
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Arquitectura

ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS
Delegación Iztacalco, México D.F.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ARQUITECTO

P R E S E N T A :

CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

JURADO:

Arq. Antonio E. Barrera Sosa
Arq. Carlos Rafael Ríos López
Arq. Efraín López Ortega

MÉXICO, D.F.

CIUDAD UNIVERSITARIA

MAYO, 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

EL PLAN ES EL GENERADOR

Sin un plan se carece de orden e intención.

La vida moderna exige e inclusive está esperando un nuevo tipo de plan, tanto para la casa como para la ciudad.

LE CORBUSIER

A DIOS....

A MAMÁ, por darme la vida

A PAPÁ, por creer en mí y estimularme a lograr esta meta.

A MIS HERMANOS, que en ellos exista siempre el sentido de aprender para dejar huella en su camino

A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIO, Por todos esos grandes momentos que compartimos en nuestro proceso de aprendizaje

A MIS PROFESORES, en especial a los arquitectos Jorge Fabara Muñoz, Alfredo Matus Hernández, Antonio Bautista Kuri y Antonio Barrera Sosa, quienes colaboraron desinteresadamente en el desarrollo de este trabajo con sus comentarios y sugerencias.

A TI AMOR, por haber aparecido en esta última etapa, por haber sido, por haber estado... por el empuje que le diste a mi vida.

ART, AMIGO-HERMANO, gracias por darle color a nuestro camino...

A mis cuates... ellos saben quienes son



ÍNDICE

	Pág.		Pág.
1. INTRODUCCIÓN.	3		
2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL HEROICO CUERPO DE BOMBEROS.	4	4. SELECCIÓN DEL TERRENO.	20
2.1 ORIGEN DE LAS AGRUPACIONES CIVILES PARA CONTROLAR EL FUEGO.	4	4.1 FACTORES DE UBICACIÓN DE LA ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS.	20
2.2 EVOLUCIÓN.	4	4.2 TABLA COMPARATIVA DE TERRENOS PROPUESTOS	22
2.3 LOS CUERPOS DE BOMBEROS EN MÉXICO.	5	4.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TERRENO PROPUESTO.	25
2.4 EL SERVICIO DE BOMBEROS EN LA CIUDAD DE MÉXICO.	6	4.3.1 UBICACIÓN GENERAL	
2.4.1 EQUIPAMIENTO ACTUAL.		4.3.2 CONTEXTO URBANO	
2.4.2 RADIOS DE ACCIÓN.		4.3.3 LOCALIZACIÓN DE FOTOS DEL TERRENO PROPUESTO	
2.4.3 ORGANIZACIÓN INTERNA DEL HEROICO CUERPO DE BOMBEROS.		5. ANÁLISIS DE INSTALACIONES DEL HEROICO CUERPO DE BOMBEROS. (ANÁLOGOS)	33
2.4.4 PROGRAMA DE ACTIVIDADES DIARIAS DEL HEROICO CUERPO DE BOMBEROS		6. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.	41
3. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA.	11	6.1 ANÁLISIS DE ÁREAS	41
3.1 FACTORES QUE AFECTAN EL SERVICIO DE BOMBEROS EN EL D.F.	12	6.2 DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO	47
3.1.1 FACTORES FUNCIONALES.		6.3 DIAGRAMA DE INTERRELACIONES	48
3.1.2 FACTORES DE DEMANDA.		6.4 NORMATIVIDAD	49
3.2 ANÁLISIS DE PROBABILIDADES DE SINIESTROS EN LA ZONA METROPOLITANA.	15	7. EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO	52
		7.1 IMAGEN CONCEPTUAL	52
		7.2 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO	53
		7.3 LISTADO DE PLANOS	55



	Pág.		Pág.
8. MEMORIAS TÉCNICAS DESCRIPTIVAS	89	10. CONCLUSIONES	116
8.1 MEMORIA ESTRUCTURAL	89	11. BIBLIOGRAFÍA.	117
8.1.1 ELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA ESTRUCTURA		11.1 INFORMACIÓN ALTERNA	118
8.1.2 CRITERIO ESTRUCTURAL		111.1 INFORMACIÓN ELECTRÓNICA	
8.1.3 CIMENTACIÓN		111.2 VISITAS DE CAMPO	
8.2 MEMORIA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA	99		
8.2.1 CÁLCULO HIDRÁULICO			
8.2.2 CÁLCULO DEL Ø DE LA TOMA DE AGUA			
8.2.3 CÁLCULO PARA DISEÑO Y CAPACIDAD DE CISTERNA			
8.2.4 CÁLCULO DE TANQUES ELEVADOS			
8.2.5 DOTACIÓN DE AGUA PARA RIEGO			
8.2.6 CISTERNA CONTRA INCENDIOS			
8.3 MEMORIA DE INSTALACIÓN SANITARIA	103		
8.4 MEMORIA DE RECICLAMIENTO DE AGUAS	103		
8.5 MEMORIA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA	104		
8.5.1 CÁLCULO DE LUMINARIAS			
9. FACTIBILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO	113		
9.1 FINANCIAMIENTO	113		
9.2 ANÁLISIS DE COSTOS	113		
9.3 HONORARIOS POR EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO	114		
9.4 COSTO TOTAL	115		



1. INTRODUCCIÓN

La seguridad es una necesidad fundamental del ser humano; su satisfacción no responde solamente a factores biológicos e individuales, sino a esfuerzos sociales, culturales, económicos y políticos de la sociedad actual. Está interrelacionada con la salud, educación, alimentación, vestido, recreación, participación social, etc.

El presente estudio propone establecer una alternativa de solución al problema y propone criterios y sistemas prácticos para el mejoramiento en cuestión de seguridad contra siniestros.

Se pretende el planteamiento de una propuesta arquitectónica para la creación de una academia de bomberos que será complementada a una estación típica de bomberos.

Dentro de este proyecto, la academia de bomberos desempeñará el papel de forjar servidores profesionales y capacitados en un espacio arquitectónico que cuente con los elementos e instalaciones necesarias para ello. A su vez, la estación de bomberos servirá como apoyo integral para el adiestramiento práctico de los nuevos bomberos, cumpliendo paralelamente con la prevención y combate de siniestros en la zona oriente de la capital que está carente de este vital servicio.

DEFINICIONES

estación de bomberos.- Cuartel general en una ciudad con dispositivos especiales, guardias y con diferentes turnos con aparatos de defensa contra incendio.

academia de bomberos.- Son instituciones que preparan al personal que laboran en las Estaciones de bomberos. También asesoran a los empleados de empresas que están expuestas a sufrir accidentes.



2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL HERÓICO CUERPO DE BOMBEROS

El fuego, como elemento natural antiguo, representó uno de los pilares en la evolución cultural del ser humano.

La humanidad lo ha conocido en todas las épocas como el principal vehículo de transformación de elementos naturales, a la par de ser considerado un enemigo mortal que ha reducido a cenizas campos de cultivo, viviendas y ciudades enteras.

Es debido a lo anterior que se ha hecho imperante el buscar un mayor control del fuego, lo que se ha traducido en la conformación de un equipo de seguridad pública dedicado expresamente a la prevención y combate del fuego y de los accidentes ocasionados por el mismo.

2.1 ORIGEN DE LAS AGRUPACIONES CIVILES PARA CONTROLAR EL FUEGO.

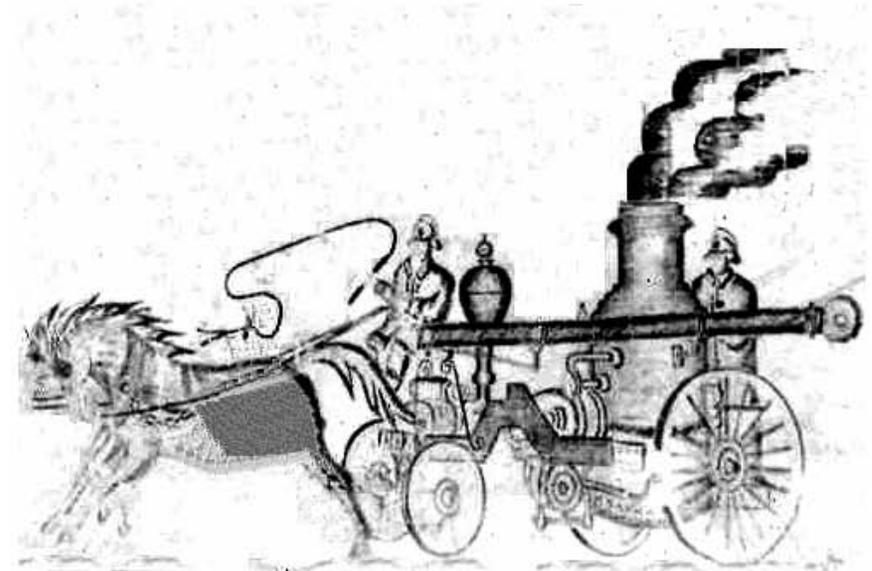
La primera noticia que se tiene de la existencia de un cuerpo de bomberos data de 2 siglos antes de nuestra era y se les atribuye a los egipcios.

Sin embargo, la formación de un grupo organizado se les adjudica a los griegos (s. V a. de J.C.) quienes desarrollaron técnicas y equipos moderadamente eficaces.

2.2 EVOLUCIÓN.

La conformación de grupos civiles llamados "vigiles" en la antigua Roma por el emperador Cesar Augusto, se produjo en el primer siglo de nuestra era. Se constituyó por 600 hombres, la mayoría esclavos, aunque llegó a contar con 1500 que fueron entrenados militarmente y se dividían en pequeños grupos de infantería.

La primera agrupación de voluntarios se creó en la Europa del s. XVI en pleno Renacimiento; grupos que, junto con las estructuras sobre ruedas que trasportaban recipientes y bombas basados en pistones y que eran jalados por caballos, fueron los cimientos para la formación de cuerpos de bomberos en el ámbito mundial.



2.3 LOS CUERPOS DE BOMBEROS EN MÉXICO

El primer cuerpo de bomberos en América latina fue creado en 1873 en el puerto de Veracruz y fue constituido por un grupo de voluntarios de la localidad.

Este precedente fue base para la creación del primer cuerpo de bomberos de la Ciudad de México el 20 de diciembre del año de 1887.

El primero de julio de 1889 se constituyó el Heroico Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México, que pasó a formar parte del ayuntamiento de la ciudad.

En esa época el material era transportado por los mismos bomberos a paso veloz hasta el lugar donde eran solicitados sus servicios. La ciudad contaba únicamente con tuberías de agua de ½ “ de diámetro para uso doméstico, por lo que los bomberos usaban las atarjeas de aguas negras para la extinción de los incendios.

La primera estación de bomberos ha sido ubicada en diferentes puntos de la ciudad, pasando por lo que hoy conocemos como Palacio Nacional (del lado de la calle de Moneda); el callejón de Betlehemitas (hoy Filomeno Mata); la puerta falsa de San Andrés (hoy Donceles); la calle de Tacuba; Av. Juárez (en lo que fue el Hotel del Prado); En 1927 se construyó el edificio para la Inspección de Policía y Bomberos, proyectada por Vicente Mendiola Quezada sobre Revillagigedo y la esquina de Independencia, con una estructura de concreto armado y detalles escultóricos de estilo Art-Déco; y finalmente en octubre de 1957, en su ubicación actual, en la esquina que forman la avenida Fray Servando Teresa de Mier y la calzada de La Viga.

Posteriormente se fueron construyendo o adaptando edificios en diferentes puntos de la ciudad, llegando a contar hasta el momento con una central de bomberos, 11 estaciones dependientes de la central y una estación en construcción en la delegación Xochimilco.

En la década de los años 50s, la población del D.F. ascendía a tres millones de habitantes. El 70% de ésta se congregaba en lo que hoy son las delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Benito Juárez y Miguel Hidalgo, donde se concentraba toda la actividad económica, política y social del D.F. lo que repercutía en un alto índice de accidentes y siniestros.

En los años 70s y 80s, la explosión demográfica aumenta en forma desmedida debido a la inmigración del campo a la ciudad. Y mientras el crecimiento poblacional iba en aumento, la creación de servicios de emergencia como son las estaciones de bomberos y hospitales, seguía estancada.

Después del sismo de 1985 se toma conciencia de la importancia que tienen los bomberos y los cuerpos de rescate y salvamento que eran insuficientes para el aglomeramiento que se estaba presentando.

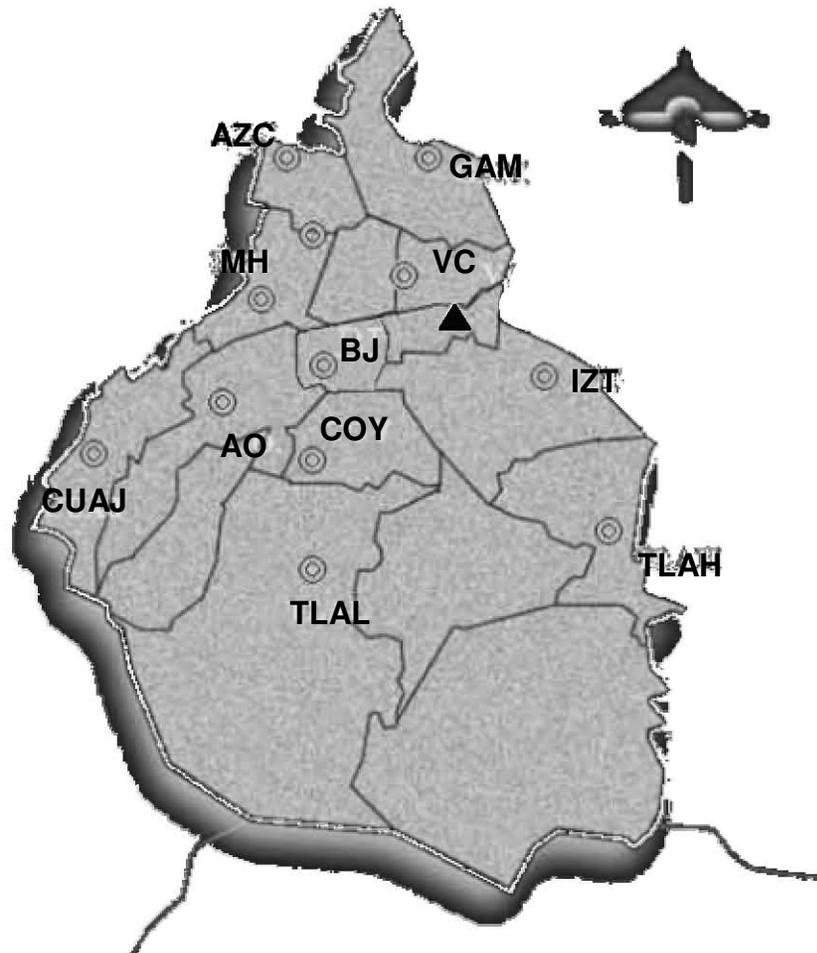
Es entonces que el Departamento del Distrito Federal pone en marcha un programa que contempla dotar con una subestación de bomberos a cada una de las delegaciones, ya que sólo contaban con la estación central y 5 subestaciones más.

En la actualidad se cuenta con una estación central y 11 subestaciones para solventar la demanda de seguridad y rescate de 20 millones de habitantes que ocupan el D.F.



2.4 EL SERVICIO DE BOMBEROS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. (DISTRITO FEDERAL)

DIVISIÓN DELEGACIONAL 2006 ¹



LETRAS	DELEGACIÓN
AO	ALVARO OBREGÓN
AZC	AZCAPOTZALCO
BJ	BENITO JUAREZ
COY	COYOACAN (C.U.)
CUAJ	CUAJIMALPA
GAM	GUSTAVO A. MADERO
IZT	IZTAPALAPA
MH	MIGUEL HIDALGO
TLAH	TLAHUAC
TLAL	TLALPAN
VC	VENUSTIANO CARRANZA
▲	ESTACIÓN PROPUESTA

¹ Fuente: Página en Internet de la delegación Benito Juárez



2.4.1 EQUIPAMIENTO ACTUAL ²

El Heroico cuerpo de bomberos de la Ciudad de México actualmente cuenta con las siguientes estaciones en las delegaciones:

- Venustiano Carranza, estación central "Leonardo del Frago" (1957), ubicada en la esquina formada por Calzada de la Viga y la Avenida Fray Servando Teresa de Mier, en la Col. Merced Balbuena.
- Miguel Hidalgo (Tacuba), subestación "Antonio Pimentel" (1963) ubicada en la calle Golfo de Gabes, en la Col. Tacuba.
- Miguel Hifalgo (Tacubaya), subestación "Artemio Venegas" (1963) ubicada entre la calle de Ma. Vigil y la Avenida Revolución, en la Col. Tacubaya.
- Tlalpan, subestación "Evodio Alarcón García" (1977) ubicada entre la Avenida San Fernando y el Viaducto Tlalpan, en la Col. El Arenal Tepepan.
- Tláhuac, subestación "Juan Gómez |" (1978) ubicada en la esquina formada por la calle de Sonido 13 y Carlos Espinosa de los Monteros, en la Col. Sta. Cecilia.
- Azcapotzalco, subestación "Agustín Pérez" (1980) ubicada entre la avenida 22 de febrero y la avenida Nueva Jerusalem.
- Cuajimalpa, subestación (1990) ubicada en el Camino al Desierto de los Leones, en la Col. La Venta.
- Gustavo A. Madero, subestación "José Saavedra del Pazo" (1990) ubicada entre las calles de Henry Ford y Martha, en la Col. Guadalupe Tepeyac.
- Alvaro Obregón, subestación "Isidro Solache" (1991) ubicada en la calle Escuadrón 201, en la Col. Cristo Rey.
- Iztapalapa, subestación "Jesús Blanquel Corona" (1991) ubicada sobre la calzada Ermita Iztapalapa # 1221, en la Col. Constitución.
- Benito Juárez, subestación (2003) Eje central
- Xochimilco, subestación "Ignacio Ponce de León Méndez" (2003) en construcción.

DELEGACIONES QUE NO CUENTAN CON ESTE SERVICIO:

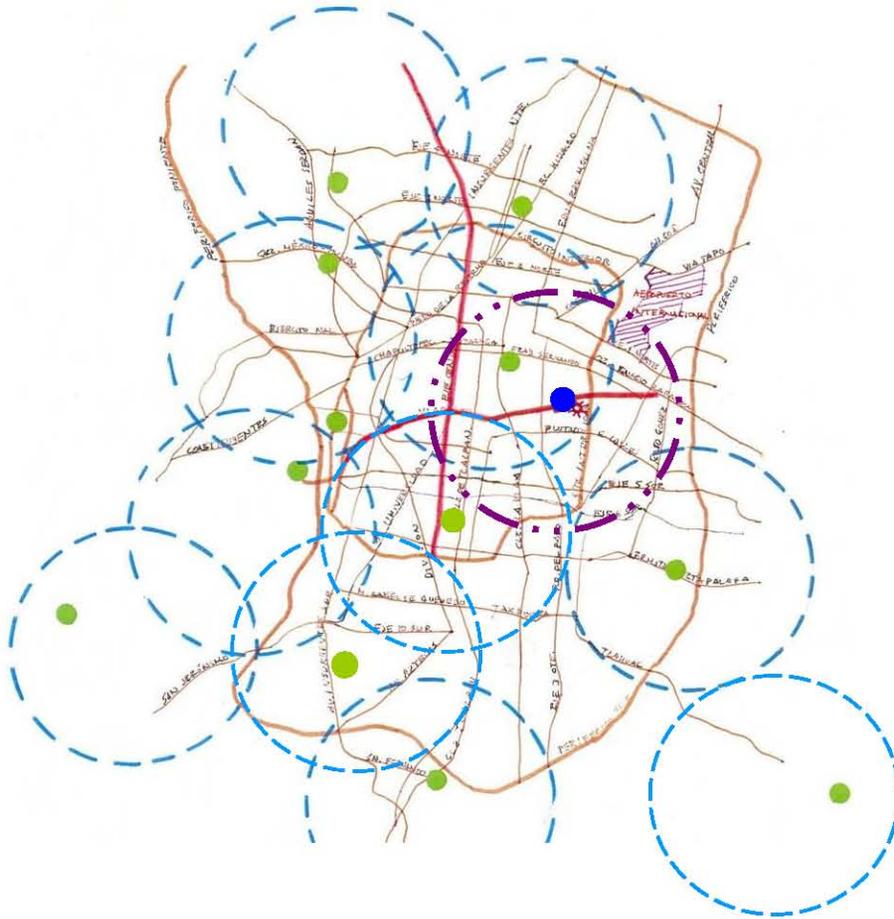
- COYOACAN
- CUAUHTEMOC
- IZTACALCO
- MAGDALENA CONTRERAS
- MILPA ALTA
- XOCHIMILCO (en construcción)

² Datos obtenidos en la visita a la Estación Central de Bomberos



2.4.2 RADIOS DE ACCIÓN.

EL SERVICIO DE BOMBEROS EN LA CIUDAD DE MÉXICO



El radio de acción máximo que cada subestación debe considerar para satisfacer la demanda del servicio de bomberos, es de 5km.

Sin embargo, el radio de acción real disminuye debido a congestionamientos viales, ya sea por automóviles, comerciantes ambulantes, marchas, entre otros.

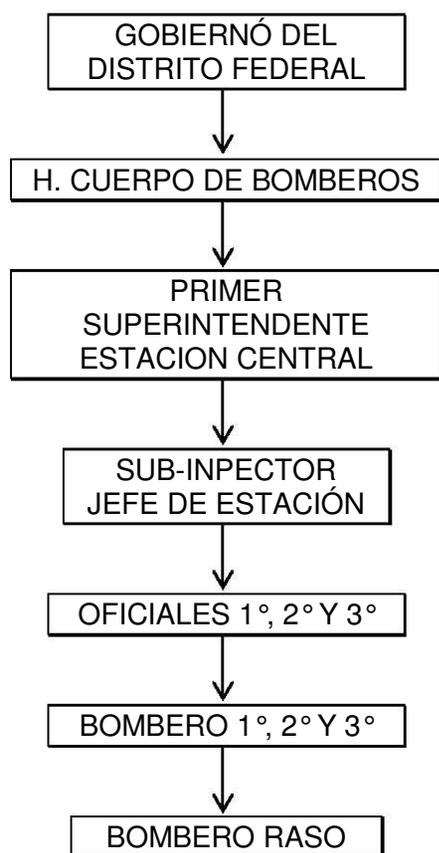
Al ubicar en un plano vial, las diversas subestaciones con que cuenta el Distrito Federal, y marcar el radio de acción máximo, se puede observar que en algunos casos, se intersecan los radios, de modo que se deduce que las zonas están cubiertas.

De igual modo se encuentran espacios vacíos en donde los radios no alcanzan a cubrir la demanda. Entre ellos se encuentran la delegación Xochimilco, la zona centro y oriente de la delegación Iztacalco, y prácticamente toda la delegación Coyoacán, exceptuando Ciudad Universitaria y sus alrededores, ya que, por tratarse de un territorio de proporciones considerables y que cuenta con una densidad de población elevado, (los estudiantes son una población flotante de elevado número, sin contar con las personas que hacen uso de sus instalaciones recreativas), cuenta con una estación de bomberos propia.



2.4.3 ORGANIZACIÓN INTERNA DEL HEROICO CUERPO DE BOMBEROS DE LA CD. DE MÉXICO

A inicios del año 2000, el H. cuerpo de bomberos se deslindó de la autoridad de la Secretaría de Seguridad Pública, convirtiéndose en una institución independiente. Sin embargo, aún depende del DDF. (Departamento del Distrito Federal).



El bombero

El bombero es el servidor público encargado de la prevención, mitigación y extinción de las emergencias y siniestros en la ciudad. Para tener la calidad de bombero, es necesario aprobar los cursos teórico-prácticos establecidos por la Dirección General de Policía y Tránsito del Distrito Federal y contar con el nombramiento que le expida el Director General.

Dentro de la jerarquía interna del cuerpo de bomberos, la autoridad máxima responsable es el Superintendente, quien es el jefe de la estación central; los sub-inspectores jefes de cada subestación; y las brigadas alojadas en las subestaciones.

El número de bomberos varía de acuerdo a la capacidad de cada subestación, aunque éste no debe ser menor de 40 individuos, pues es el mínimo requerido para formar 2 servicios completos de acción simultánea.

Los horarios laborales del destacamento se distribuyen de la siguiente manera: se trabajan turnos de 24 horas por 48 de descanso.

La agrupación de bomberos, en términos generales, realiza básicamente cuatro actividades, las cuales se llevan a cabo limitadamente en la mayoría de las subestaciones, y de un modo más especializado, en la estación central:

Operación.- Es la función básica y consiste en la atención de todo tipo de alarmas, catástrofes y accidentes. Se incluye la capacitación, aunque ésta se lleva a cabo de una manera inconsistente y sin un programa adecuado.



Administración.- Está dedicada a los servicios de administración de recursos y contabilidad interna de la agrupación, al registro y estadísticas de alarmas, así como al enlace del servicio con otras dependencias en las Delegaciones Políticas, con el fin de poner en vigor programas y reglamentos que disminuyan las causas más comunes de incendios.

Servicios internos.- Son los servicios que requieren los bomberos dentro de la propia estación: cocina, peluquería, enfermería, lavandería, etc.

Talleres.- Están destinados al mantenimiento del equipo y de las unidades de transporte. Son de cuatro tipos: taller mecánico, hojalatería y pintura, carpintería y herrería.

Sus actividades se norman por un horario dentro del tiempo que se encuentren en servicio. En caso de emergencia pasan a un segundo término:

- 07:00 Ingreso al edificio, pasa lista, se le asigna comisión.
- 08:00 Toma de alimentos
- 09:00 Aseo general de la estación
- 10:00 Prácticas de Instalada
- 12:00 Toma de un deporte libre
- 13:00 Aseo personal
- 14:00 Entran al comedor
- 15:00 Limpieza de la estación
- 16:00 Academia (toma de clases)
- 17:00 Diversión, deporte
- 18:00 Retiro de bandera
- 19:00 Cena, reposo
- 21:00 Última lista, van a dormir, servicio de guardia
- 05:30 Aseo, pasa lista
- 06:00 Se iza la bandera
- 06:15 – 7:00 Ejercicio obligatorio-salida



3. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

Las experiencias que muestran una carencia de equipamiento que prevenga y combata incendios u otros accidentes de riesgo en las zonas densamente pobladas y/o industrializadas del territorio nacional, incluyendo al Distrito Federal, son numerosas.

Todos estos incidentes han evidenciado los insuficientes recursos con los que se cuentan para la prevención y control de la alta peligrosidad y el potencial destructivo del fuego.

Entre los factores que han reducido la capacidad del H. cuerpo de bomberos para proporcionar un servicio eficiente que proteja la vida y los bienes de los ciudadanos, destacan: la falta de conciencia de la población para apreciar y reconocer el mérito de esta actividad; el vertiginoso crecimiento poblacional y de asentamientos humanos en donde no existe un plan rector que las controle; la escasez de interés de las autoridades para el establecimiento de cuerpos de bomberos en zonas que son necesarios, el bajo presupuesto que es asignado para el mantenimiento y funcionamiento de las ya existentes y la falta de una educación especializada de sus propios elementos, ya que en su mayoría, la adquieren en la práctica y no con una base fundamentada o científica.



3.1 FACTORES QUE AFECTAN EL SERVICIO DE BOMBEROS EN EL D.F.

El modelo de crecimiento que ha mantenido nuestro país en las últimas décadas, basado en una centralización gubernamental y de servicios, ha generado un desigual reparto de beneficios y oportunidades en las poblaciones a lo largo del territorio.

El crecimiento indiscriminado ha convertido al área metropolitana de la Ciudad de México en la región que actualmente representa mayores dificultades en lo referente al control y prevención de incendios. Es por ello que se manifiesta la necesidad de construir nuevos edificios para una agrupación que sufre un sistema inoperante pese a los grandes esfuerzos de su personal.

Los principales problemas urbanos existentes en la zona metropolitana de la Ciudad de México, que intervienen en la eficiente procuración del servicio de bomberos pueden ser condensados en seis puntos:

- 1.- Aumento acelerado y desmedido de la población.
- 2.- Uso del suelo poco definido, sin control, ni previsión, provocando la ineficacia de los sistemas impuestos.
- 3.- Aumento descontrolado del área urbana, a causa de zonas habitacionales marginadas.
- 4.- Conflictos viales y grandes distancias por recorrer.
- 5.- Falta de control sobre las cualidades constructivas y de edificación.
- 6.- Falta de equipamiento que vaya de acuerdo al ritmo del crecimiento urbano.

3.1.1 FACTORES FUNCIONALES

Son de importancia fundamental ya que afectan primordialmente, la calidad y el tipo de servicio de los bomberos.

Centralización del servicio y sus funciones.- Existe la tendencia a saturar el servicio de la estación central. Esto ha causado una distribución desigual de beneficios como son: la reparación de las unidades o la repartición de los alimentos. Como resultado de ello, las subestaciones sufren una pérdida económica y de horas-hombre, al tener que trasladarse a la estación central para ser atendidos.

Dotación desordenada del servicio.- La falta de programación en el crecimiento del cuerpo de bomberos se refleja en las subsecuentes construcciones de Estaciones de bomberos a lo largo y ancho de la ciudad, dependiendo éstas del capital que cada Delegación tenga destinado para tales efectos, y no de las necesidades reales de la ciudad en su conjunto. Encontrándonos así, que las zonas de grandes concentraciones poblacionales, consideradas como áreas de alta probabilidad de incendios, no cuentan con este servicio.

Interferencia de funciones y servicios.- Debido a la insuficiencia de personal y de equipo en las subestaciones, los bomberos que ahí laboran, se ven obligados a pedir apoyo adicional a las demás subestaciones o a la central, lo que deja desprotegido un sector de la población.

Distancia y vialidad.- Tanto la gran distancia, como los problemas viales que median entre las diferentes subestaciones y la estación central, disminuyen la efectividad del cuerpo de bomberos, de tal manera que se



duplican los tiempos de llegada a los siniestros (que deben ser, de 30 seg a tres minutos).

Subdesarrollo e improvisación.- Algunas de las problemáticas surgidas en este rubro son las siguientes: La antigüedad de las Estaciones, a las cuales no se les puede hacer las modificaciones pertinentes para su acoplamiento a las nuevas necesidades del cuerpo de bomberos; la falta de mantenimiento de los equipos utilizados o su ineficiente reemplazo por otros con tecnología avanzada, y todo ello, debido a la falta de recursos económicos.

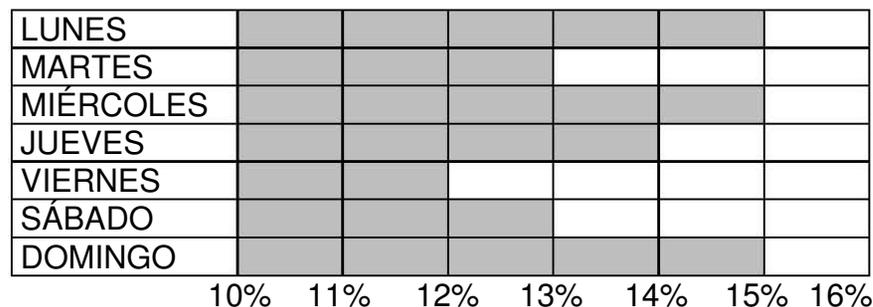
Entrenamiento y capacitación.- El cuerpo de bomberos está formado en su mayoría por familias que, a lo largo del tiempo, han mantenido una "tradicción" dentro de ellas mismas. Sin embargo, este fenómeno ha ido desapareciendo debido a que, las nuevas generaciones han tenido la oportunidad de formarse en las diversas carreras que existen y que les remuneran satisfacciones tanto personales como económicas, siendo éstas, mayores de las que ofrece el pertenecer al cuerpo de bomberos.

El problema de la capacitación se basa en la heterogénea preparación de los reclutas por falta de un programa estandarizado, ya que, el conocimiento se adquiere casi de manera personalizada a través de la experiencia del oficial que los esté asesorando. Además de que estos oficiales no están dedicados al 100% a la enseñanza, sino que deben atender sus deberes del cargo que ostentan.

3.1.2 FACTORES DE DEMANDA

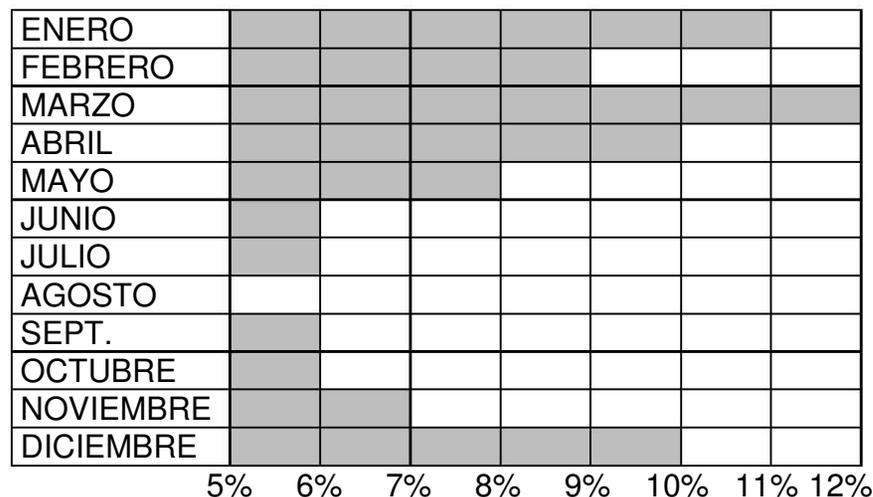
En promedio no existe una diferencia entre los días de cada semana. Solamente se registra un leve aumento de

llamadas de auxilio en los días domingo y lunes, que es cuando las imprudencias se incrementan.



Demanda del Servicio de bomberos en la Zona metropolitana de la Ciudad de México.

Existen diferencias en la demanda de este servicio de acuerdo a la época del año. Los rangos varían desde 12.2% en el mes de marzo, hasta el 5.3% en el mes de agosto.



Demanda mensual del Servicio de bomberos en la zona metropolitana de la Ciudad de México.



DEMANDA DEL SERVICIO DE BOMBEROS EN LA CIUDAD DE MÉXICO 2003

ZONAS METROPOLITANAS	incendios	derrumbes	explosiones	Inundaciones	Fugas de gas	accidentes	Corto circuito	Rescates	totales	demanda	%
1 AZCAPOTZALCO	145	6	2	12	45	35	9	5	259		5.34
2 ALVARO OBREGÓN	107	4	4	14	71	32	4	5	241		4.97
3 BENITO JUAREZ	280	9	5	17	170	84	16	39	620		12.79
4 COYOACAN	49	1	0	10	38	34	1	8	141		2.91
5 CUAUHTEMOC	572	41	16	45	293	120	62	84	1233		25.44
6 CUAJIMALPA DE MORELOS	6	2	0	0	4	6	0	2	20		0.41
7 GUSTAVO A MADERO	192	9	4	13	116	59	25	6	424		8.75
8 IZTACALCO	115	1	2	3	86	70	4	8	289		5.96
9 IZTAPALAPA	46	2	3	5	22	12	1	4	95		1.96
10 MAGDALENA CONTRERAS	5	0	1	1	5	4	0	1	17		0.35
11 MIGUEL HIDALGO	245	14	4	32	119	90	22	31	557		11.49
12 MILPA ALTA	1	0	0	0	0	0	0	0	1		0.02
13 TLALPAN	63	4	2	26	28	27	3	6	159		3.28
14 TLAHUAC	3	0	0	3	2	1	0	1	10		0.21
15 VENUSTIANO CARRANZA	209	20	4	10	158	42	17	8	468		9.66
16 XOCHIMILCO	3	0	0	1	0	0	0	0	4		0.08
17 EDO DE MÉXICO (zona Ind.)	117	4	0	6	53	18	6	0	204		4.21
18 NETZAHUALCOYOTL	48	1	1	13	22	11	4	5	105		2.17
TOTAL	2206	118	48	211	1232	645	174	213	4847		100

ZONAS DE DEMANDA



DEMANDA ALTA



DEMANDA MEDIA



DEMANDA BAJA

La diferencia de demanda a lo largo del año hace patente la época de lluvias y la creciente actividad humana desarrollada en los meses de invierno, en los que aumentan los accidentes imprudenciales.



3.2. ANÁLISIS DE PROBABILIDADES DE SINIESTROS EN LA ZONA METROPOLITANA ³

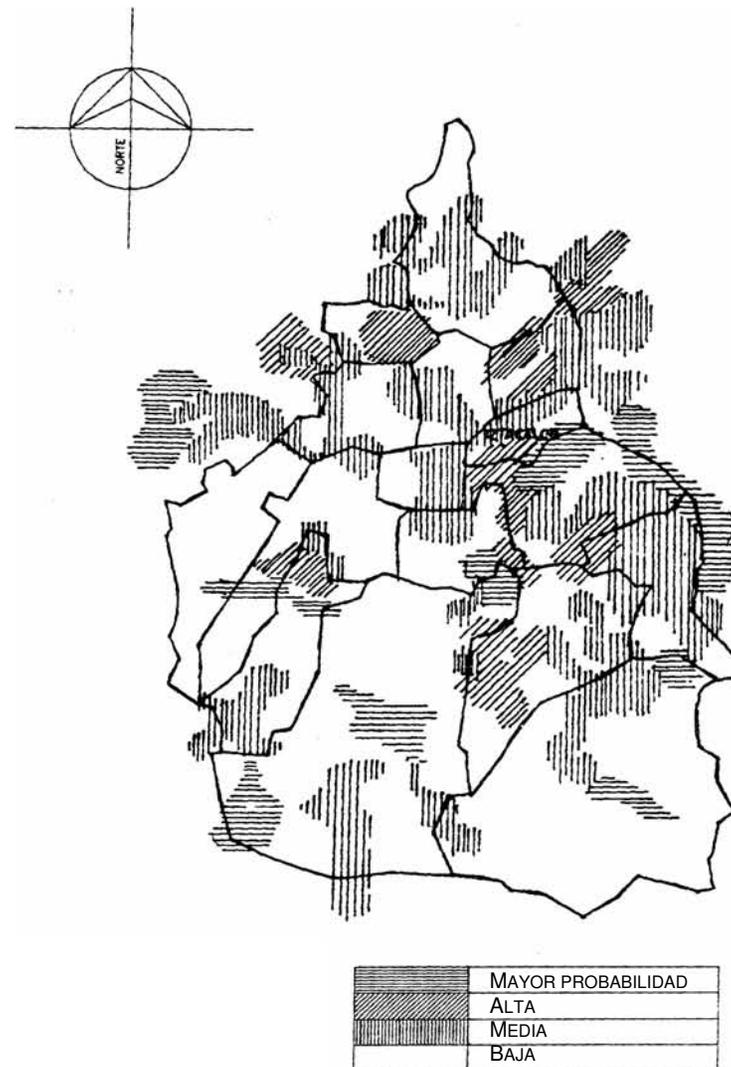
La demanda del servicio está determinada también por factores urbanos interrelacionados entre sí, como son:

a) El uso de suelo y el tipo de construcción

Estos factores son importantes considerarlos para la determinación de la demanda del servicio porque para cada tipo de actividad y materiales utilizados en las edificaciones, así como para la infraestructura que existe en la zona, se le asigna un índice de probabilidades de siniestro:

INDUSTRIA	31%
CASA HABITACIÓN UNIFAMILIAR	25%
EDIFICIOS DE MÁS DE TRES PISOS	14%
TALLERES Y MAQUINARIA	6%
COMERCIOS VARIOS	9%
VÍA PÚBLICA	7%
OTROS	8%

ZONAS PROBABLES DE CATÁSTROFES POR USO DE SUELO



³ Datos obtenidos en la Dirección Gral. de Protección Civil y la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal



b) *Densidad y aumento de población*

El ritmo de crecimiento y el consecuente aumento en la densidad de población, son motivos significativos para ubicar el lugar donde se necesita el emplazamiento de la estación de bomberos.

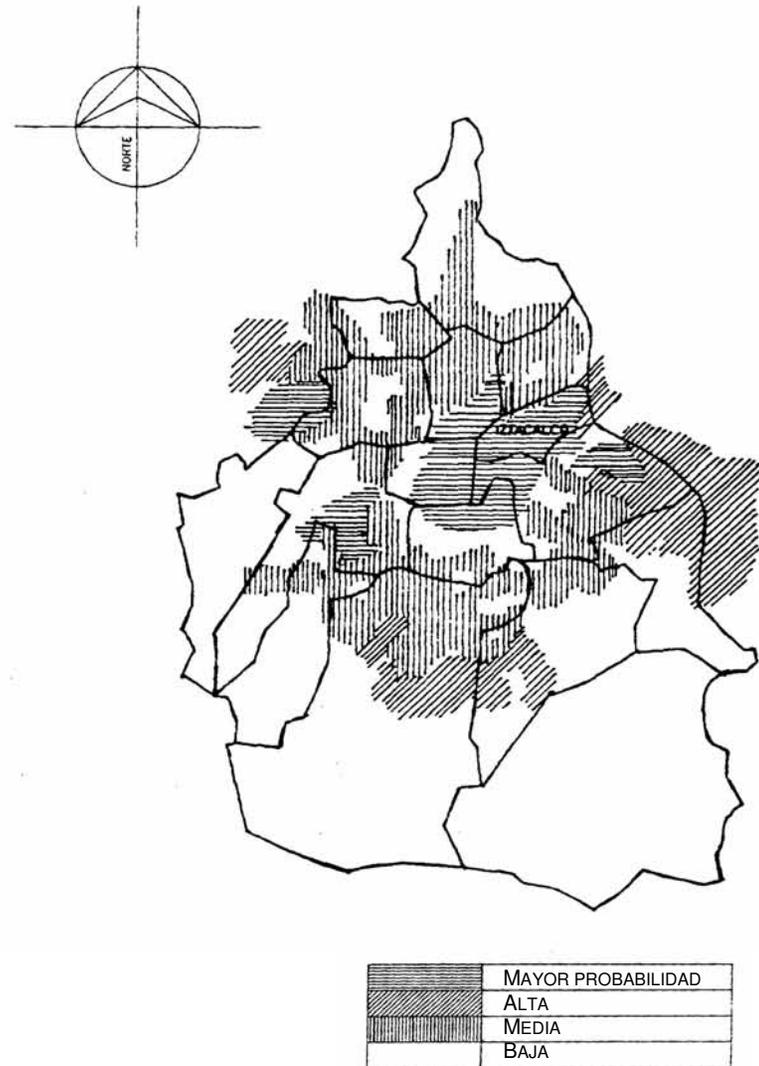
Sin embargo, este aspecto no es plenamente previsto en los planes de desarrollo urbano de las entidades federativas.

