



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ÁCATLAN  
ARQUITECTURA

CURSO TALLER DE TESIS Y TITULACIÓN

TEMA: EDIFICIO DE OFICINAS EN NAUCALPAN ESTADO DE MÉXICO

RICARDO RIVERA SALGADO

MARZO, 1994

EDIFICIO DE OFICINAS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

TEMA.....	pag. 1
OBJETIVO.....	pag. 1
INTRODUCCIÓN.....	pag. 1
1 JUSTIFICACIÓN.....	pag.1
2 ANTECEDENTES.....	pag. 2
2.1 HISTÓRICOS.....	pag. 3
2.2 MEDIO FÍSICO.....	pag. 4
2.2.1 UBICACIÓN.....	pag. 5
2.2.2 CLIMATOLOGÍA.....	pag. 9
2.2.3 GEOLOGÍA.....	pag. 9
2.2.4 SOCIO ECONÓMICOS.....	pag. 9
2.3 USO DEL SUELO.....	pag. 14
2.4 INFRAESTRUCTURA.....	pag. 15
2.5 REGLAMENTACIÓN.....	pag. 16
3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	pag. 18
3.1 ESTUDIO DE AREAS.....	pag. 19
3.2 DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO.....	pag. 30

3.3 PROGRAMA DE REQUERIMIENTOS.....	pag. 31
4 PROYECTO EJECUTIVO.....	pag. 32
4.1 PLANOS ARQUITECTÓNICOS.....	pag.
4.2 PLANOS ESTRUCTURALES.....	pag.
4.3 PLANOS DE INSTALACIONES.....	pag.
4.3.1 INSTALACIONES HIDRÁULICAS.....	pag.
4.3.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	pag.
4.4 MEMORIAS.....	pag. 51
4.4.1 MEMORIA DE PROYECTO.....	pag. 51
4.4.2 MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL.....	pag. 52
4.4.3 MEMORIA DE CALCULO HIDROSANITARIA.....	pag. 53
4.4.4 MEMORIA DE CALCULO ELECTRICA.....	pag. 54
BIBLIOGRAFÍAS.....	pag.55

#### ANEXO A



## EDIFICIO DE OFICINAS



**TEMA ASIGNADO: EDIFICIO DE OFICINAS EN NAUCALPAN ESTADO DE MÉXICO.**

**OBJETIVO: DISEÑAR UN EDIFICIO DE OFICINAS QUE BRINDE CONFORT Y SEGURIDAD A SUS OCUPANTES, PROPONIENDO AL MISMO CONDICIONES APTAS DE LABORES PARA UN MEJOR DESEMPEÑO DE SU TRABAJO, DOTANDO ADEMÁS DE ESPACIOS ABIERTOS DE ESPARCIMIENTO Y UN ÁREA DE EXPOSICIONES PARA DAR UN ATRACTIVO CENTRO DE TRABAJO DE RENTABILIDAD VARIABLE EN CUANTO A ÁREAS DE OFICINAS Y SERVICIOS DE PAGOS COMUNITARIOS, BRINDAR ADEMÁS EN LO POSIBLE DE ZONAS VERDES Y CIRCULACIONES SEGURAS PARA LOS PEATONES Y MINUSVÁLIDOS.**

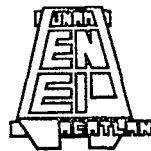
**INTRODUCCIÓN: EL GÉNERO DE EDIFICIOS DE OFICINAS ES EL QUE OCUPA UNA REPRESENTATIVIDAD DE LO QUE SERÍA LA ARQUITECTURA MONUMENTAL POR LO QUE TRAS LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL SE CAMBIA LA CONCEPCIÓN TANTO DE DISEÑO COMO DE FUNCIONALIDAD DENTRO Y FUERA DE LOS MISMOS, ES PUES EL FUNCIONALISMO, EL ESTILO QUE RENACE Y PASA A OCUPAR LA NUEVA CONCEPCIÓN DE LA ARQUITECTURA DE LA HISTORIA CONTEMPORÁNEA, QUE EMPLEA UNA GAMA DE MATERIALES INDUSTRIALIZADOS PARA LA EDIFICACIÓN DE LOS MISMOS, DANDO PASO AL MODERNISMO, MANIFESTANDOSE PRINCIPALMENTE EN EL USO DE ACERO, CONCRETO, CRISTAL Y MATERIALES SINTÉTICOS DE TAL MANERA QUE YA NO ES UN IMPEDIMENTO LAS RESTRICCIONES ESPACIALES PREVIAS AL AVANCE TECNOLÓGICO, Y EL EMPLEO DE LOS NUEVOS MATERIALES DA UNA INFINITA VARIEDAD DE COMBINACIONES.**

**JUSTIFICACIÓN: EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN CUENTA CON UN CRECIENTE NUMERO TANTO DE POBLADORES COMO DE FUERZA DE TRABAJO, ALREDEDOR DEL 10% DE LA POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA LABORA EN OFICINAS, SE LE CONSIDERA COMO UNO DE LOS MUNICIPIOS MAS INDUSTRIALIZADOS DEL PAÍS POR LO QUE LA RIQUEZA DEL MISMO SE INCREMENTA DÍA A DÍA. LA ZONA DE DISEÑO SOBRE LA QUE SE TRABAJARA, ESTA CONTEMPLADA COMO URBANIZABLE POR LO QUE NO TENEMOS RESTRICCIONES DE USO DEL SUELO, AUNADO A UN DESARROLLO DE LA ZONA TANTO DE INFRAESTRUCTURA COMO DE ACENTAMIENTOS HUMANOS QUE LE MATIZA COMO UN ÁREA DE INTERÉS, TANTO DE FRACCIONADORES COMO DE COMERCIANTES, PUES LA AV. DE LOMAS VERDES SE CONTEMPLA COMO UN FUTURO CORREDOR URBANO SIENDO A LA ALTURA DE LOS CENTROS COMERCIALES HELIPLAZA Y CIUDAD COMERCIAL ACRÓPOLIS LA UBICACIÓN DE UN CENTRO URBANO POR LO QUE ES FACTIBLE PROPONER UN EDIFICIO DE USO DINÁMICO DENTRO DEL CONTEXTO,**



**EDIFICIO DE OFICINAS**





EDIFICIO DE OFICINAS

## 2. ANTECEDENTES



## 2.1 HISTORICOS

Los orígenes sobre el asentamiento de tribus en este terreno se remonta al periodo preclásico inferior a 1700 ac. con la llegada de los tlaticos, a cuencas de México, al margen de los ríos hondo, los cuartos y totolinga.

El significado del nombre de Naucalpan esta compuesto de nahui, "cuatro", de calpulli, "barrio", por lo que resulta "lugar de los cuatro barrios".

Durante la colonia sus habitantes fueron administrados por los frailes del convento de Tacuba, que abarcaba pueblos, que hoy pertenecen al municipio de Naucalpan, como son: San Francisco Chimalpa, San Francisco Cuatlalpan, San Mateo Nopala y sobre todo los Remedios.

En 1485 durante el periodo de Axayacatl el nombre de Naucalpan se lo fue otorgado y más tarde al iniciarse la construcción del templo de san bartolomé apóstol, a quien se le considera patrono de la población, el pueblo se llamó San Bartolomé Naucalpan.

En el templo de Naucalpan se observa que pertenece al siglo xvi, en la lucha por la independencia, el pueblo de Naucalpan jugó un destacado papel, ya que aquí se imprimió temporalmente uno de los mas colobres periódicos insurgentes, desde el principio de la independencia nacional, fue una dependencia de Tlalnepantla, cabecera de partida.

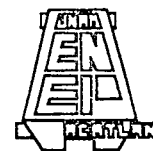
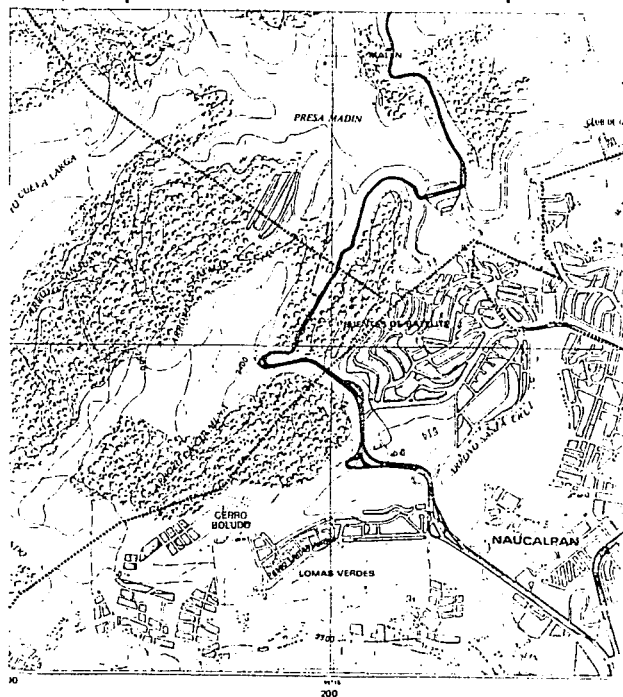
Durante el periodo de desenvolvimiento económico del país que surgió tras la victoria de la República, en 1969, se estableció en Naucalpan la fábrica de hilados de Río Hondo.

En el año de 1874, el 3 de septiembre el pueblo de San Bartolo dejó de ser una villa y se convirtió en municipio, fue en esta época donde adquirió el nombre de Naucalpan.

En marzo de 1877 el congreso del Estado de México da a esta localidad el apelativo de Juárez, quedando así Naucalpan de Juárez.

Quizá lo mas importante en la historia de Naucalpan se halla iniciado en 1940, con motivo de la segunda guerra mundial con la creación de la llamada zona industrial en el norte y noreste del D.F.

Tanto el establecimiento de fábricas, como el gran crecimiento demográfico del D.F. provocó un desbordamiento de población, que estimulado con la creación de colonias de corte moderno y buenos servicios, atrajo una pletora de habitantes, razón por la cual se ha incrementado varias veces la población.



EDIFICIO DE OFICINAS



## 2.2 MEDIO FISICO

### 2.2.1 UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

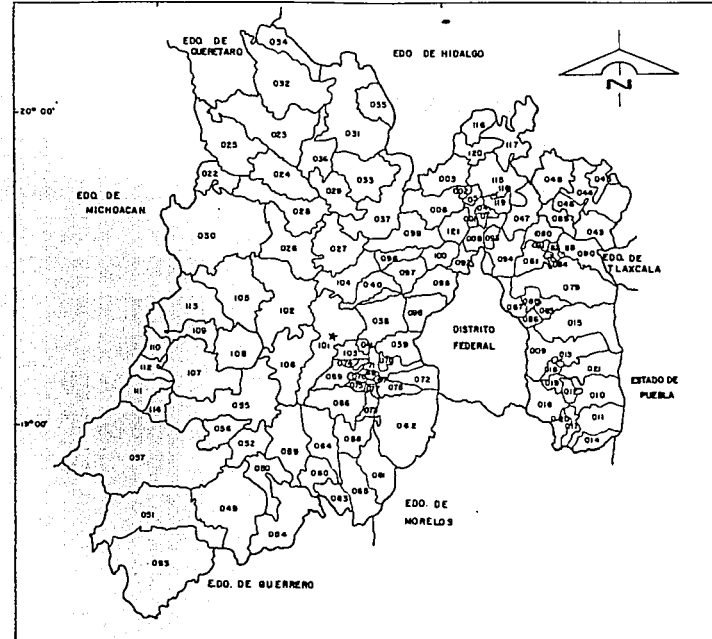
municipio de Xonacatlán, al noroeste con el de Jilotzingo y al este con el Distrito Federal.



