o acuerdos que deba celebrar el organismo con terceros en obras públicas, adquisiciones, arrendamientos y prestación de servicios relacionados con bienes muebles.

## Conclusiones

Actualmente los conceptos de modernidad implican que los edificios no sólo deben brindar una solución estática y estética en su diseño, tanto interior como exterior, estos edificios deben permitir la subdivisión libre del espacio para que puedan ser “flexibles”. La estructura juega un papel muy importante ya que su disposición permitirá que pueda darse un conjunto flexible.

En la Estación y Academia de Bomberos se propuso un diseño flexible que permitiera que los espacios junto con la estructura dieran como resultado un espacio libre que nos permitiera más opciones en el diseño interior; jamás encasillando al usuario a la misma solución: Para lograr esto se tomaron en cuenta algunos puntos.

- La utilización de grandes claros y la ubicación de apoyos perimetrales en los espacios interiores para evitar obstáculos e interferencias físicas y visuales en el desarrollo de las actividades propias.
- Utilizar el concepto de espacio “flexible” que permita que los espacios puedan crecer o disminuir, sin perder coherencia y funcionalidad, variando la subdivisión por medio de particiones móviles.
- Emplear los conceptos anteriores para dar una imagen formal al edificio, que identifique al H. Cuerpo de Bomberos como una corporación moderna al crear un edificio que responda a sus necesidades y que le dé identidad propia, dejando atrás los conceptos e ideas obsoletos, tomar aquellos que han perdurado y proponer formas simbólicas que establezcan un punto de partida para un desarrollo arquitectónico posterior.

## **Bibliografía**

Programa general de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, Delegación Coyoacán.  
México 1997

Ley del H. Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México  
Asamblea legislativa del Distrito Federal, 1ª. Legislatura  
Diciembre de 1998

PLAZOLA Cisneros Alfredo  
Enciclopedia de Arquitectura, tomo III  
ED. Limusa, México 1994  
Pp. 581-636

Reglamento del H. Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México  
Asamblea Legislativa del Distrito Federal 1ª. Legislatura  
Abril de 2000

PEREZ Alamá, Vicente Arq.  
Materiales y procedimientos de construcción, apoyos aislados y corridos  
ED. Trillas, México 2000  
160 pp.

PEREZ Alamá, Vicente Arq.  
Materiales y procedimientos de construcción, mecánica de suelos y cimentaciones  
ED. Trillas , México 2000  
124 pp.

VALERY, Paúl,  
Eupalinos o el Arquitecto,  
UNAM, México, 1954  
120 pp.

### **Páginas electrónicas**

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

[www.firestationdesign.com](http://www.firestationdesign.com)

[www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

[www.bomberosdemexico.com](http://www.bomberosdemexico.com)