De este modo, se clasifican 4 zonas, tomando como base el ritmo de crecimiento y el grado de dotación de servicios:

- 1) ZONA DE MAYOR PROBABILIDAD.- Es aquella área urbana con alta densidad demográfica y un acelerado ritmo de crecimiento. Un ejemplo de esto lo registra la delegación Miguel Hidalgo (270hab/ ha y un crecimiento anual mayor de 8.3%)
- 2) ZONA DE ALTA PROBABILIDAD.- En estas áreas se registra un alto o medio crecimiento poblacional, pero se cuenta con una densidad moderada de población. Un ejemplo es la delegación Azcapotzalco que tiene un crecimiento anual de 11.9% pero su densidad es menor a 174hab/ha
- 3) ZONA DE PROBABILIDAD MEDIA.- Es aquella de baja densidad demográfica, pero con un acelerado crecimiento de su población. La delegación Magdalena Contreras es un ejemplo de este tipo de zona, con una densidad no mayor a 120hab/ha
- 4) ZONA DE PROBABILIDAD BAJA.- Se considera el área donde la densidad es inferior a los 50hab/ha como en

Milpa Alta donde se registran 38hab/ha y 4.3% de crecimiento anual.

ZONAS PROBABLES DE CATÁSTROFES POR DENSIDAD DE POBLACIÓN



c) Estadísticas de servicios prestados

La frecuencia de llamadas de ayuda, reflejan el esfuerzo asistido hasta ese momento y marca una línea a seguir para implementar programas de prevención o para dotar del servicio a zonas que no cuentan con él.

Los servicios prestados se clasifican en:

- | | |
|----------------|-----------------------|
| 1) Catástrofes | 2) Accidentes menores |
| - Incendios | - Fugas de gas |
| - Derrumbes | - Cortos circuitos |
| - Explosiones | - Rescates |
| - Inundaciones | - Accidentes varios |

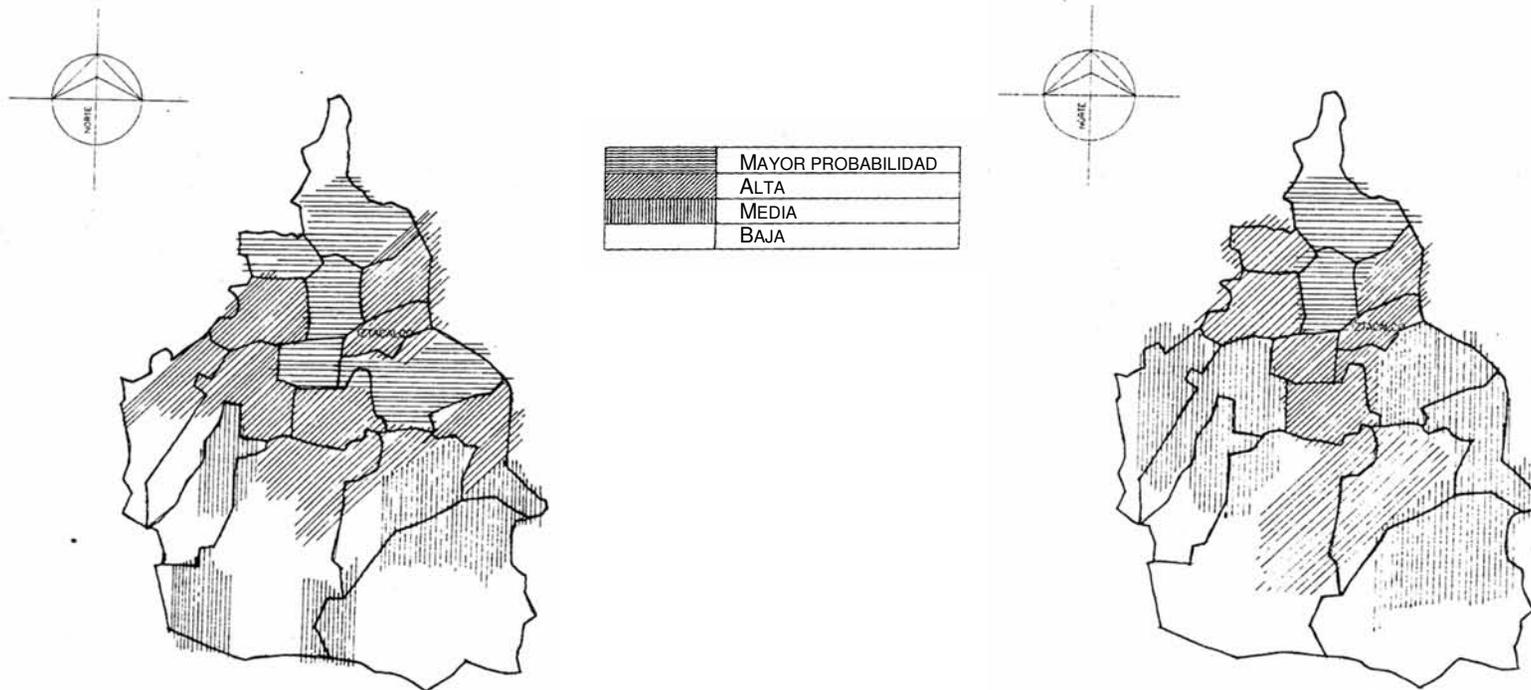
En cada zona del Distrito Federal, se ha cuantificado el número de servicios prestados, obteniendo de este modo, un grado de probabilidad de emergencias:

Zona de mayor probabilidad.- Más de 400 servicios anuales

Zona de alta probabilidad.- De 200 a 300 servicios anuales

Zona de probabilidad media.- De 100-199 servicios anuales

Zona de baja probabilidad.- Menos de 100 servicios anuales



ZONAS DE PROBABILIDAD POR ESTADÍSTICAS DE CATÁSTROFES

ZONAS DE PROBABILIDAD POR ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES



DIAGNÓSTICO FINAL DE LAS PROBABILIDADES

A partir de los datos obtenidos, se procedió a superponer todas las manchas resultantes generadas en cada uno de los análisis. Esto dio como resultado final, la disposición de las zonas con mayor peligrosidad en la Ciudad de México.

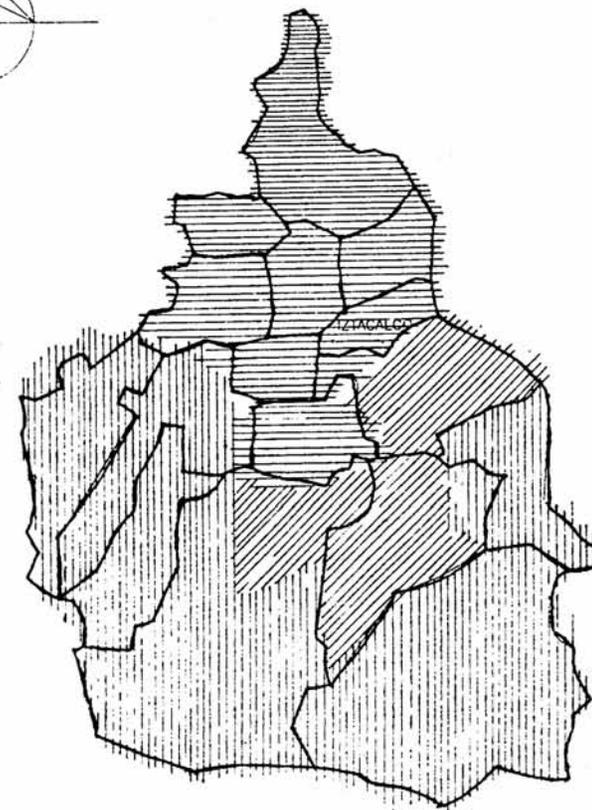
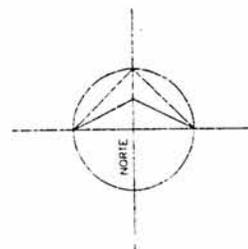
Se observa que las zonas de máxima probabilidad de catástrofes son: La delegación Cuauhtemoc y la Gustavo A. Madero.

Las zonas de probabilidad alta son: Las delegaciones Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Iztacalco, Iztapalapa, Miguel Hidalgo, Tlalpan, Venustiano Carranza y los municipios de Chalco, Chimalhuacán, Ixtapaluca y Nezahualcoyotl.

Las delegaciones de probabilidad media son: Cuajimalpa, Magdalena Contreras, Tláhuac y Xochimilco, y la delegación de probabilidad baja es Milpa Alta.

Tomando en cuenta estos estudios y sabiendo cuales delegación no cuentan con este equipamiento, elegí Iztacalco para realizar el proyecto de una academia y estación de bomberos.

ZONAS DE DEMANDA DEL SERVICIO DE BOMBEROS.



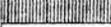
	MAYOR PROBABILIDAD
	ALTA
	MEDIA
	BAJA



TABLA COMPARATIVA DE PROBABILIDADES DE SINIESTROS EN LA ZONA METROPOLITANA ³

DELEGACIÓN O MUNICIPIO	USO DE SUELO	DENSIDAD DE POBLACIÓN	INCIDENCIA DE CATÁSTROFES	INCIDENCIA DE ACCIDENTES	TIPO DE DEMANDA (PROBABILIDAD)
Alvaro Obregón	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	MEDIA
Azcapotzalco	ALTA	MEDIA	MAYOR	ALTA	ALTA
Benito Juárez	MEDIA	MAYOR	MAYOR	ALTA	ALTA
Coyoacan	ALTA	MAYOR	ALTA	ALTA	ALTA
Cuajimalpa	BAJA	BAJA	ALTA	MEDIA	MEDIA
Cuauhtemoc	MEDIA	ALTA	MAYOR	MAYOR	MAYOR
Gustavo A. Madero	MEDIA	MEDIA	MAYOR	MAYOR	MAYOR
Iztacalco	ALTA	MAYOR	ALTA	ALTA	ALTA
Iztapalapa	ALTA	MAYOR	MAYOR	MEDIA	ALTA
M. Contreras	ALTA	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Miguel Hidalgo	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA
Milpa Alta	BAJA	BAJA	MEDIA	MEDIA	BAJA
Tláhuac	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA	MEDIA
Tlalpan	ALTA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA
V. Carranza	ALTA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA
Xochimilco	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA
Chalco	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA	ALTA
Chimalhuacan	ALTA	ALTA	MEDIA	MEDIA	ALTA
Ixtapaluca	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA	ALTA
Netzahualcoyotl	MAYOR	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA

³ Datos obtenidos en la Dirección General de Protección Civil y la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal



4. SELECCIÓN DEL TERRENO

4.1. FACTORES DE UBICACIÓN DE LA ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS.

- Correspondencia a las zonas de mayor probabilidad.
- Apoyo al sistema ya establecido.
- Integración a los sistemas viales.
- Consideraciones urbanas.

El terreno a elegir deberá cumplir con los siguientes parámetros:

UBICACIÓN.

- Gira en torno al tiempo óptimo de acceso a cualquier área de siniestro (3-15 min.)

CARACTERÍSTICAS:

- Predio de 2,500 m² ó +
- Terreno en esquina con 2 o 3 frentes
- Terreno sobre avenidas principales (arterias con circulación rápida)
- Uso de suelo: Habitacional, Industrial, Comercial, Servicios Públicos, Zonas Verdes o Vacíos Urbanos.
- Proporción del terreno 1:1 ó 1:2
- Frente mínimo 35mts.
- Resistencia mínima 4 ton/m²

La localización de un terreno apropiado para la realización del proyecto de una academia y estación de bomberos dentro de la delegación Iztacalco, la basé en una tabla comparativa de factores que intervienen en ello. (Ver TABLA COMPARATIVA DE TERRENOS PROPUESTOS)

La ubicación física de los tres terrenos comparados es:

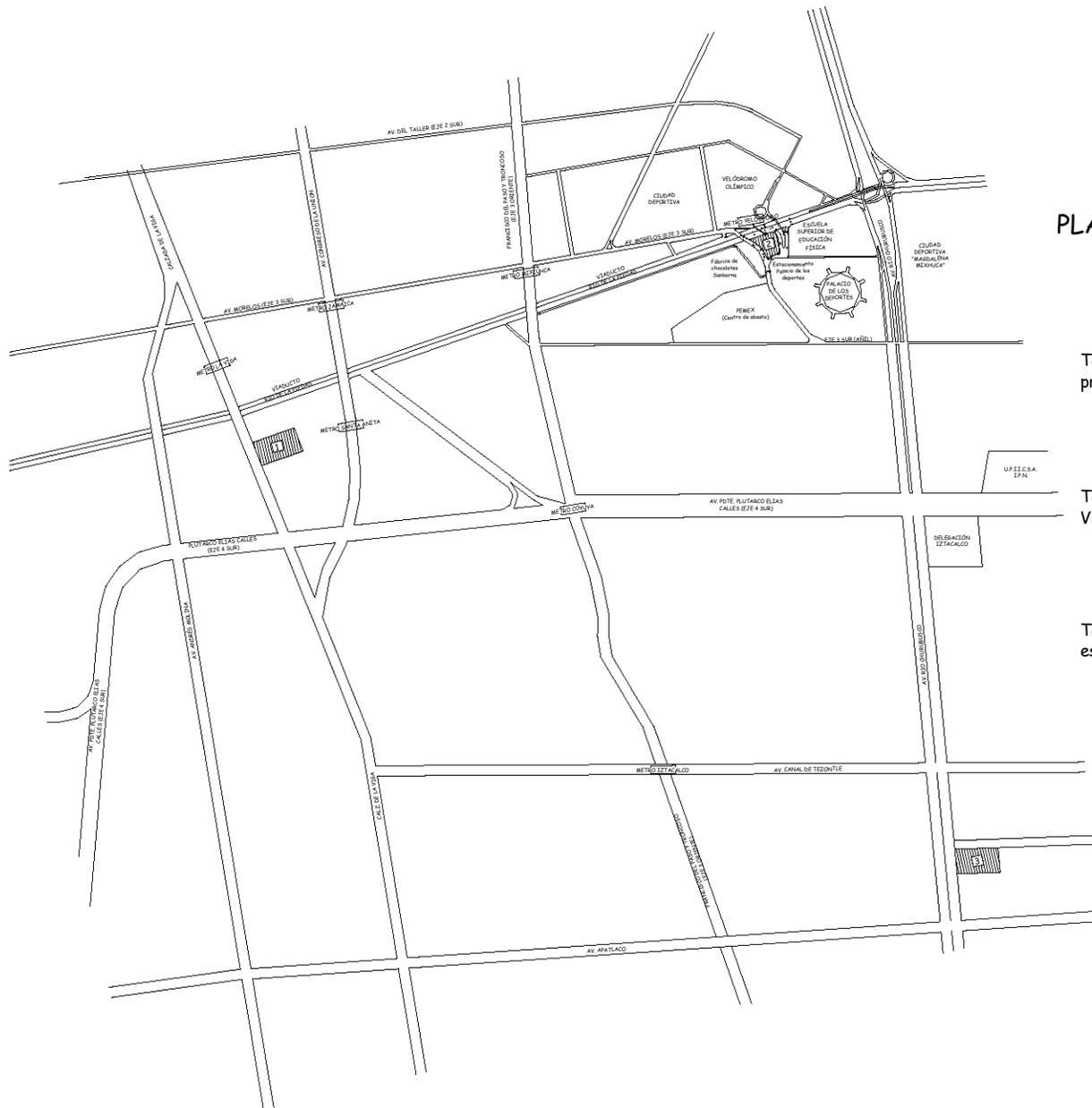
Terreno No. 1. - Se ubica sobre la Calzada de La Viga, entre la calle Benito Juárez y Emiliano Zapata, casi esquina con el viaducto Río de la Piedad.

Terreno No. 2. - Se localiza sobre el Eje 3 Sur (Añil) y el Viaducto Río de la Piedad.

Terreno No. 3. - Se encuentra sobre la avenida Río Churubusco y la calle Lenguas indígenas.

Estos terrenos son subutilizados como estacionamientos (corralones), o como espacios que la delegación renta para eventos temporales.





PLANO DE LOCALIZACIÓN (Terrenos propuestos)

Terreno No.1 - Calzada de La Viga
próximo al Viaducto Río de la Piedad

Terreno No.2 - Eje 3 (Añil) y
Viaducto Río de la Piedad

Terreno No.3 - Av. Río Churubusco
esquina Las Torres



4.2 TABLA COMPARATIVA DE TERRENOS PROPUESTOS

No.	Generalidades	Opción	Descripción	Factor Ponderado	Valor*	Alternativas		
						1	2	3
1	SUPERFICIE	1	4500 m ²	8	1	8	24	24
		2	7800 m ²		3			
		3	7200 m ²		3			
2	COLINDANCIAS	1	3 (NORTE, ORIENTE Y SUR)	9	1	9	27	18
		2	NINGUNA		3			
		3	2 (ORIENTE Y SUR)		2			
3	UBICACIÓN O SITUACIÓN DEL TERRENO	1	MEDIA MANZANA	9	1	9	27	18
		2	MANZANA COMPLETA		3			
		3	ESQUINA		2			
4	No. DE FRENTE	1	1	9	1	9	27	18
		2	4		3			
		3	2		2			
5	PROPORCIÓN DEL PREDIO	1	1:2 (1 ACCESO)	9	3	27	27	18
		2	1:1 (3 ACCESOS)		3			
		3	1:2 (1 ACCESO)		2			
6	EXISTENCIA DE INDUSTRIA CONTAMINANTE	1	MENOR	10	1	10	30	0
		2	MAYOR		3			
		3	NO EXISTE		-			
7	EXISTENCIA DE ÁREAS VERDES Y RECREATIVAS	1	MEDIA	5	2	10	15	15
		2	MAYOR		3			
		3	MENOR		3			
8	EXISTENCIA DE CENTROS DE EDUCACIÓN SUPERIOR	1	-	8	3	24	24	16
		2	ESEF, ENED, UPIICSA		3			
		3	ENP 2, UPIICSA, CONALEP		2			
9	EXISTENCIA DE ZONA HABITACIONAL DENSAMENTE POBLADA	1	MAYOR	10	1	10	30	30
		2	MEDIA		3			
		3	MEDIA		3			
10	EXISTENCIA DE CINES Y TEATROS	1	A MENOS DE 1 KM	8	1	8	24	24
		2	A MENOS DE 3 KM		3			
		3	A MENOS DE 1 KM		3			



No.	Generalidades	Opción	Descripción	Factor Ponderado	Valor*	Alternativas		
						1	2	3
11	EXISTENCIA DE CENTROS DEPORTIVOS	1	A MENOS DE 2 KM	5	3	15	15	10
		2	A MENOS DE 1 KM		3			
		3	A MENOS DE 3 KM		2			
12	EXISTENCIA DE CENTROS DE SALUD	1	A MENOS DE 2 KM	9	2	18	27	18
		2	A MENOS DE 3KM		3			
		3	A MENOS DE 1 KM		2			
13	EXISTENCIA DE CENTROS COMERCIALES	1	A MENOS DE 1 KM	8	2	16	24	24
		2	A MENOS DE 3 KM		3			
		3	A MENOS DE 1 KM		3			
14	USO DE SUELO	1	HABIT. ZONA PATRIMONIAL	10	1	10	30	30
		2	EQUIPAMIENTO, RECREATIVO		3			
		3	EQUIPAMIENTO		3			
15	TENENCIA DEL PREDIO	1	PROPIETARIO D.D.F.	10	3	30	30	30
		2	PROPIETARIO D.D.F.		3			
		3	PROPIETARIO D.D.F.		3			
16	REGULARIDAD DEL PREDIO	1	TERRENO IRREGULAR	2	1	2	6	6
		2	TERRENO IRREGULAR		3			
		3	PREDIO REGULAR		3			
17	AGUA POTABLE	1	ABASTECIMIENTO IRREGULAR	10	1	10	30	30
		2	COMPLETO		3			
		3	COMPLETO		3			
18	ENERGIA ELECTRICA	1	SUMINISTRO EXISTENTE	8	2	16	24	24
		2	SUMINISTRO EXISTENTE		3			
		3	SUMINISTRO EXISTENTE		3			
19	TELEFONO	1	INSTALADA (LÍNEAS DISPONIBLES)	10	2	20	30	30
		2	INSTALADA (LÍNEAS DISPONIBLES)		3			
		3	INSTALADA (LÍNEAS DISPONIBLES)		3			
20	ALUMBRADO PÚBLICO	1	SUMINISTRO DEFICIENTE	8	1	8	24	24
		2	SUMINISTRO COMPLETO		3			
		3	SUMINISTRO COMPLETO		3			
21	ALCANTARILLADO	1	EXISTENTE	5	2	10	15	15
		2	EXISTENTE		3			
		3	EXISTENTE		3			



No.	Generalidades	Opción	Descripción	Factor Ponderado	Valor*	Alternativas		
						1	2	3
22	DRENAJE	1	EXISTENTE	5	2	10	15	10
		2	EXISTENTE		3			
		3	EXISTENTE		2			
23	TIPO DE CALLE	1	PAVIMENTADA	8	2	16	24	24
		2	PAVIMENTADA		3			
		3	PAVIMENTADA		3			
24	TRANSPORTE PÚBLICO	1	SOBRE CALZ. DE LA VIGA	10	2	20	30	30
		2	SOBRE EJE 3 SUR		3			
		3	SOBRE AV. RÍO CHURUBUSCO		3			
25	RECOLECCIÓN DE BASURA	1	IRREGULAR	5	1	5	15	10
		2	COMPLETO		3			
		3	REGULAR		2			
26	VIENTOS	1	AFECCIÓN MEDIA	4	2	8	8	12
		2	AFECCIÓN MÍNIMA		2			
		3	AFECCIÓN MEDIA		3			
27	VEGETACIÓN	1	ESCASA	5	2	10	15	15
		2	ABUNDANTE		3			
		3	MEDIA		3			
28	TOPOGRAFIA	1	IRREGULAR	8	2	16	24	24
		2	MÍNIMA INCLINACIÓN 1%		3			
		3	MÍNIMA INCLINACIÓN 1%		3			
29	ASOLEAMIENTO	1	MEDIO	7	2	14	21	21
		2	MÁXIMO		3			
		3	MÁXIMO		3			
30	RÉGIMEN PLUVIAL	1	MÁIMA DE 700 mm	8	2	16	16	16
		2	MÁIMA DE 700 mm		2			
		3	MÁIMA DE 700 mm		2			
SUMATORIA TOTAL						394	678	584

*Los valores utilizados en la tabla comparativa de los predios a elegir, corresponden a:
1 = DEFICIENTE 2 = REGULAR 3 = BUENO



4.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TERRENO PROPUESTO

4.3.1 UBICACIÓN GENERAL

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla correspondiente a la selección de terrenos, opté por ubicar el proyecto en el terreno No. 2 localizado en la acera sur del Viaducto Río de la Piedad y el Eje 3 Sur (ver plano de UBICACIÓN GENERAL)

SUS POSIBILIDADES VIALES SON:

Hacia el norte: por el Viaducto Río de la Piedad que entronca con la Av. Río Churubusco y posteriormente, por el Eje 4 Oriente.

Hacia el Sur: por la calle de Atletas que converge a la Av. Río Churubusco.

Hacia el Oriente: por el Viaducto Río de la Piedad y posteriormente la calzada Ignacio Zaragoza.

Hacia el Poniente: por el Eje 3 Sur y por la entrada inmediata hacia el Viaducto Río de la Piedad.

La superficie del terreno de 7836 m², se considera suficiente para cubrir las necesidades del proyecto. El predio es propiedad del Departamento del Distrito Federal con uso de suelo destinado a equipamiento. Es utilizado actualmente para montar eventos temporales (ferias, exposiciones) y para fines educativos de la Escuela Superior de Educación Física que se encuentra a un costado del predio elegido.

El terreno está parcialmente bardeado con hojas de triplay y malla ciclónica. Cuenta con un acceso hacia el norte (salida de la estación Velódromo de la línea del metro), donde se montaron baños públicos para prestar un servicio a los pasajeros que, por la remodelación que se le está haciendo al metro a partir de esa estación y hasta Pantitlán, esperan el servicio gratuito de autobuses en ese punto

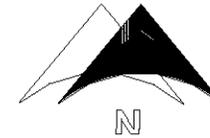
Existe, como obra constructiva, unas aulas prefabricadas con techumbre metálica y una cancha de fútbol rápido igualmente construida con prefabricados y plancha de concreto como pavimento. Hay varias áreas baldías que aún no han sido utilizadas.

El Departamento del Distrito Federal no presenta ningún inconveniente para destinar el terreno elegido al uso propuesto en este trabajo, determinando, en su caso, que la Escuela Superior de Educación Física, reubique sus instalaciones en su propio predio.

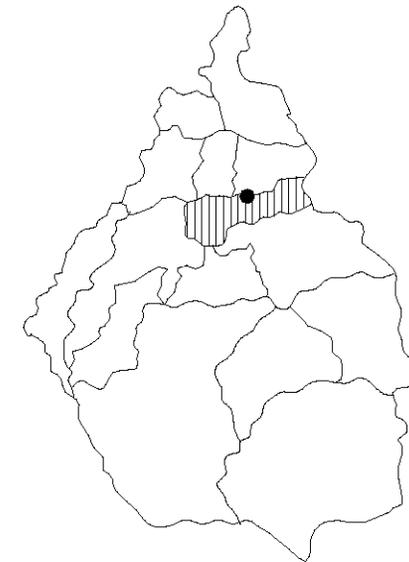
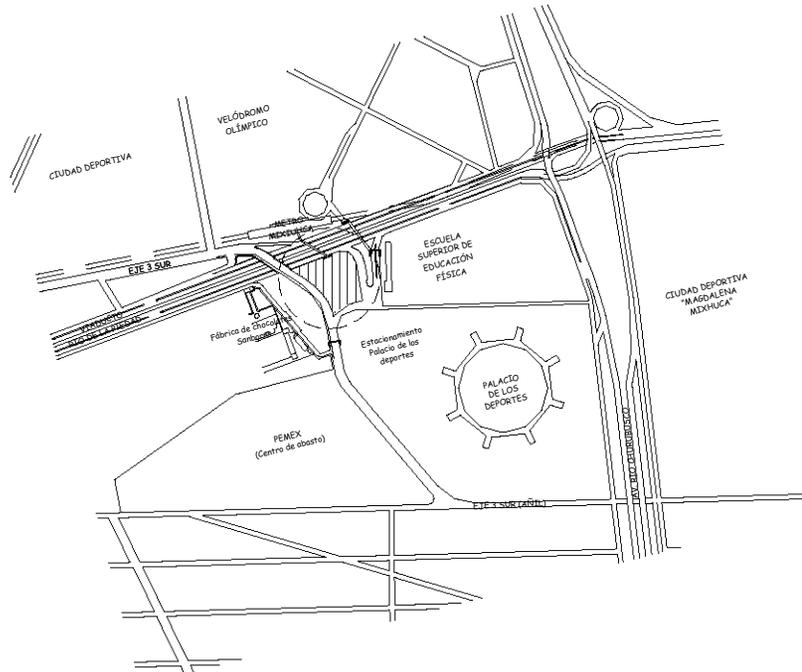


4. UBICACIÓN GENERAL

Viaducto Río de la Piedad esquina Eje 3 Sur,
Col. Magdalena Mixhiuca, Delegación Iztacalco,
México, D.F.



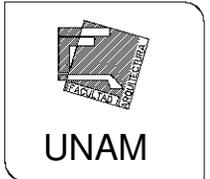
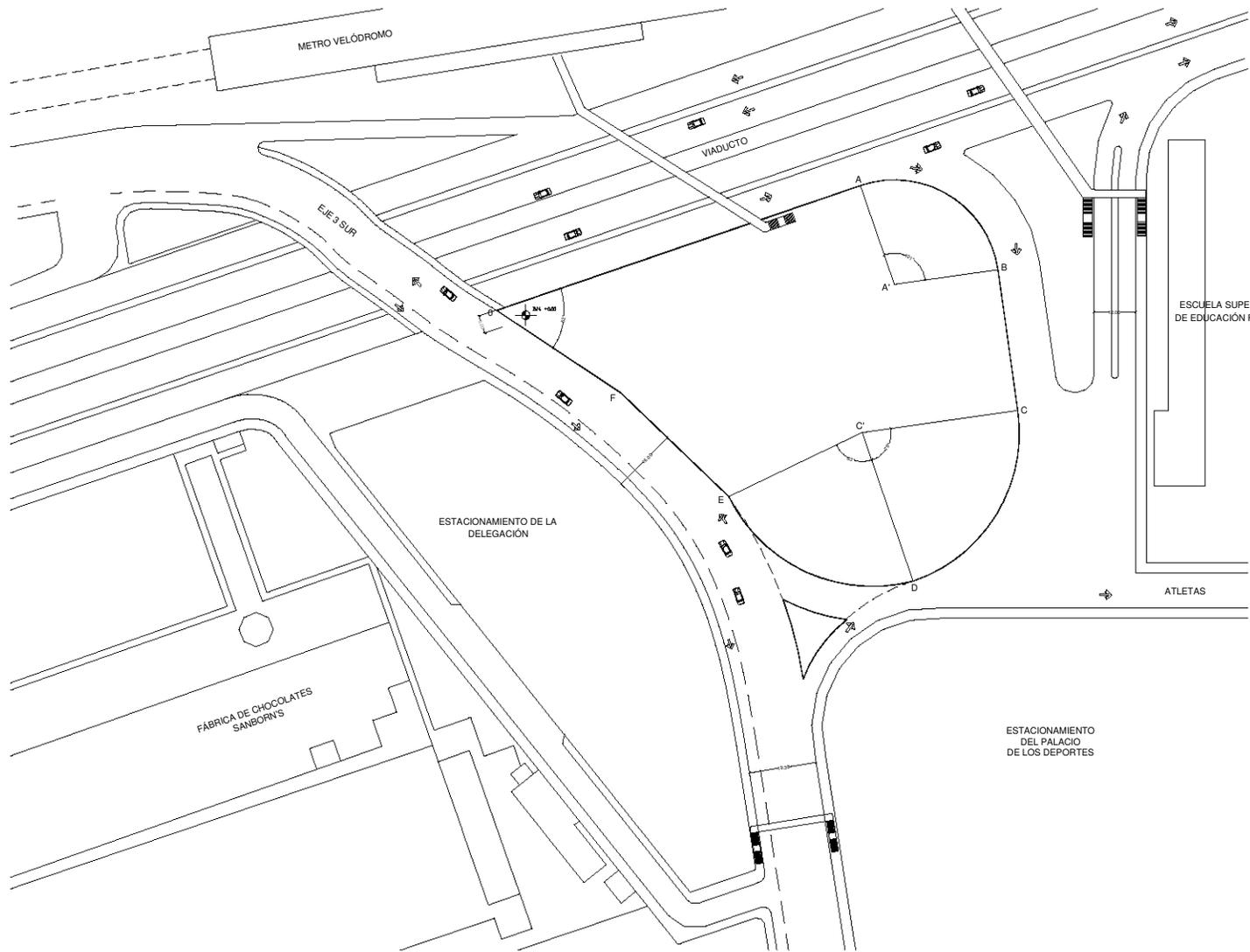
UBICACIÓN GENERAL



SUPERFICIE DEL TERRENO:	7836 m ²
SUPERFICIE APROXIMADA A CONSTRUIR:	6000 m ²
SUPERFICIE PERMEABLE: (30%)	2240 m ²

DELEGACIÓN IZTACALCO





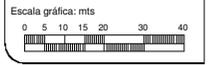
Simbolos:

VERTICE	COORDENADAS	ALMADO	DISTANCIA		
V	ESTADO	X	Y	NOTAS	LINEA
E	D.A.	58.45	55.55	19	151.45
A	A.A.	58.00	55.00	19	50.00
A	A.B.	58.75	54.55	15	24.00
B	B.C.	59.00	55.25	19	50.00
C	C.C.	44.55	53.55	8	45.00
C	C.D.	44.55	47.45	28	45.00
D	D.E.	55.00	54.45	28	44.00
E	E.F.	55.00	55.00	28	45.15
F	F.G.	55.55	55.55	19	47.75

UBICACIÓN:
 Viaducto Rio de la Piedad esquina Eje
 3 Sur, colonia Magdalena Méjica
 Delegación Iztacalco, México, D.F.

SUPERFICIE:
 10607 m²

RESISTENCIA DEL TERRENO
 5 Ton/m²



ACADEMIA Y ESTACIÓN
 DE BOMBEROS
 (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN
 MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
 Arq. Jorge Fabara Muñoz
 Arq. Juan Ramón Ferrer Vázquez
 Arq. Alfredo Méndez Hernández
 M. en Arq. Antonio Bautista Kuri

Taller:
 FEDERICO MARISCAL

PLANO TOPOGRÁFICO

Acot.
 mts.

Esc.
 1:500

Fecha:
 2006

E-1



4.3.2 CONTEXTO URBANO		IMAGEN URBANA
		<ul style="list-style-type: none"> HITOS BORDES SENDEROS NODOS BARRIOS O DISTRITOS
		<p>VIALIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> PRIMARIA SECUNDARIA LOCAL
EQUIPAMIENTO	INFRAESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;"> COMERCIO <li style="width: 50%;"> SALUD <li style="width: 50%;"> EDUCACIÓN <li style="width: 50%;"> RECREACIÓN <li style="width: 50%;"> ADMINISTRACIÓN <li style="width: 50%;"> IGLESIAS <li style="width: 50%;"> INDUSTRIA <li style="width: 50%;"> METRO 	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">ENERGÍA ELÉCTRICA <li style="width: 50%;">PAVIMENTO <li style="width: 50%;">DRENAJE <li style="width: 50%;">GAS <li style="width: 50%;">AGUA POTABLE <li style="width: 50%;">TELÉFONO <li style="width: 50%;">CONTROL DE DESECHOS 	<p>TIPO DE ASENTAMIENTO: - REGULAR</p> <p>USO DE SUELO: - EQUIPAMIENTO, HABITACIÓN, EDUCATIVO, RECREATIVO</p> <p>DENSIDAD DE POBLACIÓN: 20,000 hab/km²</p>



4.3.3 LOCALIZACIÓN DE FOTOS DEL TERRENO PROPUESTO

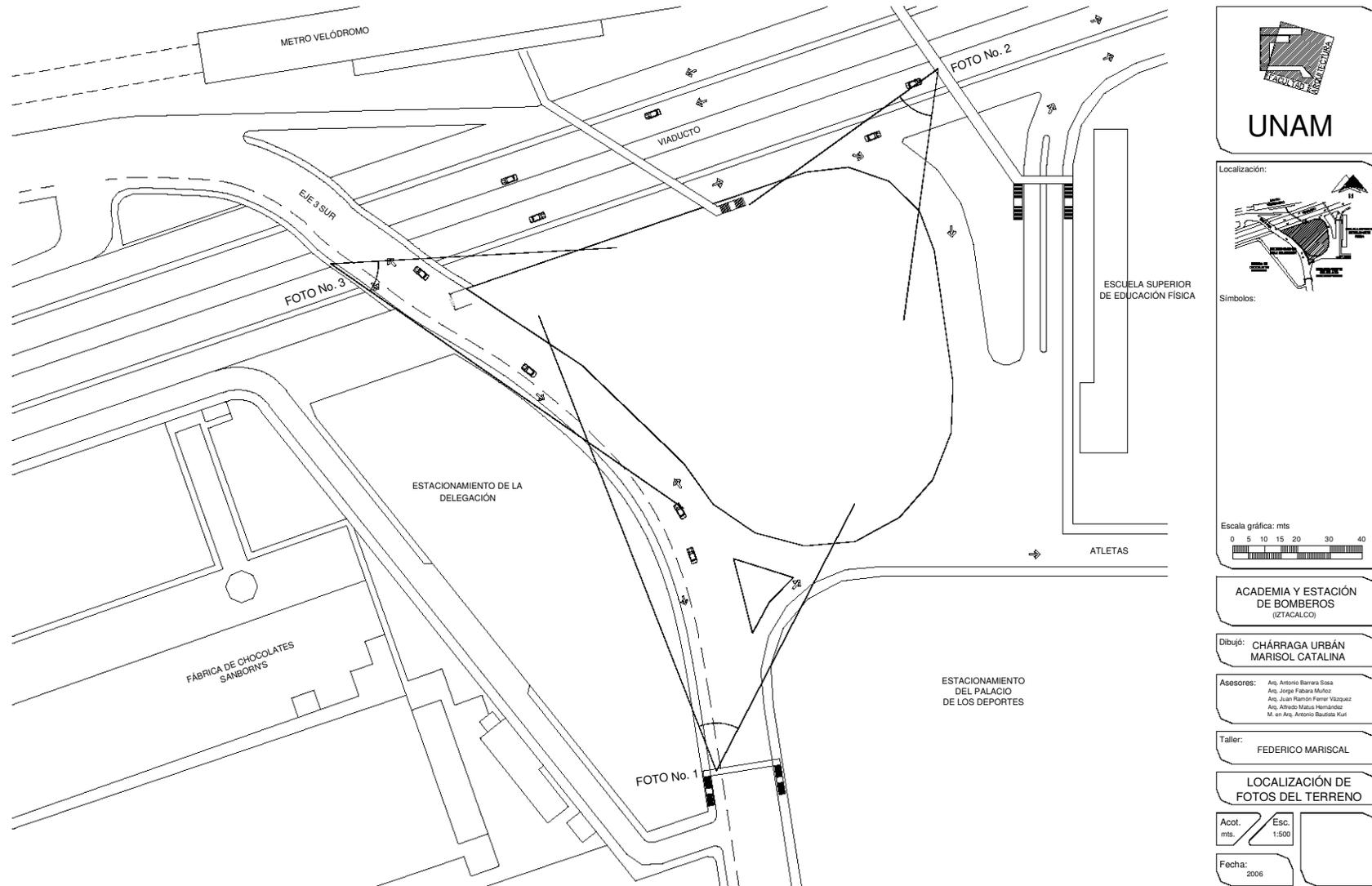




FOTO 1.- ENTRADA A LA CALLE DE ATLETAS POR EL EJE 3 SUR





FOTO 2.- VISTA NORTE DEL TERRENO, SOBRE EL VIADUCTO MIGUEL ALEMÁN





FOTO 3.- VISTA PONIENTE DEL PREDIO, SOBRE EJE 3 SUR



5. ANÁLISIS DE INSTALACIONES DEL HEROICO CUERPO DE BOMBEROS. (ANÁLOGOS)

Las estaciones visitadas cumplen una función de servicio preventivo principalmente, no todas cuentan con el equipo necesario para una emergencia mayor, esto debido a la carente capacidad que tienen los edificios para albergar un mayor número de personas y vehículos.

El reducido número de estaciones, así como el mal estado de sus instalaciones debido a que en algunos casos los inmuebles han sido adaptados y no cuentan con los requerimientos de diseño suficientes para funcionar adecuadamente a las necesidades de sus ocupantes o en el caso de haber sido diseñarlas exprofeso, no consideraron el tamaño de los predios o no existió una ubicación planeada, (calles demasiado angostas), hacen que el servicio que prestan las estaciones no sea el óptimo.

En la estación central el problema es más grave aún, ya que sus instalaciones no están en el mejor estado por falta de mantenimiento o por la adaptación y diverso uso que tiene un mismo espacio, además de que carecen de algunos servicios (laboratorio fotográfico, área de atención al público, clínica, aulas de capacitación), aunado a esto el conflicto vial al que se ve sometida.

La deficiencia principal que impera en las estaciones es que cada espacio cumple con dos o más funciones. Esto no afecta en gran medida mientras no existen emergencias, pero existen casos críticos como lo es el de la estación de Ciudad Universitaria, que, a pesar de no tener a tope la capacidad de bomberos en servicio, es necesario tender colchonetas en el gimnasio para convertirlo en un dormitorio, mientras que durante el día, el único espacio

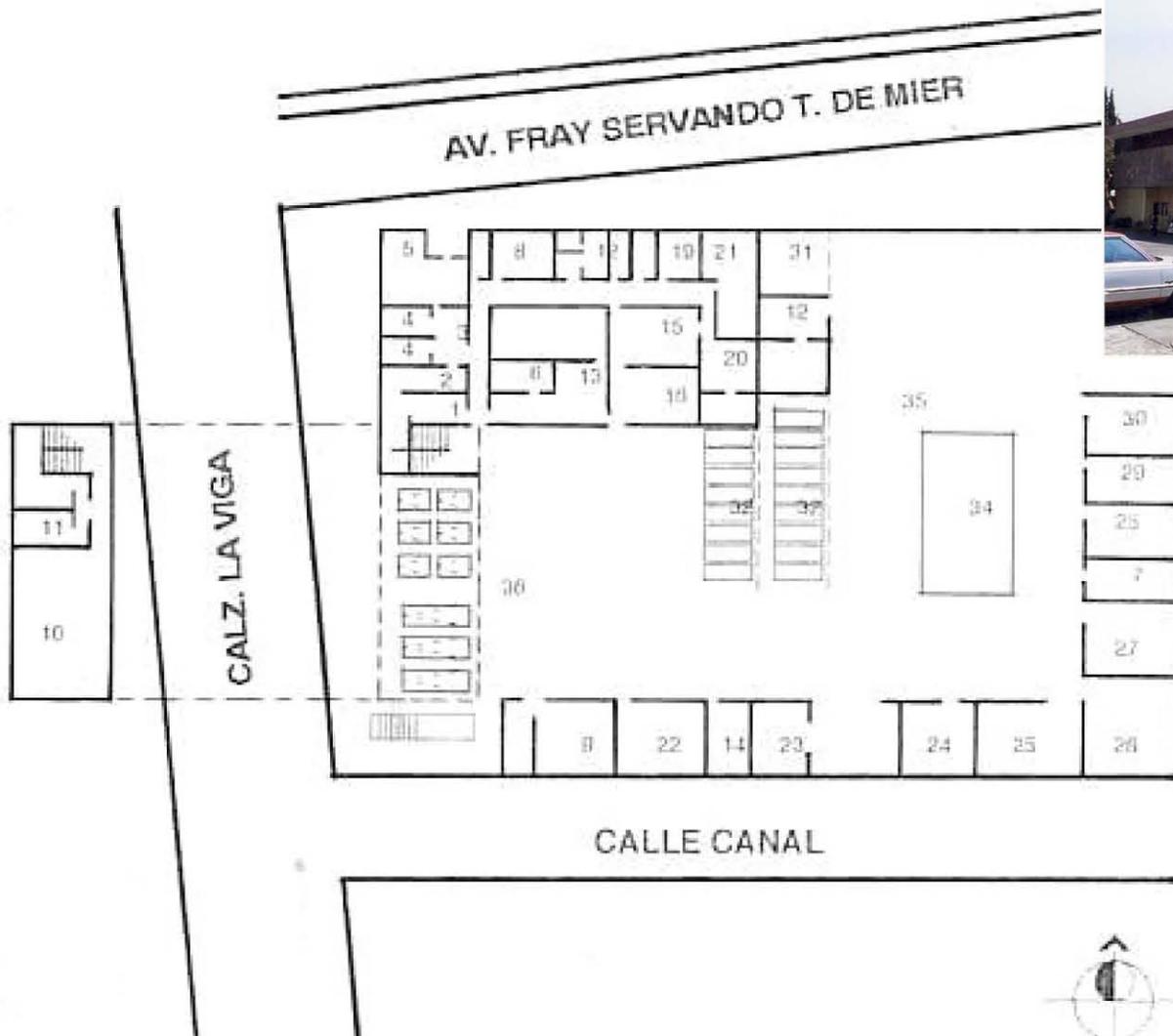
disponible para dar clases o conferencias, es el verdadero dormitorio, en el que los bomberos se acomodan entre las camas para atender la clase.