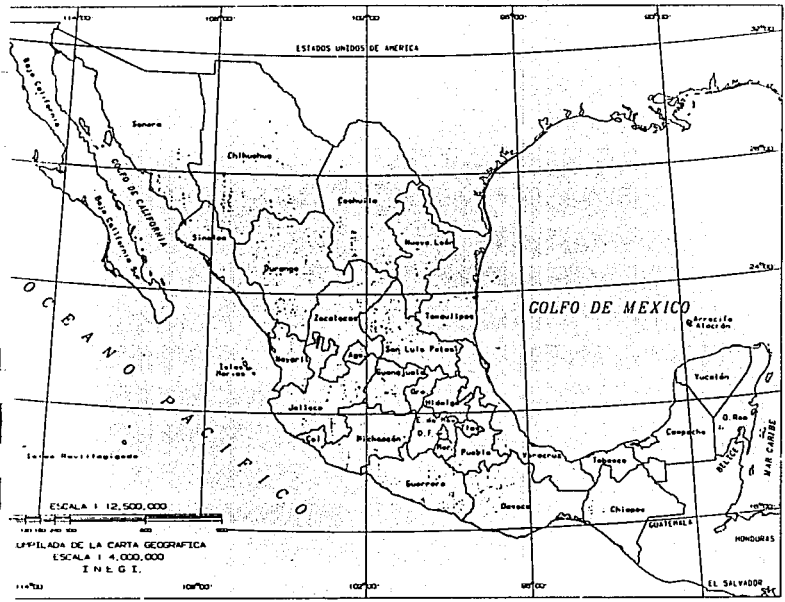
### FISIOLOGIA:

El municipio se localiza en la subprovincia de lagos y volcanes de Anahuac perteneciente a la provincia del eje neovolcanico; en el oeste se encuentra la región de la gran sierra volcanica compleja, en el centro se presenta lomerío suave y en el este un vaso lacustre.

### División Política Administrativa



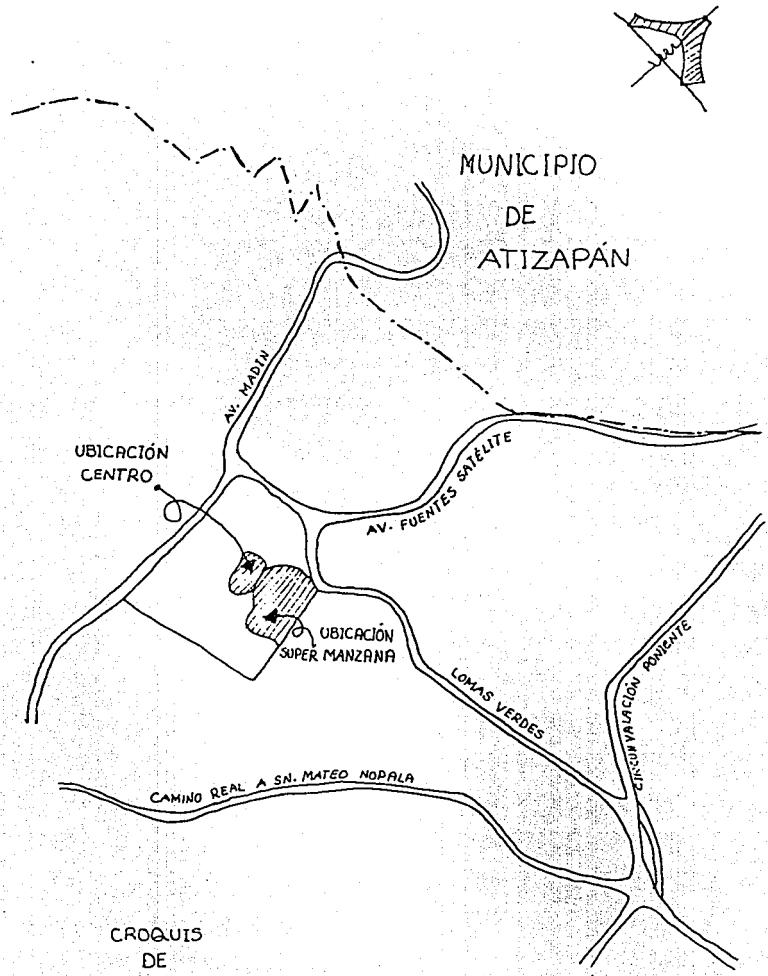
EDIFICIO DE OFICINAS



El municipio de Naucalpan se encuentra en la porción central del estado, entre los paralelos 19°24'42" y 19°32'08" de latitud norte y los meridianos 99°1.16'10" y 99°2.3'1.1" de longitud oeste, encontrándose una altitud media de 2270 metros sobre el nivel del mar y con una extensión territorial de 149.86 km2. Colinda al norte con los municipios de Atizapan de Zaragoza y Tlalnepantla, al sur con el municipio de Huixquilucan, al oeste con el el



EDIFICIO DE OFICINAS



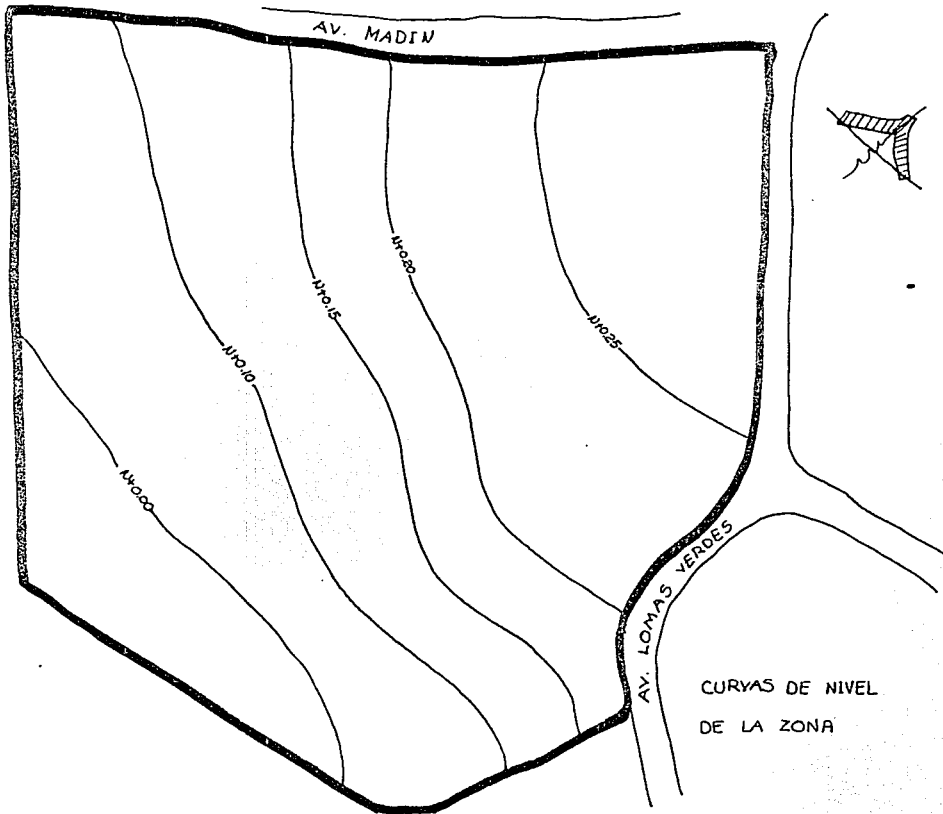
MUNICIPIO  
DE  
ATIZAPÁN

UBICACIÓN  
CENTRO

UBICACIÓN  
SUPER MANZANA

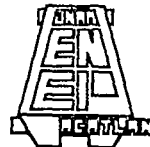
CROQUIS  
DE  
LOCALIZACIÓN



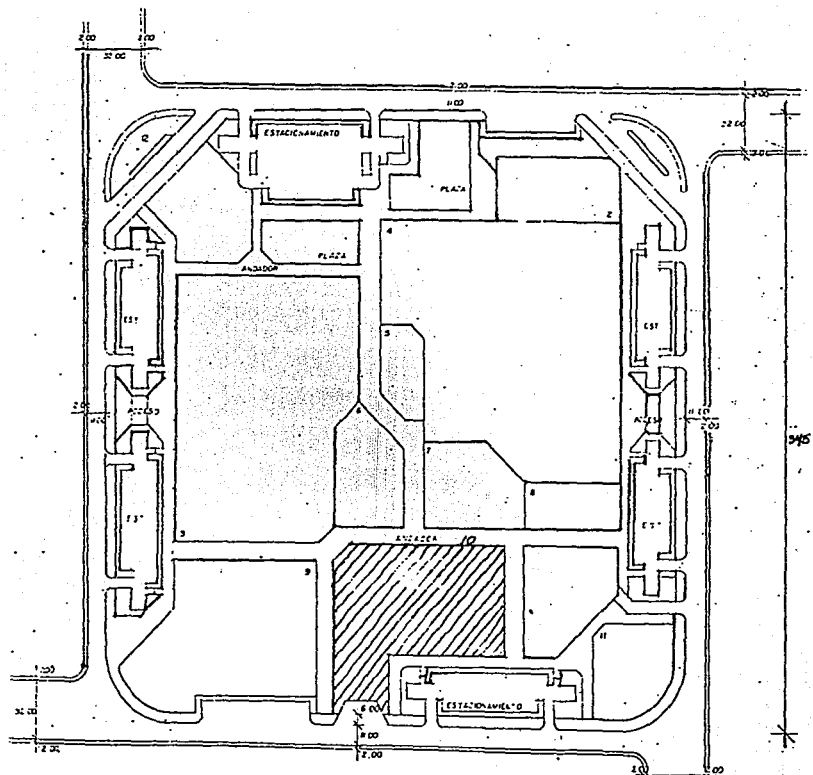


# EDIFICIO DE OFICINAS





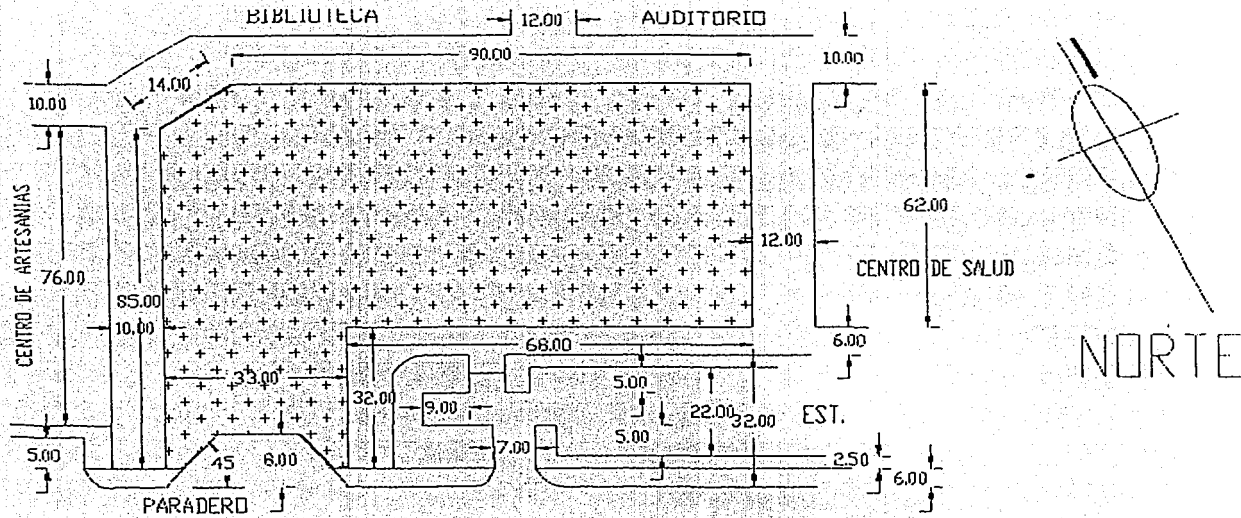
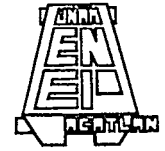
# EDIFICIO DE OFICINAS



## EQUIPAMIENTO

- 1 AGENCIA DE COMUNICACIONES
- 2 GIMNASIO
- 3 CENTRO DE EXPOSICIONES
- 4 CENTRO SOCIAL Y DEPORTIVO
- 5 CAFETERIA
- 6 CENTRO DE CONVENCIONES
- 7 CENTRO DE SALUD INTEGRAL
- 8 TEMPLO IGLESIA CRISTIANA
- 9 COMANDANCIA DE POLICIA
- 10 EDIFICIO DE OFICINAS





NORTE

SUPERFICIE DE TERRENO : 7,322.00 m<sup>2</sup>



## 2.2.2 CLIMATOLOGÍA

El municipio es regido por un clima templado subhúmedo, con lluvias en verano. La temperatura media anual es de 16 grados centígrados y la precipitación pluvial media anual es de 807.9 mm.