En estas instituciones se debe considerar que el bombero aparte de ser un servidor público, también es un usuario que pasa mucho de su tiempo en la estación, y que la tensión, así como el peligro al que se expone día con día, lo hace acreedor a una mejor calidad de vida.



Subestación delegación Benito Juárez.





- 1.- Guardia-Radio
- 2.- Archivo
- 3.- Sala de Trofeos
- 4.- Privado jefes
- 5.- Administración
- 6.- Sala de banderas
- 7.- Pagaduría
- 8.- Dormitorio Jefes
- 9.- Dormitorio Oficiales
- 10.- Dormitorio Tropa
- 11.- Regaderas
- 12.- Consultorio
- 13.- Encamados
- 14.- Peluquería
- 15.- Cocina
- 16.- Comedor
- 17.- Despensa
- 18.- Frigorífico
- 19.- Lavandería
- 20.- Panadería
- 21.- Cuarto de máquinas
- 22.- Despensa
- 23.- Mecánico
- 24.- Bodega
- 25.- Carpintería
- 26.- Bodega
- 27.- Zapatería
- 28.- Vulcanizadota
- 29.- Aceite y gasolina
- 30.- Herrería
- 31.- Diesel
- 32.- Unidades de reserva
- 33.- Frontón
- 34.- Cancha
- 35.- Deshuesadero
- 36.- Unidades de servicio

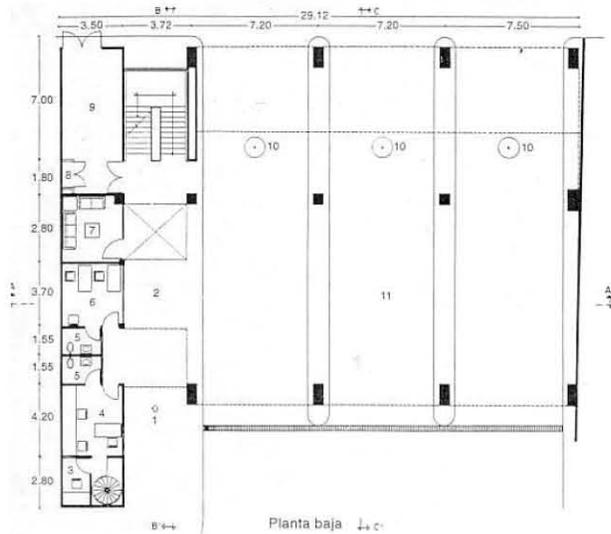
ESTACIÓN CENTRAL

Ubicación: Esq. Av. Fray Servando Teresa de Mier y Calz. La Viga. Delegación Venustiano Carranza

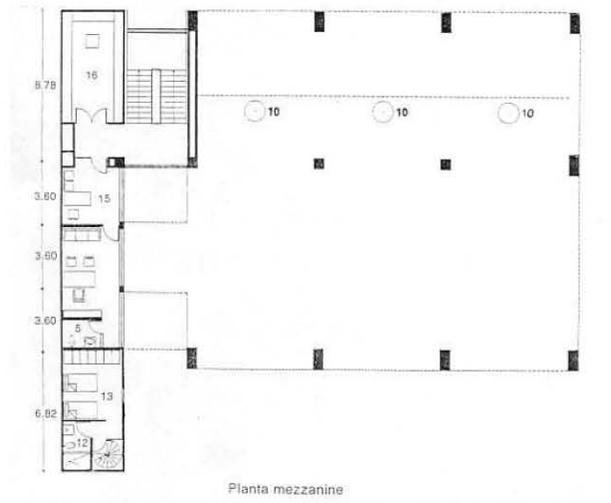
Superficie de terreno: 7,400 m²

Superficie construida: 3,600 m²

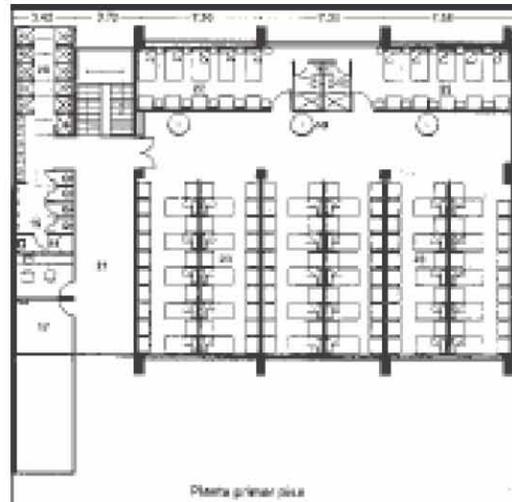




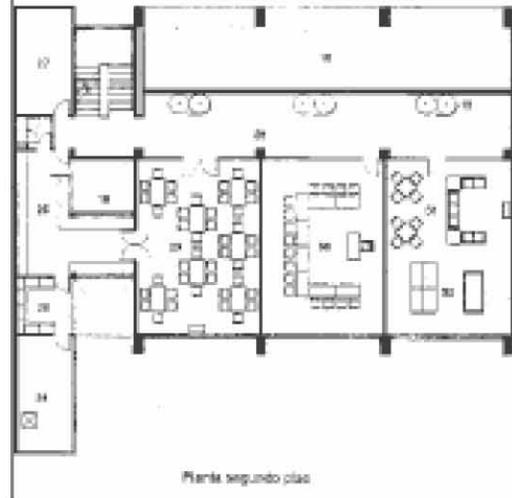
Planta baja



Planta mezzanine



Planta primer piso



Planta segundo piso



- 1.- Acceso principal
- 2.- Vestíbulo general
- 3.- Radio
- 4.- Guardia de día
- 5.- Sanitarios
- 6.- Oficial de servicios
- 7.- Visitas
- 8.- Basura
- 9.- Cto. de máquinas
- 10.- Tubo de salida
- 11.- Estacionamiento de vehículos
- 12.- Baños
- 13.- Dormitorios mujeres
- 14.- Jefe de estación
- 15.- Recepción
- 16.- Bandera y trofeos
- 17.- Vacio
- 18.- Patio
- 19.- Cuarto de aseo
- 20.- Sanitarios generales
- 21.- Regaderas
- 22.- Gimnasio
- 23.- Dormitorios oficiales
- 24.- Dormitorios generales
- 25.- Patio de servicios
- 26.- Almacén
- 27.- Cocina
- 28.- Taller
- 29.- Circulación
- 30.- Comedor
- 31.- Salón de usos múltiples
- 32.- Sala de estar y de T.V.
- 33.- Sala de juegos

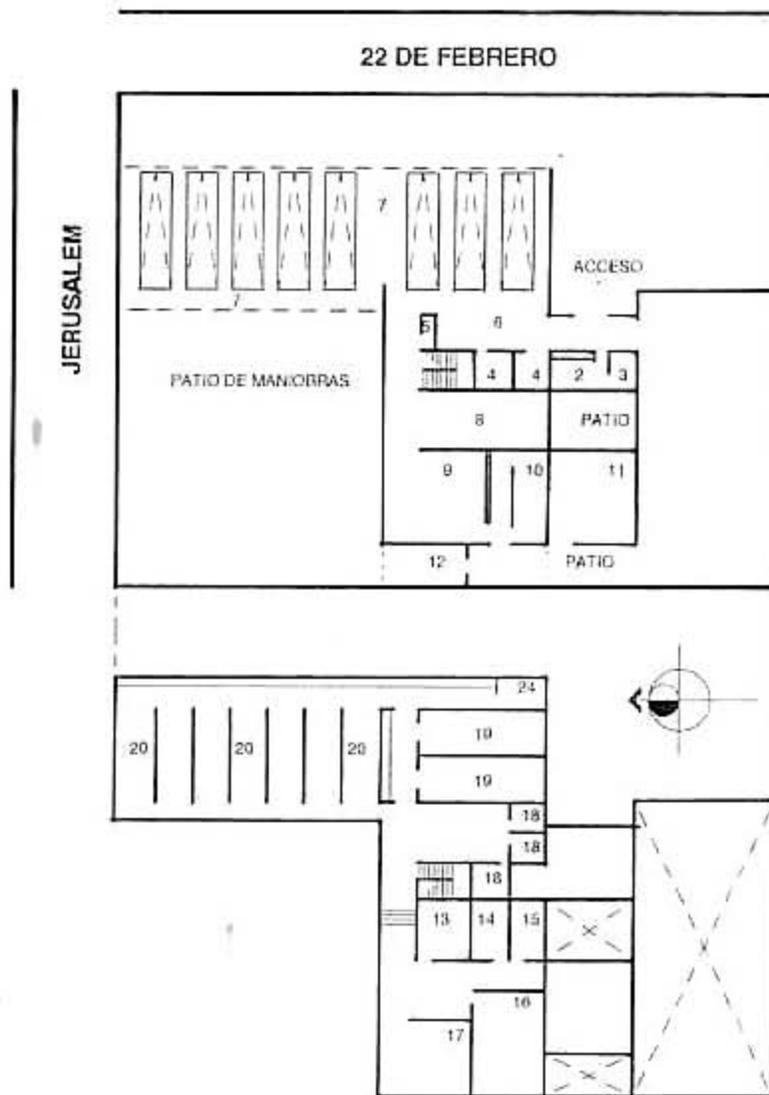
SUB-ESTACIÓN IZTAPALAPA

Ubicación: Calz. Ermita Iztapalapa No. 1221 Delegación Iztapalapa

Superficie de terreno: 1,615 m²

Superficie construida: 1,848 m²





- 1.- Gimnasio
- 2.- Recepción Guardia
- 3.- Privado Capitán
- 4.- Sanitario público
- 5.- Cuarto de aseo
- 6.- Bajadas (tubos)
- 7.- Estacionamiento
- 8.- Sala de visitas
- 9.- Comedor
- 10.- Cocina
- 11.- Cuarto de máquinas
- 12.- Sub-estación eléctrica
- 13.- Servicio médico
- 14.- Bodega
- 15.- Peluquería
- 16.- Biblioteca
- 17.- Aula
- 18.- Dormitorio Jefe
- 19.- Regaderas
- 20.- Dormitorio Tropa

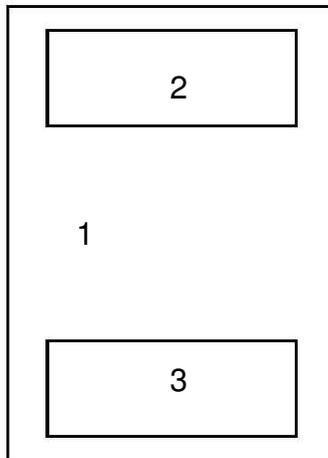
SUB-ESTACIÓN AZCAPOTZALCO

Ubicación: Calle 22 de febrero y jerusalén. Delegación Azcapotzalco

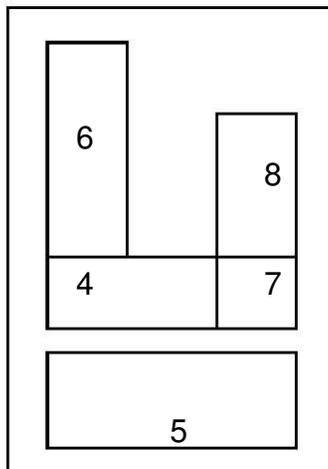
Superficie de terreno: 1,600 m²

Superficie construida: 800 m²





PLANTA BAJA



PRIMER NIVEL

- 1.- Estacionamiento
- 2.- Control
- 3.- Almacen
- 4.- Terraza
- 5.- Aulas
- 6.- Zona administrativa
- 7.- Comedor
- 8.- Dormitorios

Esta estación tiene dimensiones reducidas, colinda en tres de sus lados y está resuelta con los locales esenciales para su correcto funcionamiento. La zona de control, el estacionamiento para los carros de guardia, la zona de reparación y el almacén, se ubican en la planta baja.

En un segundo piso se encuentra la zona administrativa, dormitorios, aula, comedor y terraza de usos múltiples, que funciona también como zona de entrenamiento físico.

Aciertos

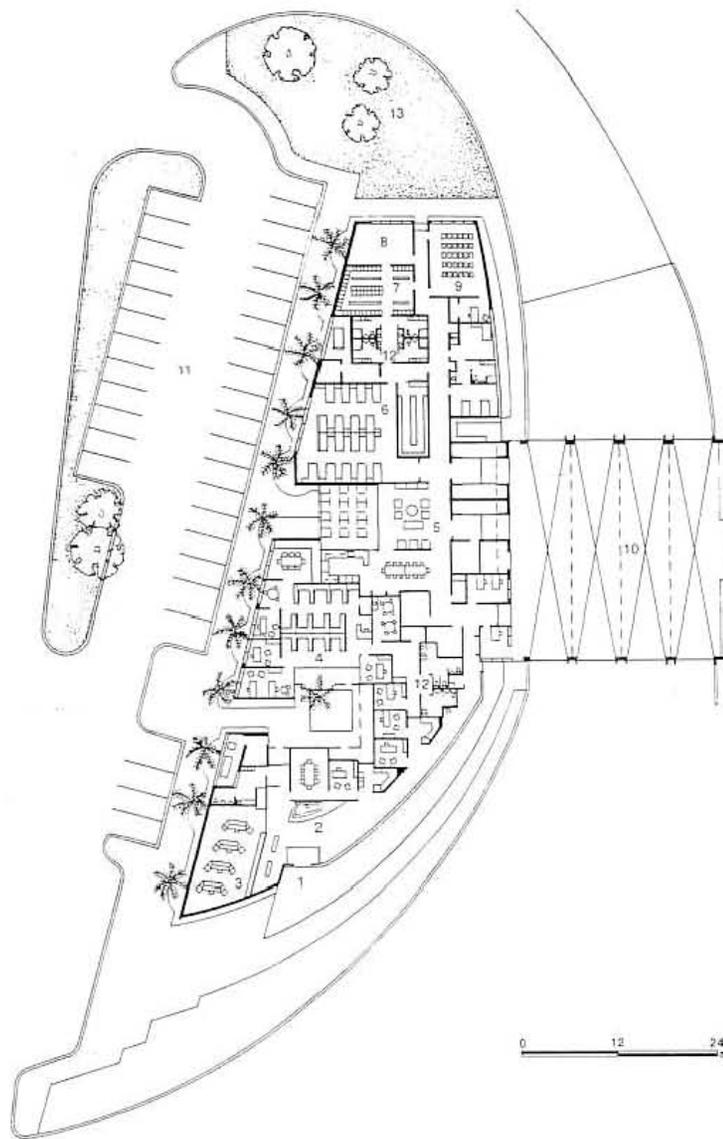
- Los espacios se aprovechan al máximo, reduciendo circulaciones.
- El estudio de los locales y la disposición espacial de los mismos, dan como resultado que no exista cruce de circulaciones.
- Aprovechamiento de la terraza para actividades físicas o recreativas.

Deficiencias

- La utilización de predios sin dos frentes reduce la eficiencia de la estación y hace que no exista un patio de maniobras, lo que dificulta el arribo y salida de las unidades del edificio y una escasa ventilación en el estacionamiento.

ESTACIÓN GUANAJUATO, GUANAJUATO
Superficie construida: 807 m²





- 1.- Acceso principal
- 2.- Recepción
- 3.- Centro de comunicaciones
- 4.- Cuarto de revisión
- 5.- Cuarto de día
- 6.- Dormitorios
- 7.- Lockers
- 8.- Gimnasio
- 9.- Aulas de capacitación
- 10.- Estacionamiento de camiones
- 11.- Estacionamiento de unidades
- 12.- Sanitarios
- 13.- Jardín

Planta baja general

Ubicación: Orlando, Florida. Estados Unidos
 Superficie de terreno: 11,500 m²



ESTACIÓN CIUDAD UNIVERSITARIA

Ubicación: Insurgentes 3000, Delegación Coyoacán

Superficie construida: 792 m²

El proyecto se desarrolla en dos partes. La zona de estacionamiento, patio de maniobras y talleres se ubican en la parte posterior.

El edificio se resuelve en medios niveles, diferenciando la zona pública y la privada en cada nivel.

En el último piso se encuentra el comedor y la cocina. El local para dormitorio cumple con dos funciones, dormitorio durante la noche y en el día se adapta como aula para la capacitación o como gimnasio.

Aciertos

- Imagen del edificio actual y moderna
- Diferenciación y jerarquización de la zona pública y privada.
- Utilización de materiales de fácil limpieza y mantenimiento
- Ventilación e iluminación adecuada
- Poca circulación o recorridos cortos dentro de la estación.

Deficiencias

- Uso del mismo espacio para otras actividades.
- El comedor se sitúa en el último nivel, lo que dificulta el traslado de los alimentos.
- Dimensiones mínimas en locales que dificulta la versatilidad del espacio y la disponibilidad del mobiliario.
- No se tomó en cuenta un espacio para el acondicionamiento físico de los bomberos dentro del proyecto.
- Acondicionamiento de talleres con materiales temporales.

ESTACIÓN ÁLVARO OBREGÓN

Ubicación: Escuadrón 201, Col. Cristo rey

La estación Álvaro Obregón, se sitúa en la convergencia de dos avenidas importantes y se tiene acceso vehicular por medio de una vialidad secundaria dentro de la misma estación, lo que permite una sencilla incorporación a la circulación. El estacionamiento se encuentra techado con una estructura espacial separada del resto de la estación.

El edificio consta de dos niveles, en planta baja se localizan las oficinas administrativas y las áreas de servicio. En el primer nivel se encuentran los dormitorios, la sala de T.V., los sanitarios y el aula.

Aciertos

- Aprovechamiento de la vialidad secundaria
- Utilización de materiales de fácil mantenimiento.

Deficiencias

- Desproporción en dimensiones del comedor con respecto a otras áreas.
- Grandes recorridos en circulaciones, las que no están claramente definidas
- Hacinamiento en los dormitorios, provocando obstáculos en la circulación.
- El aula es un espacio improvisado sin las condiciones adecuadas para su correcto funcionamiento.
- No se cuenta con espacios para el almacenamiento de materias y herramientas.
- El área destinada para el estacionamiento resultó deficiente, de modo que las unidades adquiridas con posteridad, se estacionan sobre la vialidad primaria, obstaculizando la salida por la avenida La Venta.



TABLA COMPARATIVA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES DEL CUERPO DE BOMBEROS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Nombre	Localización	Delegación	Fecha de construc.	Niveles	Características	Sup. terreno	Sup. Construida	No. De frentes	Proporción predio	% incidencia de accidentes
Leonardo del Frago	Calzada La Viga y Av. Fray Servando, Col. Merced	Venustiano Carranza	1957	2	Proyectado	7400 m ²	3600 m ²	1	1:2	6
Antonio Pimentel	Golfo de Gabesy Golfo de San Jorge, Col. Tacuba	Miguel Hidalgo	1963	2	Proyectado	495 m ²	760 m ²	3	1:2	6
Artemio Venegas	José Ma.. Vigil y Av. Revolución, Col. Tacubaya	Miguel Hidalgo	1963	1	Adaptado	1053 m ²	900 m ²	2	1:2	6
Evodio Alarcón García	Av. San Fernando y Viaducto Tlalpan, Col. El Arenal	Tlalpan	1977	1	Adaptado	2600 m ²	625 m ²	1	1:1	5
Juan Gómez Rodríguez	Sonido 13 y Carlos Espinosa, Col. Sta. Cecilia	Tlahuac	1978	2	Proyectado	1400 m ²	900 m ²	2	1:1	2
Agustín Pérez	Av. 22 de febrero y Av. Nueva Jerusalem	Azcapotzalco	1980	2	Proyectado	1600 m ²	800 m ²	2	1:2	6
José Saavedra del Pazo	Henry Ford y Martha, Col. Tepeyac	Gustavo A. Madero	1990	2	Proyectado	815 m ²	900 m ²	3	1:1	11
Cuajimalpa	Camino al desierto de los leones, Col. La venta	Cuajimalpa	1990	2	Proyectado	-	-	2	1:1	1
Isidro Solache	Escuadrón 201, Col. Cristo rey	Alvaro Obegón	1991	2	Proyectado	-	-	3		7
Jesús Blanquel Corona	Calzada Ermita Iztapalapa No. 1221, Col. Constitución	Iztapalapa	1991	3	Proyectado	1000 m ²	900 m ²	1	1:1	15
Benito Juarez	Calzada Santa Cruz y Eje Central Lázaro Cárdenas	Benito Juarez	2003	2	Proyectado	-	-	1	1:2	11
I. Ponce de León	En construcción	Xochimilco	2003	2	Proyectado	-	-			2
C.U.	Insurgentes Sur 3000	Coyoacan		2	Proyectado	-	792 m ²	1	1:1	8

El 20 % restante se divide como sigue: Cuauhtémoc 13%, Iztacalco 4%, Magdalena Contreras 2%, Milpa Alta 1%

De acuerdo con el estudio de locales y áreas, los resultados son muy diversos. Esto es debido a la magnitud de cada edificación, el número de elementos que laboran y la cantidad de vehículos que se utilicen. De esto se puede deducir que las áreas que más espacio ocupan, son:

- El área de entrenamiento y acondicionamiento físico.
- El estacionamiento de las unidades.
- Los dormitorios.
- Los servicios comunes.



6. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

6.1 ANÁLISIS DE ÁREAS

ZONA	CONCEPTO		FUNCIÓN	ESPACIO	EQUIPO	REQUERIMIENTOS
E M E R G E N C I A S	ESTACIONAMIENTO DE CARROS MOTOBOMBA Y CARROS DE RESCATE		TENER LISTOS LOS CARROS PARA CUALQUIER EMERGENCIA	ÁREA AMPLIA PARA LOS CARROS, DE ACCESO RÁPIDO A LAS AVENIDAS.	CARROS MOTO-BOMBA, PIPAS, REMOLQUE PARA LANCHAS	DE FÁCIL ENTRADA Y SALIDA, RELACIÓN ESTRECHA CON LA ZONA DE LOS DORMITORIOS Y EL EQUIPO MENOR
	CONTROL Y MAPAS		PROPORCIONAR INFORMACIÓN, DAR LA ALARMA, VIGILAR	ÁREA PARA MESAS, ESTANTES Y MAPAS.	RADIO, ALARMA, TELÉFONO, MICRÓFONO Y MAPAS.	ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN LO MÁS NATURAL POSIBLE, PUNTO ESTRATÉGICO PARA LA VISIÓN GENERAL DE LA ESTACIÓN
	VESTIDORES		PONERSE BOTAS ESPECIALES, IMPERMEABLES Y CASCO.	ESPACIO INFORMAL PARA PONERSE EL EQUIPO.	GANCHOS PARA COLGAR TODO EL EQUIPO.	RELACIÓN DIRECTA CON LA ZONA DE ESTACIONAMIENTO DE LAS UNIDADES DE GUARDIA
	PATIO DE MANIOBRAS		MANIOBRAS DE LAS UNIDADES DENTRO DE LA ESTACIÓN	ESPACIO AMPLIO SIN OBSTÁCULOS Y CON EL ÁREA SUFICIENTE PARA DAR VUELTAS.	NINGUNO.	QUE TENGA UN ACCESO POSTERIOR PARA NO OBSTACULIZAR LAS MANIOBRAS DE ENTRADA Y SALIDA DE LAS UNIDADES
	SERVICIOS	HIDRANTES	SURTIR AGUA A LOS CARROS MOTO-BOMBA Y A LAS PIPAS	LUGAR PARA ESTACIONARSE JUNTO A LOS HIDRANTES	NINGUNO.	ÉSTE ESTARÁ EN EL TANQUE ELEVADO Y PRÓXIMO AL PATIO DE MANIOBRAS
		EQUIPO MENOR	GUARDAR EQUIPO COMO CUERDAS, MANGUERAS.	ÁREA SUFICIENTE PARA GUARDAR EL EQUIPO NECESARIO	ESTANTES, RESPISAS, MESAS, GAVETAS, ETC.	ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN MIXTA.
	MANTENIMIENTO	TALLER MECÁNICO	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES	LUGAR AMPLIO PARA REALIZAR LAS MANIOBRAS NECESARIAS.	HERRAMIENTAS Y GAVETAS PARA MECÁNICA.	ESPACIO DE CARACTERÍSTICAS DIFERENTES FOSAS, RAMPAS, ETC.
		TANQUE ELEVADO	ABASTECER DEL LÍQUIDO A LAS UNIDADES Y A LA ESTACIÓN.	DEPENDERÁ DEL CÁLCULO DE LA CISTERNA.	BOMBAS, ESCALERAS.	DEBERÁ SER UNA ESTRUCTURA CON LA ALTURA NECESARIA PARA DAR LA PRESIÓN REQUERIDA.
		TORRE DE SECADO	SECADO DE MANGUERAS.	ÉSTE SERÁ EN LAS TORRES DE PRÁCTICA.	GANCHOS PARA SUJETAR LAS MANGUERAS	QUE TENGA LA ALTURA NECESARIA



ZONA	CONCEPTO	FUNCIÓN	ESPACIO	EQUIPO	REQUERIMIENTOS
ADM INI STR ATI VA	CONTROL	RECIBIR INFORMACIÓN, DAR ALARMA Y VIGILAR.	AMPLIO, CON BUENA ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN.	ARCHIVO, CONMUTADOR, TELÉFONO Y MUEBLES.	PUNTO CENTRAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN, BUENA ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN.
	SALA DE ESPERA	LUGAR DE ESPERA Y VESTIBULACIÓN.	SUFICIENTE PARA LA COLOCACIÓN DE TODO EL MOBILIARIO	SILLONES.	QUE TENGA UNA BUENA ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN Y UNA AGRADABLE VISTA
	ÁREA SECREATRIAL	REALIZAR EL TRABAJO ADMINISTRATIVO Y ATENCIÓN A LA GENTE.	AMPLIO, SUFICIENTE PARA LAS TAREAS A REALIZAR.	ESCRITORIOS, SILLAS, ARCHIVOS.	EXCELENTE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN, DIVISIÓN DE LOS ESPACIOS.
	SALA DE JUNTAS	REUNIONES DEL PERSONAL SUPERIOR DE LA ESTACIÓN.	ACORDE AL MOBILIARIO A EMPLEAR.	MESA GRANDE, SILLAS, LIBRERO Y ESTANTES.	QUE TENGA UNA RELACIÓN DIRECTA CON LA OFICINA DEL DIRECTOR.
	ARCHIVO	CLASIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DE DOCUMENTOS.	GRANDE, EN DONDE SE GUARDEN TODOS LOS DOCUMENTOS.	ESTANTES, ESCRITORIO Y SILLAS.	NINGUNO.

ZONA	CONCEPTO	FUNCIÓN	ESPACIO	EQUIPO	REQUERIMIENTOS
DORM IT OR IOS	DORMITORIOS	DESCANSAR	AMPLIO Y CÓMODO.	CAMAS Y ESTANTES.	BUENA VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN, QUE TENGA UNA RELACIÓN DIRECTA CON EL PÓRTICO DE ARRANQUE.
	SALA DE DESCANSO	ENTRETENIMIENTO	AMPLIO Y CÓMODO.	SILLAS, SILLONES, MESAS, LIBRERO Y ESTANTES.	BUENA VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN, RELACIÓN DIRECTA CON LOS DORMITORIOS.
	BAÑOS VESTIDORES	ASEO	AMPLIO.	ESTANTERÍA.	BUENA VENTILACIÓN Y RELACIÓN DIRECTA CON LOS DORMITORIOS.



ZONA	CONCEPTO	FUNCIÓN	ESPACIO	EQUIPO	REQUERIMIENTOS
E D U C A T I V A	BIBLIOTECA	ESTUDIO Y LECTURA	AMPLIO Y AGRADABLE PARA LA LECTURA Y EL ESTUDIO.	MESAS, SILLAS, FICHEROS, ESTANTES, COMPUTADORAS, LIBROS.	BUENA ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN, VISTA AGRADABLE.
	AULAS	IMPARTIR CLASES	ACORDE A LAS NECESIDADES ACADÉMICAS.	PUPITRES, ESTANTE, ESCRITORIO, SILLA.	EXCELENTE ILUMINACIÓN, VENTILACIÓN, ISÓPTICA Y ACÚSTICA.
	LABORATORIOS	IMPARTIR CLASES	AMPLIO PARA LAS NECESIDADES ACADÉMICAS.	MESAS DE TRABAJO, ESTANTE, SILLA, ESCRITORIO.	EXCELENTE ILUMINACIÓN, VENTILACIÓN, ISÓPTICA Y ACÚSTICA.
	ÁULAS DE CÓMPUTO	IMPARTIR CLASES	ACORDE A LAS NECESIDADES EDUCATIVAS.	MESAS DE TRABAJO, COMPUTADORAS, ESCRITORIO, SILLAS.	ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN ADECUADA, ISÓPTICA, ACÚSTICA, INST. ELÉCTRICA ESPECIAL.
	SALA DE AUDIOVISUAL	PROYECTAR	AMPLIO	BUTAQUERÍA, PROYECTORES	ISÓPTICA Y ACÚSTICA.
	AUDITORIO	DAR CONFERENCIAS	AMPLIO	BUTAQUERÍA	ISÓPTICA Y ACÚSTICA.



ZONA	CONCEPTO	FUNCIÓN	ESPACIO	EQUIPO	REQUERIMIENTOS
SERVICIO	COCINA	PREPARACIÓN DE LOS ALIMENTOS.	LUGAR PARA MUEBLES, TRASTES Y ÁREA DE PREPARACIÓN.	MESAS, ESTANTES, HORNO, ESTUFAS, REFRIGERADOR.	RELACIÓN DIRECTA CON PATIO DE SERVICIO, BUENA VENTILACIÓN, MATERIALES DE FÁCIL LIMPIEZA.
	COMEDOR	COMER	ESPACIO ADECUADO PARA ATENDER A LOS COMENSALES.	MESAS, SILAS, MOSTRADORES.	LIGA DIRECTA CON LA COCINA, BUENA VENTILACIÓN, VISTA AGRADABLE.
	CUARTO DE MÁQUINAS	PROPORCIONAR LOS SERVICIOS A LA ESTACIÓN.	ÁREA SUFICIENTE PARA EL EQUIPO.	PLANTA DE LUZ, EQUIPO HIDRONEUMÁTICO.	ESPACIO AMPLIO CON PUERTAS ADECUADAMENTE GRANDES PARA QUE ENTRE EL EQUIPO.
	CONSULTORIO (SERVICIO MÉDICO)	DAR PRIMEROS AUXILIOS, MEDICINA PREVENTIVA.	PARA MUEBLES Y EQUIPO MÉDICO.	EQUIPO DE AUSCULTAMIENTO, DE CURACIÓN.	PRIVACIDAD, BUENA VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN.
	PATIO DE SERVICIO	ÁREAS DE DESCARGA PARA ABASTO.	ESPACIO PARA MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA.	NINGUNO.	QUE ESTÉ CERCA DE LOS SERVICIOS.
	ESTACIONAMIENTO	APARCAMIENTO.	ESPACIO PARA CAJONES DE ESTACIONAMIENTO.	SEÑALIZACIONES.	NINGUNO.
	BODEGA	LUGAR DE ALMACEN.	ESPACIO SENCILLO	UTENSILIOS PARA MANTENIMIENTO.	NINGUNO.

ZONA	CONCEPTO	FUNCIÓN	ESPACIO	EQUIPO	REQUERIMIENTOS
DEPORTIVA	GIMNASIO	PRÁCTICA Y ENTRENAMIENTO.	PARA UNA MULTICANCHA Y ÁREA DE PESAS.	MÁQUINAS DE PESAS, TABLEROS DE BASQUETBOL Y FUTBOL.	PISO DE DUELA, BUENA VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN.
	FRONTON	ENTRENAMIENTO.	EL REGLAMENTARIO PARA PRACTICAR ESTE DEPORTE.	NINGUNO.	PISOS DE CEMENTO PULIDO.



ZONA DE EMERGENCIA	1150m ²	20 %
--------------------	--------------------	------

Parque vehicular	370 m ²
Patio de maniobras	500 m ²
Equipo de emergencias	80 m ²
Radio Control	100 m ²
Servicio médico	100 m ²

ZONA DE DORMITORIOS	259 m ²	4 %
---------------------	--------------------	-----

Dormitorios hombres	210 m ²
Baños vestidores	50 m ²
Dormitorios mujeres	70 m ²
Baños vestidores	25 m ²
Dormitorios oficiales	80 m ²
Cuarto de aseo	12 m ²
Cuarto de ropa	12 m ²

ZONA ADMINISTRATIVA	185 m ²	3 %
---------------------	--------------------	-----

Jefe de estación	30 m ²
Jefe de servicio	15 m ²
Administrador	15 m ²
Pagaduría	20 m ²
Archivos	40 m ²
Atención alumnos	20 m ²
Atención público	15 m ²
Sanitarios	30 m ²

ZONA ACADÉMICA	1000 m ²	20%
----------------	---------------------	-----

Aulas (5) 40 m ² c/u	200 m ²
Laboratorios 80 m ² c/u	160 m ²
Sala audiovisual	60 m ²
Sala conferencias	300 m ²
Sanitarios	40 m ²
Aulas de computación (2) 80 m ² c/u	160 m ²
Laboratorios topográficos (2) 40 m ² c/u	80 m ²

ZONA DE SERVICIOS	600 m ²	9 %
-------------------	--------------------	-----

Comedor	200 m ²
Cocina	50 m ²
Sala de juegos	100 m ²
Lavandería	60 m ²
Peluquería	30 m ²
Sanitarios	40 m ²
Talleres	120 m ²

ZONA DE MANTENIMIENTO	1080 m ²	20%
-----------------------	---------------------	-----

Taller mecánico	200 m ²
Cuarto de máquinas	150 m ²
Patio de maniobras	500 m ²
Tanque elevado	80 m ²
Hojalatería y pintura	150 m ²



ZONA DEPORTIVA 785 m² 15 %

- Gimnasio 710 m²
 - Cancha básquetbol 500 m²
 - Área de pesas 100 m²
 - Baños/vestidores 80 m²
 - Bodega 30 m²
- Cancha frontón 75 m²

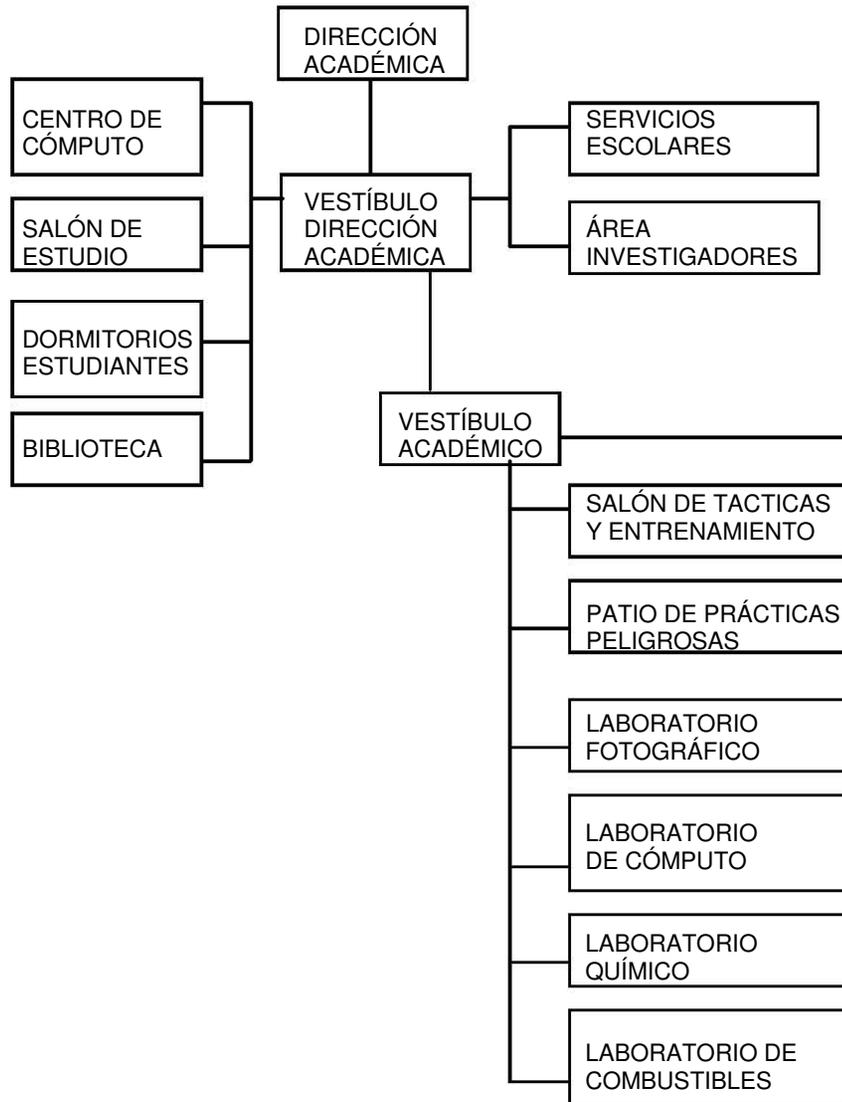
ÁREA DE PRÁCTICAS 600 m² 9 %

ÁREA TOTAL 5659 m²

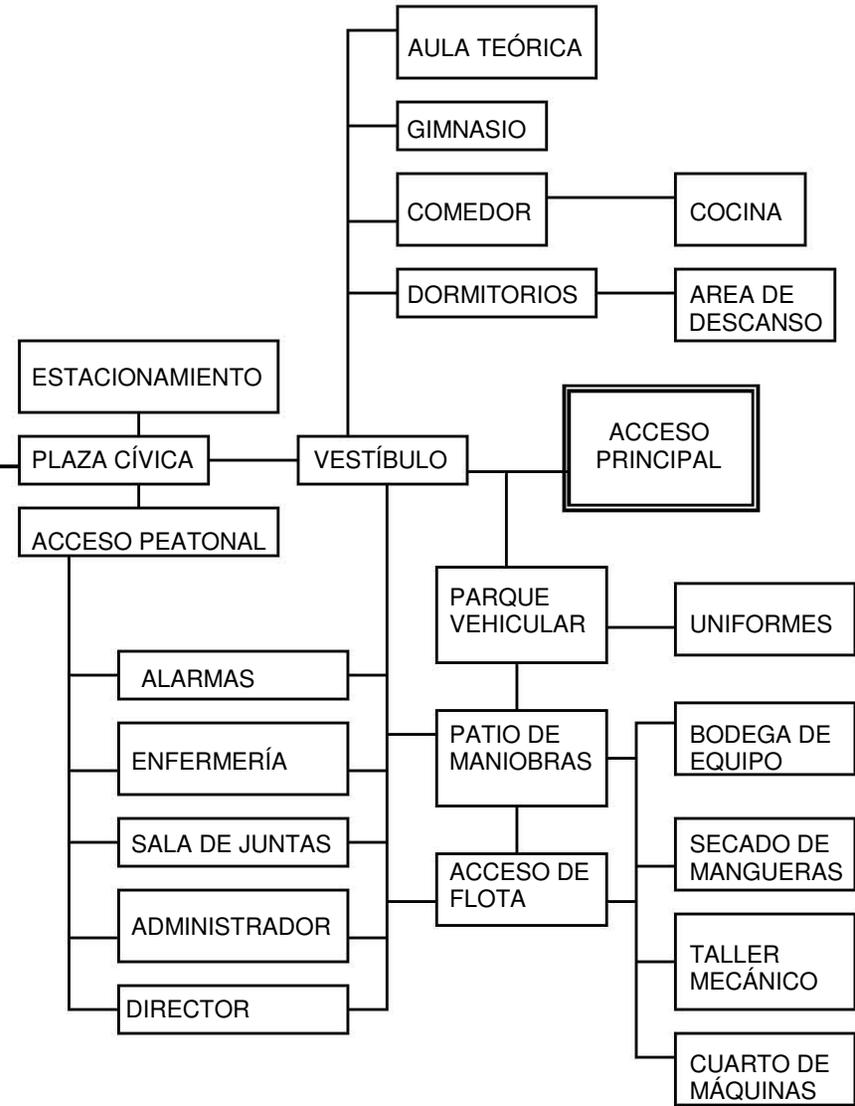


6.2 DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO

ACADEMIA DE BOMBEROS Diagrama de Funcionamiento



ESTACIÓN DE BOMBEROS Diagrama de Funcionamiento



6.4 NORMATIVIDAD

Es de orden público el cumplimiento y observación de las disposiciones del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y de sus Normas Complementarias en las obras de construcción de los predios del territorio del Distrito Federal, así como de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia de desarrollo urbano, planificación, seguridad, estabilidad, higiene, limitaciones y modalidades que se impongan al uso de los terrenos dentro de los programas parciales de desarrollo.

Reglamento de construcciones del Distrito Federal

Artículo 116.- Las edificaciones deberán contar con las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir los incendios.

Los equipos y sistemas contra incendios deberán mantenerse en condiciones de funcionar en cualquier momento para lo cual deberán ser revisados y probados periódicamente.

Artículo 117.- La tipología de edificaciones establecida en el artículo 5 de este Reglamento, se agrupa de la siguiente manera:

II. De riesgo mayor son las edificaciones de más de 25.00 m de altura o más de 250 ocupantes o más de 3,000 m² y, además, las bodegas, depósitos e industrias de cualquier magnitud, que manejen madera, pinturas, plásticos, algodón y combustibles o explosivos de cualquier tipo.

Artículo 118.- La resistencia al fuego es el tiempo que resiste un material al fuego directo sin producir flama o gases tóxicos, y que deberán cumplir los elementos constructivos de las edificaciones según la tabla "Resistencia de los fuegos"

- a) Se consideran materiales incombustibles los siguientes: adobe, tabique, ladrillo, block de cemento, yeso, asbesto, concreto, vidrio y metales.

Artículo 119.- Los elementos estructurales de acero de las edificaciones de riesgo mayor, deberán protegerse con elementos o recubrimientos de concreto, mampostería, yeso, cemento portland con arena ligera, perlita o vermiculita, aplicaciones a base de fibras minerales, pinturas retardantes al fuego u otros materiales aislantes en los espesores necesarios para obtener los tiempos mínimos de resistencia al fuego establecidos en el artículo anterior.

Artículo 121.- Las edificaciones de riesgo menor con excepción de los edificios destinados a habitación, de hasta cinco niveles, deberán contar en cada piso con extintores contra incendio adecuados al tipo de incendio que pueda producirse en la construcción, colocados en lugares fácilmente accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación de tal manera que su acceso, desde cualquier punto del edificio, no se encuentre a mayor distancia de 30m.

Artículo 122.- Las edificaciones de riesgo mayor deberán disponer, además de lo requerido para las de riesgo menor a que se refiere el artículo anterior, de las siguientes instalaciones, equipos y medidas preventivas:



I. Redes de hidratantes, con las siguientes características:

- a) Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a cinco litros por metro cuadrado construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para este efecto será de veinte mil litros;
- b) Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kilogramos/cm²;
- c) Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio, dotadas de toma siamesa de 64 mm de diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas, 7.5 cuerdas por cada 25 mm, cople movable y tapón macho. Se colocará por lo menos una toma de este tipo en cada fachada y, en su caso, una a cada 90 m lineales de fachada, y se ubicará al paño del alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de la banqueta. Estará equipada con válvula de no retorno, de manera que el agua que se inyecte por la toma no penetre a la cisterna; la tubería de la red hidráulica contra incendio deberá ser de acero soldable o fierro galvanizado C-40, y estar pintadas con pintura de esmalte color rojo;
- d) En cada piso, gabinetes con salidas contra incendios dotados con conexiones para mangueras, las que deberán ser en número tal que cada manguera cubra una área de 30 m de radio y su separación no sea

mayor de 60 m. Uno de los gabinetes estará lo más cercano posible a los cubos de las escaleras;

- e) Las mangueras deberán ser de 38 mm de diámetro, de material sintético, conectadas permanente y adecuadamente a la toma y colocarse plegadas para facilitar su uso. Estarán provistas de chiflones de neblina, y
- f) Deberán instalarse los reductores de presión necesarios para evitar que en cualquier toma de salida para manguera de 38 mm se exceda la presión de 4.2 kg/cm², y

II. Simulacros de incendios, cada seis meses, por lo menos, en los que participen los empleados y los usuarios o concurrentes. Los simulacros consistirán en prácticas de salida de emergencia, utilización de los equipos de extinción y formación de brigadas contra incendio. Se podrán utilizar otros sistemas de control de incendio, como rociadores automáticos de agua, así como depósitos de agua adicionales para las redes hidráulicas contra incendios en los casos que se considere necesario.

Artículo 123.- Los materiales utilizados en recubrimientos de muros, cortinas, lambrines y falsos plafones deberán cumplir con los índices de velocidad de propagación del fuego que establezcan las Normas Técnicas Complementarias.

Artículo 125.- Durante las diferentes etapas de la construcción de cualquier obra, deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar los incendios y, en su caso, para combatirlo mediante el equipo de extinción adecuado.



Esta protección deberá proporcionarse tanto a área ocupada por la obra en sí como a las colindancias, bodegas, almacenes y oficinas.

El equipo de extinción deberá ubicarse en lugares de fácil acceso, y se identificará mediante señales, letreros o símbolos claramente visibles.

Artículo 130.- Los plafones y sus elementos de suspensión y sustentación se construirán exclusivamente con materiales cuya resistencia al fuego sea de una hora por lo menos.

En caso de plafones falsos, ningún espacio comprendido entre el plafón y la losa se comunicará directamente con cubos de escaleras o de elevadores.

Los cancelos que dividan áreas de un mismo departamento o local podrán tener una resistencia al fuego menor a la indicada para muros interiores divisorios en el artículo 118 de este Reglamento, siempre y cuando no produzcan gases tóxicos o explosivos bajo la acción del fuego.

Artículo 132.- Las campanas de estufas o fogones excepto de viviendas unifamiliares, estarán protegidas por medio de filtros de grasa entre la boca de la campana y su unión con la chimenea y por sistemas contra incendio de operación automática o manual.

Artículo 133.- En los pavimentos de las áreas de circulaciones generales de edificios, se emplearán únicamente materiales a prueba de fuego, y se deberán instalar letreros prohibiendo la acumulación de elementos combustibles y cuerpos extraños en éstas.

Artículo 134.- Los edificios e inmuebles destinados a estacionamiento de vehículos deberán contar, además de las protecciones señaladas en esta sección, con areneros de doscientos litros de capacidad colocados a cada 10 m, en lugares accesibles con señalamientos que indiquen su ubicación. Cada arenero deberá estar equipado con una pala.

No se permitirá el uso de materiales combustibles o inflamables en ninguna construcción o instalación de los estacionamientos.

Artículo 135.- Las casetas de proyección en edificaciones de entretenimiento tendrán su acceso y salida independientes de la sala de función; no tendrán comunicación con ésta; se ventilarán por medios artificiales y se construirán con materiales incombustibles.

Artículo 142.- Los vidrios, ventanas y espejos de piso a techo, en cualquier edificación deberán contar con barandales y manguetas a una altura de 0.90m.

Artículo 174.- Para efectos de cálculo estructural, el edificio se clasifica dentro del grupo A.

GRUPO A.- Edificaciones cuya falla estructural podría causar la pérdida de un número elevado de vidas o pérdidas económicas, culturales, de sustancias tóxicas o explosivas, así como edificaciones cuyo funcionamiento es esencial en una emergencia urbana, como: hospitales, escuelas, terminales de transporte, estaciones de bomberos.



7. EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

7.1 IMAGEN CONCEPTUAL

El diseño propuesto tiene como base a los elementos que definen al inmueble como de máxima seguridad, por lo que se proponen materiales de alta resistencia como el concreto armado, la losacero, que resisten los elementos naturales que lo pudieran afectar como son: el fuego, sismos, vientos, lluvia, ya que en caso de siniestro es de los servicios públicos que debe seguir funcionando para protección de los habitantes y de sus viviendas. También el aspecto psicológico debe dar esta sensación de seguridad y confianza, ya que es de los servicios públicos más estimados entre la población.

Debido a las funciones que desarrolla la estación de bomberos, un factor esencial para su diseño y ubicación, es el tiempo de recorridos ya que de eso depende que puedan dar un servicio en forma satisfactoria a la población. Se pretende que sea un cuerpo integral en el que se unan varios espacios, el abierto para usos múltiples, los espacios cubiertos para distribución de espacios de uso fijo.

Para definir el carácter de una estación de bomberos, se presentará el elemento característico del conjunto que son los dormitorios ligados directamente al equipo automotriz, a su vez, éste edificio se diferenciará del resto del conjunto por el tipo de acabados.



7.2 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

El proyecto se desarrolló con base al elemento característico que es: el equipo operativo. Lo que generó la disposición del conjunto en núcleos horizontales y la utilización de un eje rector que divide el diseño por la mitad y muestra figuras simétricas.

El patio cívico y de maniobras, es el eje principal de todas las funciones sirviendo como un distribuidor que liga la zona de guardia con la zona académica y de servicios generales.

En las fachadas se tienen formas geométricas simples y definidas, utilizando diferentes niveles horizontales para diferenciar las dos actividades principales que se llevan a cabo en el proyecto: servicio y estudio.

Existe el predominio del macizo sobre el vano, además se utilizará un remetimiento de ventanas para su protección y entrecalles de los macizos para obtener un juego de sombras en las fachadas.

Con el fin de evitar un cruce repentino de una avenida principal y la salida de los vehículos de emergencia, se determinó utilizar la calle Atletas y crear una circulación alterna que desemboque hacia el Eje 3 o hacia el lado opuesto, el viaducto Río de la Piedad o a la avenida Río Churubusco siguiendo por la calle de Atletas.

Con el fin de dar prioridad a la circulación vehicular de los bomberos, y disminuir el tiempo de espera a su destino, se propone instalar un semáforo en el Eje 3 y hacia la salida del Viaducto Río de la Piedad, que sea controlado desde la zona de guardia.

El edificio de servicios generales está dispuesto de tal forma que tenga acceso lateral desde el exterior y no sea necesario entrar por la zona de guardia.

El acceso del personal, estudiantes y del público en general, se plantea que sea aislado del movimiento vehicular, ubicándose en el extremo oriente de la plaza cívica, contando con una zona de vigilancia.

El conjunto se zonificó en dos núcleos, en el primero se localiza el servicio de guardia, que se subdivide a su vez en tres elementos conectados entre sí, debido a la forma y disposición de espacios que propuse.

En él se encuentra el equipo operativo, el mantenimiento vehicular y el cuarto de maquinas en planta baja; en la siguiente planta se ubica la administración, los dormitorios con sus baños-vestidores respectivos para una tropa de 40 hombres y un núcleo para 12 mujeres. Los dormitorios son módulos para 10 personas distribuidas 5 a cada lado de una hilera de lockers para la disposición de sus pertenencias, guardando una relación directa con el equipo vehicular por medio de tres bajadas de emergencia. En éste nivel, también se encuentra una zona de lavado de blancos y uniformes, un espacio recreativo y un gimnasio para cumplir con las necesidades propias del personal de bomberos.

En lo que respecta al segundo núcleo, que corresponde a la academia, se conforma de tres elementos: El edificio A dedicado a la capacitación; el B, donde se alojan los servicios generales del conjunto, y el elemento C que sirve de vestíbulo y de circulación vertical.

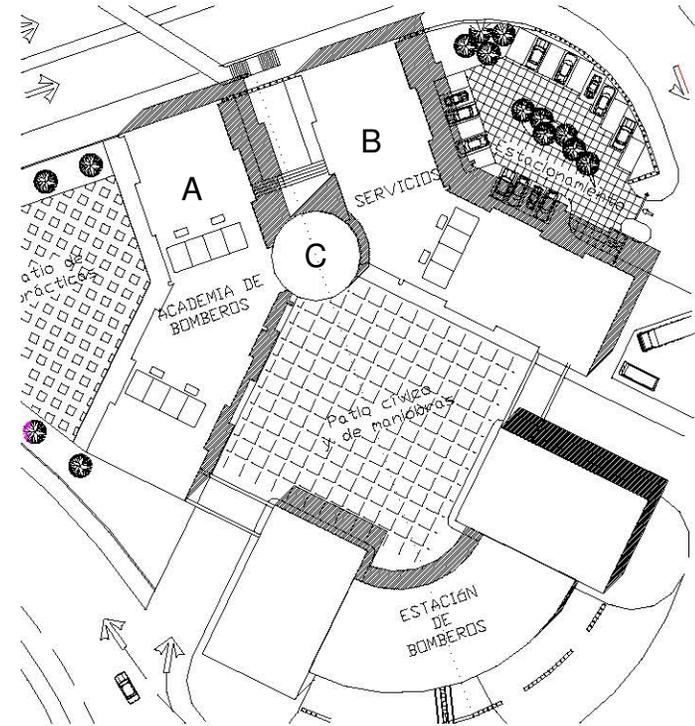


En la planta baja de este núcleo se encuentra por un lado, la biblioteca, la zona administrativa de la academia, y el acceso al patio de prácticas; y por el otro, un auditorio y un comedor que, por su dualidad de servicio que presta tanto al personal de guardia como al de capacitación, se ubicó en el extremo más próximo a la zona de guardia.

En el segundo nivel ubiqué aulas y laboratorios necesarios para la formación integral del bombero. al igual que una zona de cubículos para profesores de investigación.

Para la formación física de los alumnos, ubiqué una multi cancha a cubierto con un doble nivel, y un gimnasio. Aunado a esto, está una zona de baños-vestidores.

En el tercer piso se encuentran los dormitorios con sus baños vestidores respectivos por un lado, una zona de esparcimiento y otra de estudio. En este nivel ubico la zona de lavado de blancos y uniformes para esta área.



7.3 LISTADO DE PLANOS

ARQUITECTÓNICOS:

- A-1 Planta de conjunto
- A-2 Planta Baja
- A-3 Primer Piso
- A-4 Segundo Piso
- A-5 Cortes
- A-6 Fachadas

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

- IH-1 Planta de conjunto
- IH-2 Planta Baja
- IH-3 Primer Piso
- IH-4 Segundo Piso
- IH-5 Cortes (Agua Fría)
- IH-6 Cortes (Agua Caliente)
- IH-7 Detalles

INSTALACIÓN SANITARIA

- IS-1 Planta de conjunto
- IS-2 Planta Baja
- IS-3 Primer Piso
- IS-4 Segundo Piso
- IS-5 Cortes y Detalles

INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

- AP-1 Planta de conjunto
- AP-2 Detalles

INSTALACIÓN DE RIEGO (Aguas Pluviales y Tratadas)

- IR-1 Planta de conjunto

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO

- ICI-1 Planta de conjunto

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- IE-1 Planta de conjunto
- IE-2 Planta Baja
- IE-3 Primer Piso
- IE-4 Segundo Piso (Luminarias)
- IE-5 Segundo Piso (Contactos)

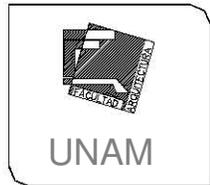
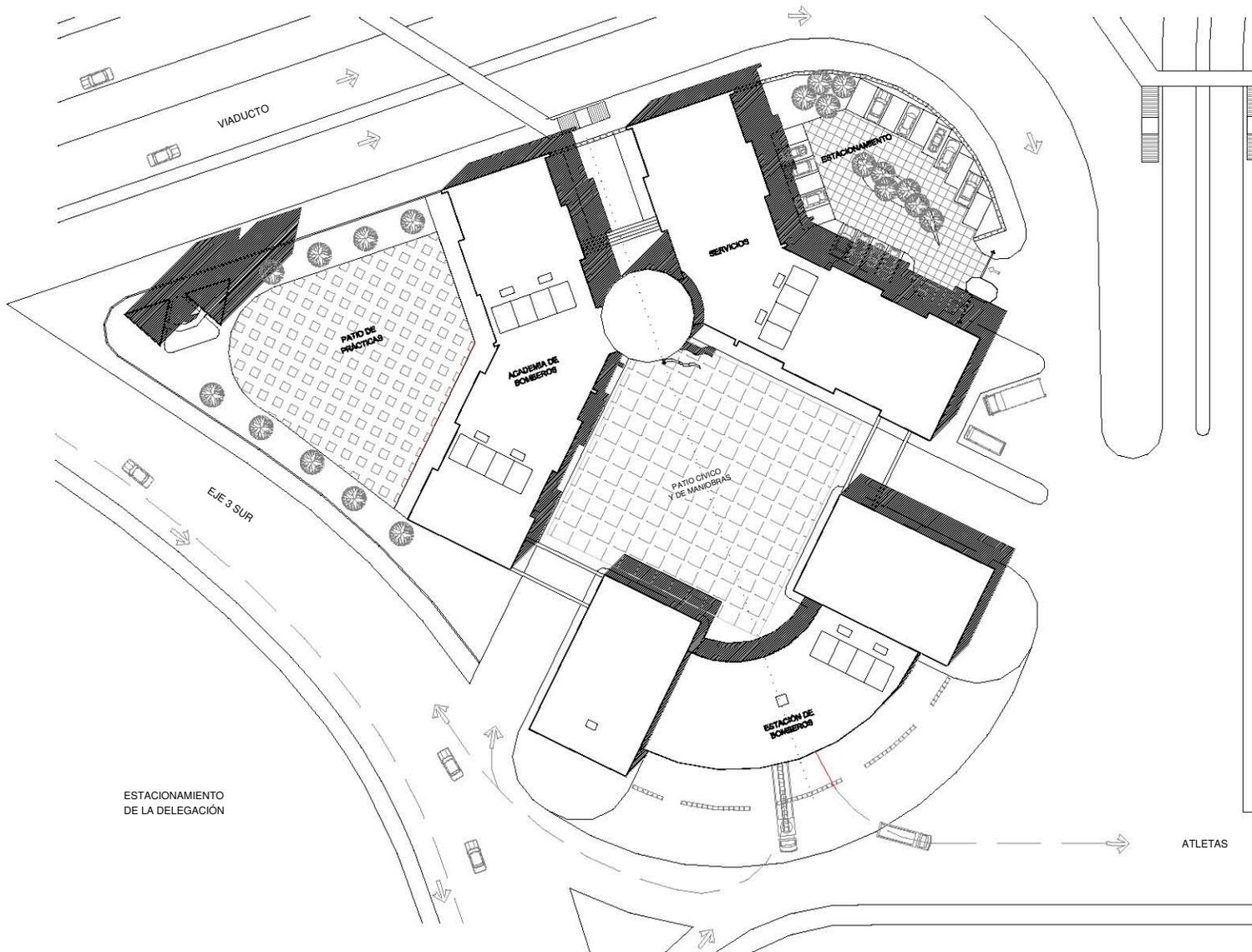
ESTRUCTURALES

- E-1 Plano de trazo
- E-2 Cimentación
- E-3 Entrepiso

ACABADOS

- AC-1 Planta de conjunto
- AC-2 Primer Piso
- AC-3 Segundo Piso





Símbolos:

Escala gráfica: mts

ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Flores Vázquez
Arq. Alfredo Muñoz Hernández
M. en Arq. Antonio Baustista Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

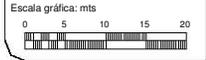
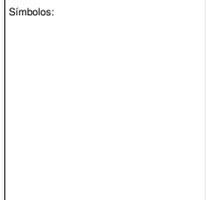
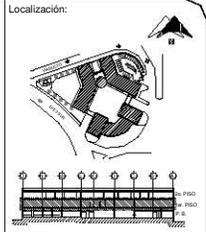
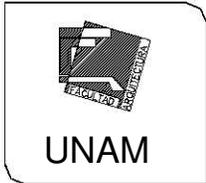
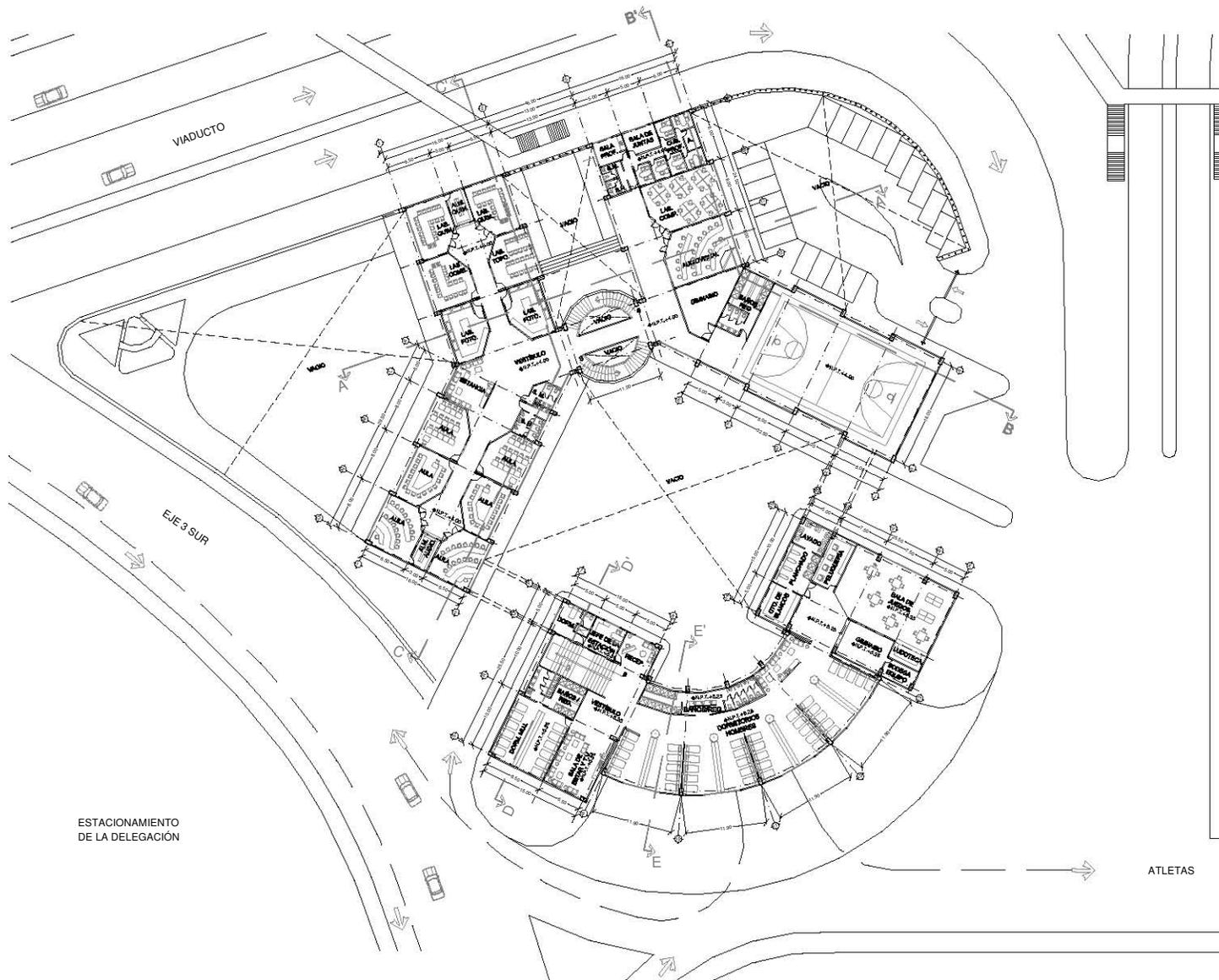
PLANTA DE CONJUNTO

Acot. mts. Esc. 1:250

Fecha: 2006

A-1





ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Flores Vázquez
Arq. Alfredo Muñoz Hernández
M. en Arq. Antonio Baustista Kuri

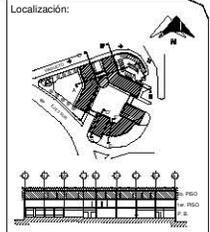
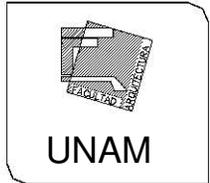
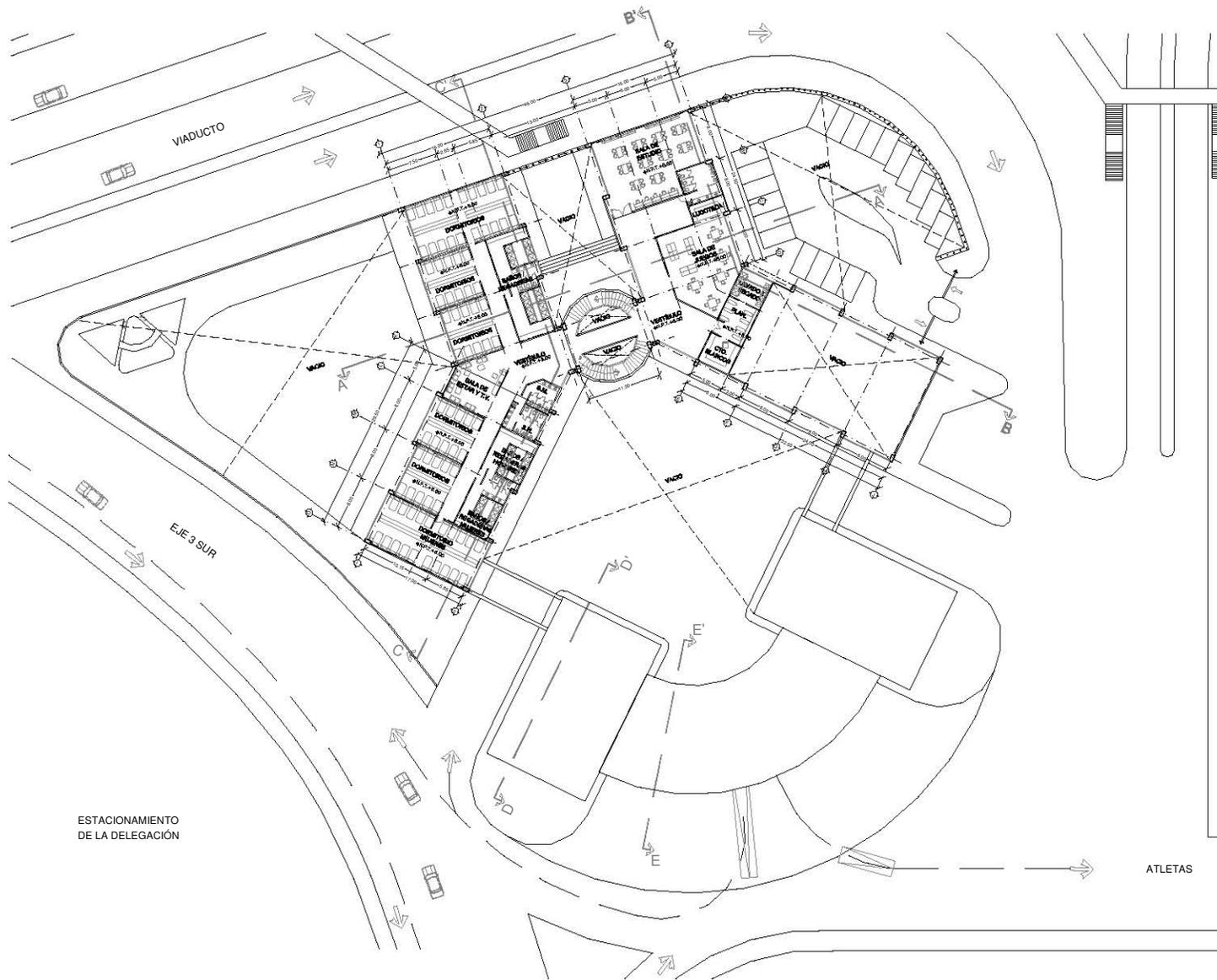
Taller: FEDERICO MARISCAL

PRIMER NIVEL

Acot. mts. Esc. 1:250
Fecha: 2006

A-3





ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Ferrer Vázquez
Arq. Alfredo Matos Hernández
M. en Arq. Antonio Bautista Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

SEGUNDO NIVEL

Acot. mts. Esc. 1:250

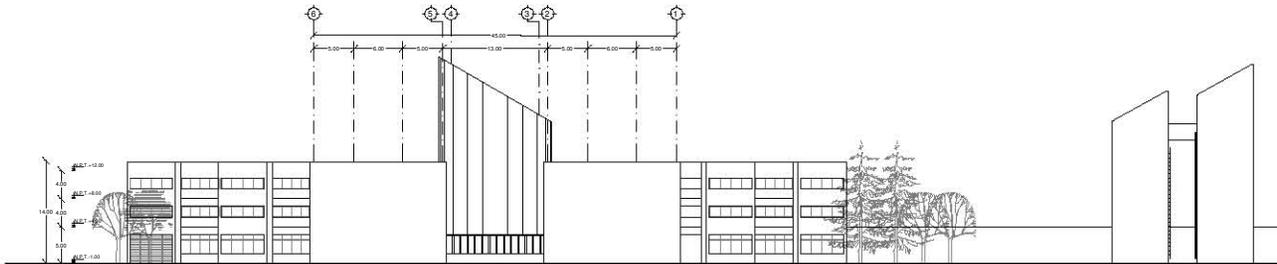
Fecha: 2006

A-4

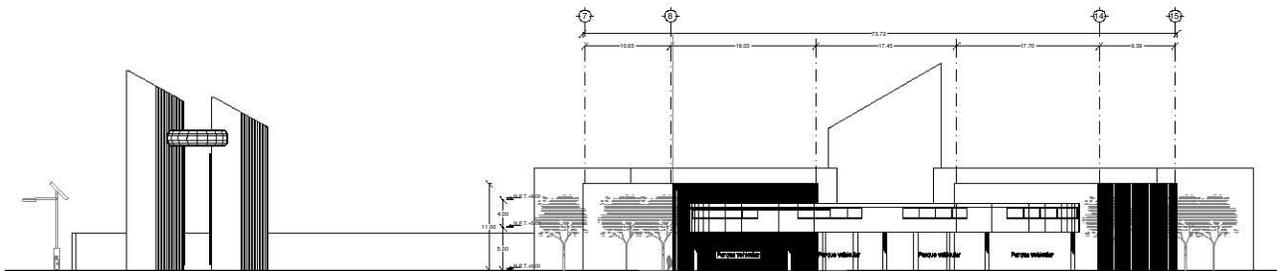




FACHADA SUR ACADEMIA



FACHADA NORTE ACADEMIA

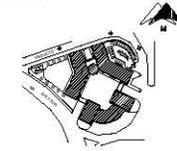


FACHADA SUR DE BOMBEROS



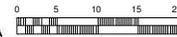
UNAM

Localización:



Símbolos:

Escala gráfica: mts



ACADEMIA Y ESTACIÓN
DE BOMBEROS
(IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN
MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Ferrer Vázquez
Arq. Alfredo Matos Hernández
M. en Arq. Antonio Bautista Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

FACHADAS

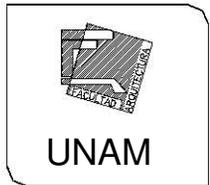
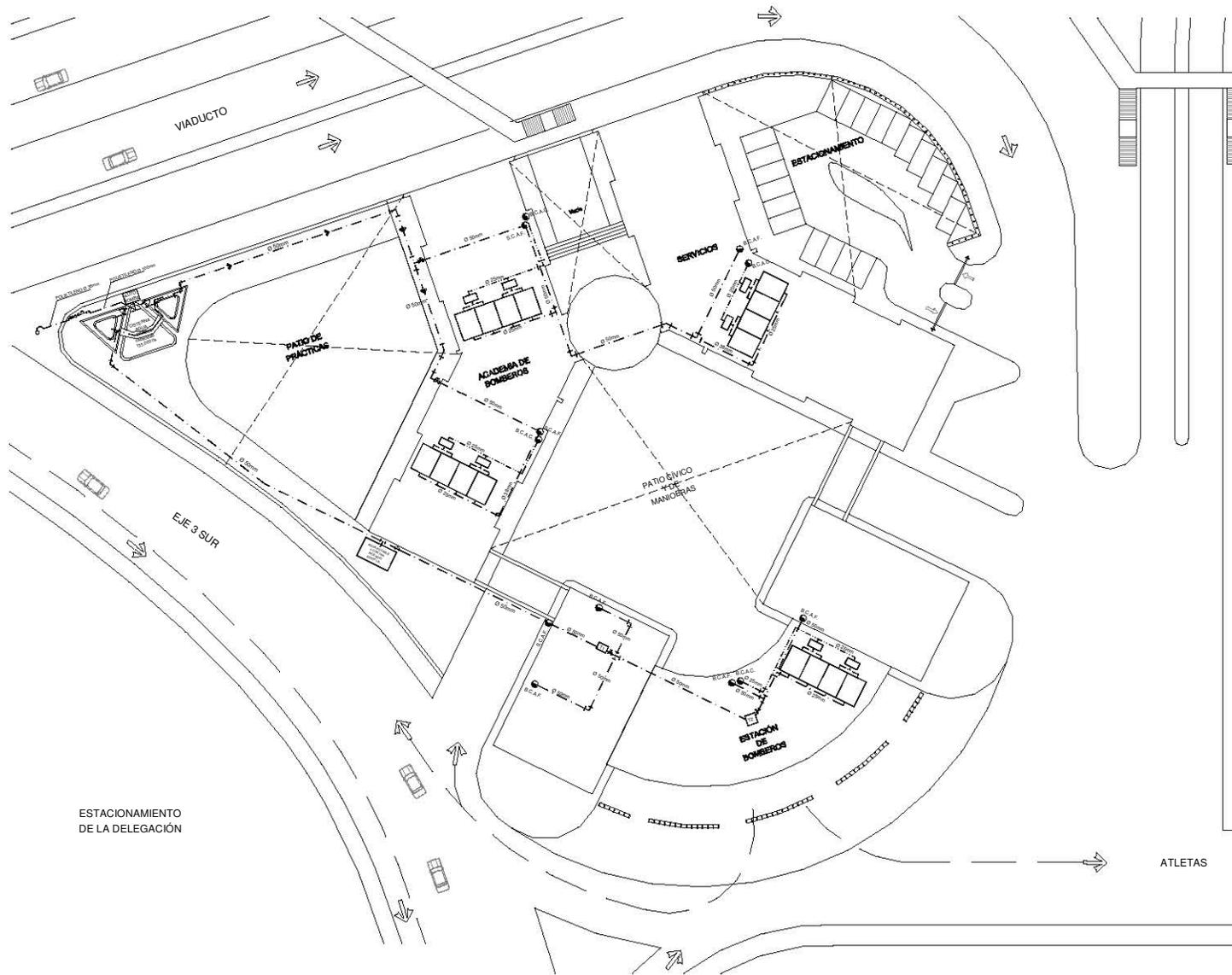
Acot.
mts.

Esc.
1:250

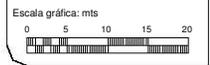
Fecha:
2006

A-6





- Símbolos:**
- REGISTRO DE AGUA POTABLE MEDIDOR
 - VALVULA DE COMPUERTA REVERSIBLE
 - LLAVE "1"
 - VALVULA CHECK
 - TUBERIA AGUA FRIA (Polipropileno)
 - TUBERIA AGUA CALIENTE (Polipropileno)
 - S.C.A.F. SAJA COLUMNA AGUA FRIA (Polietileno)
 - B.C.A.C. SAJA COLUMNA AGUA CALIENTE (Polietileno 50 Lts)
 - PANELES SOLARES, placa ADQUISIN CON TUBOS TANQUES PARA CALENTAMIENTO DE AGUA
 - TINACO, CAPACIDAD 2.000 LTS
 - TINACO, CAPACIDAD 3.500 LTS



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: **CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA**

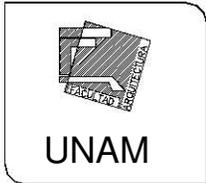
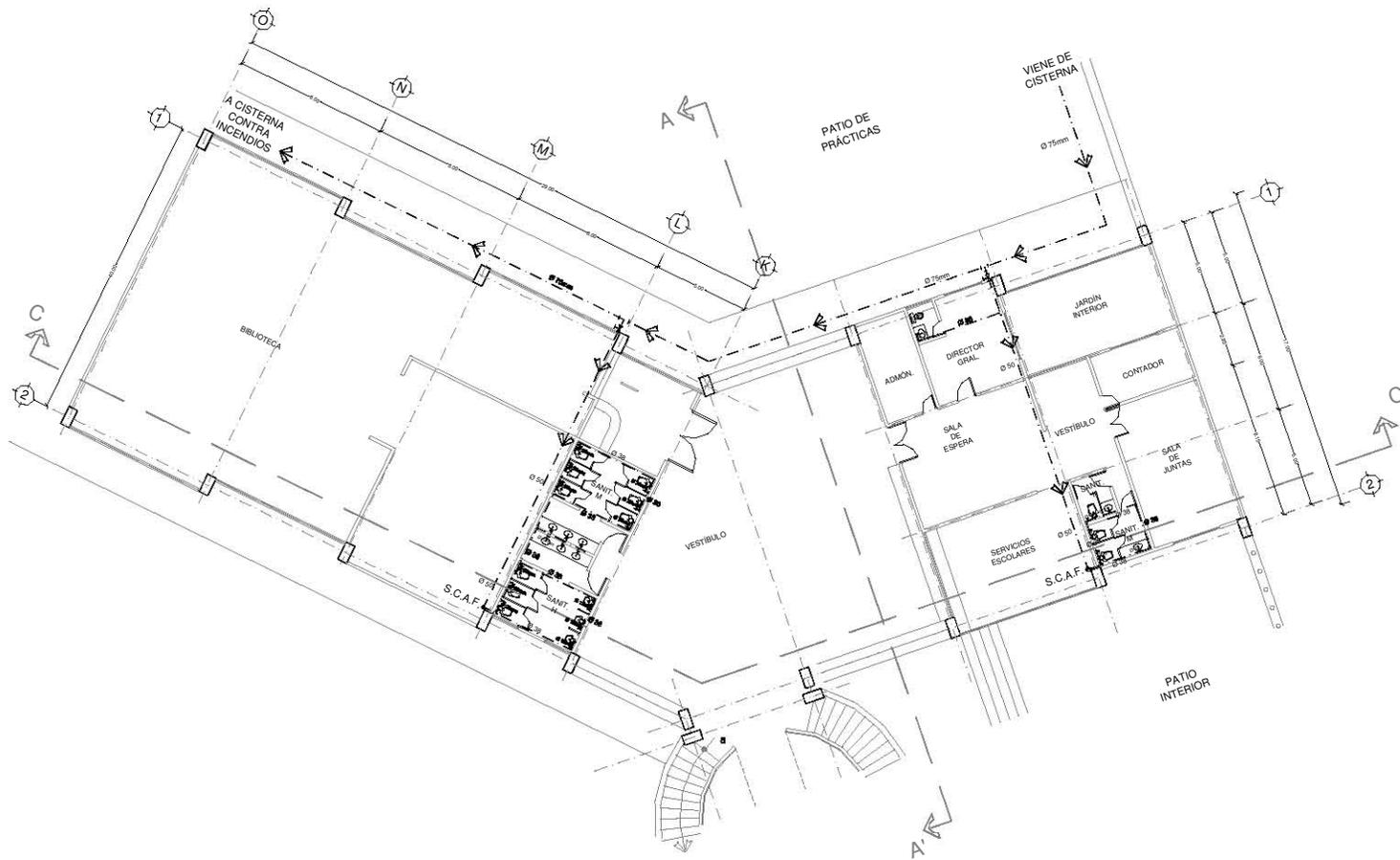
Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Flores Vázquez
Arq. Alfredo Muñoz Hernández
M. en Arq. Antonio Bautista Kuri

Taller: **FEDERICO MARISCAL**

INSTALACIÓN HIDRÁULICA (CONJUNTO)

Acot. mts. Esc. 1:250
Fecha: 2006
IH-1





Localización:

Simbolos:

- TUBERIA AGUA FRÍA (Pintura)
- S.C.A.F. SUBE COLUMNAS AGUA FRÍA (Pintura @ 20mm)

Escala gráfica: mts

ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

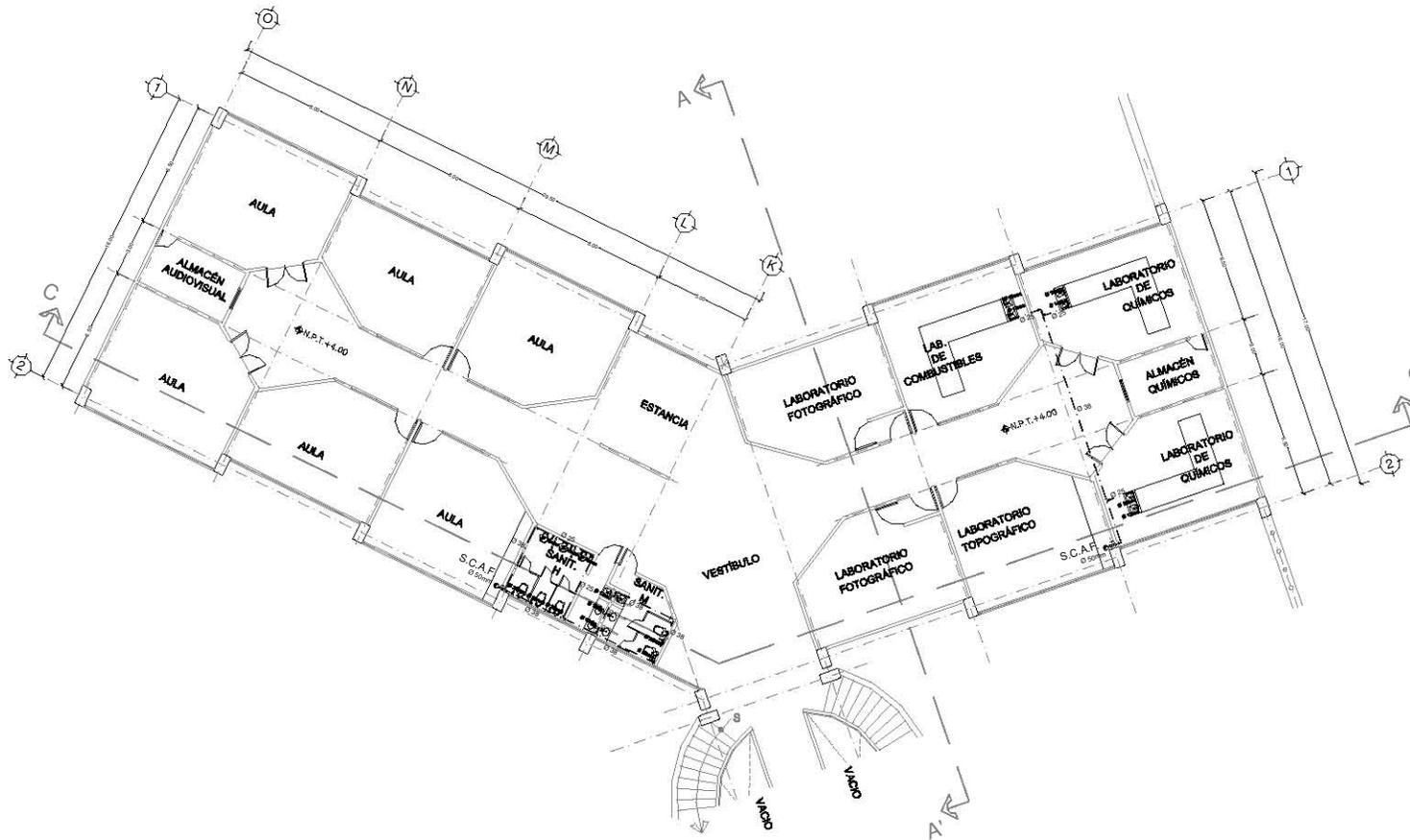
Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Flores Vázquez
Arq. Alfredo Muñoz Hernández
M. en Arq. Antonio Baustista Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