### VEGETACIÓN:

Parte del municipio se encuentra cubierto por bosques: al noroeste predomina el bosque de pino, al noreste y sureste el bosque de oyamel, al norte el bosque de encino; las zonas centro, noreste y sureste se encuentran ocupadas principalmente por pastizales inducidos.

La región este del municipio, en los límites con el D.F. presenta un uso del suelo urbano y rodeando a esta localidad las tierras dedicadas a la actividad agrícola de temporal y riego. Dentro de la zona urbana, cerca de la cabecera municipal se encuentra el parque municipal de los Remedios.

## 2.2.3 GEOLOGÍA

Las formaciones geológicas del municipio datan del cenozoico terciario. Dentro del territorio municipal se puede identificar en la parte centro y oeste, comprendiendo la mayor parte de la superficie un grupo de rocas ígneas intrusivas; en la porción este y sureste un grupo de rocas sedimentarias clásticas.

### HIDROLOGÍA:

El territorio municipal se encuentra dentro de 2 regiones hidrológicas: la porción oeste pertenece a la región 12, cuenca A; la porción centro y este pertenecen a la región 26, cuenca D. Los principales recursos hidrológicos del municipio son los ríos Córdoba y Chiquito, los arroyos del Muerto y las Palmas y las presas el Colorado, las Julianas, Totolcingo y los Cuartos. Al noreste del municipio, parte del canal de los Remedios, que es un importante receptor de

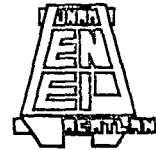
desechos líquidos, urbanos e industriales y que se interna en el D.F. en los límites con este se encuentra el vaso regulador de la antigua laguna el Cristo; existen además 2 manantiales, 8 pozos profundos y 3 acueductos.

### EDAFOLOGÍA:

La mayor parte del municipio, abarcando la porción centro-este del mismo, presenta suelos feozem que por su riqueza de materia orgánica y nutrientes, resultan aptos para la agricultura; en la parte noreste predomina el vertisol pálido que por su alto contenido de arcilla presenta dificultades para la agricultura; en el norte del municipio se localiza una pequeña porción de luvisoles que dependiendo de su profundidad pueden ser destinados a la agricultura; cubriendo la porción centro y oeste, se extienden los suelos andosoles, característicos de las zonas volcánicas y aptos para la actividad forestal.

## 2.2.4 SOCIO ECONÓMICOS:

Población total y tendencias de crecimiento. El XI censo general de poblaciones y vivienda, 1990 registra que al 12 de marzo del mismo año, en el Estado de México residen 9'815,795 personas, cifra que comparada con la de 1980, significa una tasa de crecimiento anual de 2.7%, misma que de mantenerse igual, duplicará la población estatal en 26 años. El Estado de México, de ocupar el séptimo lugar en número de habitantes durante los años 1930, 1940 y 1950, pasa a ser el estado más poblado de la República Mexicana en 1990. Para 1990 sigue existiendo una alta concentración de la población en solo cuatro municipios mismos que comprenden el 40.4% del total de la entidad; los anteriormente señalados son: Nezahualcoyotl con 12.8%, Ecatepec 12.4%, Naucalpan 8.0% y Tlalnepantla con el 7.2%. En contraste, se observa que los municipios de Ayapango, Chapultepec, Oztolapan, Papalotla, San Simón de Guerrero y Zecazonapan, representan en conjunto únicamente el 0.2% de la población estatal.



En lo que respecta a la distribución poblaciones por tamaño de localidad, se tiene que de las 4,014 localidades habitadas a la fecha del censo, 15 presentan 100,000 habitantes o más, las cuales aportan el 62% de la población total de la entidad; en el lado opuesto se aprecian 2,678 localidades con menos de 500 habitantes, ubicándose en ellas el 4.2% de la población total del estado.

El censo de 1990 muestra que de la población de 12 años y más, el 43.4% es económicamente activa; por su parte la inactiva representa el 54.8%.

Respecto a la población ocupada y desocupada a nivel estatal, se registran valores de 42.1 % y 1.3 % respectivamente.

De la población económicamente inactiva se observa que la mayor proporción de hombres se concentra en la categoría de estudiantes con 66.5%, mientras que la mayor participación de mujeres se presenta en los quehaceres del hogar con 72.8 %.

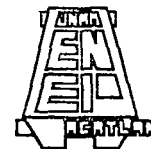
La tasa de ocupación registra un ligero incremento, ya que pasa de 95.2% en 1970 a 97.0% en 1990; observándolo por sexo, destaca el incremento en la población femenina pasando del 90.1% al 97.5% en el mismo periodo; por su parte, la población masculina no registra cambios significativos.

Los resultados censales permiten observar que los artesanos y obreros destacan sobre la diversidad de ocupaciones de la entidad, constituyendo el 8.3 % del total de la población ocupada; le siguen en orden de importancia los comerciantes y dependientes con 11.4% y oficinistas con el 10.%; asimismo los trabajadores agropecuarios representan el 8.5 %.

En relación a las diferencias por sexo, se observa un predominio masculino en la mayoría de las ocupaciones, excepto en las siguientes donde las mujeres participan con porcentajes más altos: trabajadores domésticos con 96% y trabajadores de la educación con el 3.0%.

Las cifras que ofrece el censo, permiten conocer el monto de ingresos que la población ocupada percibe por su trabajo. Así, en 1990 el 42% de la población del Estado de México reciben al mes de uno y hasta dos salarios mínimos; el 15.9% perciben al mes de dos y menos de tres salarios mínimos. Los trabajadores que no reciben ingresos representan el 3.7%; en el otro extremo se ubican aquellos que perciben tres y más salarios mínimos, los cuales suman el 17.9% de la población ocupada.

en los intervalos extremos se aprecian diferencias según sexo; para el rango de más de 5 salarios mínimos el porcentaje de hombres es de 9.0% y el de mujeres de 5.4%; para el rango mas de uno a dos salarios mínimos el porcentaje de hombres es del 41.0%, mientras que el de mujeres alcanza el 45.5%.