INSTALACIÓN HIDRÁULICA (PLANTA BAJA - Administración)

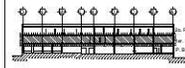
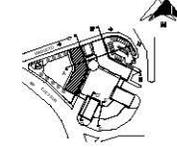
Acot. mts.	Esc. 1:100	IH-2
Fecha: 2006		





UNAM

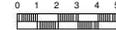
Localización:



Símbolos:

- TUBERÍA AGUA FRÍA (Poleadero)
- S.C.A.F. SUBE COLUMNA AGUA FRÍA (Poleadero)

Escala gráfica: mts



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Ferrer Vázquez
Arq. Alfredo Matos Hernández
M. en Arq. Antonio Bautista Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

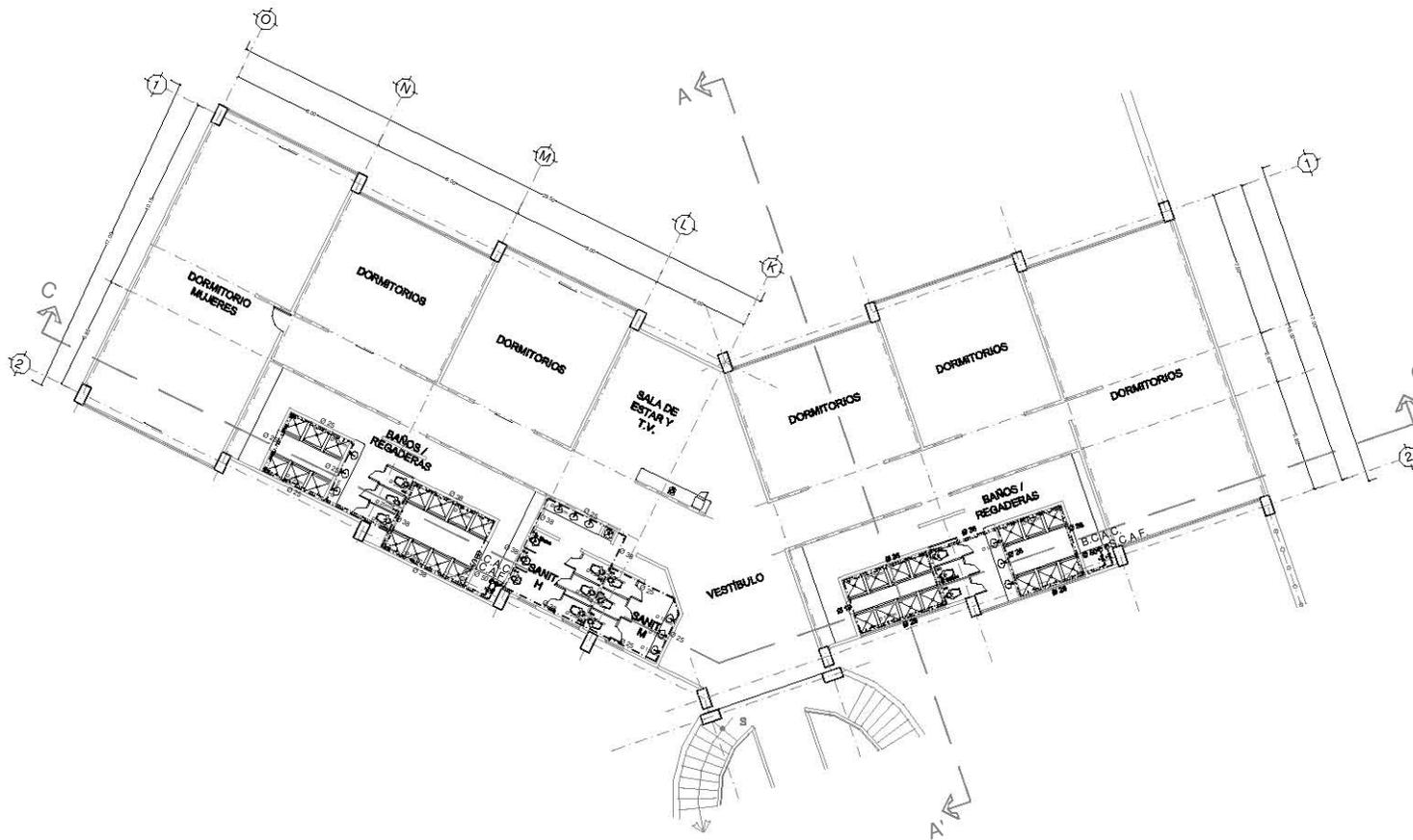
INSTALACIÓN HIDRÁULICA (PRIMER PISO - Aulas)

Acot. mts. Esc. 1:100

Fecha: 2006

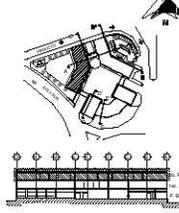
IH-3





UNAM

Localización:



Símbolos:

- TUBERIA AGUA FRIA (Polietileno)
- S.C.A.F. SUBE COLUMNA AGUA FRIA (Polietileno)
- TUBERIA AGUA CALIENTE (Polietileno)
- B.C.A.C. BAJA COLUMNA AGUA CALIENTE (Polietileno)

Escala gráfica: mts



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Ferrer Vázquez
Arq. Alfredo Matus Hernández
M. en Arq. Antonio Baustista Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

INSTALACIÓN HIDRÁULICA (SEGUNDO NIVEL - Dormitorios)

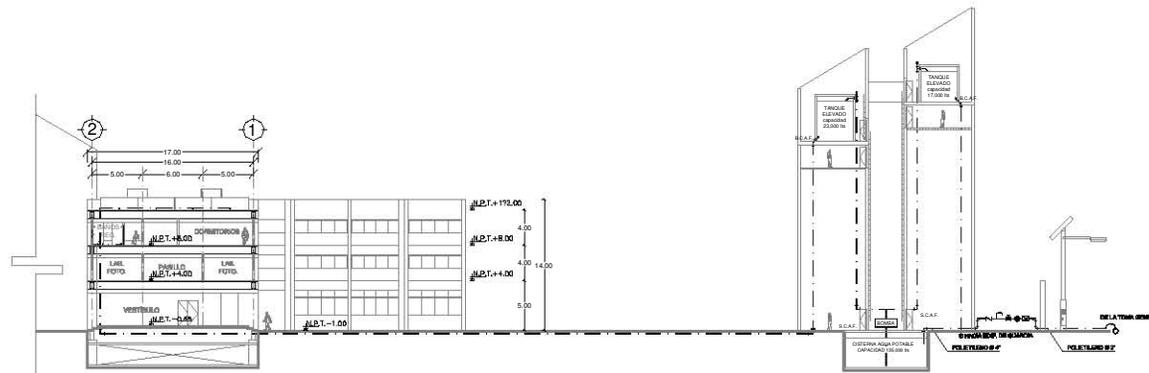
Acot. mts.

Esc. 1:100

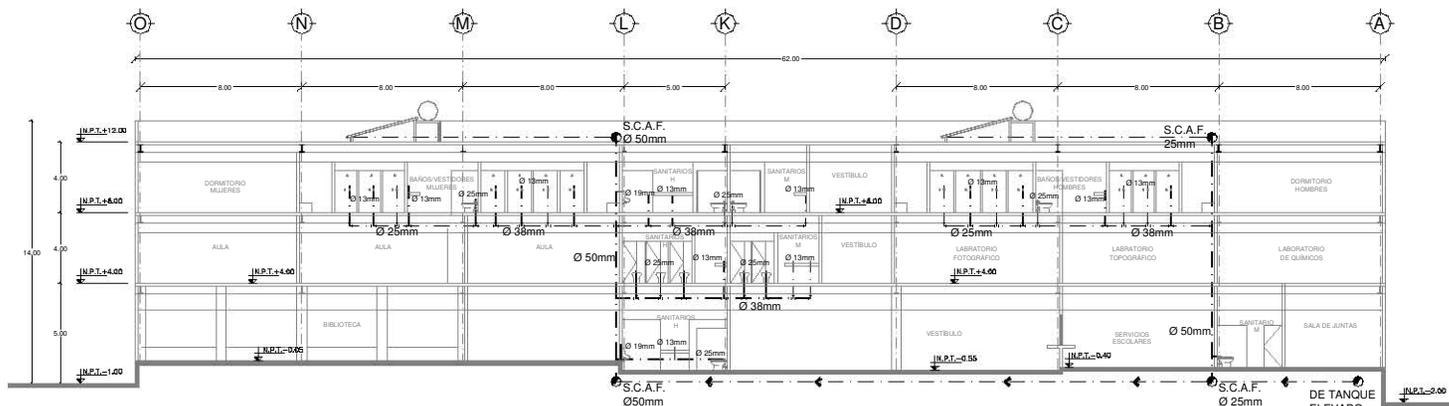
Fecha: 2006

IH-4





CORTE A-A ACADEMIA
ESCALA 1:200



CORTE C-C ACADEMIA
ESCALA 1:100



UNAM

Localización:



Símbolos:

-  REGISTRO DE AGUA POTABLE
-  MEDIDOR
-  VÁLVULA DE COMPUERTA PISCICADA
-  LLAVE "T"
-  VÁLVULA CHECK
-  TUBERÍA DOBLE CAPA (Pulsadero 3/4")
-  S.C.A.F. SUBE COLUMNA AGUA FRÍA (Pulsadero)
-  B.C.A.F. BAJA COLUMNA AGUA FRÍA (Pulsadero)
-  PANELES SOLARES, MESA AGUASUR CON TERMO TANQUE PARA CALENTAMIENTO DE AGUA

Escala gráfica: mts

ACADEMIA Y ESTACIÓN
DE BOMBEROS
(IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN
MARISOL CATALINA

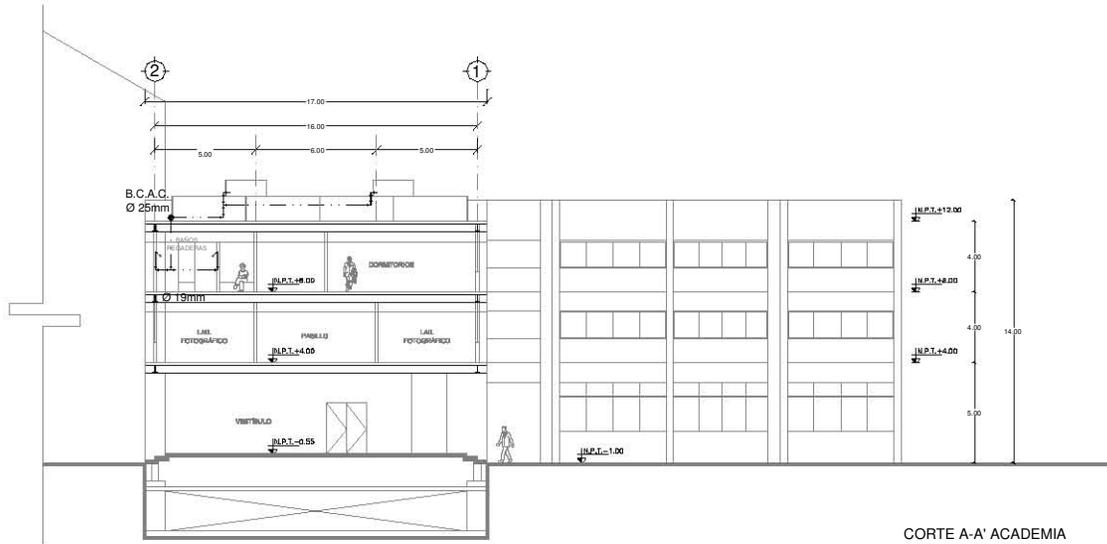
Asesores: Arq. Antonio Barera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Ferrer Viquez
Arq. Alfredo Maluá Hernández
M. en Arq. Antonio Baustista Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

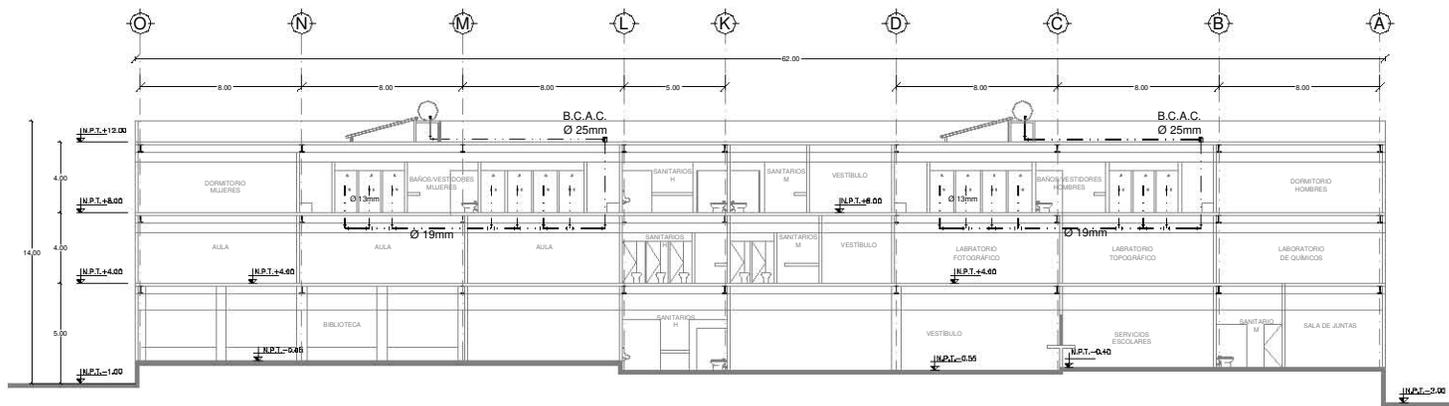
INSTALACIÓN HIDRÁULICA
(CORTES - AGUA FRÍA)

Acot. mts.	Esc. s/escala	IH-5
Fecha: 2006		





CORTE A-A' ACADEMIA

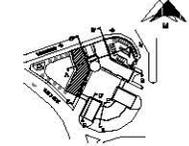


CORTE C-C' ACADEMIA



UNAM

Localización:



Símbolos:

- TUBERÍA DOBLE CAPA (Poliétileno Ø 3"4")
- B.C.A.C. BAJA COLUMNA AGUA CALIENTE (Poliétileno)
- ☀️ PANEELES SOLARES, marca AQUASUN CON TERNOS TANQUES PARA CALENTAMIENTO DE AGUA

Escala gráfica: mts



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Flores Viquez
Arq. Alfredo Maluá Hernández
M. en Arq. Antonio Baustiza Kurt

Taller: FEDERICO MARISCAL

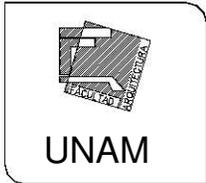
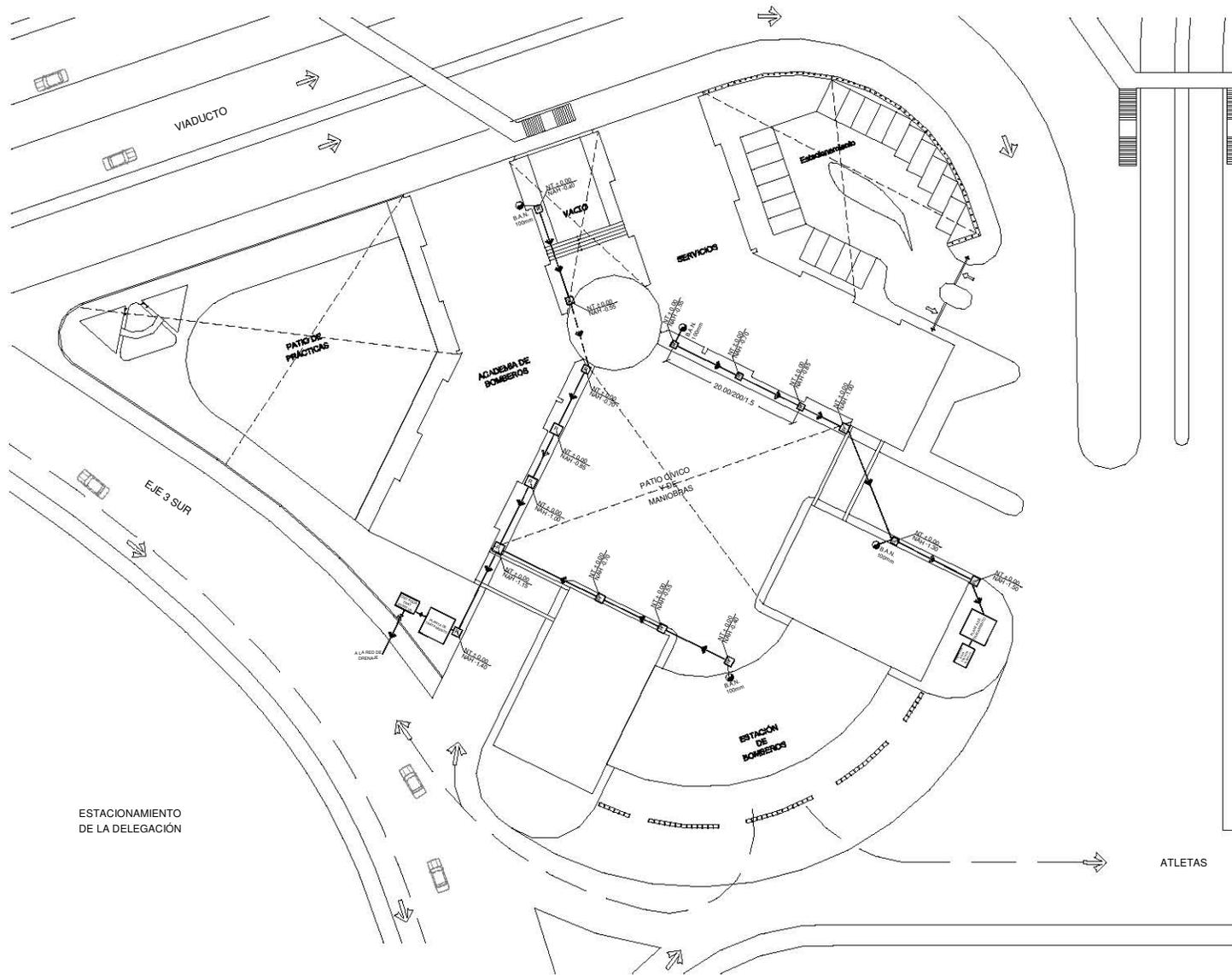
INSTALACIÓN HIDRÁULICA (CORTES - AGUA CALIENTE)

Acot. mts. Esc. 1:100

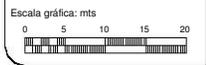
Fecha: 2006

IH-6





- Símbolos:
- REGISTRO 50cm x 70cm
 - REGISTRO 60cm x 80cm
 - DIRECCION DE LA PENDIENTE DEL RAMAL AL 1.5%
 - POLIETILENO
 - B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS Polietileno Ø100mm



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Fariña Viquez
Arq. Alfredo Matias Hernández
M. en Arq. Antonio Baustista Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

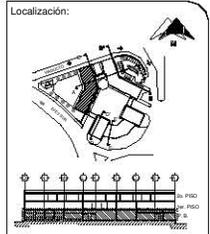
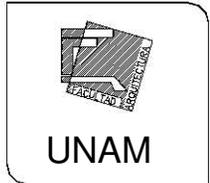
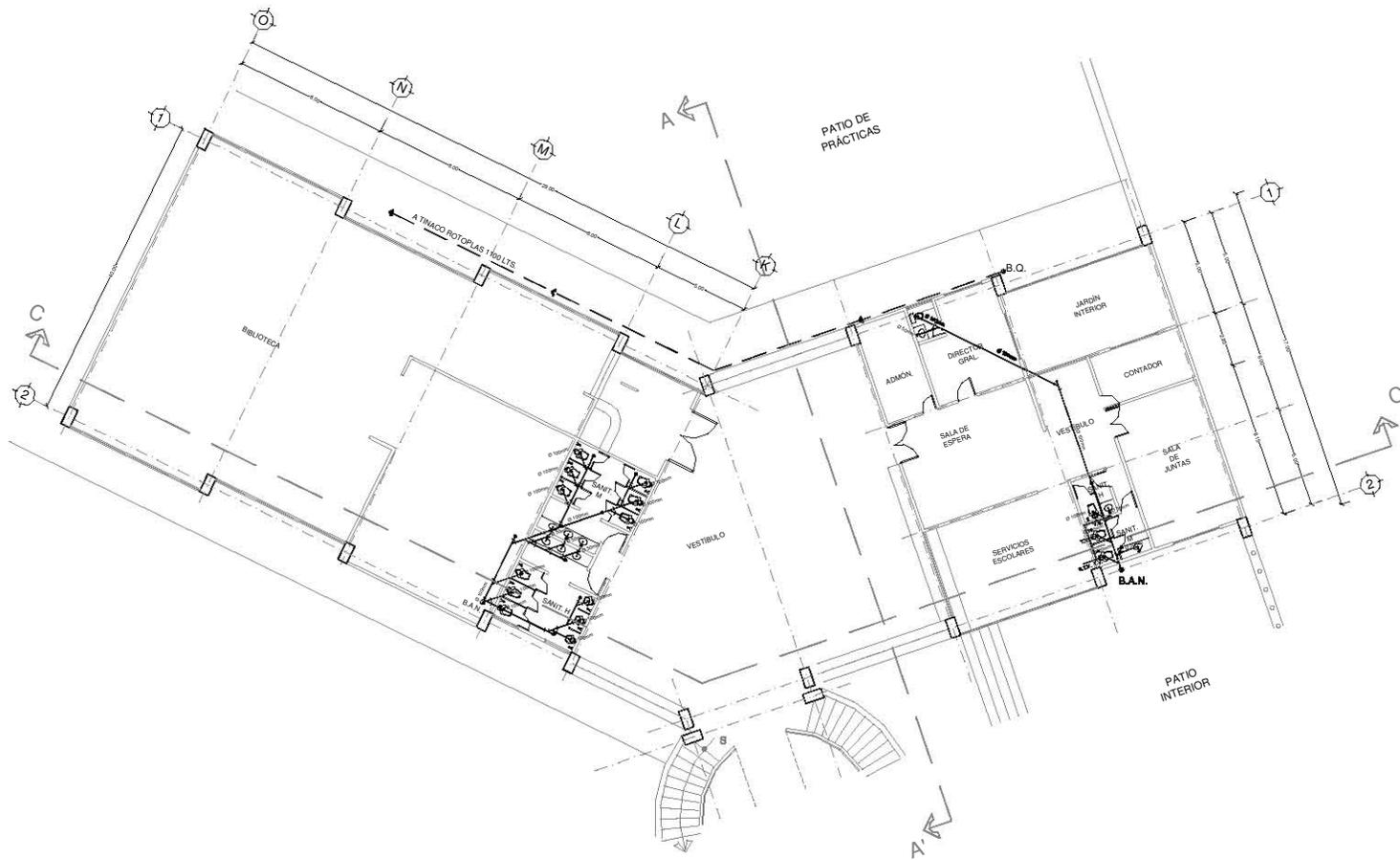
Inst. Sanitaria (PLANTA DE CONJUNTO)

Acot. mts. Esc. 1:250

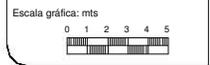
Fecha: 2006

IS-1





- Símbolos:**
- ↓ DIRECCION DE LA PENDIENTE DEL RAMAL AL 1.5%
 - TUBERIA DE POLIETILENO
 - - - TUBERIA DE VENTILACION
 - TUBERIA DE COBRE
 - B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS Prolongado Ø 100mm
 - B.Q. BAJADA DE OLMICOS
 - T.V. TUBO VENTILADOR Ø 50mm
 - S.T.V. SUBE TUBO VENTILADOR Ø 50mm
 - ⊕ TAPON REGISTRO CESTPOL COLADERA



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: **CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA**

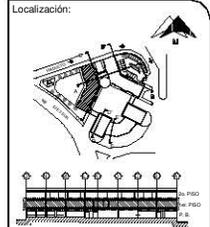
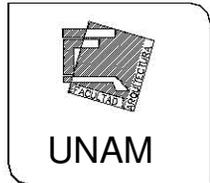
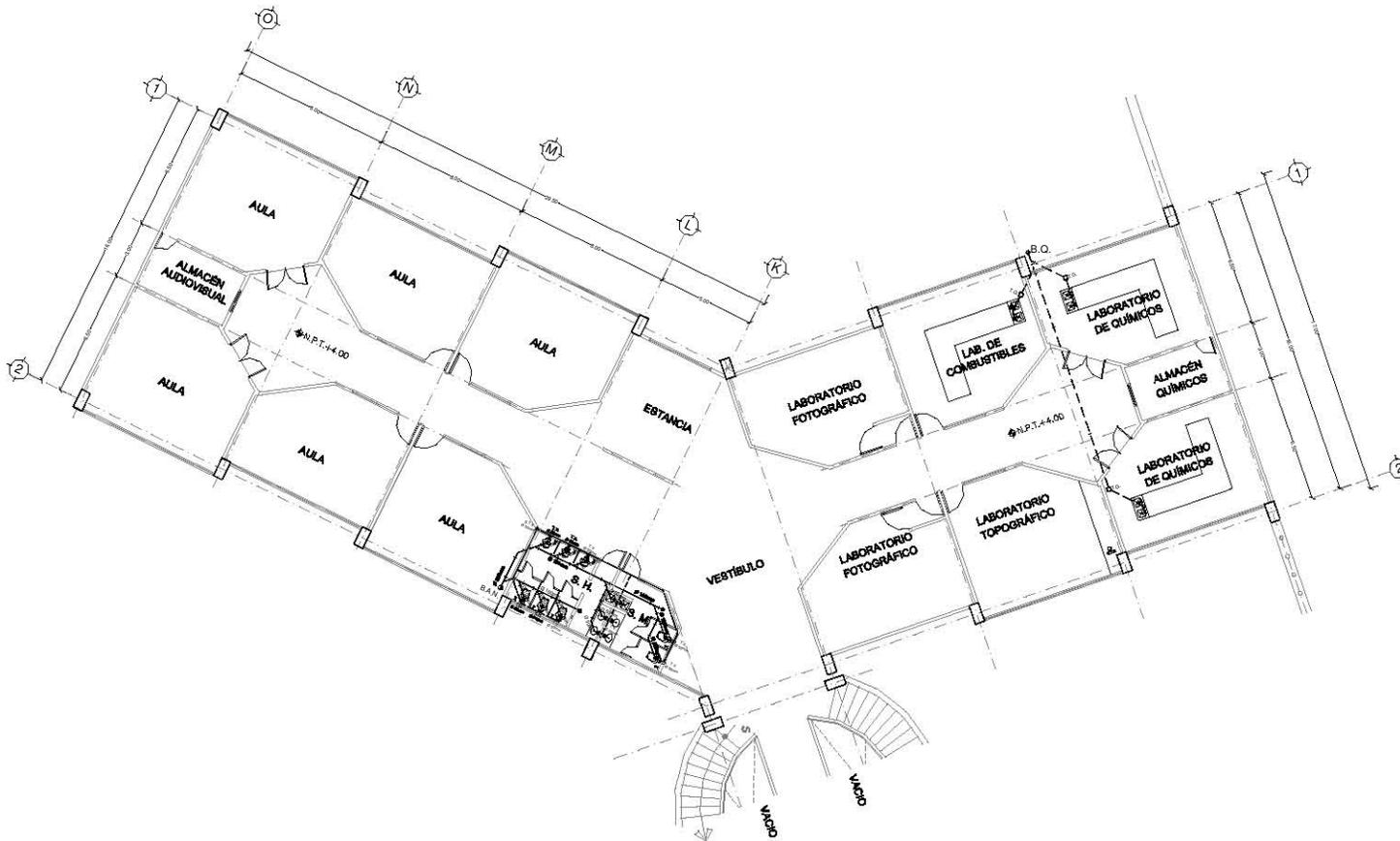
Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Ferrer Vázquez
Arq. Alfredo Matos Hernández
M. en Arq. Antonio Baustista Kuri

Taller: **FEDERICO MARISCAL**

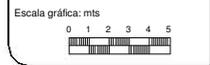
Inst. Sanitaria (PLANTA BAJA)

Acot. mts.	Esc. 1:100	IS-2
Fecha: 2006		





- Simbolos:
- ↓ DIRECCION DE LA PENDIENTE DEL RAMAL AL 1.5%
 - TUBERIA DE POLIETILENO
 - - - TUBERIA DE VENTILACION
 - B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRIAS Polietileno Ø100mm
 - ⊕ TAPON REGISTRO CERVOLO COLAZERA
 - T.V. TUBO VENTILADOR Ø 50mm
 - S.T.V. SUBE TUBO VENTILADOR Ø 50mm
 - T.G. TRAMPA DE GRASA
 - B.Q. BAJADA DE QUÍMICOS



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

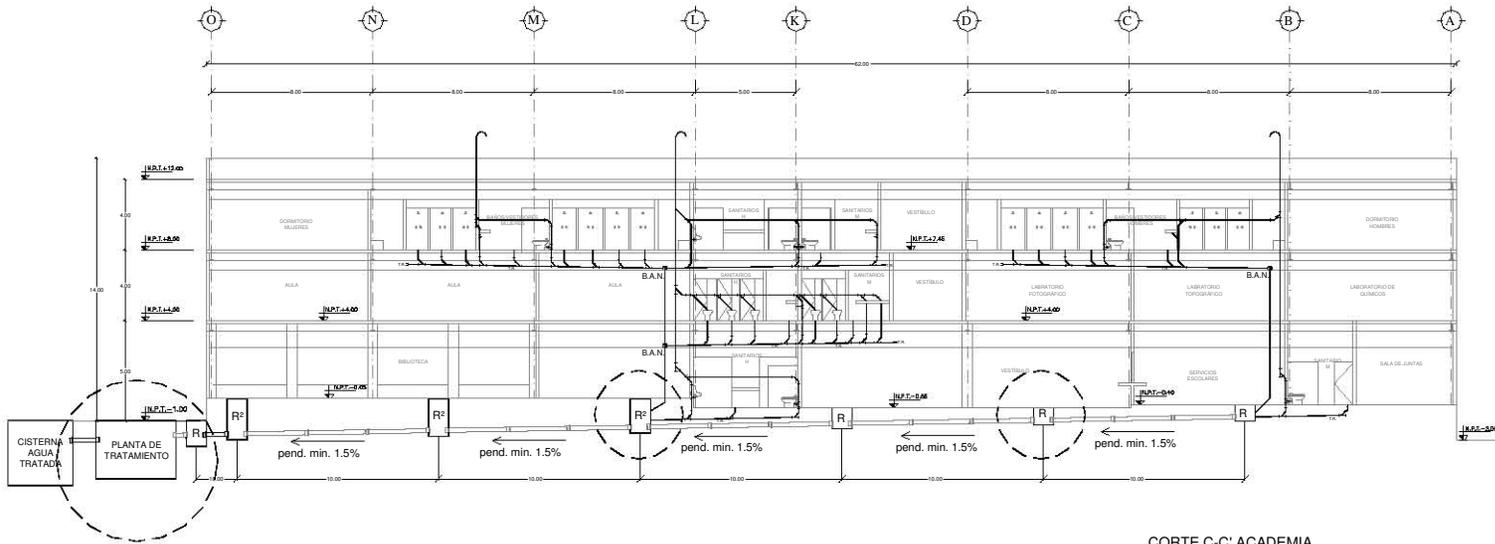
Asesores: Arq. Antonio Barera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Flores Vázquez
Arq. Alfredo Maluza Hernández
M. en Arq. Antonio Bautista Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

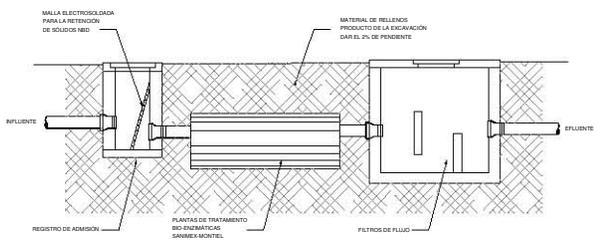
Inst. Sanitaria (PRIMER PISO)

Acot. mts.	Esc. 1:100	IS-3
Fecha: 2006		

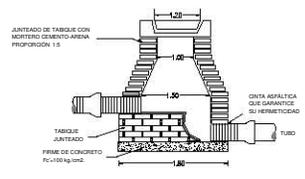




CORTE C-C ACADEMIA
ESCALA 1:100



CORTE PLANTA DE TRATAMIENTO
"SANIMEX-MONTIEL"



DETALLE DE POZO
DE VISITA



UNAM

Localización:



Símbolos:

- REGISTRO 50cm x 70cm
- REGISTRO 60cm x 80cm
- DIRECCIÓN DE LA PENDIENTE DEL RAMAL AL 1.5%
- POLIETILENO
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS Polietileno Ø150mm

Escala gráfica: mts



ACADEMIA Y ESTACIÓN
DE BOMBEROS
(IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN
MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Fariña Vázquez
Arq. Alfredo Maluá Hernández
M. en Arq. Antonio Baustista Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

INSTALACIÓN SANITARIA
(CORTES Y DETALLES)

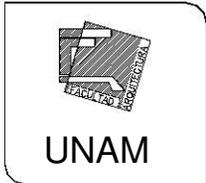
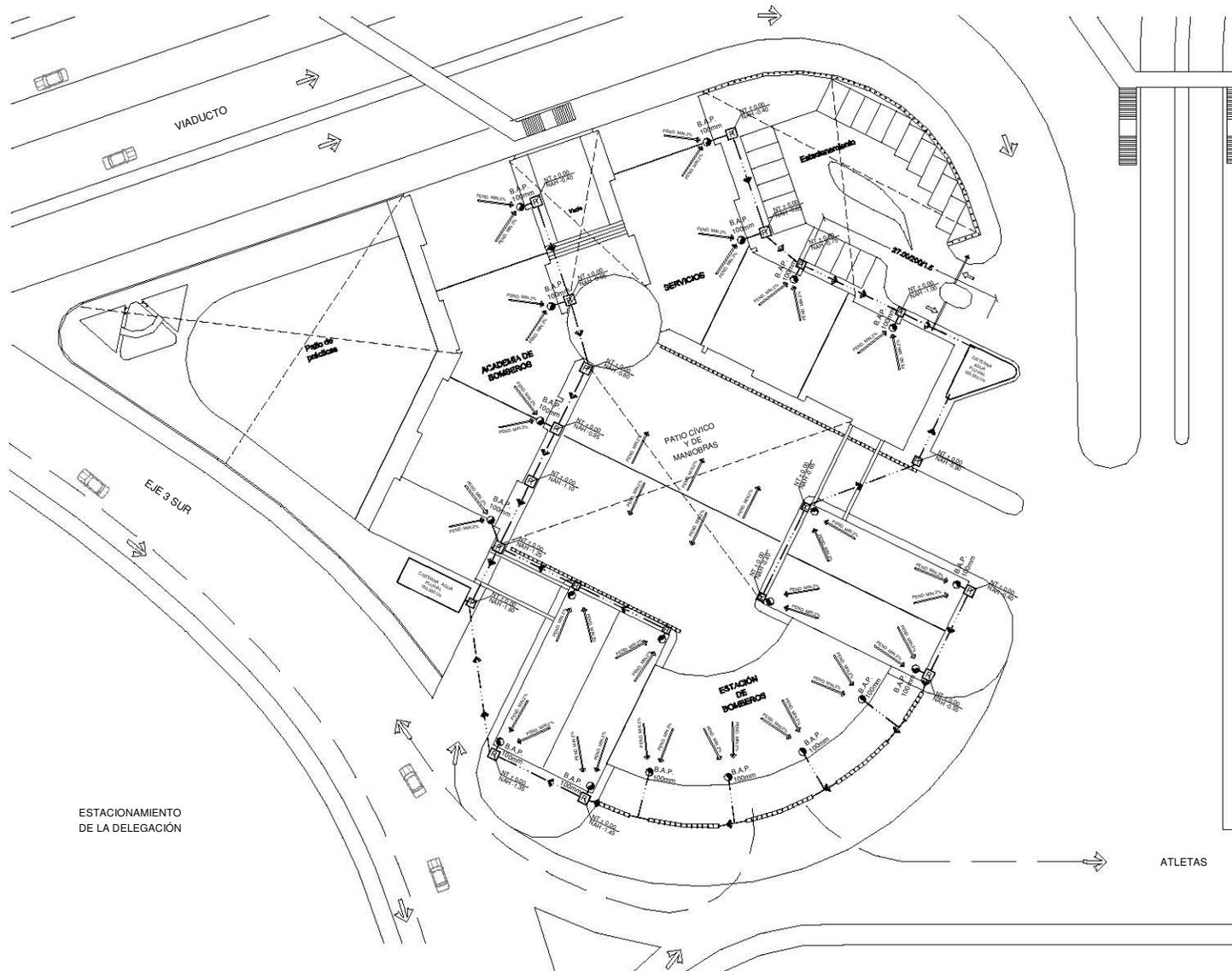
Acot. mts.

Esc. s/escala

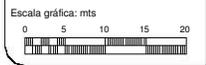
IS-5

Fecha: Junio/2004





- Simbolos:**
- REGISTRO 50cm x 70cm A CADA 10 METROS
 - REGISTRO 60cm x 80cm A CADA 10 METROS
 - DIRECCION DE LA PENDIENTE DEL RAMAL AL 1.5%
 - TUBERIA DOBLE CAPA Polietileno Ø 200mm
 - B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES Polietileno Ø 100mm



ACADEMIA Y ESTACION DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: **CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA**

Asesores: Arq. Antonio Barera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Ferey Viquez
Arq. Alfredo Matus Hernández
M. en Arq. Antonio Baustista Kurt

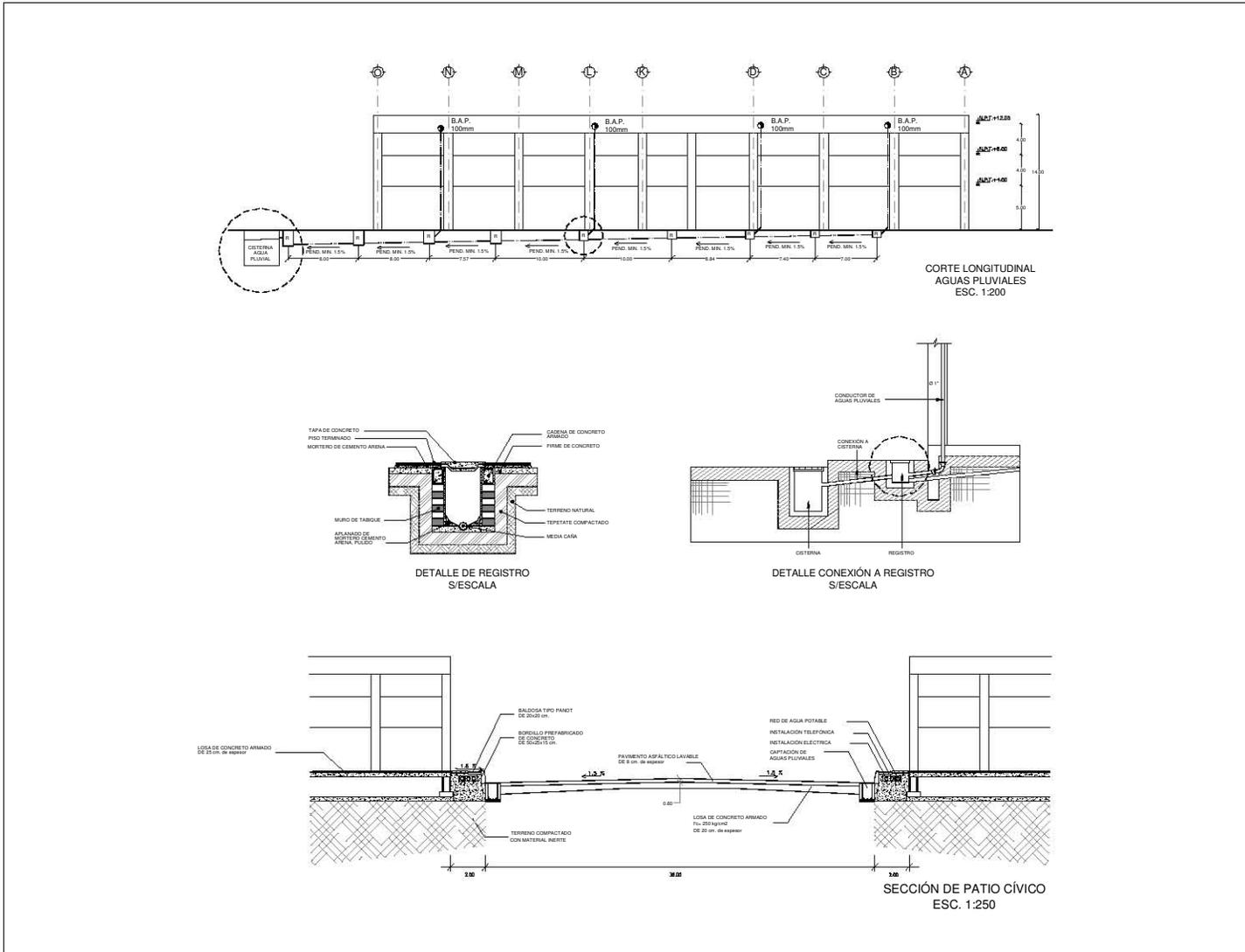
Taller: **FEDERICO MARISCAL**

AGUAS PLUVIALES
(Planta de conjunto)

Acot. mts. Esc. 1:250
Fecha: 2006

AP-1





UNAM

Localización:



Símbolos:

- REGISTRO 50cm x 70cm A CADA 10 METROS
- REGISTRO 60cm x 80cm A CADA 10 METROS
- DIRECCION DE LA PENDIENTE DEL RAMAL AL 1.5%
- TUBERÍA DOBLE CAPA Polietileno Ø 200mm
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES Polietileno Ø 100mm

Escala gráfica: mts

ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Ferrer Vázquez
Arq. Alfredo Matos Hernández
M. en Arq. Antonio Baudista Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

Aguas Pluviales (Detalles)

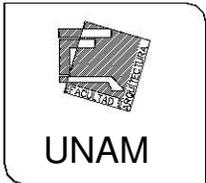
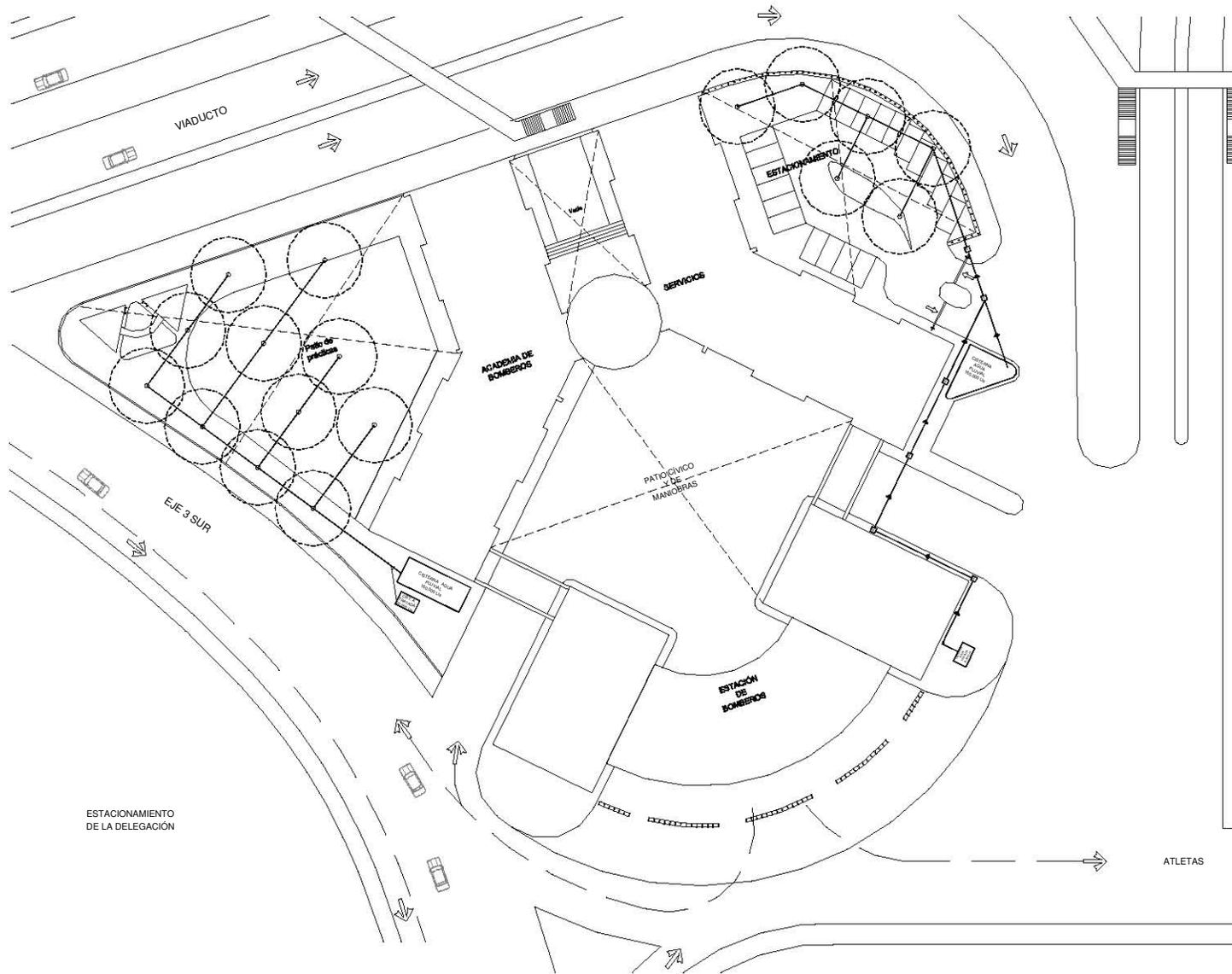
Acot. mts.

Esc. s/escala

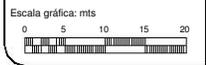
AP-2

Fecha: 2006





- Símbolos:**
- TUBERÍA DOBLE CAPA Polietileno Ø 100mm
 - SALIDA ASPERSOR
 - RADIO DE ACCIÓN DEL ASPERSOR (5m)



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: **CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA**

Asesores: Arq. Antonio Barrios Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Flores Vázquez
Arq. Alfredo Muñoz Hernández
M. en Arq. Antonio Baucosa Kuri

Taller: **FEDERICO MARISCAL**

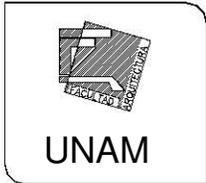
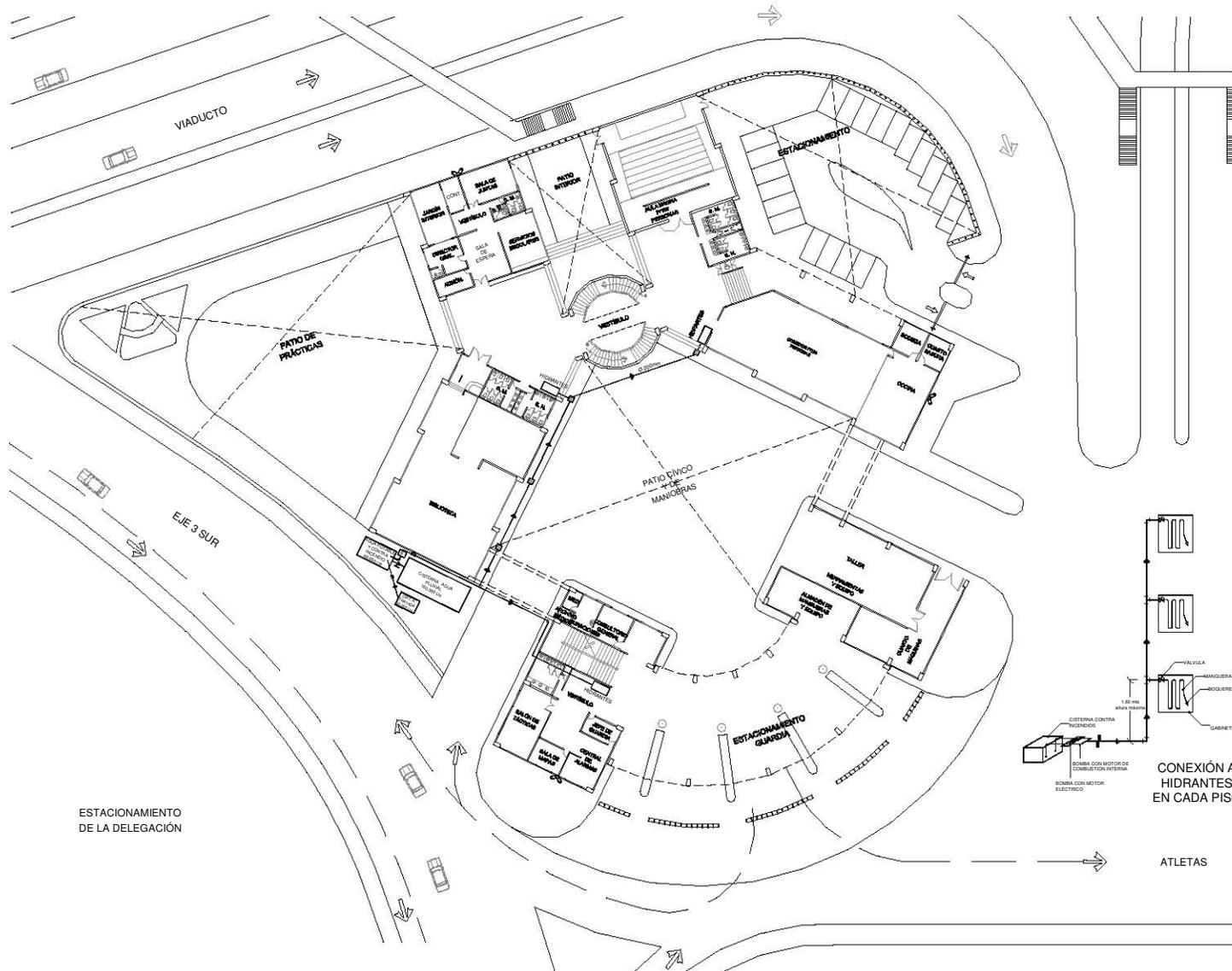
INSTALACIÓN DE RIEGO (PLANTA DE CONJUNTO)

Acot. mts. Esc. 1:250

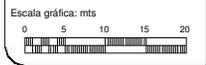
Fecha: 2006

IR-1





- Localización:
- Símbolos:
- TUBERÍA FIERRO GALVANIZADO 100mm (Pintada de esmalte color rojo)
 - HIDRANTE DE PISO con manguera de 45m y Ø 38mm
 - ⌘ TOMA SIAMESA Ø 64mm
 - BOMBAS



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

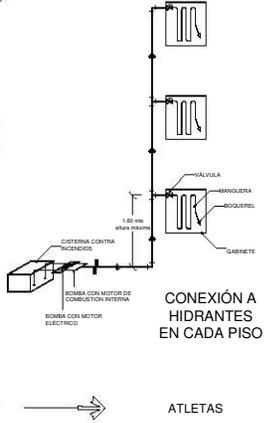
Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Ferrer Vázquez
Arq. Alfredo Matus Hernández
M. en Arq. Antonio Baustiza Ruiz

Taller: FEDERICO MARISCAL

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO (Planta de conjunto)

Acot. mts. Esc. 1:250
Fecha: 2006

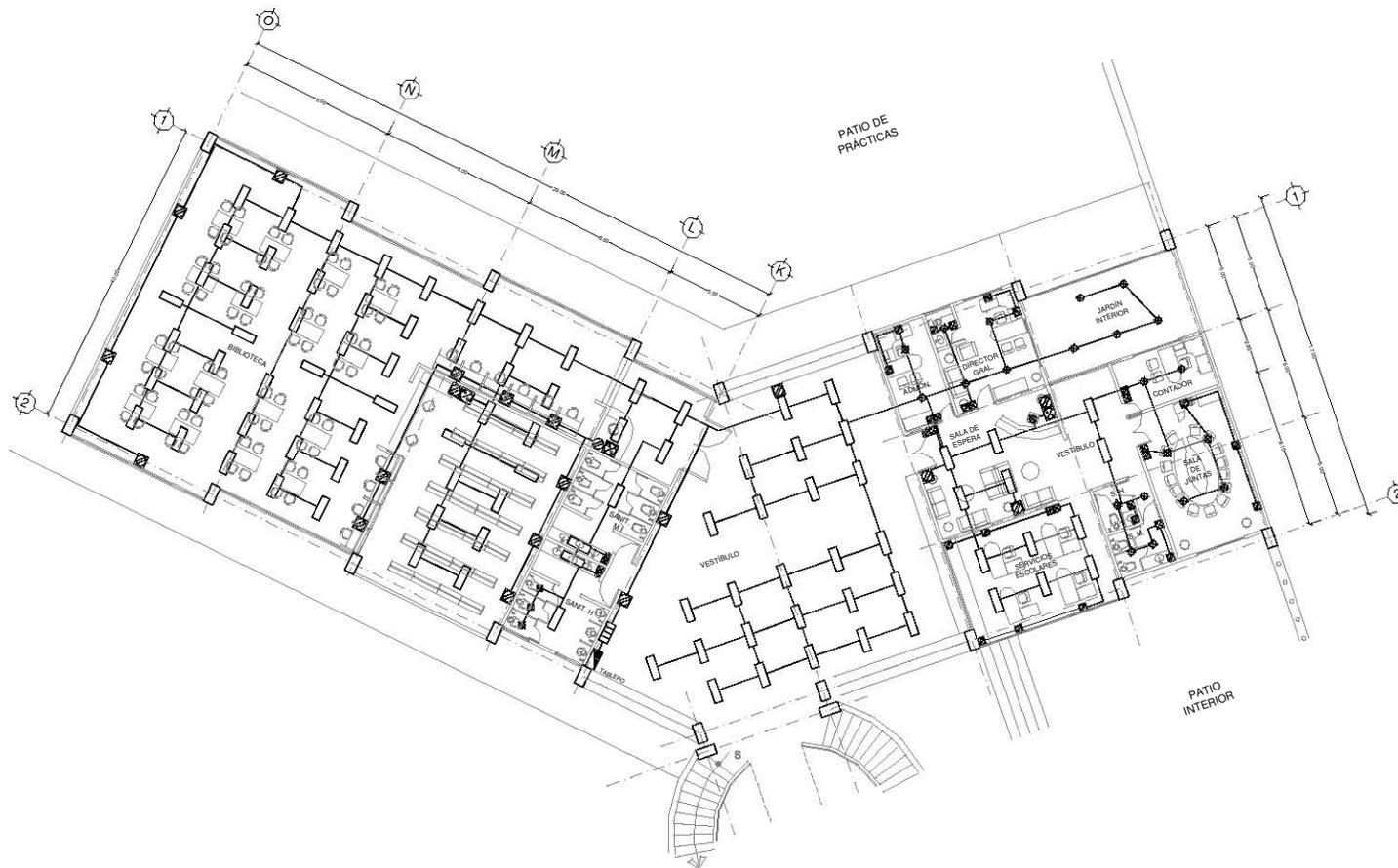
ICI-1



CONEXIÓN A HIDRANTES EN CADA PISO

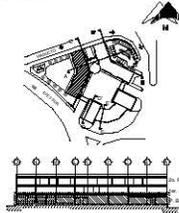
ATLETAS





UNAM

Localización:



Símbolos:

- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN INTERNO
- MULTIBUSCADOR
- TUBERÍA DE POLIPROPILENO POR MURO O CIESA
- ⊗ LUMINARIA CON LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA PL-4 TUBERÍA DE 3/4" SUSPENDIDA EN PLAFÓN
- LUMINARIA CON 2 LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS PL-4 TUBERÍA DE 3/4" SUSPENDIDA EN PLAFÓN CON SILLA DE SUSPENSIÓN
- ⊕ AFICADOR SENCILLO
- ⊖ AFICADOR DE TRES VÍAS
- CONTACTO 1000 W
- ⊙ CONTACTO 1000 W

Escala gráfica: mts



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Fierro Vázquez
Arq. Alfredo Matus Hernández
M. en Arq. Antonio Baustiza Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

INSTALACIÓN ELÉCTRICA (PLANTA BAJA)

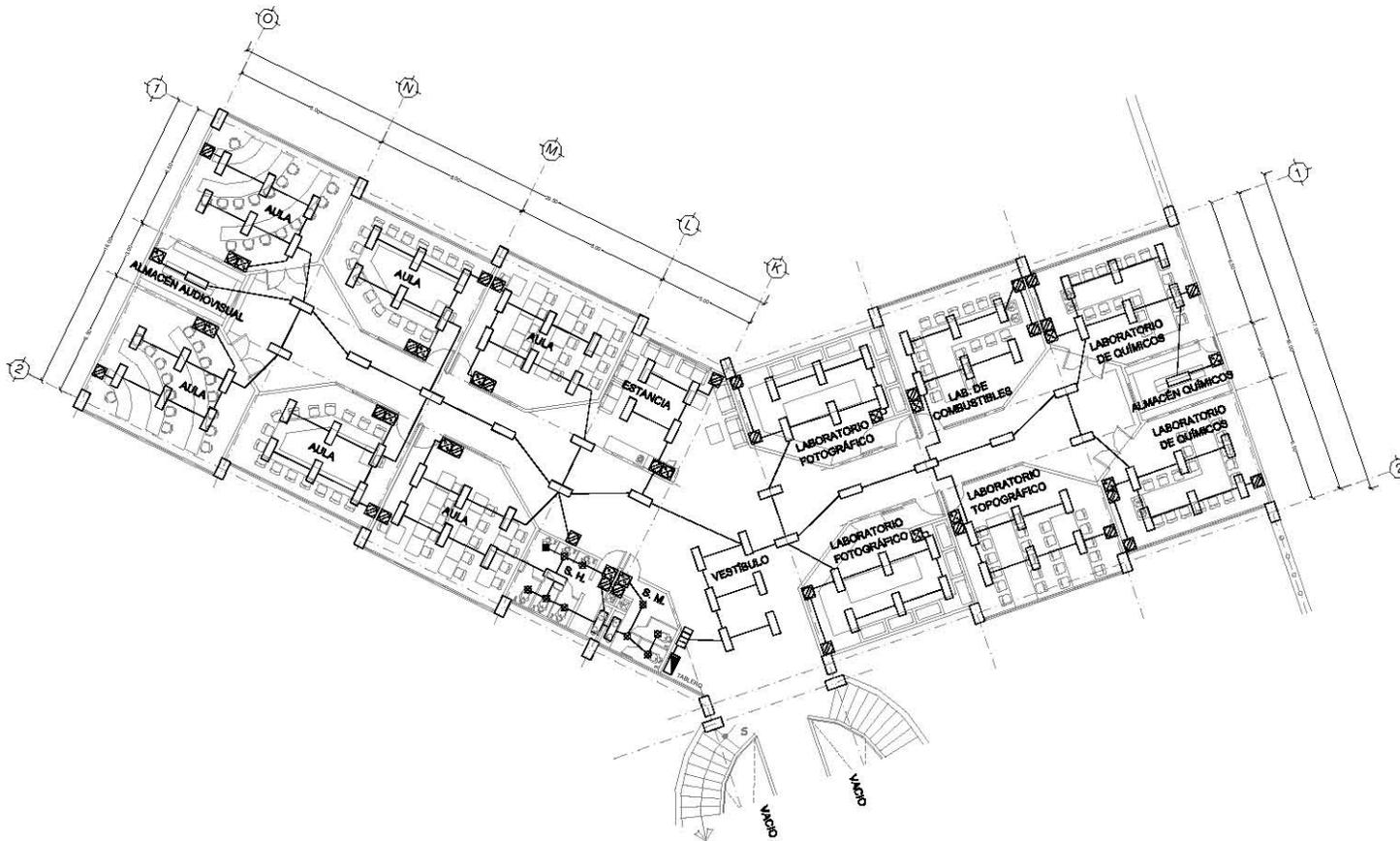
Acot. mts.

Esc. 1:100

Fecha: 2006

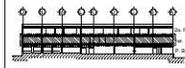
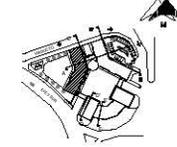
IE-2





UNAM

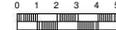
Localización:



Símbolos:

- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN INTERNO
- MULTIBREAKER
- TUBERÍA DE POLIPROPILENO POR MURO O CIESA
- LUMINARIA CON LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA PL-4 TUBO DE 30 W. SUSPENSA EN PLAFÓN
- LUMINARIA CON 2 LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS PL-4 TUBO DE 30 W. SUSPENSA EN PLAFÓN CON SILLA DE SUSPENSA
- APAGADOR SENCILLO
- APAGADOR DE TRES VÍAS
- CONTACTO (2000 W)

Escala gráfica: mts



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Ferrer Vázquez
Arq. Alfredo Matus Hernández
M. en Arq. Antonio Baustista Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

INSTALACIÓN ELÉCTRICA (PRIMER PISO)

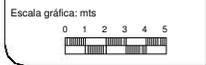
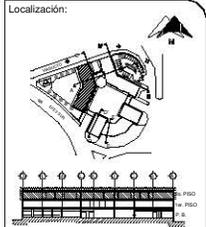
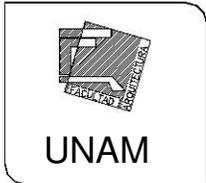
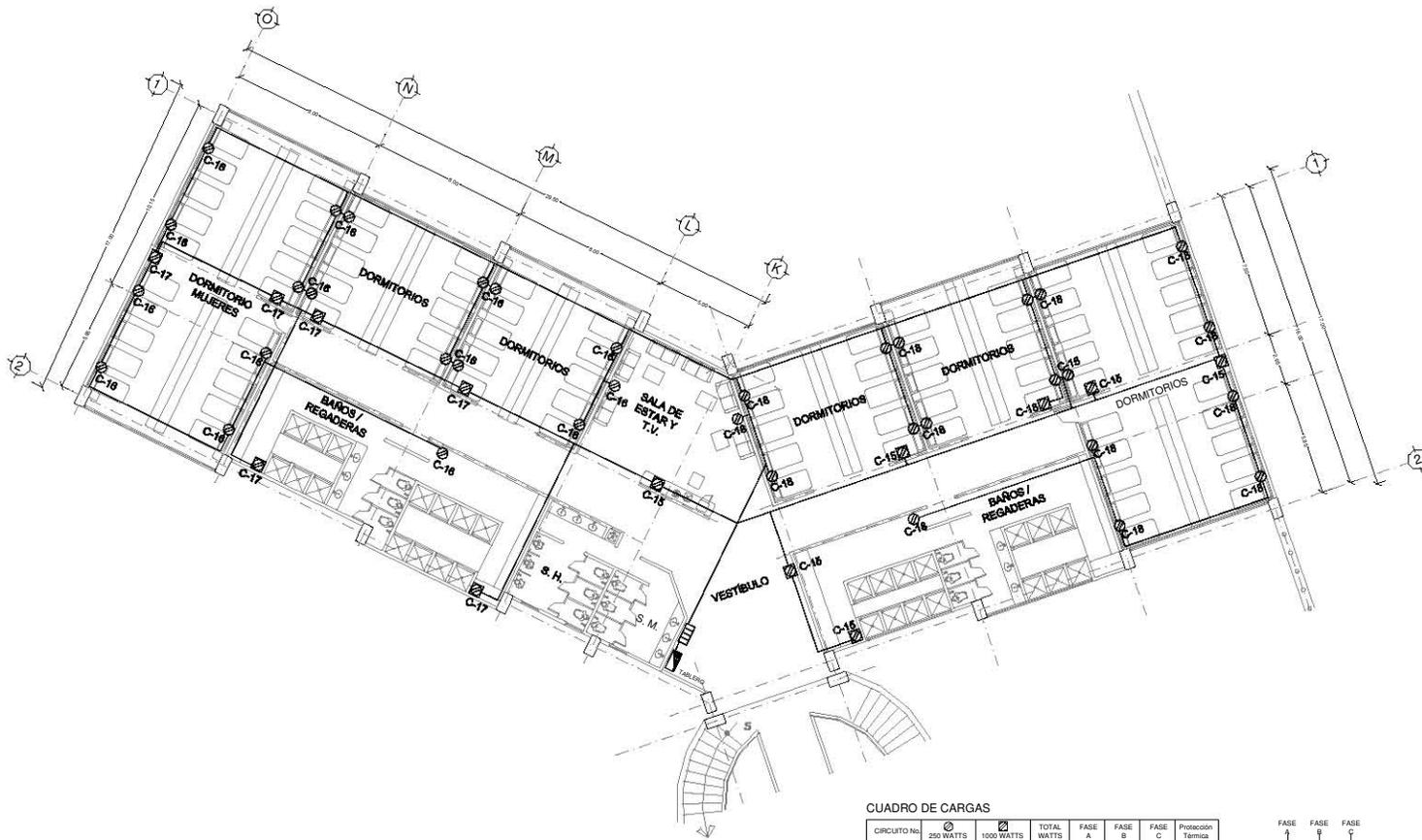
Acot. mts.

Esc. 1:100

Fecha: 2006

IE-3





ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Fariña Vázquez
Arq. Alfredo Muñoz Hernández
M. en Arq. Antonio Baustista Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

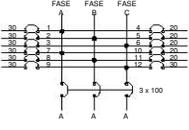
INSTALACION ELÉCTRICA (SEGUNDO PISO)

Acot. mts. Esc. 1:100
Fecha: 2006

IE-5

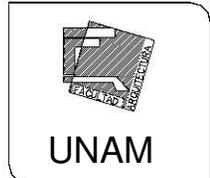
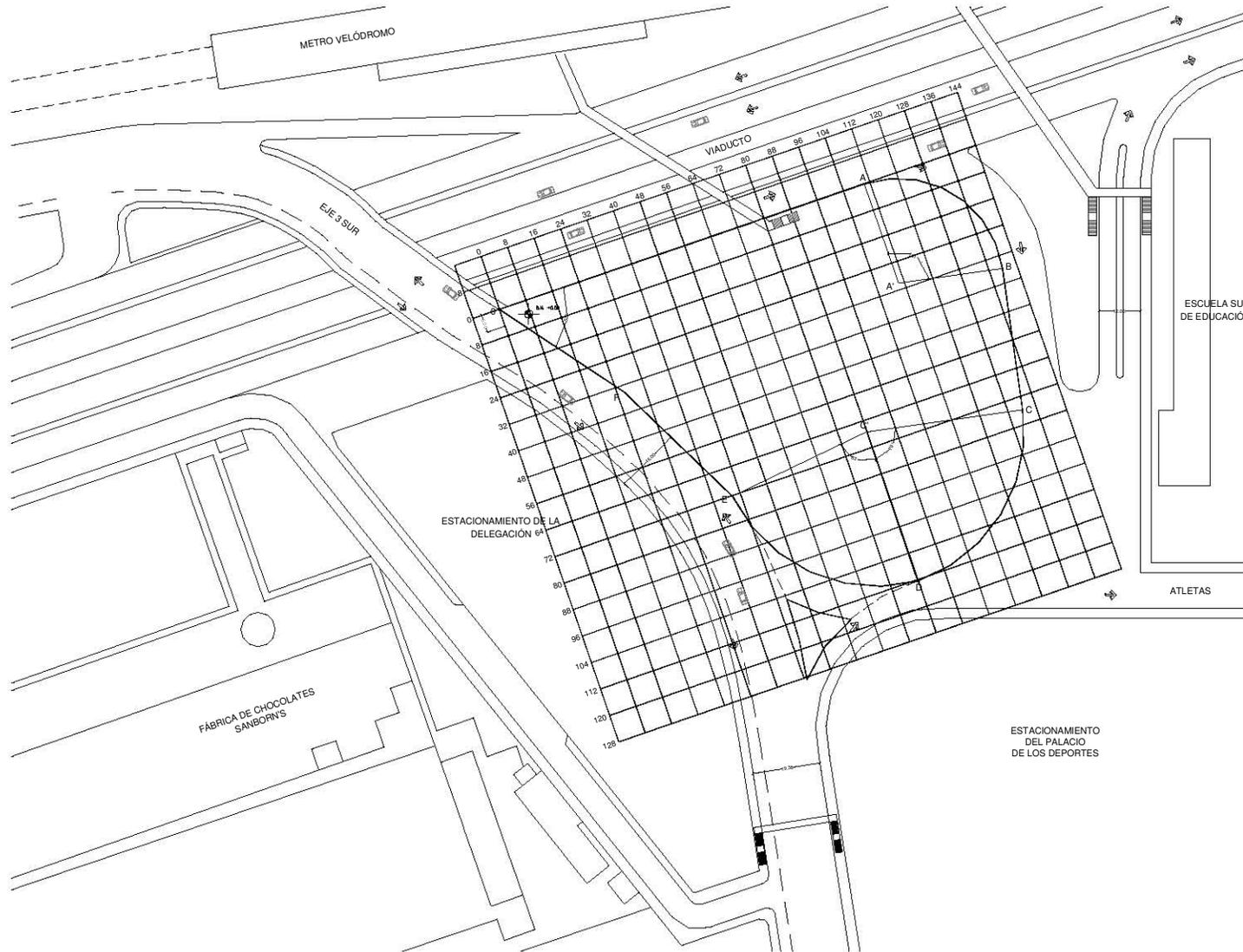
CUADRO DE CARGAS

CIRCUITO No.	250 WATTS	1000 WATTS	TOTAL WATTS	FASE			Protección Térmica
				A	B	C	
15	1	2	2500	2500	2500		1 x 30
	2	2	2000		2000	2000	1 x 30
16	1	2	2500	1500	1500	1500	1 x 30
	2	2	2000		2000	2000	1 x 30
17	1	2	2500	1500	1500	1500	1 x 30
	2	2	2000		2000	2000	1 x 30
18	1	2	2500	1500	1500	1500	1 x 30
	2	2	2000		2000	2000	1 x 30
CARGA TOTAL DE LUMINARIAS 2o. NIVEL			22,000	7250	7250	7500	3 x 100 A



DESBALANZO ENTRE FASES A y B = $\frac{2200 - 2200}{7500} \times 100 = 1.1\%$
 DESBALANZO ENTRE FASES B y C = $\frac{2200 - 2200}{7500} \times 100 = 3.33 + 0\%$
 DESBALANZO ENTRE FASES A y C = $\frac{2200 - 2200}{7500} \times 100 = 3.33 + 0\%$





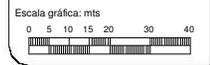
Símbolos:

VERTICES	COORDENADAS	PLANO	DISTANCIA		
V	TRAMO	X	Y	MOTIV	(M)
B	A-B	20.45	25.55	10	1.11.00
A	A-A'	5.85	25.55	100	30.00
A	A-B	20.75	4.15	8	30.00
B	B-C	4.05	40.20	10	40.00
C	C-C'	44.55	43.55	8	40.00
C	C-D	14.55	42.45	200	40.00
C	C-E	35.55	18.45	200	40.00
E	E-F	21.05	25.55	120	45.00
F	F-G	25.55	25.55	140	42.75

UBICACIÓN:
 Viaducto No. de la Facultad de Ingeniería Cap.
 3 Sur, colonia Magdalena Mixhuca,
 Delegación Iztacalco, México, D.F.

SUPERFICIE:
 10657 m²

RESISTENCIA DEL TERRENO
 5 Termino



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
 Arq. Jorge Fabara Muñoz
 Arq. Juan Ramón Farjat Villagard
 Arq. Alfredo Matos Hernández
 M. en Arq. Antonio Baustista Ruiz

Taller: FEDERICO MARISCAL

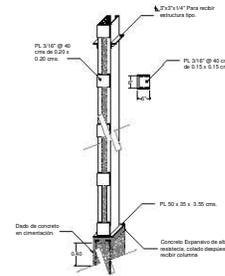
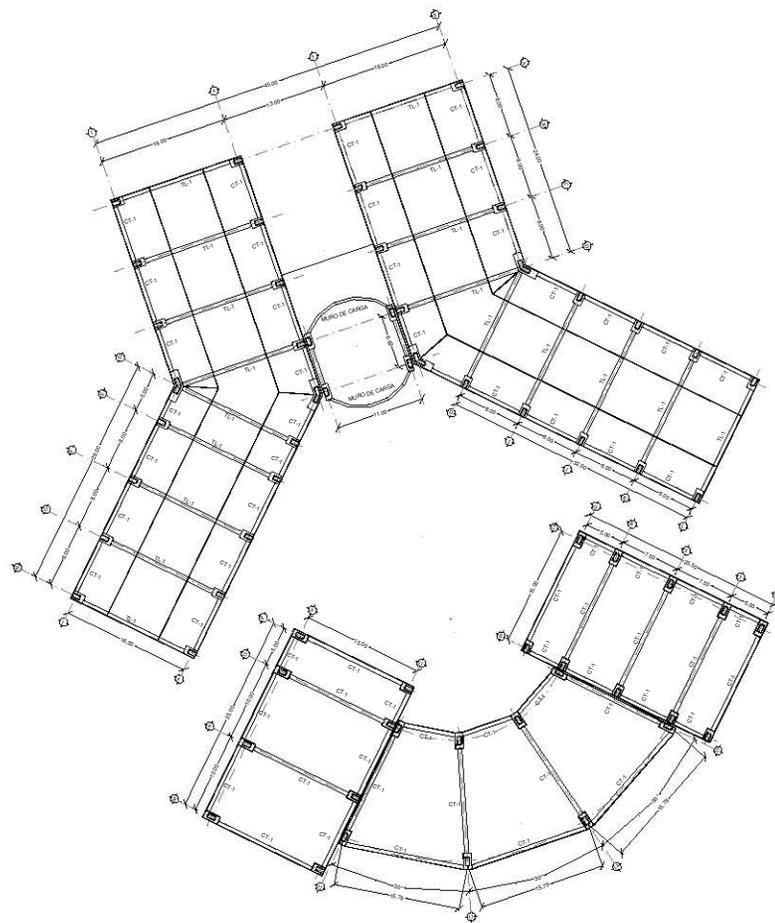
PLANO TOPOGRÁFICO

Acot. mts. Esc. 1:500

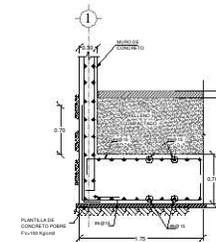
Fecha: 2006

E-1

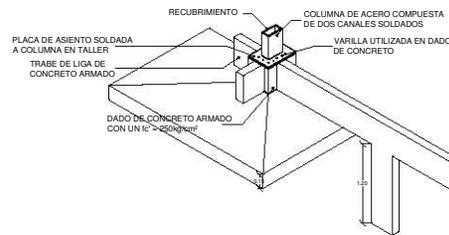




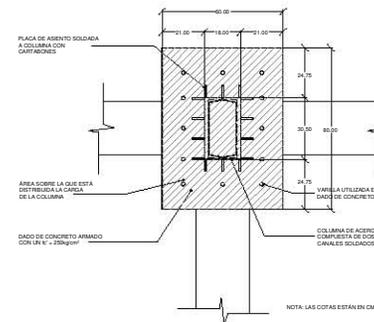
DETALLE DE COLUMNA



DETALLE DE CIMENTACIÓN
ESC. 1:20



DETALLE DE COLUMNA

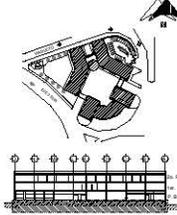


NOTA: LAS COPAS ESTAN EN OMS



UNAM

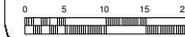
Localización:



Símbolos:

- TL-1 TRABE DE LIGA
- CT-1 CONTRAMURO
- MADO DE CONCRETO ARMADO
- COLUMNA DE ACERO COMPUESTA DE DOS CANALES SOLDADOS

Escala gráfica: mts



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Fariñas Vázquez
Arq. Alfredo Maluza Hernández
M. en Arq. Antonio Baustista Ruiz

Taller: FEDERICO MARISCAL

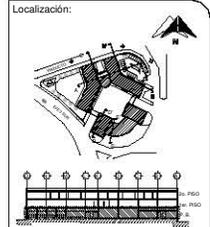
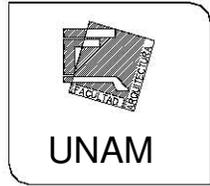
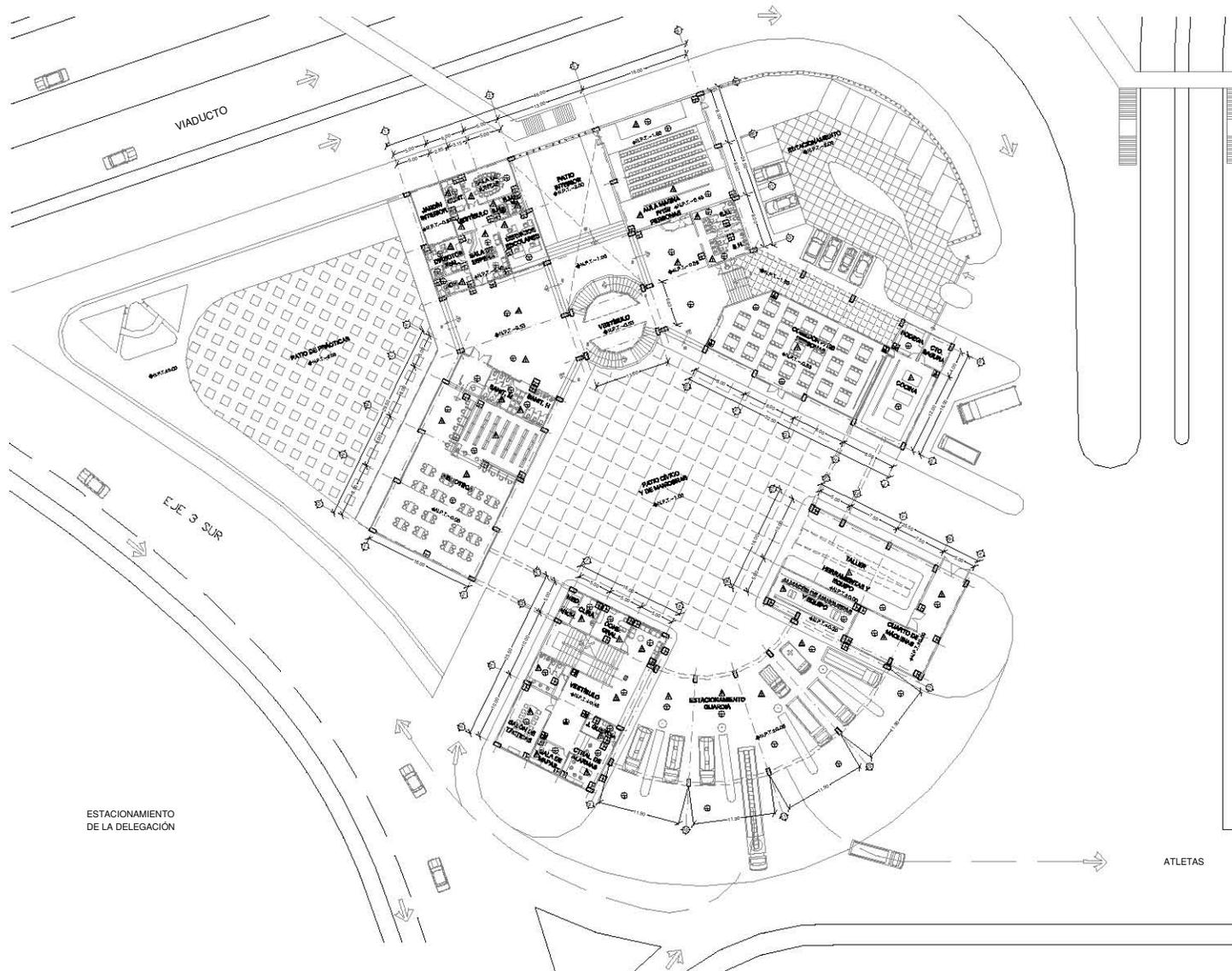
PLANTA DE CIMENTACIÓN

Acot. mts. Esc. 1:250

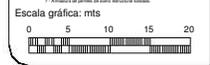
Fecha: 2006

E-2





- Símbolos:**
- 1. Lavadero (W.C.)
 - 2. Baño (W.C.)
 - 3. Pabellón (W.C.)
 - 4. Lavadero (W.C.)
 - 5. Lavadero (W.C.)
 - 6. Lavadero (W.C.)
 - 7. Lavadero (W.C.)
 - 8. Lavadero (W.C.)
 - 9. Lavadero (W.C.)
 - 10. Lavadero (W.C.)
 - 11. Lavadero (W.C.)
 - 12. Lavadero (W.C.)
 - 13. Lavadero (W.C.)
 - 14. Lavadero (W.C.)
 - 15. Lavadero (W.C.)
 - 16. Lavadero (W.C.)
 - 17. Lavadero (W.C.)
 - 18. Lavadero (W.C.)
 - 19. Lavadero (W.C.)
 - 20. Lavadero (W.C.)
 - 21. Lavadero (W.C.)
 - 22. Lavadero (W.C.)
 - 23. Lavadero (W.C.)
 - 24. Lavadero (W.C.)
 - 25. Lavadero (W.C.)
 - 26. Lavadero (W.C.)
 - 27. Lavadero (W.C.)
 - 28. Lavadero (W.C.)
 - 29. Lavadero (W.C.)
 - 30. Lavadero (W.C.)
 - 31. Lavadero (W.C.)
 - 32. Lavadero (W.C.)
 - 33. Lavadero (W.C.)
 - 34. Lavadero (W.C.)
 - 35. Lavadero (W.C.)
 - 36. Lavadero (W.C.)
 - 37. Lavadero (W.C.)
 - 38. Lavadero (W.C.)
 - 39. Lavadero (W.C.)
 - 40. Lavadero (W.C.)
 - 41. Lavadero (W.C.)
 - 42. Lavadero (W.C.)
 - 43. Lavadero (W.C.)
 - 44. Lavadero (W.C.)
 - 45. Lavadero (W.C.)
 - 46. Lavadero (W.C.)
 - 47. Lavadero (W.C.)
 - 48. Lavadero (W.C.)
 - 49. Lavadero (W.C.)
 - 50. Lavadero (W.C.)