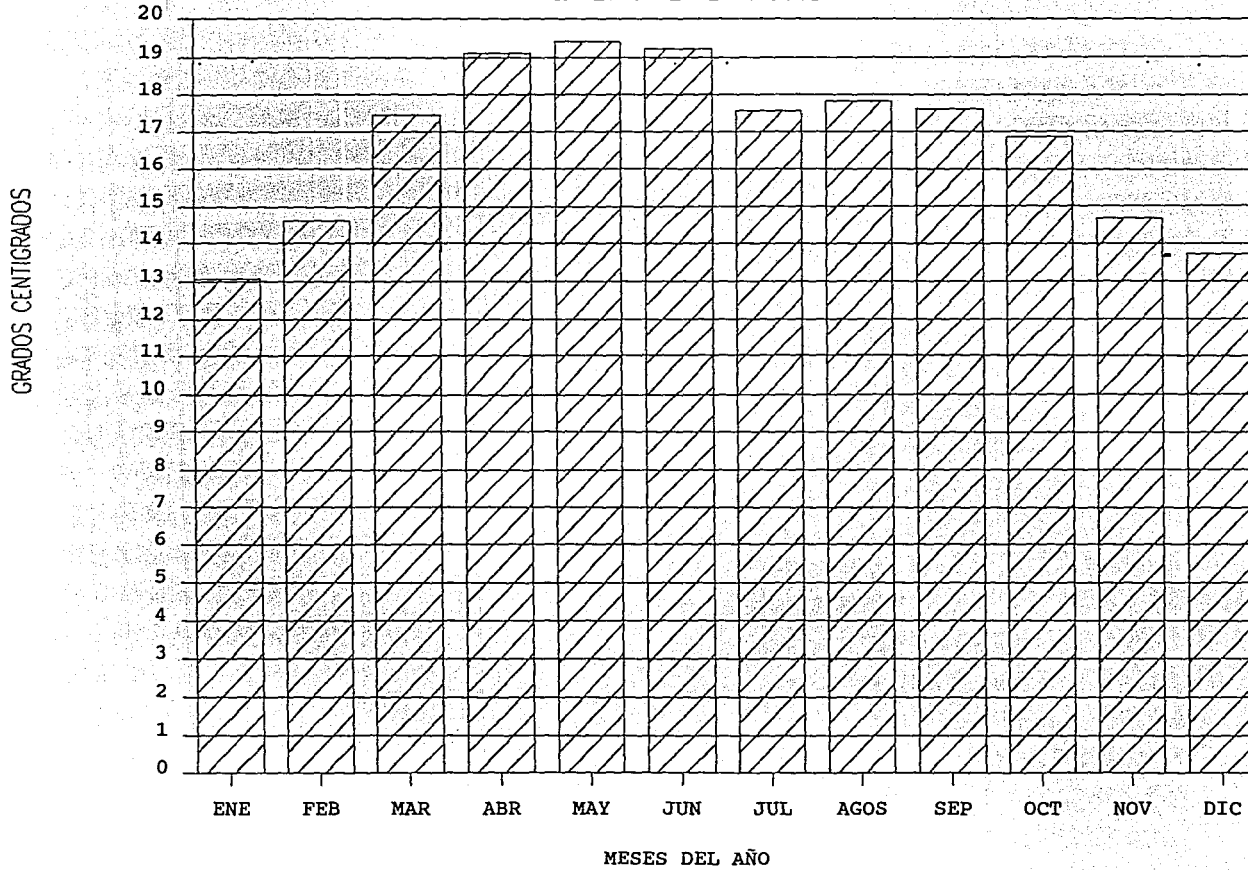


EDIFICIO DE OFICINAS



GRAFICA DE TEMPERATURA MEDIA

PROMEDIO DE CINCO AÑOS

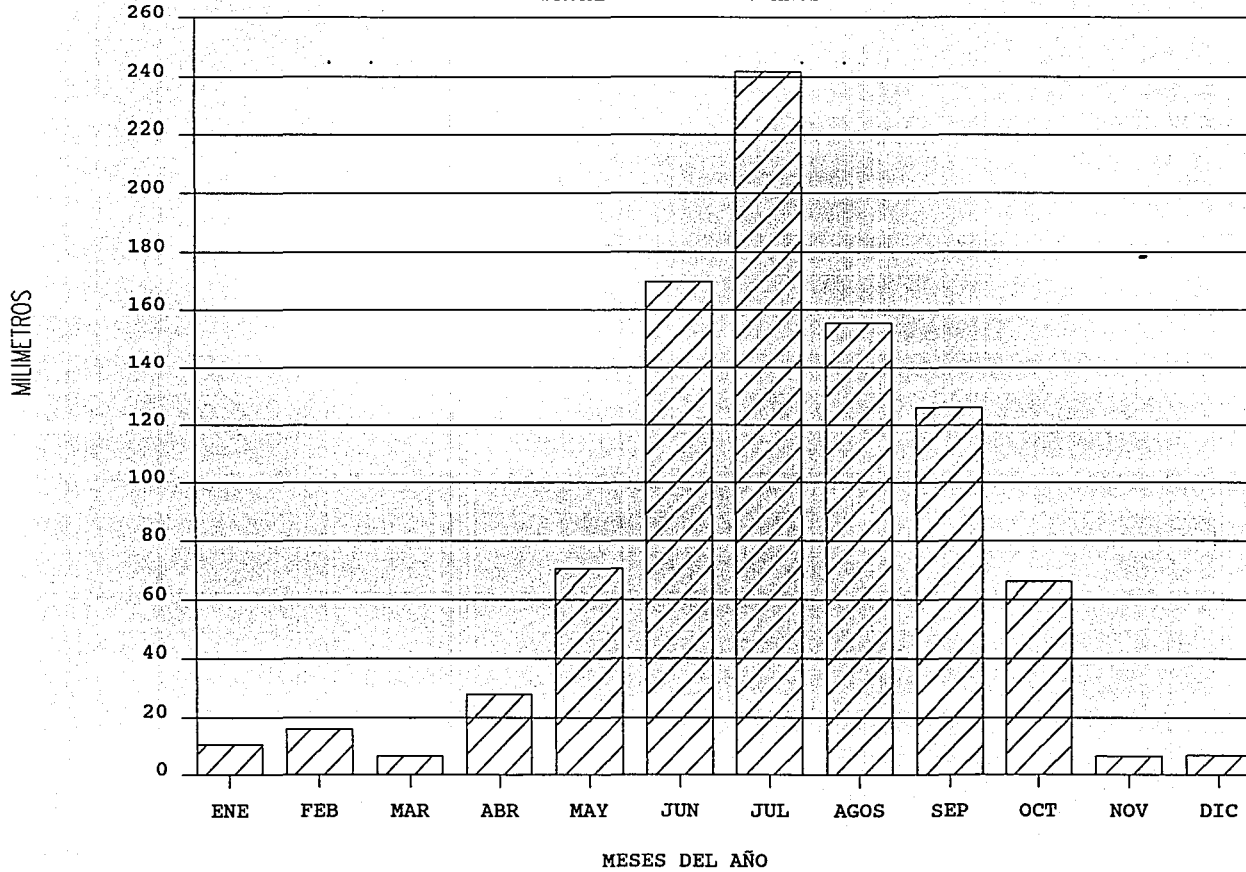


EDIFICIOS DE OFICINAS



GRAFICA DE PRECIPITACION PLUVIAL

PROMEDIO DE CINCO AÑOS

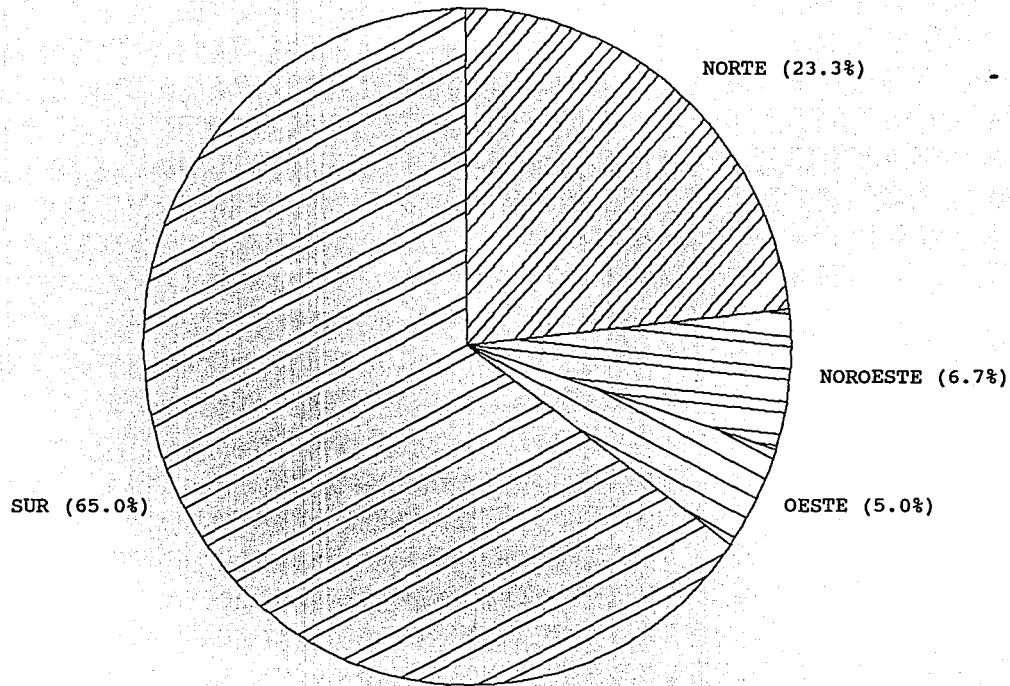


EDIFICIO DE OFICINAS



VIENTOS DOMINANTES

PROMEDIO EN CINCO AÑOS



EDIFICIO DE OFICINAS





## 2.3 USO DEL SUELO.

El uso del suelo de la zona no marca definición o restricciones ya que se contempla solo como un área urbanizable que solo cuenta con un predio de equipamiento urbano; los usos del suelo aledaños son:

E.- Áreas destinadas para el equipamiento de educación, salud, administración pública, culto, recreación, parques, canchas, deportivos, y espacios verdes dejando áreas verdes del 25% sin construir.

7A.- Centros urbanos; corredores urbanos de alta densidad, hasta una vivienda por cada 50 m2. de la sup. del lote, oficinas públicas y privadas, estacionamientos, bancos, agencias, comercios, servicios, mercados, carpinterías, herrerías, talleres eléctricos, electrónicos, mecánicos, de hojalatería y pintura, servicios llanteras, refaccionarias, hoteles, moteles, restaurantes, bares, cantinas, salones de fiestas, billares, escuelas de educación básica, media y superior, centros culturales y sociales, cines, teatros, salas de conciertos, hospitales, centros de salud, clínicas, laboratorios clínicos, agencias de inhumación, tiendas de autoservicio o departamentales, tiendas de ventas de materiales, eléctricas, sanitarios, ferreterías, madererías, gasolineras, venta de autos nuevos, venta o exhibición de maquinaria, terminales de transporte urbano y sitios de taxis, deberá dejarse como mínimo el 25% del área sin construir.

4B.- Habitacional departamental de alta densidad. con uso comercial mixto de servicios generales, se podrá construir una vivienda por cada 50 m2. de la superficie y locales comerciales de 120 m2. Se dejará mínimo un 25 % de la superficie del terreno sin construir.



EDIFICIO DE OFICINAS



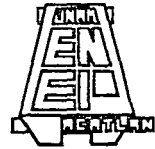
## 2.4 INFRAESTRUCTURA.

El lugar cuenta con diferentes vías de comunicación como son: Anillo Periférico Norte, avenida Lomas Verdes, avenida Adolfo López Mateos, principalmente; pero cabe hacer notar que se encuentran en proyecto una línea del metro que comunicara la zona con la línea 2 y se prolongará desde Santa Mónica hasta la línea 7 del metro, además de la construcción de la autopista alterna al Periférico que parte de la Quebrada y se comunicara con el D.F. en el margen poniente. Por lo anterior se dará un alivio al constante conflicto vial que se da en la parte norte del periférico con rumbo al D.F.

La zona cuenta con un aeropuerto de pequeña escala en el municipio de Atizapan de Zaragoza

La ubicación del terreno está dotada de todos los servicios como son: agua, drenaje, líneas telefónicas, transporte, recolección de basura, pavimentación, alumbrado, energía eléctrica, importantes centros comerciales como lo son Heliplaza, ciudad comercial Acropolis, Plaza Satélite y varios centros menores. Así como escuelas, universidades y centros hospitalarios.

Las zonas habitacionales que rodean el lugar son del tipo fraccionamiento como los son Bosque de Echegaray, la Florida, Boulevares, Ciudad Satélite, Santa Mónica, las Alamedas, Condado de Sayavedra, Hacienda de Valle Escondido, Valle Escondido, Lomas de Valle Escondido, Chiluca y el Fraccionamiento de Lomas verdes en sus diferentes secciones.



EDIFICIO DE OFICINAS



## 2.5 REGLAMENTACIÓN

El reglamento de construcción del D.F. es el empleado por el municipio de Naucalpan en cuanto a la normatividad de los diferentes edificaciones. El genero de oficinas se comprende dentro de:

servicios

Administración privada.	de más de 1000m2.hasta 10000m2.
	de más de 1000m2. hasta 4 niveles.
	de más de 1000m2.
	de 5 hasta 10 niveles.
	de más de 10 niveles.

Art. 19. las instalaciones subterráneas de servicios deberán estar a 50 cm. sobre la acera a partir del límite del predio.

Art. 74. Ningún punto del edificio podrá estar a mayor altura que dos veces su distancia mínima a un plano virtual que se localice sobre el alineamiento opuesto a la calle, para los predios que se localicen frente a plazas o jardines el plano penetrará hasta cinco metros.

Art. 76. La superficie construida máxima permitida será la marcada por la intensidad del uso del suelo.

Intensidad del Densidad	Superficie
uso del suelo	máxima construable
7.5 (alta)	800 hab/ha. 7.5veces sup. del terreno

Art. 80. Cajones de estacionamiento.

para edificios de oficinas se requiere de 1 cajón por cada 30 m. construidos.

art. 81. Dimencionamiento de habitabilidad.

Para oficinas 8 m2. por persona.

Caseta de control 1m2.

Agua potable 20 lts. por m2.

Servicios sanitarios	wc	lavabos	-
hasta 100 personas	2	2	
de 101 a 200	3	2	
cada 100 más	2	1	

iluminación 250 luxes

Ventilación en vestíbulo 1 cambio por hora

Ventilación en oficinas 6 cambios por hora

Patios de iluminación 1/3 de la altura

Circulaciones .90 mínimo

Altura 2.3 m

Escalera principal .90 mas .60 por cada 100 hab.



EDIFICIO DE OFICINAS



Art. 86. Depósito de basura a razón de 0.01 m<sup>2</sup>. por m<sup>2</sup>. construido sin estacionamiento

Art. 117. De riesgo mayor son las edificaciones de más de 25 m de altura o más de 250 ocupantes o más de 3000 m<sup>2</sup>. construidos.

Art. 95. La distancia de cualquier punto de la planta a las circulaciones de salida no debe ser mayor de 30 m.

Art. 102. No se requiere de escaleras de emergencia si las escaleras principales tienen salida directa a zonas exteriores.

Art. 105. Los elevadores de pasajeros será:

Suficiente cuando menos para el 10% de la población del edificio en 5 minutos.

El intervalo máximo de espera será de 80 segundos.

Art. 122. Las edificaciones de riesgo mayor deberán tener redes de hidrantes con las siguientes características:

Tanque o cisterna para almacenar 5 lts. por m<sup>2</sup>.

Bomba autocebante eléctrica y de combustión

Red hidráulica de 64 mm. con tomas siamesas una por fachada.

Hidrante por piso por cada 30 m de radio con manguera de 38mm.

No debe exceder la presión los 4.2 kg/cm<sup>2</sup>.

Art. 123. Los materiales deben cumplir normas técnicas en relación a la propagación del fuego.

Art. 142 Las fachadas de cristal deben tener barandales a una altura de 90 cm. para impedir el choque con estos desde el interior.

Art. 168 los circuitos eléctricos deberán ser por cada 50 m<sup>2</sup> de áreas de iluminación.

Art. 171.

II. Se contara con un registro telefónico por cada 7 teléfonos.

III. La caja de distribución se colocara a 60 cm. del nivel del piso

Art. 174.

II las oficinas se consideran dentro del grupo B.

Art. 182. La estructura y todas sus partes debe sujetarse a:

a) Tener seguridad adecuada sobre cualquier esfuerzo límite.

b) No rebasar ningún estado límite de servicio.

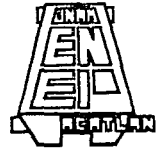
Art. 196. Se considerará carga muerta todos los elementos constructivos y de acabados o permanentes del edificio.

Art. 198. Se considerará carga viva a los pesos de todos los elementos que habitan la edificación.

Art. 199. Las cargas vivas a considerar en edificios de oficinas son:

$w=100 \text{ kg/m}^2$ .  $w_a=180 \text{ kg/m}^2$ .  $w_m=250 \text{ kg/m}^2$ .

Nota: los cálculos deben estar basados en las normas técnicas complementarias.



## EDIFICIO DE OFICINAS



### 3. PROGRAMA ARQUITECTONICO

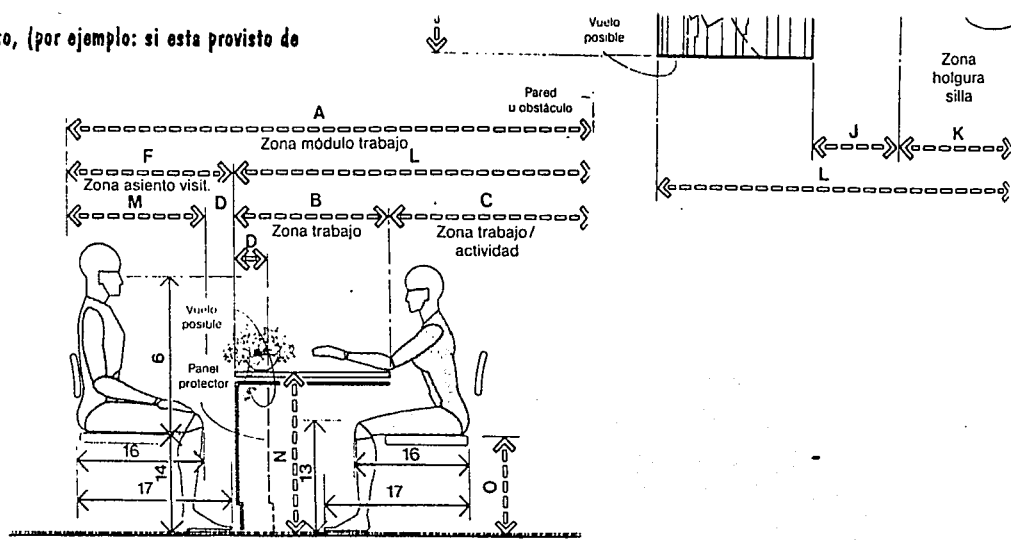


EDIFICIO DE OFICINAS



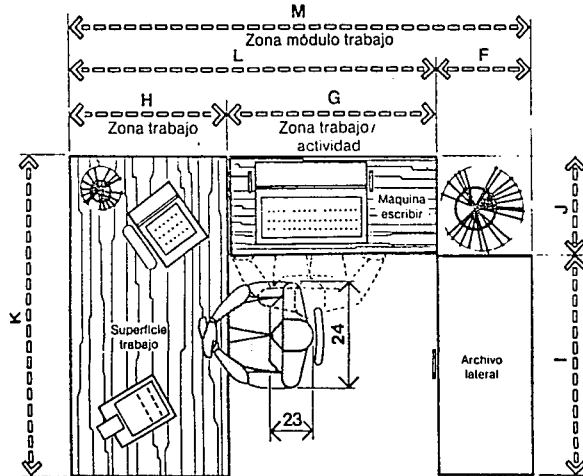
según el modelo y dimensiones del asiento, (por ejemplo: si esta provisto de ruedas o tiene giro).

	pulg.	cm
A	90-126	228,6-320,0
B	30-36	76,2-91,4
C	30-48	76,2-121,9
D	6-12	15,2-30,5
E	60-72	152,4-182,9
F	30-42	76,2-106,7
G	14-18	35,6-45,7
H	16-20	40,6-50,8
I	18-22	45,7-55,9
J	18-24	45,7-61,0
K	6-24	15,2-61,0
L	60-84	152,4-213,4
M	24-30	61,0-76,2
N	29-30	73,7-76,2

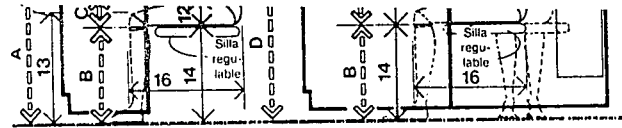


pag.19

mesa/archivador es la que permite el desplazamiento y giro de la silla.



pag.20



MODULO DE MECANOGRAFIA / MUJER

	pulg.	cm
A	26-27	66,0-68,6
B	14-20	35,6-50,8
C	7.5 min.	19,1 min
D	29-30	73,7-76,2
E	7 min.	17,8 min.
F	18-24	45,7-61,0
G	46-58	116,8-147,3
H	30-36	76,2-91,4
I	42-50	106,7-127,0
J	18-22	45,7-55,9
K	60-72	152,4-182,9
L	76-94	193,0-238,8
M	94-118	238,8-299,7

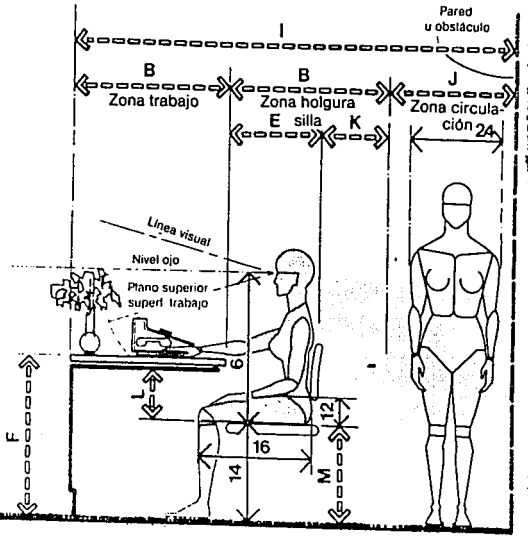


EDIFICIO D

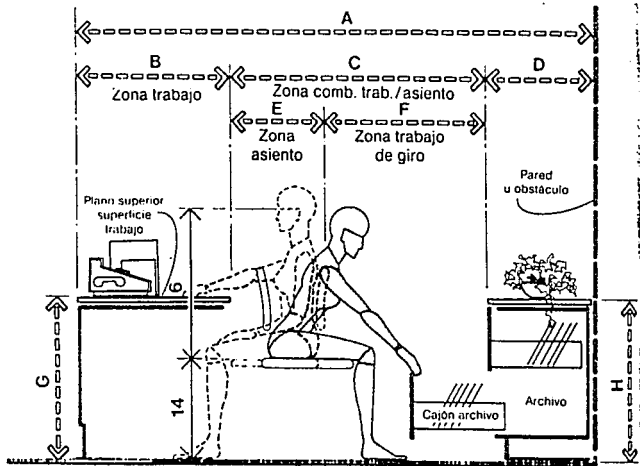
EDIFICIO

La combinación de zona de trabajo/asiento que se ve en la figura consiente que el usuario independientemente de su sexo gire 180 grados y accesa sin dificultad al archivador situado a su espalda, si la holgura mínima no se satisface el acceso al archivador se entorpece y el cuerpo tiene que hacer movimientos y adoptar posturas molestas. La dimensión mínima total que acomoda un módulo de estas características es de 238.8 cm.

Junto a la holgura de giro y acceso a archivos en el módulo de trabajo común hay que evitar una zona de paso por detrás del asiento o lo que es lo mismo una holgura de circulación. El límite de esta holgura se definirá previo análisis del desplazamiento e invasiones que la silla haga en su propia zona de holgura, con la finalidad de no obstruir el tránsito de personas. La holgura máxima asignable que garantiza el libre paso coincide con la máxima anchura del cuerpo del individuo vestido de mayor tamaño. La dimensión mínima de paso para una sola persona no debe ser menor de 76.2 cm. Basándonos en esta mínima medida y en las exigencias de la zona de trabajo y de holgura de la silla, la distancia total del borde de la superficie de trabajo hasta la pared u obstáculo físico más cercano variará entre 238.8 y 289.6 cm.



	pulg.	cm
A	96-128	243.8-325.1
B	30-36	76.2-91.4
C	48-68	121.9-172.7
D	18-22	45.7-55.8
E	18-24	45.7-61.0
F	30-44	76.2-111.8
G	29-30	73.7-76.2
H	28-30	71.1-76.2
I	90-102	228.6-259.1
J	30	76.2
K	12	30.5
L	7.5 min.	19.1 min.
M	15-18	38.1-45.7



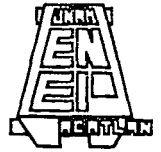
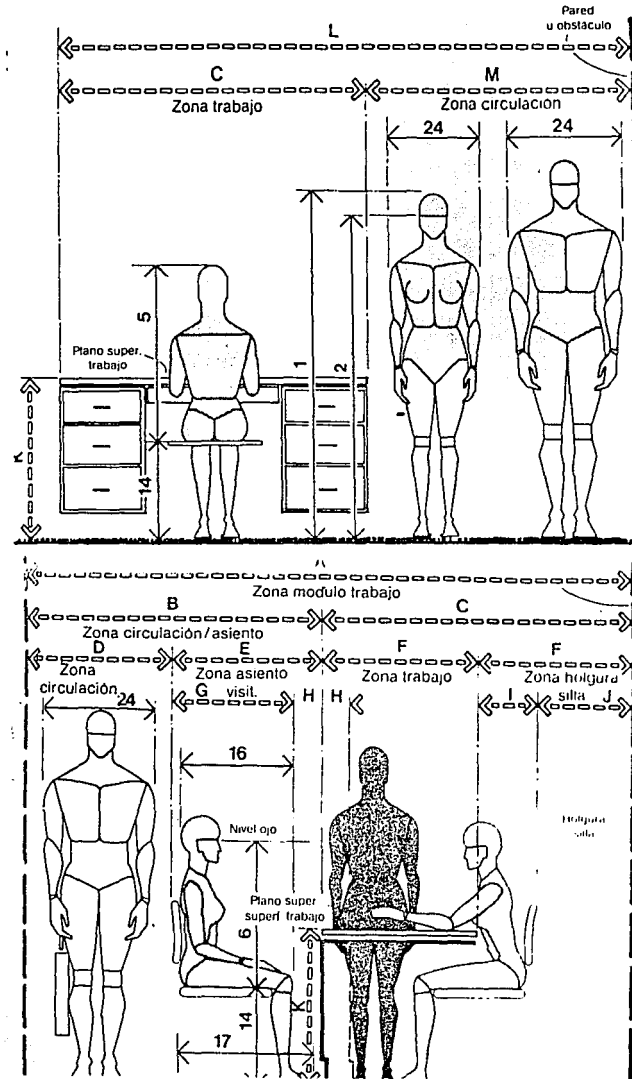
EDIFICIO DE OFICINAS



Antropométricamente las zonas de circulación y de asiento de visitantes acomodarán la máxima anchura del cuerpo y la distancia nalga-punta del pie de la persona de mayor tamaño. Hacemos notar que en el dibujo la zona de asiento de visitantes tiene una categoría inicial de 61 a 76.2 cm. que si otorgamos una holgura adicional de rodilla a borde de módulo de trabajo entre 15.2 y 30.4 cm. alcanza una dimensión total entre 76.2 y 106.7 cm. Esto supone que quien se sienta en la silla de visita no la desplazará al llegar ni al irse sino que en ambas situaciones tendrá que moverse lateralmente en el espacio dado. Observemos igualmente que la falta de vuelo en la superficie de trabajo desemboca en una interface desafortunada entre visitante y mesa, con la consiguiente repercusión en las conversaciones de carácter privado. La dimensión de la zona de circulación se marca a 91.4 cm.