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barrera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Ferrer Vázquez
Arq. Alfredo Maluza Hernández
M. en Arq. Antonio Baustista Ruiz

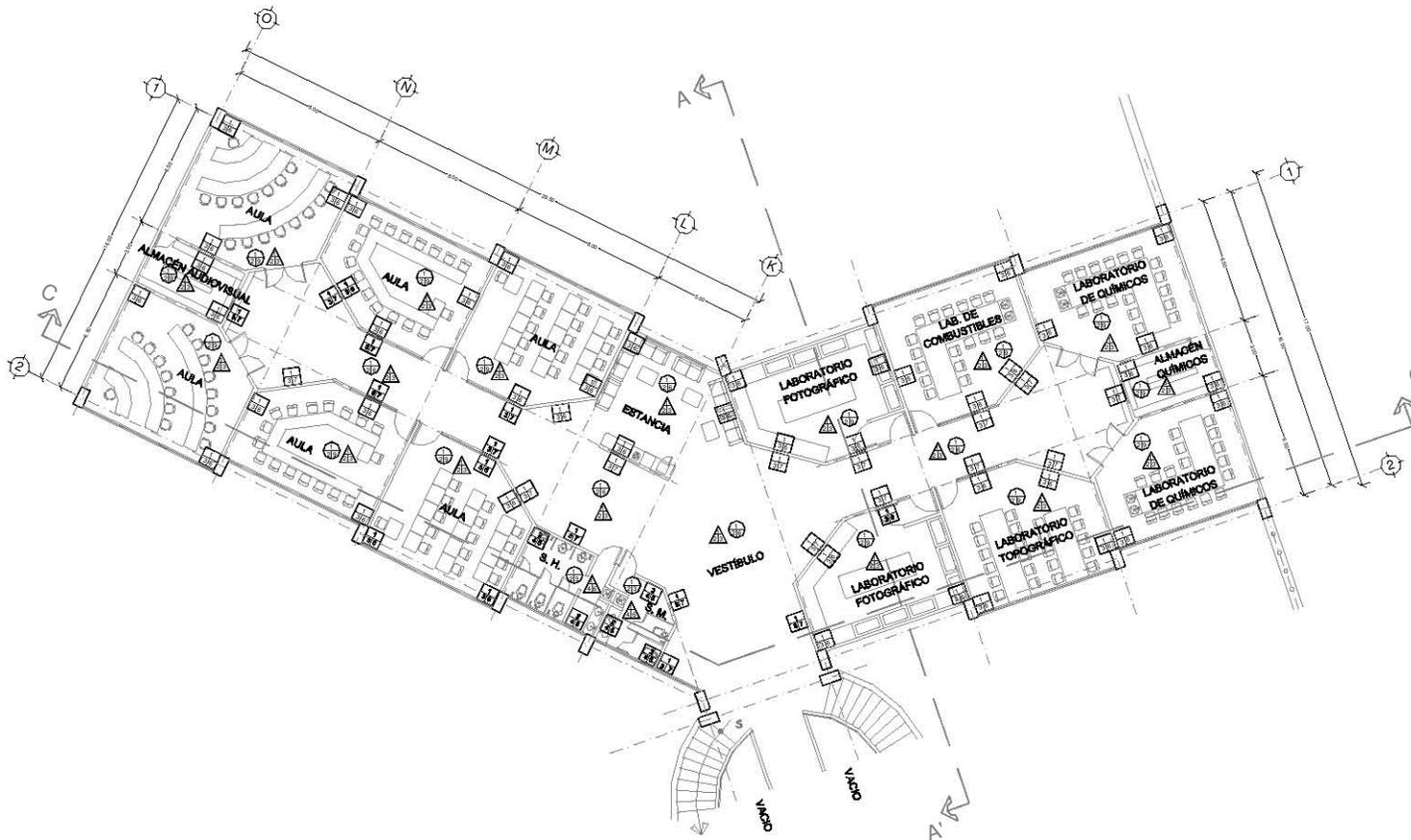
Taller: FEDERICO MARISCAL

ACABADOS (PLANTA DE CONJUNTO)

Acot. mts. Esc. 1:250
Fecha: 2006

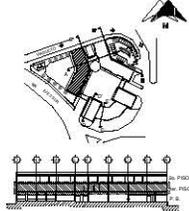
AC-1





UNAM

Localización:



Símbolos:

- 1. Laboratorio de Química (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 2. Laboratorio de Física (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 3. Laboratorio de Biología (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 4. Laboratorio de Matemáticas (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 5. Laboratorio de Historia (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 6. Laboratorio de Geografía (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 7. Laboratorio de Idiomas (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 8. Laboratorio de Artes (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 9. Laboratorio de Música (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 10. Laboratorio de Danza (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 11. Laboratorio de Teatro (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 12. Laboratorio de Cine (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 13. Laboratorio de Radio (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 14. Laboratorio de Televisión (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 15. Laboratorio de Computación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 16. Laboratorio de Internet (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 17. Laboratorio de Redes (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 18. Laboratorio de Seguridad (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 19. Laboratorio de Defensa (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 20. Laboratorio de Inteligencia (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 21. Laboratorio de Espionaje (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 22. Laboratorio de Sabotaje (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 23. Laboratorio de Terrorismo (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 24. Laboratorio de Narcotráfico (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 25. Laboratorio de Tráfico de Armas (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 26. Laboratorio de Tráfico de Personas (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 27. Laboratorio de Tráfico de Documentos (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 28. Laboratorio de Tráfico de Dinero (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 29. Laboratorio de Tráfico de Bienes (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 30. Laboratorio de Tráfico de Información (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 31. Laboratorio de Tráfico de Tecnología (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 32. Laboratorio de Tráfico de Servicios (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 33. Laboratorio de Tráfico de Recursos (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 34. Laboratorio de Tráfico de Poder (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 35. Laboratorio de Tráfico de Influencia (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 36. Laboratorio de Tráfico de Reputación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 37. Laboratorio de Tráfico de Credibilidad (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 38. Laboratorio de Tráfico de Autoridad (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 39. Laboratorio de Tráfico de Legitimidad (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 40. Laboratorio de Tráfico de Reconocimiento (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 41. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 42. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 43. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 44. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 45. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 46. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 47. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 48. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 49. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 50. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 51. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 52. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 53. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 54. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 55. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 56. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 57. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 58. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 59. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 60. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 61. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 62. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 63. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 64. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 65. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 66. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 67. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 68. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 69. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 70. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 71. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 72. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 73. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 74. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 75. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 76. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 77. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 78. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 79. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 80. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 81. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 82. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 83. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 84. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 85. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 86. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 87. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 88. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 89. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 90. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 91. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 92. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 93. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 94. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 95. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 96. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 97. Laboratorio de Tráfico de Respeto (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 98. Laboratorio de Tráfico de Consideración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 99. Laboratorio de Tráfico de Valoración (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)
- 100. Laboratorio de Tráfico de Estimación (de 2 a 5 de 10 metros cuadrados)

Escala gráfica: mts



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barera Sosa, Arq. Jorge Fabara Muñoz, Arq. Juan Ramón Ferrer Vázquez, Arq. Alfredo Matos Hernández, M. en Arq. Antonio Baustiza Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

ACABADOS (PRIMER PISO)

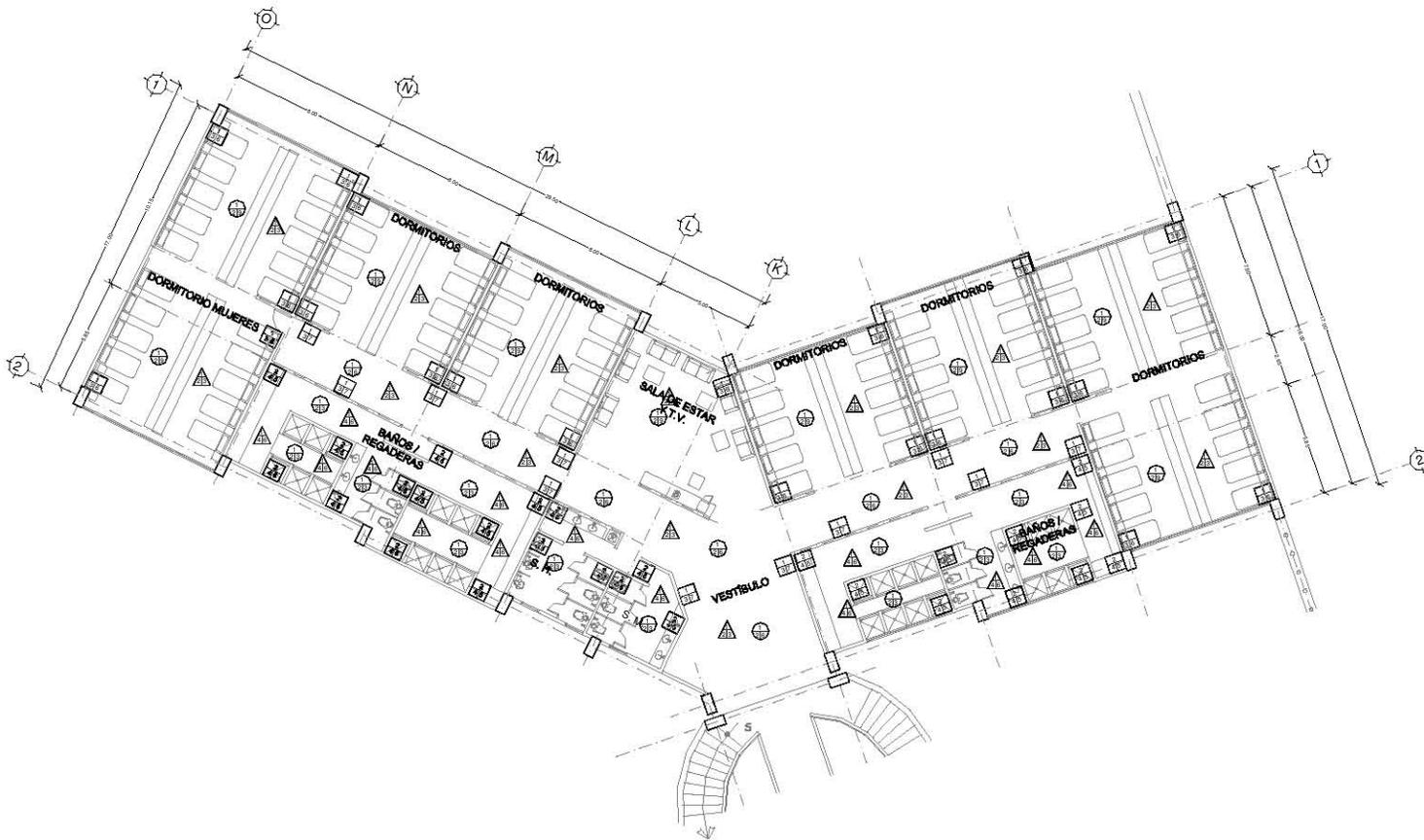
Acot. mts.

Esc. 1:100

AC-2

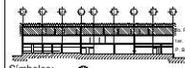
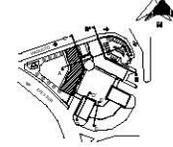
Fecha: 2008





UNAM

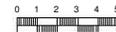
Localización:



Símbolos:

- 1. Puerta (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts. (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts.
- 2. Puerta (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts. (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts.
- 3. Puerta (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts. (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts.
- 4. Puerta (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts. (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts.
- 5. Puerta (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts. (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts.
- 6. Puerta (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts. (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts.
- 7. Puerta (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts. (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts.
- 8. Puerta (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts. (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts.
- 9. Puerta (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts. (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts.
- 10. Puerta (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts. (D) Puerta de 1.20 x 2.00 mts.

Escala gráfica: mts



ACADEMIA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTACALCO)

Dibujó: CHÁRRAGA URBÁN MARISOL CATALINA

Asesores: Arq. Antonio Barera Sosa
Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Juan Ramón Fariña Vázquez
Arq. Alfredo Matias Hernández
M. en Arq. Antonio Baucisa Kuri

Taller: FEDERICO MARISCAL

ACABADOS (SEGUNDO PISO)

Acot. mts. Esc. 1:100
Fecha: 2006

AC-3



8. MEMORIAS TÉCNICAS DESCRIPTIVAS

8.1 MEMORIA ESTRUCTURAL

8.1.1 ELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA ESTRUCTURA

Para la estructura es necesario que los materiales tengan propiedades y características adecuadas que ayuden a respetar las intenciones del concepto original y que procuren darle al edificio las características físicas que necesita.

Una característica importante es que los materiales sean de rápida colocación y que resulte un ahorro en la cantidad de los mismos y de mano de obra.

Se utilizó el acero en vigas por su capacidad de trabajo en los grandes claros, el ahorro de materiales y la reducción considerable de peraltes en comparación con el concreto.

El entrepiso metálico permite una mayor rapidez y facilidad de colocación y elimina el uso de la cimbra, con lo que se cumple con el objetivo planteado de reducir los tiempos de ejecución.

Las columnas se proponen igualmente de acero, creando con ello marcos rígidos que dan idea de seguridad y le dan estabilidad estructural a los edificios.

La estación de bomberos cuenta con muros ciegos de concreto armado en sus fachadas, que además de dar un aspecto de fortaleza, fijación y seguridad, funcionan como elementos soportantes de las cargas del edificio.

La academia se desplanta sobre una serie de columnas moduladas en pares en sentido transversal (ejes 1 y 2) con un espacio entre ellas de 16m y que se repite longitudinalmente cada 8m (ejes A-O). Existe un ángulo de 45° a la mitad del total de la longitud del edificio y que modifica el sentido de los pares de columnas, además de que el quiebre facilita la conexión de los edificios A y B por medio de un cilindro de concreto armado (elemento C) y que funciona como circulación vertical de ambos.

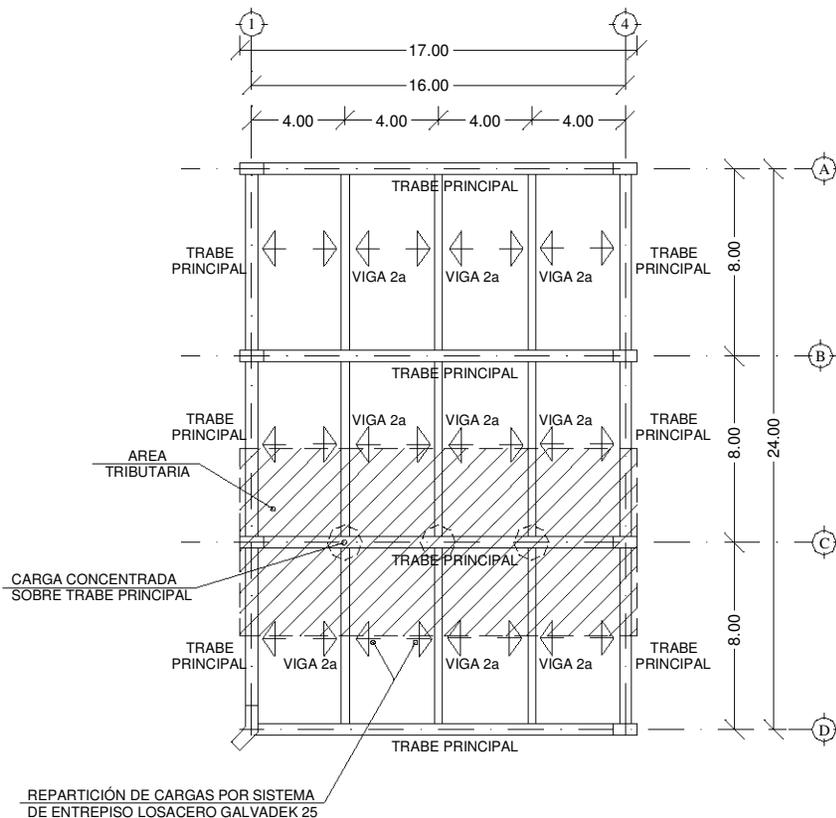
Para el análisis estructural de entresijos y azotea, se tomó como base el área tributaria más desfavorable de todos los niveles y se calcularon las dimensiones de las vigas secundarias, que cargan directamente el entresijo, y las primarias que libran un claro máximo de 16m. Las vigas principales se unen a la columna soldadas al alma de acero.

Las vigas secundarias se calcularon con un peralte de 0.40m y se sitúan en sentido transversal en el claro de 16m a cada 4 m de distancia una de otra, apoyadas en las vigas principales para rigidizar y acortar el claro que libra la losacero.



8.1.2 CRITERIO ESTRUCTURAL

Análisis de cargas



Cálculo de losas y entrepisos

ENTREPISO	Kg/m ²
Losacero Romsa 6.5 x 9.5cm	150.00
Plafón 61 x 61cms "Liger plac"	8.00
Loseta cerámica 30.4 x 30.4 x 1.3 cms (vinylasa)	50.00
Adhesivo	4.00
Carga Viva	350.00
Carga total de entrepiso	562.00

AZOTEA	Kg/m ²
Panel solar	5.50
Escobillado de cemento-arena	15.00
Enladrillado 2.5 x 13 x 2cms	75.00
Impermeabilizante "FESTER"	5.00
Mortero cemento-arena 1:4	40.00
Relleno de tezontle	130.00
Losacero Romsa 6.5 x 9.5cm	150.00
Plafón 61 x 61cms "Liger plac"	8.00
Carga Viva	100.00
Carga total de azotea	528.50

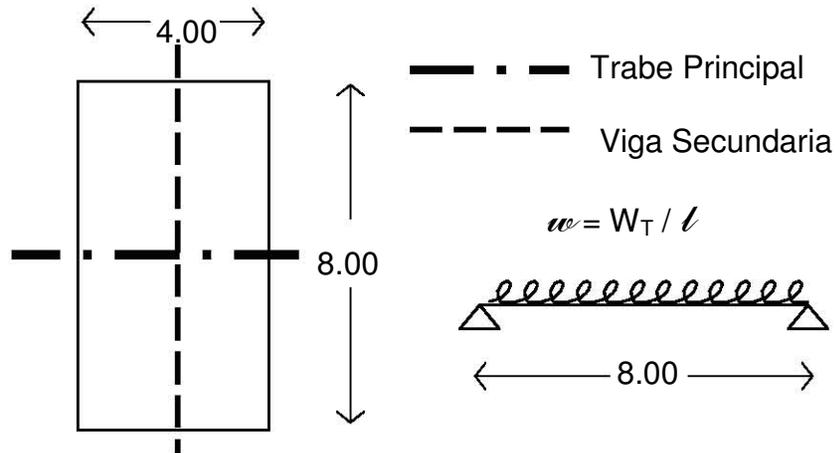
Cálculo de muros

MUROS PANEL REY	Kg/m ²	Kg/ml (h=3m)	Kg/ml (h=4m)
Panel de yeso	27.00	81.00	108.00
Revestimiento acrílico	3.00	9.00	12.00
Carga total de muro	90.00	90.00	120.00

MURO PARA BAÑOS PANEL REY	Kg/m ²	Kg/ml (h=3m)	Kg/ml (h=4m)
Panel	27.00	81.00	108.00
Azulejo	15.00	45.00	60.00
Revestimiento acrílico	2.00	6.00	8.00
Adhesivo	4.00	12.00	16.00
Carga total de muro	144.00	144.00	192.00



CÁLCULO DE VIGAS SECUNDARIAS (AZOTEA)



$$\text{Área tributaria} = 8 \times 4 = 32\text{m}^2$$

$$W_T = (PL) (A_t)$$

Donde:

W_T = Peso Total de Losa

A_t = Área tributaria que le corresponde a la viga secundaria

PL = Peso de losa (azotea)

$$W_T = (0.53 \text{ t/m}^2) (32\text{m}^2)$$

$$W_T = 16.96 \text{ Ton} = 16,960 \text{ Kg.}$$

El peso que carga la viga secundaria es uniformemente repartido:

$$w = W_T / l$$

Donde:

w = Peso por metro lineal

W_T = Peso total de la losa (área tributaria)

l = Longitud del claro

$$w = W_T / 8 = 16,960 \text{ Kg} / 8\text{m}$$

$$w = 2,120 \text{ Kg/ml}$$

$$M_{\max} = \frac{(w)(l^2)}{8} = \frac{2,120 \times (8)^2}{8} = 16,960 \text{ kg m}$$

$$M_{\max} = 1\,696,000 \text{ kg cm}$$

$$S_x = M_{\max} / 1518$$

$$S_x = 1117.26 \text{ cm}^3$$

Por lo tanto, según el Manual Monterrey, se propone una viga compuesta de 3 placas soldadas con las siguientes características:

Acero A-36, $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$

Viga "I" de 16" x 8" (406 x 203 mm) = 0.40 x 0.20 m

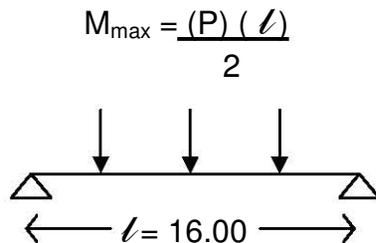
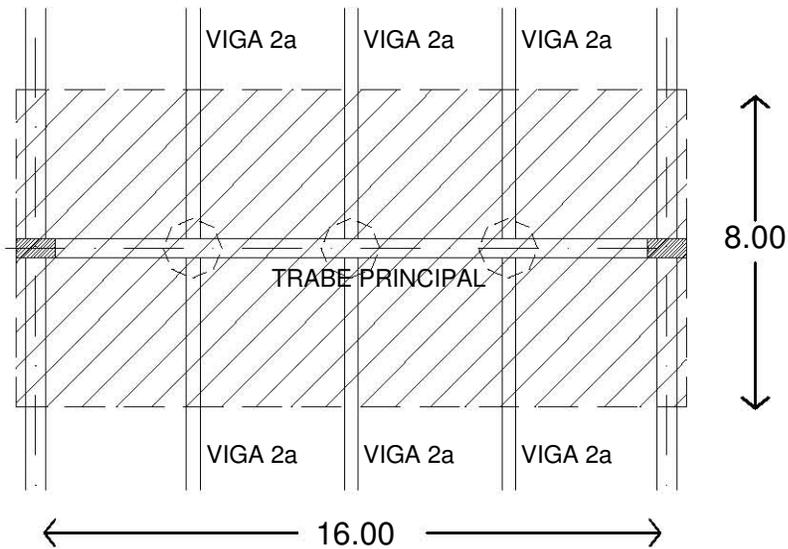
$$S_x = 1129 \text{ cm}^3$$

Peso de viga = 61 kg/m = 0.06 Ton/ml

Peso total de vigas secundarias = 61 kg/m x 12m = 732 kg



CÁLCULO DE TRABE PRINCIPAL (AZOTEA)



$$\text{Área tributaria} = 8 \times 8 = 64\text{m}^2$$

$$P = W_T + W_{\text{VIGA SEC}}$$

$$P = 16,960 \text{ kg} + 732 \text{ kg}$$

$$P = 17,692 \text{ kg} = 17.70 \text{ Ton}$$

$$M_{\max} = \frac{(P)(l)}{2}$$

$$M_{\max} = \frac{17,692 \times 16}{2} = 141,536 \text{ kg m} = 14\,153,600 \text{ kg cm}$$

$$S_x = M_{\max} / 1518$$

$$S_x = 14\,153,600 / 1518 = 9323.85 \text{ cm}^3$$

Por lo tanto, basándome nuevamente en el Manual Monterrey, propongo una viga compuesta de 3 placas soldadas con las siguientes características:

$$\text{Acero A-36, } f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Trabe "I" de 36" x 16" (914 x 406 mm) = 0.91 x 0.41 m}$$

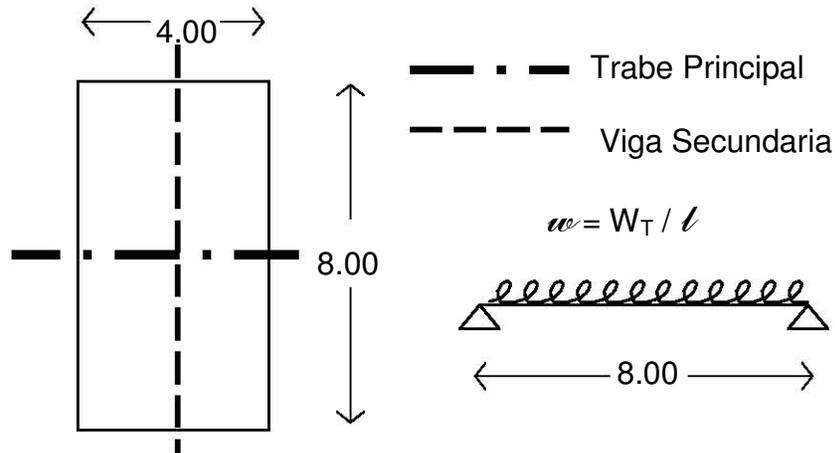
$$S_x = 10,042 \text{ cm}^3$$

$$\text{Peso de trabe} = 228 \text{ kg/m} = 0.23 \text{ Ton/ml}$$

$$\text{Peso total de trabe principal} = 228 \text{ kg/m} \times 32\text{m} = 7,296 \text{ kg}$$



CÁLCULO DE VIGAS SECUNDARIAS (ENTREPISOS)



$$\text{Área tributaria} = 8 \times 4 = 32\text{m}^2$$

$$W_T = (PL) (A_t)$$

Donde:

W_T = Peso Total de Losa

A_t = Área tributaria que le corresponde a la viga secundaria

PL = Peso de losa (entrepiso)

$$W_T = (0.562 \text{ t/m}^2) (32\text{m}^2)$$

$$W_T = 17.98 \text{ Ton}$$

$$W_m = (\text{Peso de muros t/ml}) (\text{ml de muro en planta})$$

$$W_m = (0.144 \text{ t/ml}) (25\text{ml})$$

$$W_m = 3.6 \text{ Ton}$$

$$W_E = W_T + W_m$$

W_E = Peso total de entrepiso

W_T = Peso total de losa

W_m = Peso total de muros

$$W_E = 17.98 \text{ ton} + 3.60 \text{ ton}$$

$$W_E = 21.58 \text{ ton} = \underline{21,580 \text{ Kg.}}$$

$$w = W_E / 8 = 21,580 \text{ Kg} / 8\text{m}$$

$$w = \underline{2,697.5 \text{ kg/ml}}$$

$$M_{\max} = \frac{(w) (l^2)}{8} = \frac{2,697.5 \times 8^2}{8} = 21,580 \text{ kg m}$$

$$M_{\max} = 2' 158,000 \text{ kg cm}$$

$$S_x = M_{\max} / 1518$$

$$S_x = 1421.6 \text{ cm}^3$$

Por lo tanto, según el Manual Monterrey, se propone una viga compuesta de 3 placas soldadas con las siguientes características:

Acero A-36, $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$

Viga "I" de 16" x 12" (406 x 305 mm) = 0.40 x 0.30 m

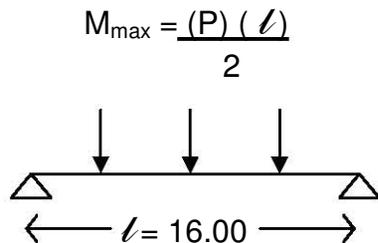
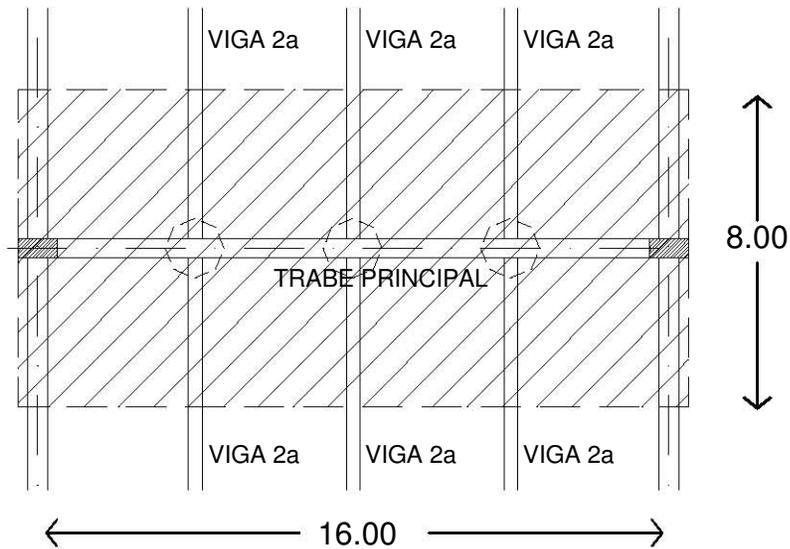
$$S_x = 1621 \text{ cm}^3$$

Peso de viga = 81 kg/m = 0.08 Ton/ml

Peso total de vigas secundarias = 81 kg/m x 12m = 972 kg



CÁLCULO DE TRABE PRINCIPAL (ENTREPISOS)



$$\text{Área tributaria} = 8 \times 8 = 64\text{m}^2$$

$$P = W_E + W_{\text{VIGA SEC}}$$

$$P = 21,580 \text{ kg} + 972 \text{ kg}$$

$$P = 22,552 \text{ kg} = 22.55 \text{ Ton}$$

$$M_{\text{max}} = \frac{(P)(l)}{2}$$

$$M_{\text{max}} = \frac{22,552 \times 16}{2} = 180,416 \text{ kg m} = 18' 041,600 \text{ kg cm}$$

$$S_x = M_{\text{max}} / 1518$$

$$S_x = 180,416 / 1518 = 11,885.1 \text{ cm}^3$$

Por lo tanto, según el Manual Monterrey, se propone una viga compuesta de 3 placas soldadas con las siguientes características:

Acero A-36, $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$

Viga "I" de 42" x 16" (1067 x 406 mm) = 1.07 x 0.41 m

$$S_x = 11,885.1 \text{ cm}^3$$

Peso de viga = 252 kg/m = 0.25 Ton/ml

Peso total de viga primaria = 252 kg/m x 32m = 8064 kg



CÁLCULO DE COLUMNAS

$$h = 6.50 \text{ m}$$

$$W_T = 126,630 \text{ Kg.} = 126.63 \text{ Ton}$$

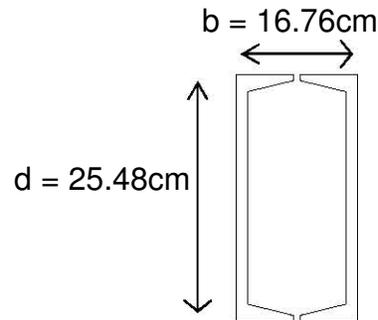
De acuerdo a la carga axial que soportará la columna, se propone una sección compuesta por dos canales soldados con las siguientes características:

C-10PS

$$w = 104.68 \text{ Kg.}$$

$$A = 132.78 \text{ cm}^2$$

$$r = 6.85 \text{ cm}$$



La relación de esbeltez de la columna es:

$$\frac{k l}{r} = \frac{650}{6.85} = 94.89$$

De acuerdo al factor que se obtiene en la relación de esbeltez de la columna, se conoce el esfuerzo permisible de la misma,

$$F_a = 958 \text{ kg/cm}^2$$

Y su carga máxima correspondiente:

$$P = F_a \times A = 958 \times 132.78 = 127,203 \text{ Kg}$$

Se concluye por tanto, que sí cumple con la relación:

$$P > W \quad 127,203 \text{ Kg} > 126,630 \text{ Kg}$$

Y que sí soporta la carga requerida.

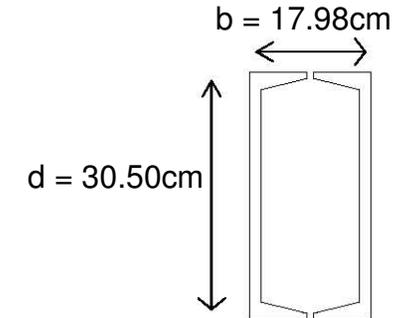
Una segunda propuesta es la columna C-12PS con una sección compuesta por dos canales soldados con las siguientes características:

C-12PS

$$w = 119.56 \text{ Kg/m}$$

$$A = 151.74 \text{ cm}^2$$

$$r = 7.41 \text{ cm}$$



La relación de esbeltez de la columna es:

$$\frac{k l}{r} = \frac{650}{7.41} = 87.72$$

De acuerdo al factor que se obtiene en la relación de esbeltez de la columna, se conoce el esfuerzo permisible de la misma,

$$F_a = 1018 \text{ kg/cm}^2$$

Y su carga máxima correspondiente:

$$P = F_a \times A = 1018 \times 151.74 = 154,471 \text{ Kg}$$

Se concluye por tanto, que sí cumple con la relación:

$$P > W \quad 154,471 \text{ Kg} > 126,630 \text{ Kg}$$

Y que sí soporta la carga requerida.

Se tomará ésta última columna por cuestiones de diseño en fachadas.



La columna debe ir apoyada sobre una placa, y para ello se calcula su área de la siguiente forma:

$$A = \frac{W}{F_p}$$

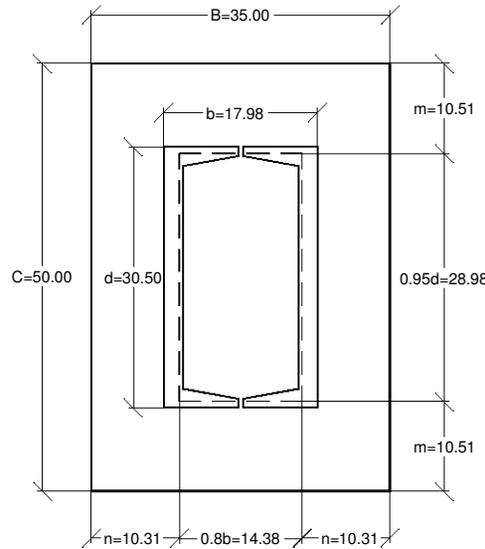
Donde:

A = Área de la placa (cm²)

W = Carga Total que recibe la columna (Kg)

FP = Esfuerzo permisible de compresión en el concreto (kg/cm²).

Se toma 0.25 f'c cuando toda el área de concreto está cubierta por la placa, y 0.375 f'c cuando el área de la placa es un tercio del dado de concreto, f'c = 210 kg/cm²



$$A = \frac{126,630 \text{ Kg}}{79 \text{ Kg/cm}^2} = 1602.91 \text{ cm}^2$$

Se propone una placa de 50 x 35 cms por lo que el area de la placa sera de:

$$A = B \times C = 50 \times 35 = 1750 \text{ cm}^2$$

Las dimensiones de "m" y "n" se calculan como sigue:

$$m = \frac{C - 0.95d}{2} = \frac{50 - (0.95 \times 30.50)}{2} = \frac{50 - 28.98}{2}$$

$$m = 10.51 \text{ cm}$$

$$n = \frac{B - 0.8b}{2} = \frac{35 - (0.8 \times 17.98)}{2} = \frac{35 - 14.38}{2}$$

$$n = 10.311 \text{ cm}$$

Se toma el mayor de los valores, "m" en este caso, para calcular el espesor de la placa.

La presión real sobre la base de concreto se representa por el área punteada en la columna:

$$p = \frac{W}{A} = \frac{\text{Carga de la columna}}{\text{Área de la placa}}$$

$$p = \frac{126,630 \text{ kg}}{1750 \text{ cm}^2} = 72.36 \text{ kg/cm}^2$$

El espesor de la placa se obtiene con la ecuación:

$$t = \sqrt{\frac{3pm^2}{F_b}}$$

Donde:

t = Espesor requerido de la placa base

p = Presión real sobre la el dado de concreto

F_b = Esfuerzo admisible de empuje en la base.

$$0.75 F_y = 0.75 (2530 \text{ kg/cm}^2)$$

$$t = \sqrt{\frac{3(72.36 \text{ kg/cm}^2)(10.51 \text{ cm})^2}{1900 \text{ kg/cm}^2}} = \sqrt{\frac{23,978.68}{1900}}$$

$$t = 3.55 \text{ cm}$$



BAJADA DE CARGAS

PLANTA BAJA (Administración)

COLUMNA (EJE)	ÁREA TRIBUTARIA	PESO DE LOSA 0.562 T/m ²	MUROS ml	PESO DE MURO 0.12 T/m ²	VIGA 2ª. ml	PESO DE VIGA 0.08 T/ml	TRABE 1ª. ml	PESO DE TRABE 0.252 T/ml	CARGA SUB-TOTAL	PESO DE COLUMNA 0.12 T/ml x 5 m	CARGA TOTAL
C-1	64.00m ²	35.97	17.00	2.04	12	0.96 ton	16	4.03 ton	43.00 ton	0.60 ton	43.60 ton
C-2	64.00m ²	33.79	11.00	1.32	12	0.96 ton	16	4.03 ton	42.28 ton	0.60 ton	42.88 ton

PRIMER PISO (Escuela)

COLUMNA (EJE)	ÁREA TRIBUTARIA	PESO DE LOSA 0.562 T/m ²	MUROS ml	PESO DE MURO 0.09 T/m ²	VIGA 2ª. ml	PESO DE VIGA 0.08 T/ml	TRABE 1ª. ml	PESO DE TRABE 0.252 T/ml	CARGA SUB-TOTAL	PESO DE COLUMNA 0.12 T/ml x 4m	CARGA TOTAL
C-1	64.00m ²	35.97	18.00	1.62	12	0.96 ton	16	4.03 ton	42.58 ton	0.48 ton	43.06 ton
C-2	64.00m ²	35.97	18.00	1.62	12	0.96 ton	16	4.03 ton	42.58 ton	0.48 ton	43.06 ton

SEGUNDO PISO (Dormitorios)

COLUMNA (EJE)	ÁREA TRIBUTARIA	PESO DE LOSA 0.528 T/m ²	MUROS ml	PESO DE MURO T/m ²	VIGA 2ª. ml	PESO DE VIGA 0.061 T/ml	TRABE 1ª. ml	PESO DE TRABE 0.228 T/ml	CARGA SUB-TOTAL	PESO DE COLUMNA 0.12 T/ml x 4m	CARGA TOTAL
C-1	64.00m ²	33.79	15.00	(0.09) = 1.35 t	12	0.73 ton	16	3.65 ton	39.52 ton	0.48 ton	40.00 ton
C-2	64.00m ²	33.79	25.00	(0.144) = 3.6 t	12	0.73 ton	16	3.65 ton	41.77 ton	0.48 ton	42.25 ton

CARGA TOTAL

COLUMNA (EJE)	PLANTA BAJA (TON)	PRIMER PISO (TON)	SEGUNDO PISO (TON)	SUB-TOTAL (TON)	PESO COLUMNAS	TOTAL (TON)	ÁREA TRIBUTARIA m ²	Ton/m ²	ÁREA TOTAL DE EDIFICIO	CARGA TOTAL DEL EDIFICIO "A"
C-1	43.00	42.58	39.52	125.10	1.56	126.66	64.00	1.98	973 m ²	1927 ton
C-2	42.28	42.58	41.77	126.63	1.56	128.19	64.00	2.00	973 m ²	1946 ton



8.1.3 CIMENTACIÓN

El tipo de suelo sobre el que se desplanta el edificio, pertenece a la zona II con una resistencia de 5 t/m², suelo en donde pueden presentarse irregularidades o variaciones considerables en el espesor de los estratos compresibles.

Esto puede originar asentamientos diferenciales considerables por lo que se propone una cimentación por sustitución con dos losas de cimentación de concreto armado que actúan de manera homogénea, distribuyendo uniformemente las cargas transmitidas por la supraestructura en el terreno y creando una reacción conjunta ante los hundimientos del suelo.

Sobre la segunda losa se desplantan las contratraves de liga cuyo peralte es de 1.20m por 30cm y que forman una retícula que recibe las cargas principales distribuyéndolas a la losa de cimentación. También se utilizan dados en la unión de las contratraves con la columna, estos tienen dimensiones de 80 por 60cm. El espesor empleado en las losas de cimentación es de 25cm.

A continuación se establecen las características de la cimentación a utilizar.

Peso del edificio	$W_e = 1946 \text{ ton}$
Resistencia del terreno	$R_t = 5 \text{ ton/m}^2$
Peso del terreno	$W_t = 5 \text{ ton/m}^3$
Área máxima de cimentación	$A = 980 \text{ m}^2$

El área requerida para cimentación (A_c) será:

$$A_c = W_e / R_t = 1946 \text{ ton} / 5 = 389.2 \text{ m}^2$$

La losa de cimentación no será menor a 25.00 cms, por lo que su peso será:

Altura	$h = 0.25 \text{ m}$
Área	$A = 980 \text{ m}^2$
Peso de concreto	$W = 2.4 \text{ ton/m}^3$
Peso de cimentación	$W_c = ?$

$$W_c = A \times h \times W$$
$$W_c = 980 \text{ m}^2 \times 0.25 \text{ m} \times 2.4 \text{ ton/m}^3$$
$$W_c = 588 \text{ ton}$$

Se multiplica por dos, considerando la losa tapa y la losa de cimentación.

$$W_c = 588 \text{ ton} \times 2 = 1176 \text{ ton}$$

El peso total del edificio es, por lo tanto:

$$W_T = W_e + W_c$$
$$W_T = 1946 + 1176$$
$$W_T = 3122 \text{ ton}$$

Debido a las características del lugar y del proyecto, se propone una cimentación por sustitución.

El volumen de excavación (V) se obtiene de la siguiente manera:

$$V = W_T / W_t = 3122 \text{ ton} / 5.00 \text{ ton/m}^3 = 624.4 \text{ m}^3$$

La profundidad se determina dividiendo el volumen obtenido entre el área máxima de cimentación.

$$H = V / A = 624.4 \text{ m}^3 / 980 \text{ m}^2 = 0.63 \text{ m}$$
$$H = 0.63 \text{ m}$$



8.2 MEMORIA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

La red de distribución llega en la esquina poniente del terreno y alimenta la cisterna que tiene una capacidad de 135,000 Lts.

Para repartir el agua a los edificios, se utilizan dos tanques elevados con capacidades de 23,00 y 17,000 Lts.

La red de agua potable sube por la parte interna del edificio de la academia y se distribuye por plafond y muro divisorio hacia los locales de cada nivel del edificio.

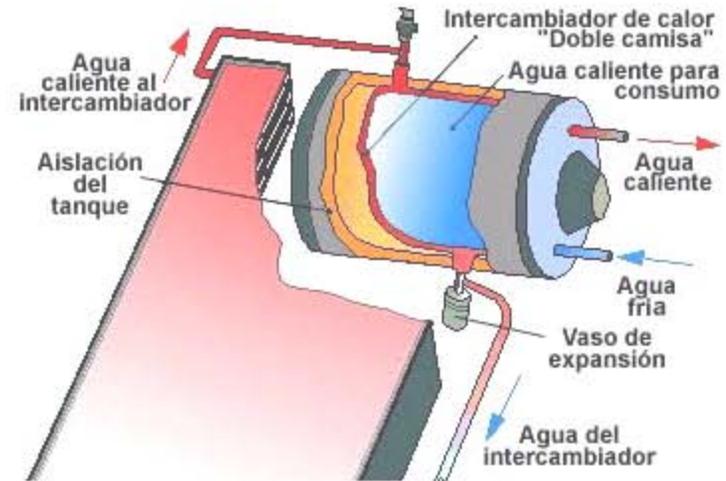
De igual manera se cuenta con una salida alterna de uno de los tanques elevados para la alimentación de agua potable al edificio de guardia y para el llenado de algunas unidades que necesiten el suministro de agua potable en caso de ser insuficiente el almacenamiento de aguas pluviales, que para tal efecto se calculó.