A manera de suplemento de la máxima anchura corporal, la figura humana de este dibujo, lleva un maletín en su mano, recurso que pretende comunicar que en aquellas zonas de circulación donde se presume el traslado de objetos habrá que añadir un espacio adicional que englobe esta función. El dibujo siguiente es el alzado de una zona de circulación adyacente a la de trabajo capaz de admitir el tránsito simultáneo mínimo de 152.4 cm. procede de cuidar las limitaciones anexas a la máxima anchura del cuerpo.

	pulg.	cm
A	126-150	320,0-381,0
B	66-78	167,6-198,1
C	60-72	152,4-182,9
D	36	91,4
E	30-42	76,2-106,7
F	30-36	76,2-91,4
G	24-30	61,0-76,2
H	6-12	15,2-30,5
I	12-16	30,5-40,6
J	18-20	45,7-50,8
K	29-30	73,7-76,2
L	120-132	304,8-335,3
M	60	152,4



EDIFICIO DE OFICINAS

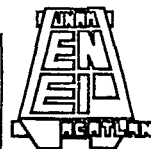
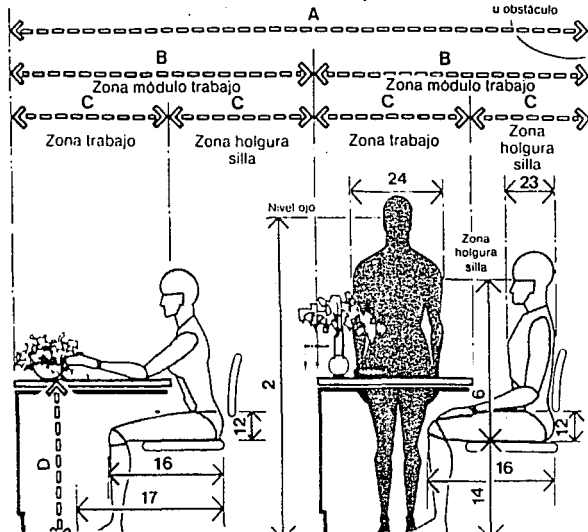
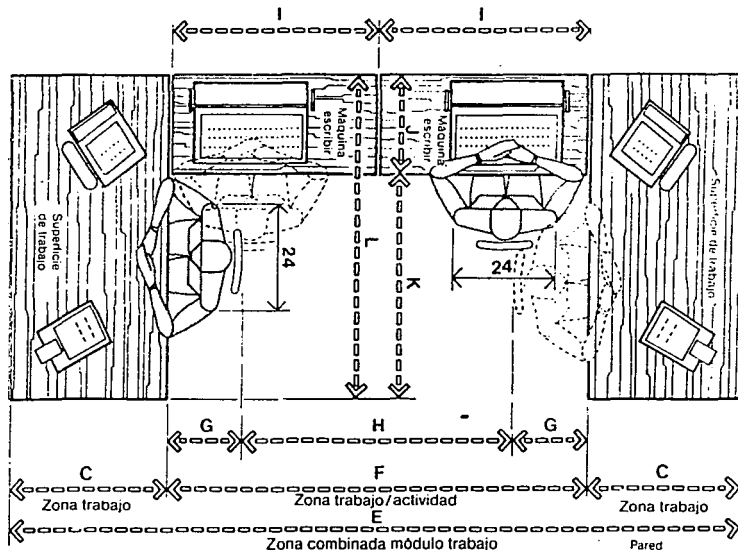




Las oficinas conforme a los sistemas de planificación convencionales, y abiertos que rigen en la actualidad, comprenden distribuciones análogas de los módulos de trabajo según organizaciones diversas. El dibujo superior presenta dos módulos en distribución lineal y sus correspondientes dimensiones, cuyo origen se halla en las consideraciones antropométricas básicas que se han establecido con anterioridad respecto a módulos individuales. Las dimensiones totales derivan de la distancia nalga-rodilla y nalga-punta del pie oscilando entre 304.6 y 381 cm. En este mismo dibujo intervienen otras dos medidas antropométricas, altura del ojo del pie y sentado.

En el siguiente dibujo inferior se muestra en planta de módulo de trabajo agrupados en forma de U, solución que se aplica cuando las personas adscritas a estos puestos comparten una responsabilidad común, realizan tareas complementarias o de tal distribución, a estos puestos comparten una responsabilidad común y se economiza superficie de suelo. Sin embargo en estos casos se plantea el problema de la indefinición del territorio ante la ausencia de líneas claras de demarcación pero en comparación de la distribución lineal la configuración en U es mucho menos restrictiva y relegante del usuario.

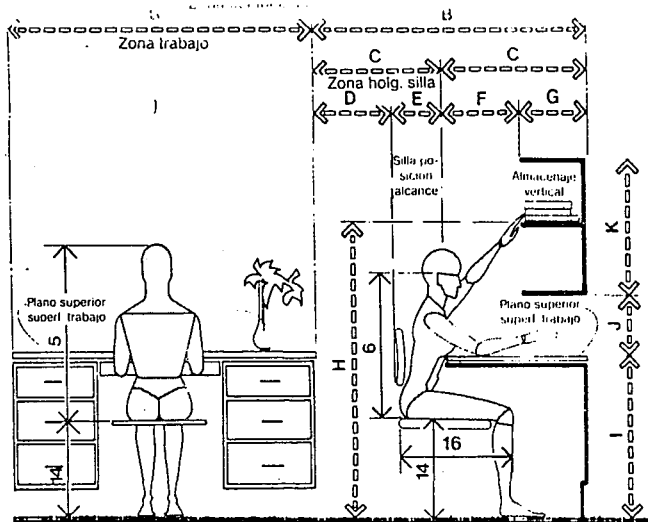
	pulg.	cm
A	120-144	304,8-365,8
B	60-72	152,4-182,9
C	30-36	76,2-91,4
D	29-30	73,7-76,2
E	120-168	304,8-426,7
F	60-96	152,4-243,8
G	18-24	45,7-61,0
H	24-48	61,0-121,9
I	30-48	76,2-121,9
J	18-22	45,7-55,9
K	42-50	106,7-127,0
L	60-72	152,4-182,9



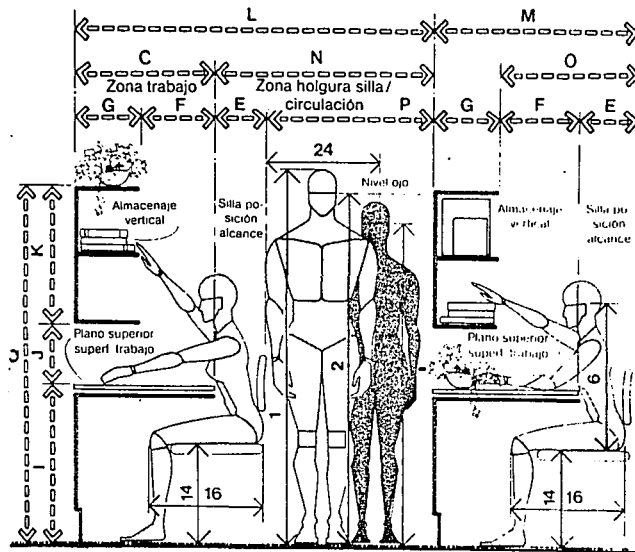
EDIFICIO DE OFICINAS



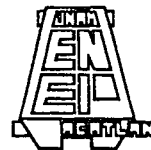
Conforme el espacio de oficina ha encarecido su construcción y alquiler, los diseñadores han tenido que idear formas de aprovechar eficazmente el espacio. Los dibujos de esta página se centran en el almacenaje vertical sobre superficies horizontales de trabajo, el dibujo superior presenta el caso de un módulo de trabajo con el componente de almacenaje instalado sobre su superficie. Situada la silla en la posición de extensión del usuario, la altura respecto del suelo del último estante estará entre 134.6 y 147.3 cm. el elemento de almacenaje vertical inmediatamente contiguo a la superficie de trabajo, cumple una función adicional, puesto que a la altura que indica el dibujo, la altura de ojo de personas en pie, correspondiente a la altura que indica el dibujo, la altura del ojo de personas en pie, correspondiente al 95 % perceptil, coincide con la del elemento. en consecuencia se satisface la función de subdividir el espacio y proporcionar cierto grado de privacidad, sin levantar ningún tipo de particiones, suelo-techo que constructivamente fueran más permanentes.



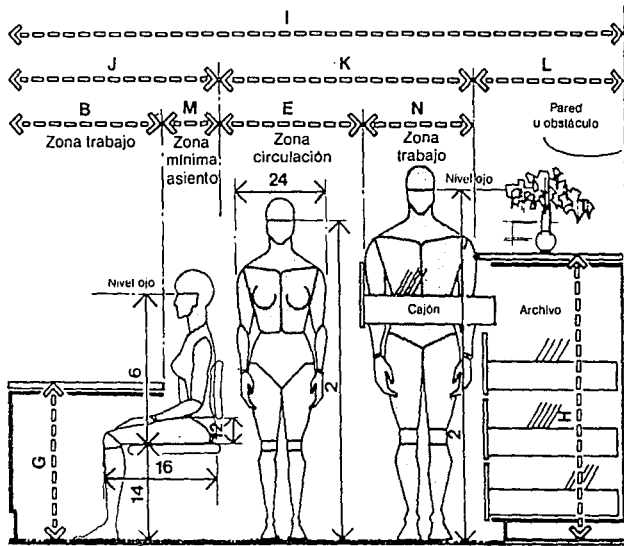
MODULO BASICO DE TRABAJO CON ALMACENAJE VERTICAL



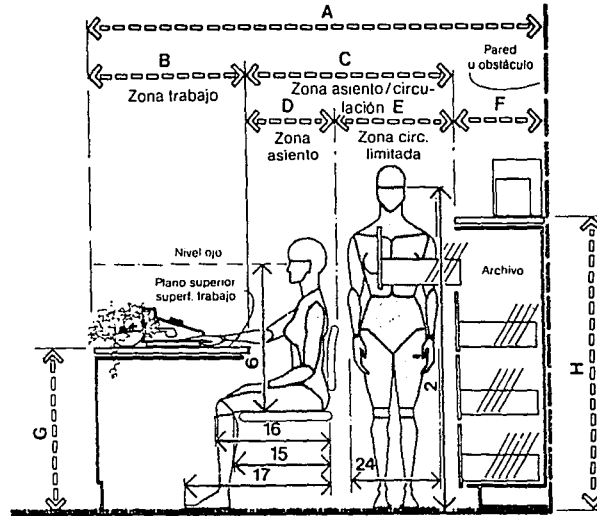
	pulg.	cm
A	120-144	304,8-365,8
B	60-72	152,4-182,9
C	30-36	76,2-91,4
D	18-20	45,7-50,8
E	12-16	30,5-40,6
F	18-24	45,7-61,0
G	12	30,5
H	53-58	134,6-147,3
I	29-30	73,7-76,2
J	15 min.	38,1 min.
K	25-31	63,5-78,7
L	78-94	198,1-258,8
M	42-52	106,7-132,1
N	48-58	121,9-147,3
O	30-40	76,2-101,6
P	36-42	91,4-106,7
Q	69-76	175,3-193,0



En la planificación de las oficinas suele plantearse la situación que debe existir entre la superficie de trabajo o mesa y el archivo o zona de almacenaje. El dibujo superior muestra una zona de asiento de 45.7 a 61 cm. en las que intervienen la medidas nalga-rodilla, nalga-punta del pie. Cuando el cajón del modulo lateral está abierto obstaculiza la circulación por detrás. Si el cajón del archivador esta cerrado es preciso proveer una zona de circulación de 76.2 cm. como mínimo. El dibujo inferior muestra la relación entre el modulo de trabajo, la circulación posterior y la apertura total del archivador, que depende siempre del modelo del que se trate. La zona de circulación y la apertura del archivador exigen una dimensión total que oscile entre 121.9 y 142.2 cm. Sin embargo cabe advertir que si el archivador tiene un uso ininterrumpido, la zona de circulación resultara seriamente afectada en cuyo caso es necesario considerar otro planteamiento.



MESA DE DESPACHO CON ARCHIVO Y ALMACENAJE



MESA DE DESPACHO CON ARCHIVO, ALMACENAJE Y CIRCULACION LIMITADA

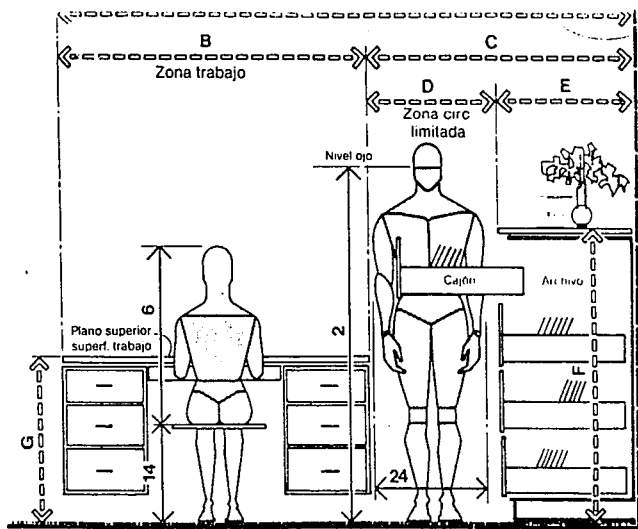
	pulg.	cm
A	96-112	243,8-284,5
B	30-36	76,2-91,4
C	48-54	121,9-137,2
D	18-24	45,7-61,0
E	30	76,2
F	18-22	45,7-55,9
G	29-30	73,7-76,2
H	54-58	137,2-147,3
I	110-136	279,4-345,4
J	42-52	106,7-132,1
K	48-56	121,9-142,2
L	20-28	50,8-71,1
M	12-16	30,5-40,6
N	18-26	45,7-66,0



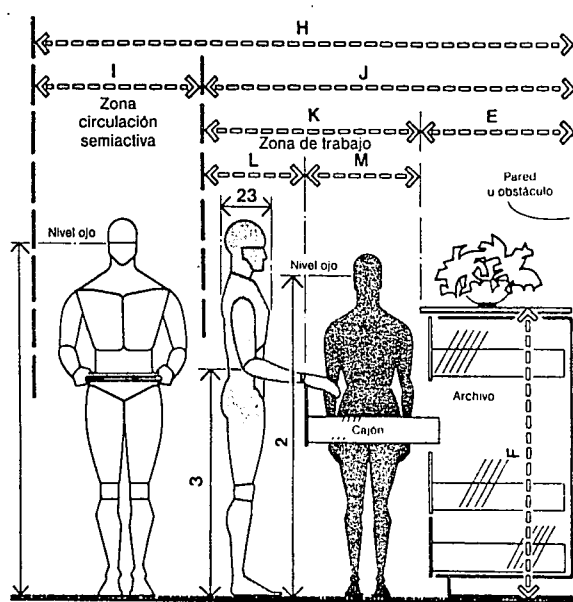
EDIFICIO DE OFICINAS



Tal como se muestra en el dibujo ignorar la proyección hacia afuera del cajón del archivador se traduce en obstaculizar la zona de circulación. Esta situación se evitará a toda costa en a toda costa salvo en casos de recorridos que no tengan salida o zonas de circulación de uso limitado. El dibujo inferior es por el contrario, un ejemplo de holgura correcta para archivo y acceso. Este ultimo esta provisto en sus modalidades frontal y lateral. La zona de trabajo destinada especialmente a actividades de clasificación, acomoda la profundidad del cuerpo al tiempo que la proyección de los cajones del archivador. A continuación de la zona de archivo semi activa de circulación que, en función de la máxima anchura corporal de personas con mayor tamaño, tiene 91.4 cm. dimensión que sustituye a los 76.2 cm. correspondientes a individuos que no transportan objeto alguno.

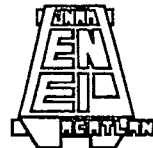


MODULO DE TRABAJO CON ARCHIVO Y ALMACENAJE



HOLGURAS DE ACCESO/CLASIFICACION

	pulg.	cm
A	110-130	279,4-330,2
B	60-72	152,4-182,9
C	50-58	127,0-147,3
D	30	76,2
E	20-28	50,8-71,1
F	54-58	137,2-147,3
G	29-30	73,7-76,2
H	92-108	233,7-274,3
I	36	91,4
J	56-72	142,2-182,9
K	36-44	91,4-111,8
L	18	45,7
M	18-26	45,7-66,0

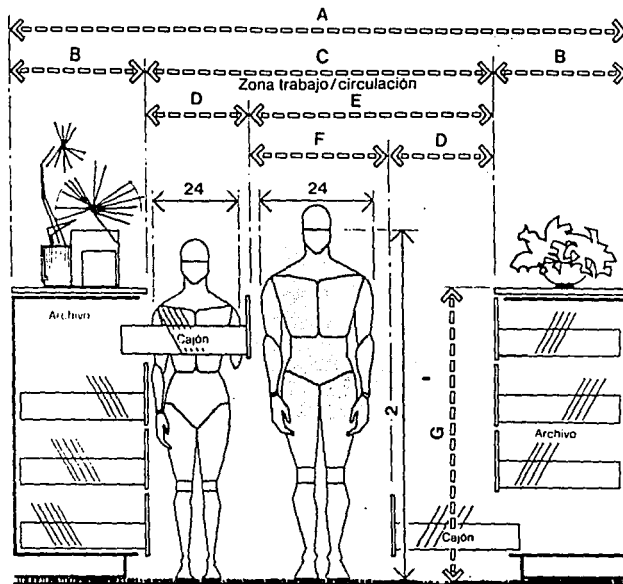


EDIFICIO DE OFICINAS



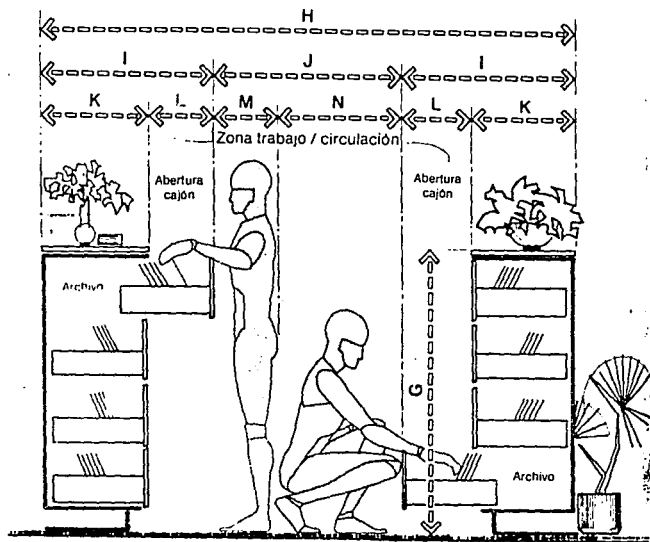
En muchas oficinas los archivadores se alinean a lo largo de zonas de circulación. La zona combinada de trabajo/circulación del dibujo superior indica la holgura imprescindible para que personas de gran tamaño puedan pasar sin dificultad entre dos filas de archivos, la posición de los cajones abiertos, uno frente a otro, restringe claramente el paso. Este problema se solventa posibilitando el acceso lateral a los mismos y separandolos convenientemente a la zona de paso, incluso puede aumentarse hasta para 2 personas.

El dibujo inferior muestra el espacio que se precisa disponer en una habitación de archivos donde el toma circulación no es un imperativo depende de la altura en que este el archivador, el cuerpo humano adoptara posturas distintas, afin de obtener acceso franco, la figura masculina arrodillada exige una holgura de 91.4 cm. y la zona mínima de trabajo para quien esté de pie a un archivador que se fija en 45.7 cm.

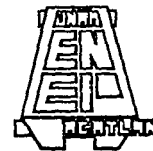


HOLGURAS DE ACCESOS/CLASIFICACION

	pulg.	cm
A	106-138	269,2-350,5
B	20-28	50,8-71,1
C	66-82	167,6-208,3
D	18-26	45,7-66,0
E	48-56	121,9-142,2
F	30	76,2
G	54-58	137,2-147,3
H	122-138	309,9-350,5
I	34-42	86,4-106,7
J	40-54	101,6-137,2
K	18-22	45,7-55,9
L	16-20	40,6-50,8
M	18	45,7
N	22-36	55,9-91,4



HOLGURAS DE ACCESO/CLASIFICACION



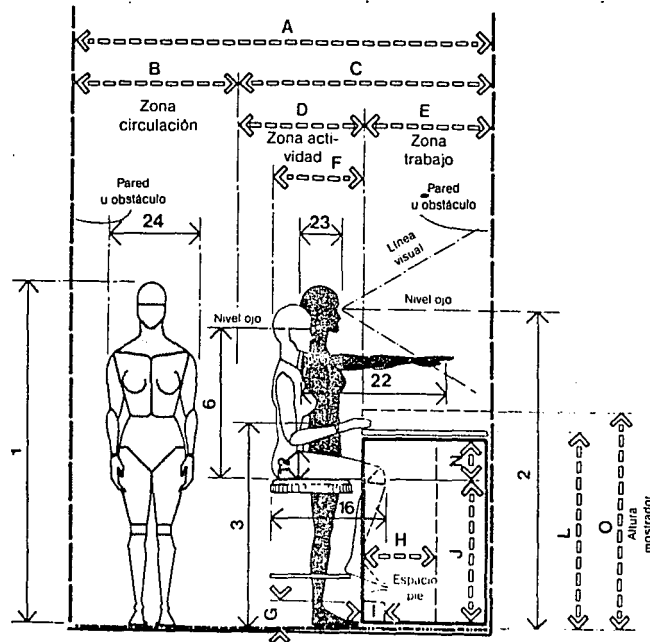
EDIFICIO DE OFICINAS



Determinados trabajos piden que se realicen de pie o en un asiento elevado; esta circulación lleva a que muchas oficinas hayan introducido superficies de trabajo en forma de mostrador, cuyos diseños derivan de muchos factores y entre ellos, la naturaleza de la tarea a desarrollar. La condición antropométrica predominante en el diseño de estos mostradores es la altura del codo, que establece entre éstos de 86.4 y 99.1 cm. si se provee un taburete o silla alta, y de 101.6 a 111.8 cm. para acomodar a una persona de pie de uno u otro sexo.

Cuando la actividad laboral va unida a algún tipo de pantallas o controles visuales se tendrá en cuenta la altura de ojo. La magnitud dimensional de alcance de la punta de la mano tendrá más o menos importancia en cuanto la tenga la facilidad de acceso a pantallas o controles, y de esta conjunción saldrá la adecuada profundidad de mostrador, que siempre estará acorde con la extensión de las personas de menor tamaño. El diseñador para culminar un diseño inteligente, se atenderá también a las medidas correspondientes a la holgura del muslo y distancia nalga rodilla.

	pulg.	cm
A	68-96	172,7-243,8
B	30-36	76,2-91,4
C	38-60	96,5-152,4
D	20-24	50,8-61,0
E	18-36	45,7-91,4
F	18	45,7
G	3	7,6
H	14-18	35,6-45,7
I	4	10,2
J	22-24,5	55,9-62,2
K	7,5 min.	19,1 min.
L	34-39	86,4-99,1
M	42-44	106,7-111,8
N	7 min.	17,8 min.
O	40-42	101,6-106,7

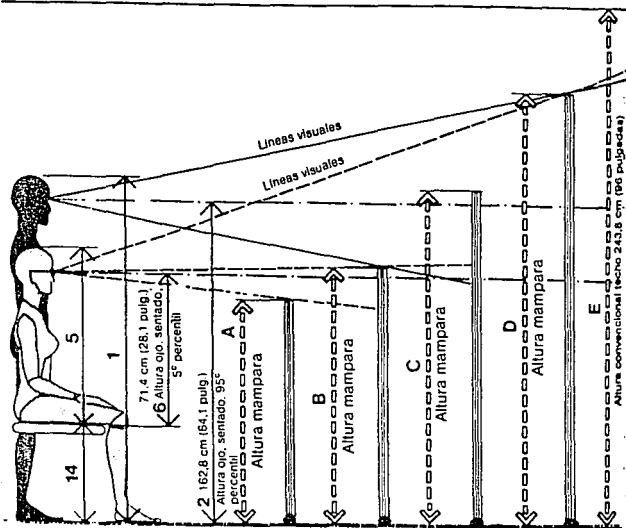


# EDIFICIO DE OFICINAS

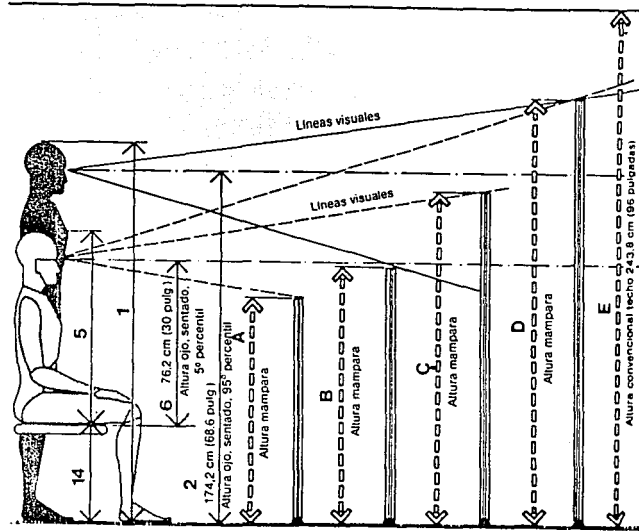


La proliferación y evolución de diversas tipologías de oficinas a promovido el diseño y fabricación de elementos exentos de partición o paneles de poca altura cuya misión es subdividir el espacio de la oficina, proporcionar distintos grados de privacidad acústica y visual, definir territorios y zonas de circulación la altura de estos paneles es un tema que siempre preocupa al diseñador. La información que se aporta en esta pagina viene de un estudio de los paneles que fabrican las principales industrias, en la manufacturaación de equipo y mobiliario de oficina, los datos se refieren a hombres y mujeres, de mayor y menor tamaño respectivamente, y de pie o sentados.