Para el calentamiento del agua, se utiliza la misma red de agua fría que sube por el edificio hasta la azotea, donde se han colocado paneles solares AQUASUN con sus respectivos termo tanques de almacenamiento que reparten el agua caliente a sanitarios y comedor.



En interiores y exteriores, se utiliza tubo de polietileno REPOLEN que, debido al pulido de la superficie interna y a

la naturaleza de los materiales con que se fabrica, presenta baja pérdida de carga, evita la formación de incrustaciones calcáreas y permite su uso en la conducción del agua para consumo humano y en las de tipo alimentario.



8.2.1 CÁLCULO HIDRÁULICO

a) Determinación de gasto de agua por personas:

Estación de Bomberos	40 personas
Academia	160 personas
	10 profesores
	<u>10 administrativos</u>
TOTAL	220 personas

Gasto Total diario por persona = 150 Lts. Por persona

a) Estación de Bomberos

40 Pers. x 150 Lts.	= <u>6,000 Lts / día</u>
GASTO DIARIO	= 6,000 Lts / día
+ 24 hrs. del gasto diario	= <u>6,000 Lts / día</u>
SUBTOTAL	= 12,000 Lts / día
+ 30% de reserva	= <u>3,600 Lts / día</u>
TOTAL	= 15,600 Lts / día

b) Academia

160 estudiantes. x 150 Lts.	= 24,000 Lts / día
10 profesores x 100 Lts.	= 1,000 Lts / día
10 administrativos x 100 Lts.	= <u>1,000 Lts / día</u>
GASTO DIARIO	= 26,000 Lts / día
+ 24 hrs	= <u>26,000 Lts / día</u>
SUBTOTAL	= 52,000 Lts / día
+ 30% de reserva	= <u>15,600 Lts / día</u>
TOTAL	= 67,600 Lts / día

c) Gasto Total de llenado de Unidades

3 carros autobomba de 2800 Lts	=	8,400 Lts
4 carros autotanque de 6000 Lts	=	<u>24,000 Lts</u>
GASTO DIARIO	=	32,400 Lts
+ Reserva equivalente	=	<u>32,400 Lts</u>
SUBTOTAL	=	64,800 Lts
+ 30 % de reserva	=	<u>19,440 Lts</u>
TOTAL	=	84,240 Lts

d) Gasto Total de Unidades mueble:

Cantidad	Mueble	Unidad mueble Lts.	Gasto Total Lts / mueble
40	W.C.	6	240
20	Mingitorios	6	120
20	Lavabos	2	40
6	Vertedero	3	18
50	Regaderas	4	200
2	Fregaderos	3	6

GASTO DIARIO	=	624 Lts / día
+ 24 Hrs. de gasto	=	<u>624 Lts / día</u>
SUBTOTAL	=	1248 Lts / día
+ 30 % de reserva	=	<u>375 Lts / día</u>
TOTAL	=	1623 Lts / día

a) Gasto Estación de Bomberos	=	15,600 Lts
b) Gasto Academia	=	67,600 Lts
c) Gasto por Unidad Móvil	=	84,240 Lts
d) Gasto por Unidad Mueble	=	<u>1,623 Lts</u>
TOTAL	=	169,063 Lts



8.2.2 CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TOMA DE AGUA

$$Q = \frac{Q_{DIA} \times 1.2 \times 1.5 \times 2}{86400} \times 25.4$$

Donde:

Q = Diámetro de la toma de agua

Q_{DIA} = Gasto diario

$$Q = \frac{33,000 \times 1.2 \times 1.5 \times 2}{86400} \times 25.4$$

$$Q = 30\text{mm} = 1 \frac{1}{2} \text{ " (38mm)}$$

Para la tubería de distribución de agua desde los tinacos, propongo 50mm, ya que el diámetro de tubería utilizado en la línea general de la instalación hidráulica de muebles sanitarios, no puede ser menor de esto (la entrada a WC es de 32mm).

8.2.3 CÁLCULO PARA DISEÑO Y CAPACIDAD DE CISTERNA:

La capacidad para almacenar 170,000 Lts se dividirá en 80% en una cisterna madre (135,000 Lts) y 20% en dos tanques elevados.

La altura propuesta es de 3.5 mts, dejándole un vacío de 0.50m de la misma, por lo que quedan 3.00 mts de llenado.

Al dividir el volumen necesario entre la altura de llenado, se obtiene el área de la base de la cisterna:

$$A = \frac{V}{H} = \frac{135}{3.00} = 45 \text{ m}^2 \text{ de área}$$

Por lo tanto, el área de la cisterna principal en un área triangular se tiene 8m por lado aproximadamente.

8.2.4 CÁLCULO DE TANQUES ELEVADOS

Se toma en cuenta el gasto diario de estudiantes, profesores y administrativos y el gasto por unidad mueble (1,000 Lts)

a) Gasto Estación de Bomberos =	6,000 Lts
b) Gasto Academia =	26,000 Lts
c) Gasto por Unidad Móvil =	<u>624 Lts</u>
TOTAL =	32,624 Lts

Se proponen dos tanques elevados de 23,000 y 17,000 Lts que dará abastecimiento a los dos edificios de la academia y a la zona de guardia.

La altura propuesta es de 3.50 y 450 mts, dejándole un vacío de 50 cms, por lo que quedan 3 y 4 mts de llenado.

Al dividir el volumen necesario entre la altura de ocupación, se obtiene el área de la base de los tanques:

$$A = \frac{V}{H} = \frac{23}{4} = 5.75 \text{ m}^2 \text{ de área}$$

$$A = \frac{V}{H} = \frac{17}{3} = 5.67 \text{ m}^2 \text{ de área}$$



8.2.5 DOTACIÓN DE AGUA PARA RIEGO

Azoteas

a) academia	2,180 m ²
b) estación de bomberos	1,400 m ²
c) patios y plazas	<u>3,000 m²</u>
m ² para capturar agua	= 6,580 m ²

Si la precipitación pluvial en la zona oriente de la Ciudad de México es de 700mm³ en 24 hrs en la época de lluvias constantes (mayo-septiembre)

Se tienen: 65'800,000cm² x 7.00 cm² = 460'600,000cm²

O lo que es lo mismo: 46'060,000 cm³
Y ya que 1m³ = 1'000,000 cm³

Tenemos que el agua recuperada para riego es de 46.06m³
ó 46,060 Lts/día

Según el Reglamento de Construcciones, se necesitan 5Lts/m² de área jardinada, y se cuenta con 800m² de área verde. Por lo que se necesitan 4000 Lts/ día para cubrir el gasto de riego.

La cisterna propuesta para el almacenamiento de agua pluvial cubrirá 80 días de captación, es decir: 320,000 Lts, repartidos en dos cisternas de 160,000 Lts cada una.

8.2.6 CISTERNA CONTRA INCENDIOS

El Reglamento de Construcciones del D.F. determina que se contemplen 5 Lts por cada m² construido, por lo que:

Si se tienen 7,200 m² construidos x 5Lts = 36,000 Lts / m², lo que equivale a 36 m³. La altura propuesta para esta cisterna es de 3 mts de altura, dejándole un vacío de 50cms, por lo que quedan aproximadamente 2.50mts. de llenado.

Al dividir el volumen necesario entre la altura de llenado, se obtiene el área de la base de la cisterna:

$$A = \frac{36}{H} = \frac{36}{2.50} = 14.4 \text{ m}^2 \text{ de área}$$

Por lo tanto, el área de la cisterna será de:

$$3\text{mts} \times 5\text{mts}$$



8.3 MEMORIA DE INSTALACIÓN SANITARIA

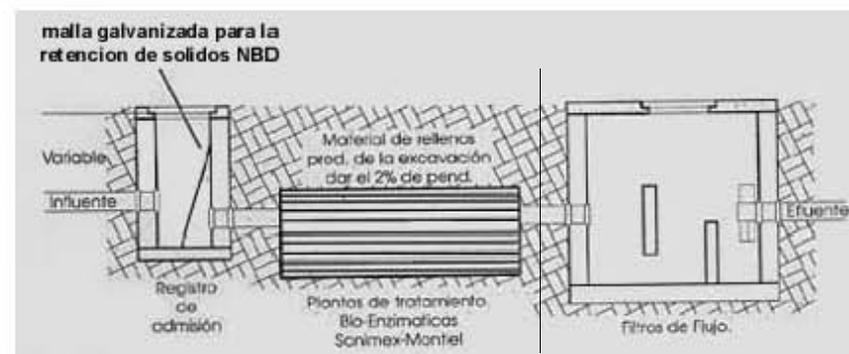
La instalación se divide en dos secciones debido al diseño de los edificios, red que desemboca en la parte sur del edificio de la academia y a un costado del cuarto de máquinas del edificio de emergencias, en donde se encuentran las cisternas y las plantas de tratamiento correspondientes.

Las tuberías de los muebles sanitarios así como de toda la red son de polipropileno REPOLEN de doble capa (pulido al interior, roscado al exterior), porque poseen una mayor resistencia a los movimientos y al impacto, además de ser fácilmente manejables por su escaso peso y ductilidad. Las bajadas de aguas negras se hacen al interior y se unen en planta baja a los registros correspondientes de la red de colectación que se lleva por banquetta con una pendiente de 1.5% para evitar un mayor desgaste en la propia tubería que tiene un diámetro máximo de 8". Los registros se encuentran espaciados a cada 10m aproximadamente de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

8.4 MEMORIA DE RECICLAMIENTO DE AGUAS

En los últimos años la ciudad se ha visto ante una escasez de agua potable, por lo tanto la reutilización y tratamientos del agua servida es importante para fomentar una cultura del ahorro de agua. La academia y estación de bomberos, cuenta con una serie de dispositivos que permite la reutilización de una parte de agua que consume para volver a emplearla en el llenado de los carros cisterna o para el riego de las áreas verdes.

Las aguas grises y negras se recogen del área de sanitarios, por una tubería que se dirige directamente a una planta de tratamiento cilíndrica bio-enzimática SANIMEX MONTIEL con una capacidad de 6,000 Lts por día. Dicha planta actúa a base de cultivos que se producen en las aguas negras y que se alimentan de ellas y que a su vez, producen agua y gas como producto final.



8.5 MEMORIA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Por las características propias de la estación de bomberos y los requerimientos necesarios, es indispensable una subestación eléctrica.

El cuarto de máquinas se localiza en la planta baja cercana al taller de reparación de autos y al estacionamiento de las unidades de la Estación de bomberos.

En la iluminación exterior se emplean dos tipos de lámparas, las cuales se instalan a nivel de acera y al ras del pavimento, para la iluminación adecuada de los espacios exteriores y del propio edificio. Se propone así mismo, utilizar lámparas con celdas solares para la iluminación del patio de prácticas y las banquetas que rodean el conjunto.

Las lámparas de circulación peatonal, se hallan sobre la plaza y se dirigen hacia el acceso de los edificios. Se emplea una lámpara que tiene la característica de instalarse al ras del pavimento eliminando las posibilidades de obstrucción peatonal y sobre todo visual, además de ser resistentes a la intemperie y al sumergimiento por agua, resultando ideales para una señalización definida de las circulaciones exteriores que dirigen al usuario en los espacios abiertos hacia las diferentes zonas.

Para el estacionamiento y circulaciones de las unidades en la zona de guardia, se utilizan lámparas fluorescentes, y a lo largo de la fachada norte y sur de dicha zona, se proponen lámparas empotradas, creando un sistema de iluminación de emergencia independiente que se conectan a una planta de emergencia en el cuarto de máquinas. Éste sistema se activa inmediatamente después de una interrupción eléctrica.

Se cuenta también con reflectores de halogenuro metálico dirigidos hacia el edificio para resaltar las características físicas exteriores, permitiendo de igual forma, una mejor apreciación de los volúmenes de la estación de bomberos durante el horario nocturno.

Al interior del edificio se proponen dos tipos de lámparas; las áreas de recepción, así como en muros perimetrales de los locales, se utiliza una serie de pequeñas lámparas fluorescentes.

Las lámparas fluorescentes de encendido rápido se utilizan por la uniformidad de su iluminación en zonas de trabajo y en las aulas. Una variación de este tipo de lámparas consiste en utilizar una membrana de policarbonato, se compone de tensores que se fijan al techo, cada tensor lleva dos almas, una que alimenta a las lámparas y otra que sostiene la iluminación. Las luminarias se colocan sobre los tensores, cuenta con 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, puede utilizarse de forma directa e indirecta, produciendo un ambiente cálido para áreas comunes o de descanso, se utiliza principalmente en el comedor y de manera casi general en el último nivel.



8.5.1 CALCULO DE LUMINARIAS

Las lámparas se eligieron de acuerdo a las necesidades de cada espacio de los edificios.

Las fórmulas que se utilizaron para el cálculo de la iluminación son:

$$F_T = \frac{NI \times A}{CU \times FM}$$

Donde:

F_T = Flujo Total del local, en Lúmenes

NI = Nivel de iluminación, en luxes

A = Área

CU = Coeficiente de utilización*

FM = Factor de mantenimiento

IC = Índice de cuarto

H = Altura del local

SEGUNDO NIVEL

Dormitorios

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 4300 40 w

NI = 75 luxes

A = 8m x 8m = 64m²

H = 3m.

IC = "D"

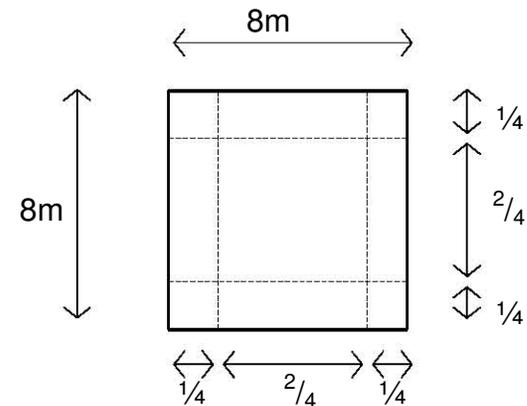
CU = 0.42*

FM = 0.70

$$F_T = \frac{75 \times 64}{0.42 \times 0.70} = \frac{4800}{0.294} = 16,327 \text{ Lúmenes}$$

La cantidad de lámparas se determina como sigue:

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{16,327}{4,300} = 3.80 \approx 4.00$$



* Tablas de Coeficiente de Utilización
(Lámparas fluorescentes e incandescentes)



Pasillos Dormitorios

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 4300 40 w

NI = 100 luxes

IC = "F"

A = 3m x 16m = 48m²

CU = 0.58*

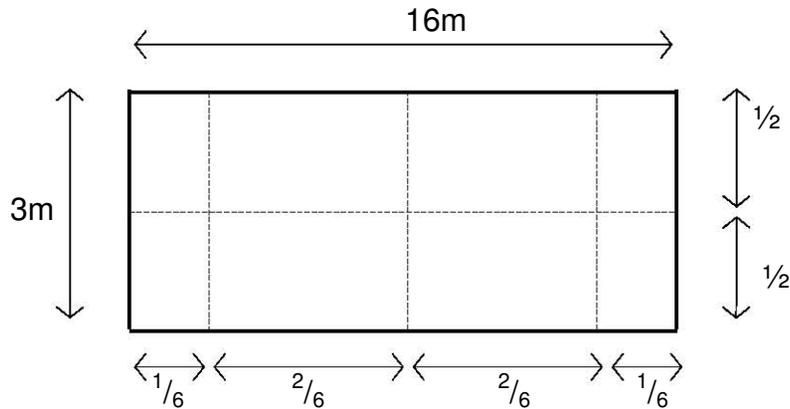
H = 3m.

FM = 0.70

$$F_T = \frac{100 \times 48}{0.58 \times 0.70} = \frac{4800}{0.406} = 11,823 \text{ Lúmenes}$$

La cantidad de lámparas se determina como sigue:

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{11,823}{4,300} = 2.75 \approx 3.00$$



Baños/Vestidores (1)

Iluminación Directa

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 1,250 18 w

NI = 75 luxes

IC = "F"

A = 6m x 9m = 54m²

CU = 0.58*

H = 3m.

FM = 0.70

$$F_T = \frac{75 \times 54}{0.58 \times 0.70} = \frac{4050}{0.406} = 9,975 \text{ Lúmenes}$$

La cantidad de lámparas se determina como sigue:

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{9,975}{1250} = 7.98 \approx 8.00$$

Baños/Vestidores (2)

Iluminación Directa

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 1,250 18 w

NI = 75 luxes

IC = "F"

A = 6m x 7m = 42m²

CU = 0.58*

H = 3m.

FM = 0.70

$$F_T = \frac{75 \times 42}{0.58 \times 0.70} = \frac{3150}{0.406} = 7759 \text{ Lúmenes}$$

La cantidad de lámparas se determina como sigue:

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{9,975}{1250} = 6.2 \approx 6.00$$

* Tablas de Coeficiente de Utilización
(Lámparas fluorescentes e incandescentes)



Baños

Iluminación Directa

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 1,250 18 w

NI = 75 luxes IC = "F"
A = 5m x 9m = 45m² CU = 0.58*
H = 3m. FM = 0.70

$$F_T = \frac{75 \times 45}{0.58 \times 0.70} = \frac{3375}{0.406} = 8,313 \text{ Lúmenes}$$

La cantidad de lámparas se determina como sigue:

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{8,313}{1250} = 6.65 \approx 7.00$$

Sala de estar y T.V.

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 1,250 18 w

NI = 50 luxes IC = "E"
A = 7m x 8m = 56m² CU = 0.42*
H = 3m. FM = 0.70

$$F_T = \frac{50 \times 56}{0.42 \times 0.70} = \frac{2800}{0.294} = 9,524 \text{ lúmenes}$$

La cantidad de lámparas se determina como sigue:

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{9,524}{1250} = 7.62 \approx 8.00$$

Vestíbulo

Iluminación Indirecta

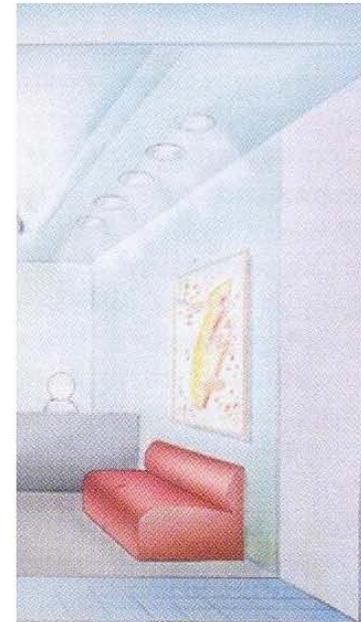
Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 4,300 40 w

NI = 150 luxes IC = "E"
A = 6m x 9m = 54m² CU = 0.65*
H = 3m. FM = 0.70

$$F_T = \frac{150 \times 54}{0.65 \times 0.70} = \frac{8100}{0.455} = 17,802 \text{ Lúmenes}$$

La cantidad de lámparas se determina como sigue:

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{17,802}{4300} = 4.1 \approx 4.00$$



PRIMER NIVEL

Aulas

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 4300 40 w

$$\begin{array}{ll} \text{NI} = 250 \text{ luxes} & \text{IC} = \text{"E"} \\ \text{A} = 8\text{m} \times 7\text{m} = 56\text{m}^2 & \text{CU} = 0.42^* \\ \text{H} = 3\text{m}. & \text{FM} = 0.70 \end{array}$$

$$F_T = \frac{250 \times 56}{0.42 \times 0.70} = \frac{14000}{0.294} = 47,619 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{47,619}{4,300} = 11.07 \approx 12.00$$

Laboratorios

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 4300 40 w

$$\begin{array}{ll} \text{NI} = 300 \text{ luxes} & \text{IC} = \text{"E"} \\ \text{A} = 8\text{m} \times 7\text{m} = 56\text{m}^2 & \text{CU} = 0.42^* \\ \text{H} = 3\text{m}. & \text{FM} = 0.70 \end{array}$$

$$F_T = \frac{300 \times 56}{0.42 \times 0.70} = \frac{16800}{0.294} = 57,143 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{47,619}{4,300} = 13.29 \approx 14.00$$

Pasillos

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 1,250 18 w

$$\begin{array}{ll} \text{NI} = 100 \text{ luxes} & \text{IC} = \text{"F"} \\ \text{A} = 3\text{m} \times 10\text{m} = 30\text{m}^2 & \text{CU} = 0.58^* \\ \text{H} = 3\text{m}. & \text{FM} = 0.70 \end{array}$$

$$F_T = \frac{100 \times 30}{0.58 \times 0.70} = \frac{3000}{0.406} = 7,389 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{7,389}{1,250} = 5.9 \approx 6.00$$

Vestíbulo (1)

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 4300 40 w

$$\begin{array}{ll} \text{NI} = 150 \text{ luxes} & \text{IC} = \text{"F"} \\ \text{A} = 5\text{m} \times 7\text{m} = 35\text{m}^2 & \text{CU} = 0.58^* \\ \text{H} = 3\text{m}. & \text{FM} = 0.70 \end{array}$$

$$F_T = \frac{150 \times 35}{0.58 \times 0.70} = \frac{5,250}{0.406} = 12,931 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{12,931}{4,300} = 3.00$$



Vestíbulo (2)

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 4300 40 w

NI = 150 luxes IC = "D"
A = 8m x 12m = 96m² CU = 0.42*
H = 3m. FM = 0.70

$$F_T = \frac{150 \times 96}{0.42 \times 0.70} = \frac{14,400}{0.294} = 48,980 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{12,931}{4,300} = 11.39 \approx 12.00$$

Baño (1)

Iluminación Directa

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 1,250 18 w

NI = 75 luxes IC = "H"
A = 4m x 5m = 20m² CU = 0.50*
H = 3m. FM = 0.70

$$F_T = \frac{75 \times 20}{0.50 \times 0.70} = \frac{1500}{0.35} = 4,286 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{4,286}{1250} = 3.43 \approx 4.00$$

Baño (2)

Iluminación Directa

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 1,250 18 w

NI = 75 luxes IC = "J"
A = 2.5m x 4m = 10m² CU = 0.40*
H = 3m. FM = 0.70

$$F_T = \frac{75 \times 10}{0.40 \times 0.70} = \frac{750}{0.28} = 2,679 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{2,679}{1250} = 2.14 \approx 2.00$$



PLANTA BAJA

Biblioteca (sala de lectura)

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 4300 40 w

NI = 250 luxes IC = "A"
A = 16m x 16m = 256m² CU = 0.72*
H = 3.5m. FM = 0.70

$$F_T = \frac{250 \times 256}{0.72 \times 0.70} = \frac{64000}{0.504} = 126,984 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{126,984}{4,300} = 29.5 \approx 30.00$$

Biblioteca (estantería)

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 1250 18 w

NI = 150 luxes IC = "D"
A = 8m x 11m = 88m² CU = 0.67*
H = 3.5m. FM = 0.70

$$F_T = \frac{150 \times 88}{0.67 \times 0.70} = \frac{13,200}{0.469} = 28,145 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{28,145}{2500} = 11.3 \approx 12.00$$

Vestíbulo (1)

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 4300 40 w

NI = 150 luxes IC = "B"
A = 14m x 15m = 210m² CU = 0.62*
H = 4m. FM = 0.70

$$F_T = \frac{150 \times 210}{0.62 \times 0.70} = \frac{31,500}{0.434} = 72,581 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{72,582}{4,300} = 16.88 \approx 18.00$$

Vestíbulo (2)

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 4300 40 w

NI = 150 luxes IC = "H"
A = 3m x 6m = 18m² CU = 0.45*
H = 3m. FM = 0.70

$$F_T = \frac{150 \times 18}{0.45 \times 0.70} = \frac{2,700}{0.315} = 8,572 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{8,572}{4,300} = 1.99 \approx 2.00$$



Baño (1)

Iluminación Directa

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 1,250 18 w

$$\begin{array}{ll} \text{NI} = 75 \text{ luxes} & \text{IC} = \text{"J"} \\ \text{A} = 3\text{m} \times 4\text{m} = 12\text{m}^2 & \text{CU} = 0.37^* \\ \text{H} = 3\text{m}. & \text{FM} = 0.70 \end{array}$$

$$F_T = \frac{75 \times 12}{0.37 \times 0.70} = \frac{900}{0.259} = 3,475 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{3,475}{1250} = 2.78 \approx 4.00$$

Baño (2)

Iluminación Directa

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 1,250 18 w

$$\begin{array}{ll} \text{NI} = 75 \text{ luxes} & \text{IC} = \text{"H"} \\ \text{A} = 5\text{m} \times 5\text{m} = 25\text{m}^2 & \text{CU} = 0.50^* \\ \text{H} = 3\text{m}. & \text{FM} = 0.70 \end{array}$$

$$F_T = \frac{75 \times 25}{0.50 \times 0.70} = \frac{1875}{0.35} = 5,357 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{5,357}{1250} = 4.28 \approx 4.00$$

Baño (3)

Iluminación Directa

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 1,250 18 w

$$\begin{array}{ll} \text{NI} = 75 \text{ luxes} & \text{IC} = \text{"J"} \\ \text{A} = 2\text{m} \times 3\text{m} = 6\text{m}^2 & \text{CU} = 0.37^* \\ \text{H} = 3\text{m}. & \text{FM} = 0.70 \end{array}$$

$$F_T = \frac{75 \times 6}{0.37 \times 0.70} = \frac{450}{0.259} = 1,738 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{1,738}{1250} = 1.39 \approx 2.00$$

Oficinas (1)

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 4,300 40 w

$$\begin{array}{ll} \text{NI} = 250 \text{ luxes} & \text{IC} = \text{"E"} \\ \text{A} = 6\text{m} \times 8\text{m} = 48\text{m}^2 & \text{CU} = 0.55^* \\ \text{H} = 3\text{m}. & \text{FM} = 0.70 \end{array}$$

$$F_T = \frac{250 \times 48}{0.55 \times 0.70} = \frac{12000}{0.385} = 31,169 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{31,169}{4300} = 7.25 \approx 8.00$$



Oficinas (2)

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 4,300 40 w

NI = 250 luxes

IC = "J"

A = 3m x 5m = 15m²

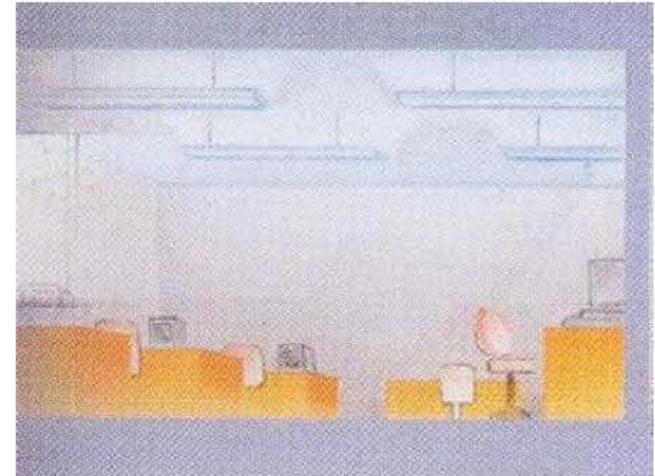
CU = 0.34*

H = 3m.

FM = 0.70

$$F_T = \frac{250 \times 15}{0.34 \times 0.70} = \frac{3750}{0.238} = 15,756 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{15,756}{4300} = 3.66 \approx 4.00$$



Oficinas (3)

Iluminación Indirecta

Lámpara fluorescente PL-L, (Philips) Lúm = 4,300 40 w

NI = 250 luxes

IC = "F"

A = 5m x 5m = 25m²

CU = 0.36*

H = 3m.

FM = 0.70

$$F_T = \frac{250 \times 25}{0.36 \times 0.70} = \frac{6,250}{0.252} = 24,802 \text{ Lúmenes}$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{F_T}{\text{Lúm}} = \frac{24,802}{4300} = 5.77 \approx 6.00$$



9. FACTIBILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO

9.1 FINANCIAMIENTO

El financiamiento de la propuesta presente toma como base un anterior planteamiento que la propia delegación Iztacalco hizo para una propuesta de estación de bomberos que no se llevó a cabo por un cambio de proyecto en el terreno que se le había asignado a la estación.

El financiamiento que se propone es a través de una relación tripartita conformada por:

- Delegación Iztacalco.
- Industriales de la zona, y en general de la delegación y,
- El Heroico Cuerpo de Bomberos

Es así como la inversión beneficia directamente a los sectores implicados en la zona y a su vez, causa un mejoramiento y apoyo general a la delegación y a los habitantes de la ciudad.

9.2 ANÁLISIS DE COSTOS

El presente análisis pretende ser un acercamiento al mercado real que se vive actualmente por lo que se establecerán porcentajes de manera general.

El costo del terreno se considera nulo puesto que es una donación de la propia Delegación.

Cuadro de costos por metro cuadrado

CONCEPTO	%	\$ / m ²
Cimentación	9.65	266.18
Subestructura	7.49	206.60
Supraestructura	26.00	717.16
Cubierta exterior	8.34	230.04
Techos	1.05	28.96
Construcción interior	5.75	158.60
Sistema mecánico	5.17	142.60
Sistema eléctrico	8.65	238.59
Condiciones generales	19.97	550.83
Especialidades	1.91	33.38
Obra exterior e infraestructura	6.66	183.71
	100	2756.65

Para la finalidad del cálculo, se tomará como base la cantidad de \$2,800 /m² construido.

Cuadro de costos por zona

ZONAS	ÁREA TOTAL m ²	\$ / m ²	COSTO TOTAL
Emergencias	580	2,800	1'624,000.00
Mantenimiento	508	2,000	1'016,000.00
Dormitorios	988	2,800	2'766,400.00
Administración	792	2,800	2'217,600.00
Academia	1741	2,800	4'874,800.00
Biblioteca	384	2,800	1'075,200.00
Auditorio	256	3,000	768,000.00
Dormitorios para academia	973	2,800	2'724,400.00
Servicios comunes	912	2,800	2'553,600.00
Área deportiva	712	2,800	1'993,600.00
Servicios generales	500	2,000	1'000,000.00
Circulaciones	450	2,000	900,000.00
TOTAL	8,796		\$ 23'513,600.00



9.3 HONORARIOS POR EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

En los aranceles profesionales se establecen los honorarios correspondientes de acuerdo a factores y ecuaciones definidos por el Colegio de Arquitectos.

$$H = \frac{(F_{sx}) (C.D.)}{100}$$

Donde:

H = Honorarios

Fsx = Factor de superficie construida (5.35)

C.D. = Costo Directo

$$H = \frac{(5.35) (23'513,600)}{100}$$

$$H = \$ 1'257,978.00$$

Para la totalidad del diseño, se establecen los siguientes porcentajes representativos, correspondientes a cada fase del trabajo respecto a la totalidad de los honorarios (H) obtenidos con el empleo de la ecuación expresada.

Cuadro de desglose de honorarios

TIPO DE DISEÑO	%	COSTO
Conceptual	10	\$ 125,797.80
Preliminar	25	\$ 314,494.50
Básico	20	\$ 251,595.60
Para edificar	45	\$ 566,090.10
	100	\$ 1'257,978.00

Los valores relativos de los alcances individuales de cada una de las fases del diseño arquitectónico, son:

DISEÑO CONCEPTUAL		
VALORES	%	COSTO
Memoria expositiva	15	\$ 18,869.67
Croquis o dibujos	75	\$ 94,348.35
Estimación del costo de la obra	10	\$ 12,579.78
	100	\$ 125,797.80

DISEÑO PRELIMINAR		
VALORES	%	COSTO
Memoria justificativa	15	\$ 47,174.17
Planos correspondientes	75	\$ 235,870.88
Avance del presupuesto de la obra	10	\$ 31,449.45
	100	\$ 314,494.50

DISEÑO BÁSICO		
VALORES	%	COSTO
Memoria descriptiva	10	\$ 25,159.56
Planos correspondientes	75	\$ 188,696.70
Presupuesto global de la obra	15	\$ 37,739.34
	100	\$ 251,595.60



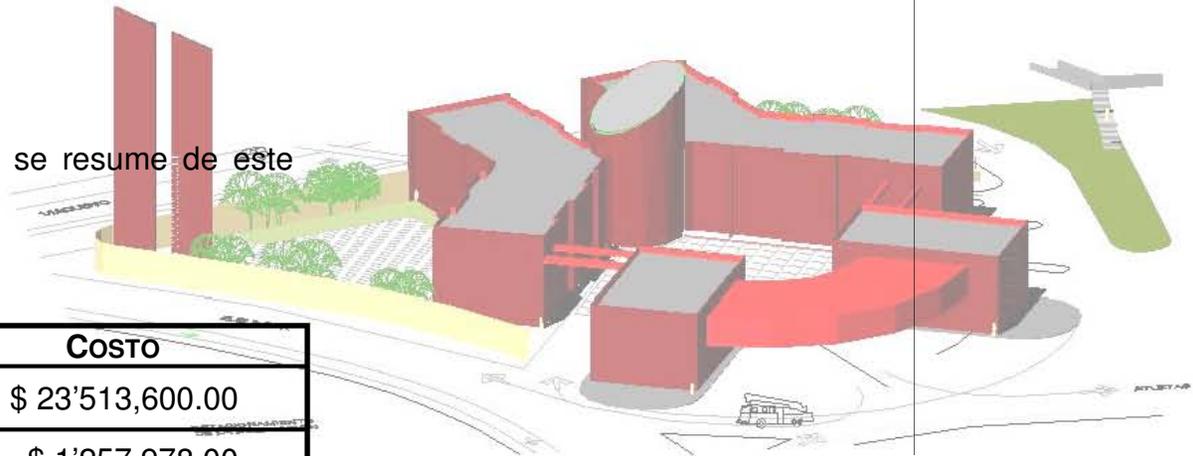
DISEÑO PARA EDIFICACIÓN		
VALORES	%	COSTO
Memorias técnicas	15	\$ 84,913.52
Planos correspondientes	55	\$ 311,349.54
Catálogo de condiciones y especificaciones técnicas	15	\$ 84,913.52
Mediciones y cantidades de obra	15	\$ 84,913.52
	100	\$ 566,090.10

9.4 COSTO TOTAL

El monto total del costo del proyecto, se resume de este modo:

Tabla Final de costos

VALORES	COSTO
COSTO TOTAL DIRECTO	\$ 23'513,600.00
HONORARIOS	\$ 1'257,978.00
GRAN TOTAL	\$ 24'771,578.00



10. CONCLUSIONES

Las edificaciones de hoy en día deben brindar soluciones flexibles, de modo que su diseño no resulte rígido y los espacios puedan ser subdivididos y adaptados a nuevas actividades que se desarrollen en ellas.

En la Academia y Estación de Bomberos propuesta, se implementó una estructura base, regida por los siguientes puntos:

- Una estructura de grandes claros perimetrales, de modo que los espacios internos puedan ser subdivididos en las áreas requeridas y la cubierta esté libre de apoyos para reafirmar el concepto de limpieza y libertad de movimiento que forma parte de la imagen formal del edificio.
- Crear un edificio funcional que identifique al Heroico Cuerpo de Bomberos como una unidad moderna con nuevos símbolos arquitectónicos que utilicen tecnologías alternativas, teniendo en mente un equilibrio entre la nueva construcción y el medio que la rodea, y con todo ello se llegue a establecer un punto de partida para desarrollos posteriores.



11. BIBLIOGRAFÍA

ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA

Neufert,

Ed. Gustavi Gilli, S.A. de C.V. 12 Edición

México, D.F., 1982

COMO SE HACE UNA TESIS TÉCNICA y procedimientos de investigación

Eco, Humberto

Editorial Gedisa

Barcelona, 1998

ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA V. 2

Plazola Cisneros, Alfredo

Editorial Plazola y Noriega Editores

México, 1995

INGENIERÍA SIMPLIFICADA para arquitectos y constructores

Parker, Harry

Editorial del Valle de México

México, D.F., 1988

INSTALACIONES ELÉCTRICAS prácticas

Becerril L., Diego Enésimo

11ª Edición

México, D.F., 1995

MANUAL DE INSTALACIONES hidráulicas, sanitarias, gas, aire comprimido, vapor.

Zepeda C. Sergio

Ed. Limusa-Noriega 1ª Reimpresión

México D.F., 1990

REGLAMENTO de Construcciones para el Distrito Federal, Ed. SISTA, México, 1997.

TEORÍA DE ARQUITECTURA. Cuadernos de arquitectura y conservación del patrimonio artístico

Villagrán García, José

Instituto Nacional de Bellas Artes, SEP

México, DF., 1983

TESIS

ACADEMIA DE BOMBEROS

Argelagos Herrera Ernesto (1996)

ACADEMIA Y SUBESTACIÓN DE BOMBEROS DEL D.F.

Medina González Tenoch (1997)

CENTRAL DE BOMBEROS

González Mejía Armando (1996)

ESTACIÓN DE BOMBEROS

Venegas Gallegos José Antonio (1997)



11.1 INFORMACIÓN ALTERNA

GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL (ABRIL 10, 1997)
Plan de Desarrollo Urbano (Iztacalco)

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE)

11.1.1 INFORMACIÓN ELECTRÓNICA

BOMBEROS DE CABO SAN LUCAS, BAJA CALIFORNIA SUR,
MÉXICO
www.loscabostoday.com/bomberoscsl.htm
Mayo 23, 2003

ASOCIACIÓN MEXICANA DE JEFES DE BOMBEROS
www.amjb.org.mx
Mayo 23, 2003

BOMBEROS DE XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO
www.bomberosxal.org
Mayo 23, 2003

DEPARTAMENTO DE BOMBEROS DE HERMOSILLO
www.bomberoshermosillo.web.com
Mayo 23, 2003

CAMPUS CENTRAL DE LA ACADEMIA NACIONAL DE
BOMBEROS DE CHILE
www.bomberos.cl/bomb.htm
Mayo 23, 2003

PLANTA DE TRTAMIENTO BIO-ENZIMÁTICA
www.construye.com/sanimexmontiel/PLANTAS.HTM

Septiembre 21, 2003
DELEGACIÓN IZTACALCO
www.iztacalco.df.gob.mx/delegación/urbanos.htm
Mayo 22, 2003

Precipitación pluvial Servicio Metereológico Nacional
SMN
<http://smn.cna.gob.mx/>
Noviembre 2, 2004

ENERGÍA SOLAR PARA REGADERAS SAECSA
Soluciones energéticas (energía fotovoltaica)
www.saecsaenergiasolar.com/
Noviembre 2, 2003

EMERGENCIAS ATENDIDAS DEL 8 AL 14 DE NOVIEMBRE
2003
www.ddf.gob.mx/servicios/emergencia080/estadisticas/pordeleg8-14nov.html

SOLAR STREET LIGHTS
www.iliaktis.com/streetlights2.htm
Noviembre 6, 2003

SOLAR STREET LIGHTS
www.ecosolar.com/html/productfn.htm
Noviembre 6, 2003

SOLAR STREET LIGHTS
www.sanjaymarketing.com/ssl.htm
Noviembre 6, 2003

BROCHURE STREET LIGHTS
www.uslsolar.com/images/USL/pdf/Browseure/
Noviembre 6, 2003



SOLAR-POWERED LIGHTING

www.solartech-uk.co.uk/it020003.htm

Noviembre 6, 2003

SOLAR STREET LIGHTING SYSTEMS

www.ksolar.com/Products.htm

Noviembre 6, 2003

LUMINARIA SOLAR

<http://usuarios.lycos.es/saecsa/id35.htm>

Abril 20, 2004

ENERGÍA ALTERNATIVA DE MÉXICO (FOTOCELDAS)

www.enalmex.com/paginas/iluminacion.htm

www.enalmex.com/paginas/fotoceldas.htm

Abril 20, 2004

COLECTORES DE ENERGÍA SOLAR

www.aquasun.com.mx/colectores.htm

Abril 20, 2004

LOSACERO GALVADEK

www.servicon.mx/losacero/losacero.htm

Abril 26, 2004

MAMPARAS METÁLICAS SANILOCK para sanitarios
públicos

<http://www.sanilock.com/especificaciones.htm>

Abril 26, 2004



11.1.2 VISITAS DE CAMPO

ESTACIÓN CENTRAL DE BOMBEROS

Av. Fray Servando Teresa de Mier y Calzada La Viga,
Col. Merced Balbuena. México, D.F.
2° Superintendente José Angel Cisneros (Jefe de turno)
1er. Superintendente Alejandro Aguilar Lopez
Comandante Gral. Fidel Naranjo Galván

SUB-ESTACIÓN DE BOMBEROS (IZTAPALAPA)

Calzada Ermita Iztapalapa 1221, México, D.F.
Bombero 1° Eyleen Alonso Arellano (Jefe de turno)
Bombero Razo José Trinidad Flores Guitierrez

ESTACIÓN DE BOMBEROS UNAM

Ciudad Universitaria, México, D.F.
Capitán Santos Cervantes Pérez (Jefe de bomberos)
Mayor Leopoldo Colchado Díaz (Jefe de la Unidad)

DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL

Periférico Sur 2769, México, D.F.
Ing. Luis Wintergest Toledo

DIRECCIÓN GENERAL DE POLICÍA Y TRÁNSITO DEL D.D.F.

Sub-Secretaría de Seguridad Pública
Liverpool No. 136 11° piso, Col. Nápoles, México, D.F.
Primer Superintendente Gonzalo Adalid Mier

PROTECCIÓN CIVIL IZTACALCO

Zona oriente de la Delegación Iztacalco
Av. Río Churubusco Esq. Calle Té, Col. Gabriel Ramos
Millán, Delegación Iztacalco, México D.F.,
Jefa de la Unidad, Rocío Iglesias Avilés
Subjefe de la Unidad, Sergio Madrigal Torres

DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO URBANO (IZTACALCO)

Av. Río Churubusco Esq. Calle Té, Col. Gabriel Ramos
Millán, Delegación Iztacalco, México D.F.,
Ing. Miguel Campos Hernández

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y DESARROLLO URBANO (COYOACAN)

Guillermo Pérez Valenzuela No. 159, Col. Barrio de
Santa Catarina, Del. Coyoacan, México, D.F.
Ing. Antonio Gómez Ortega