La altura del ojo en posición sedante y en pie son los dos factores esenciales que entran a la hora de seleccionar la altura de pantalla idonea. No obstante, conduce a grandes fracasos dejar de lado otro factor incidente, las líneas visuales, Las cuales definen el grado de privacidad del espacio a diseñar.



DIVISORIAS VISUALES/CONSIDERACIONES ANTROPOMÉTRICAS FEMENINAS



DIVISORIAS VISUALES/CONSIDERACIONES ANTROPOMÉTRICAS MASCULINAS

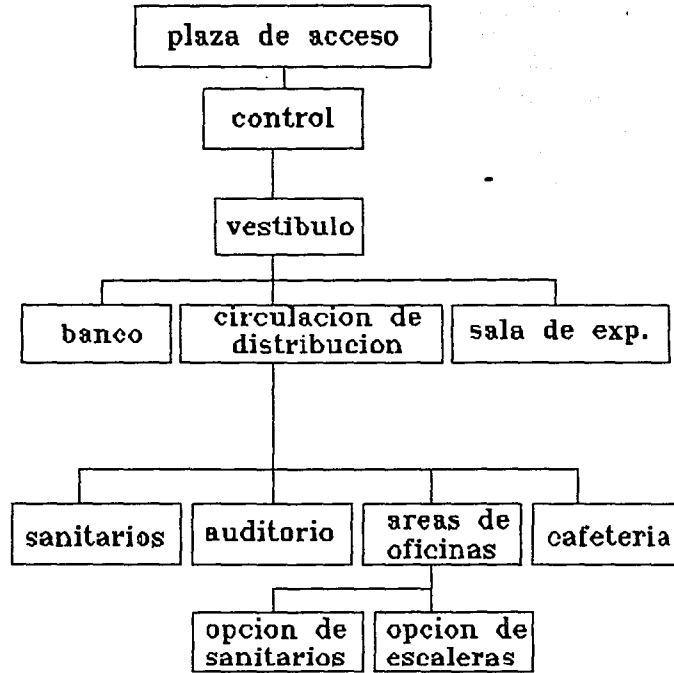
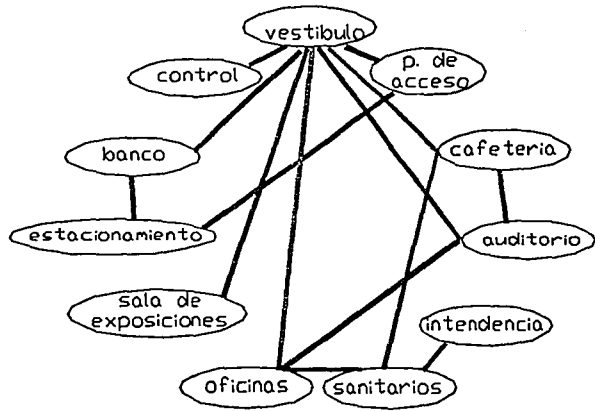
	pulg.	cm
A	40-44	101.6-111.8
B	47-50	119.4-127.0
C	60-64	152.4-162.6
D	78-80	198.1-203.2
E	96	243.8



# EDIFICIO DE OFICINAS



### 3.2 DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO



EDIFICIO DE OFICINAS





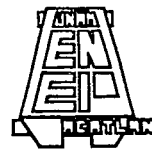
### 3.3 PROGRAMA DE REQUERIMIENTOS

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMP.	SUBCOMP.	AREA	SISTEMA	SUBSISTEMA	COMP.	SUBCOMP.	AREA
EDIF.	ZONAS EXT.	PLAZA DE							50m3
DE		ACCESO		200 m2				C. DE H2O P/INC.	10m3
OFIC.		ESTACIONAMIENTO		115 AUT.				CUARTO DE MAQ.	30m2
	Z. INT.	VESTIBULO	ACCESO	50m2				SIST. HIDRO.	6m2
			CONTROL	4m2				SIST. ENMERG.	2m2
			ESCALERAS	1.4m				AREA APROX.=	3000m2
		SALA DE EXP.		152M2				CIRCULACIONES Y VESTIBULOS SECUNDARIOS=	15%
			CONTROL	2m2				TOTAL APROX.	3450m2
		A. DE EXP.		150m2				LA ALTURA MAXIMA DEL EDIFICIO SER DE 38 M	
		OFICINAS		1800m2					
		AUDIRORIO		150m2					
		CAFETEERIA		120m2					
		SANITARIOS		4H,4M					
		INTENDENCIA		2m2					
		Z. DE EXP.		100m2					



EDIFICIO DE OFICINAS

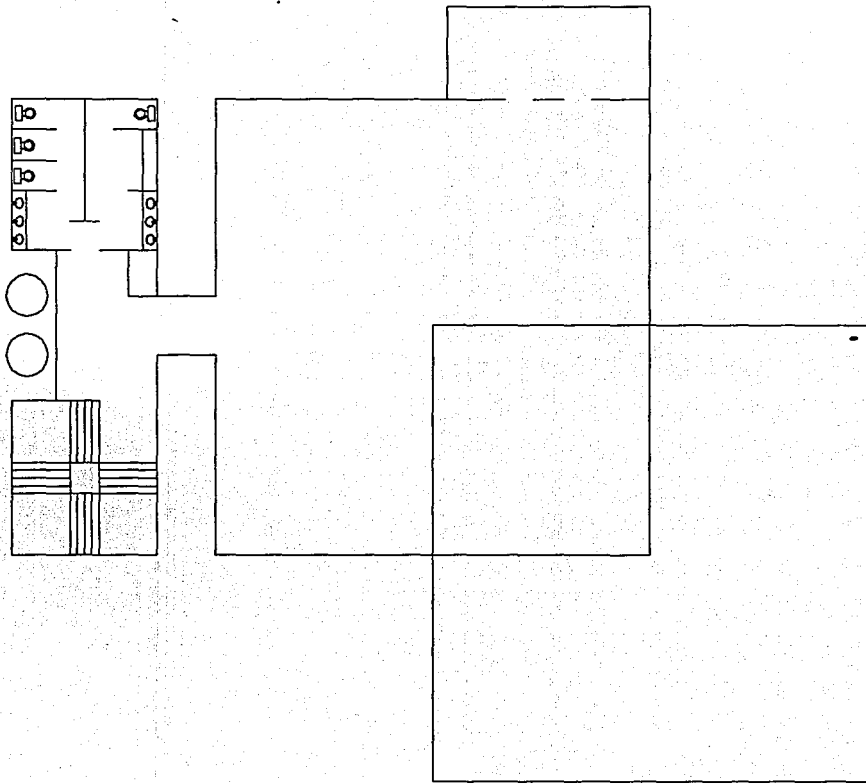




EDIFICIO DE OFICINAS

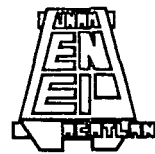
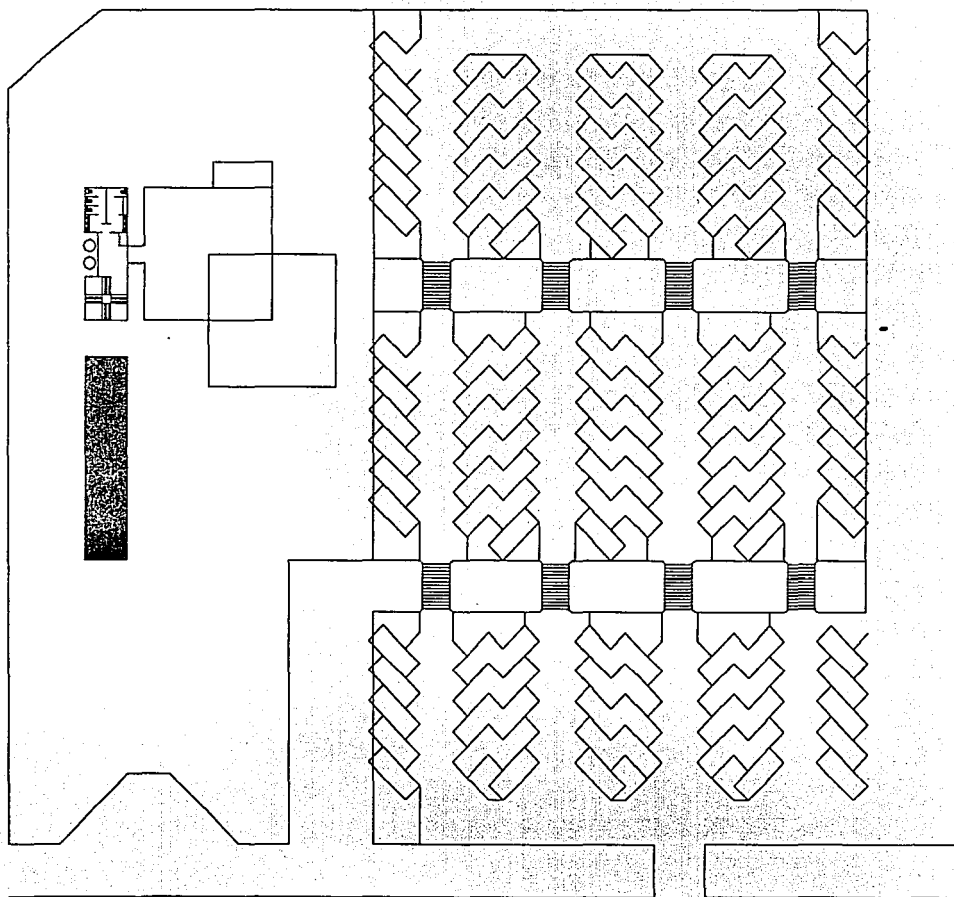
4. PROYECTO EJECUTIVO





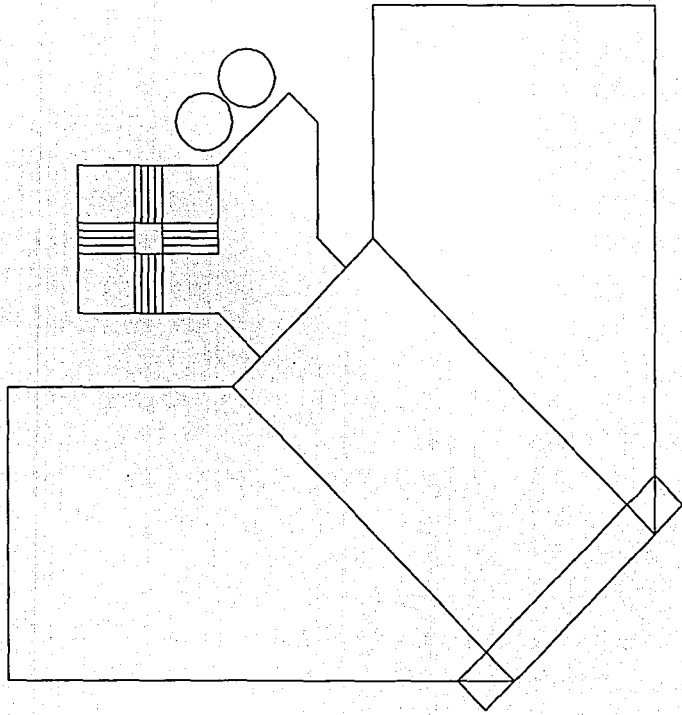
# EDIFICIO DE OFICINAS



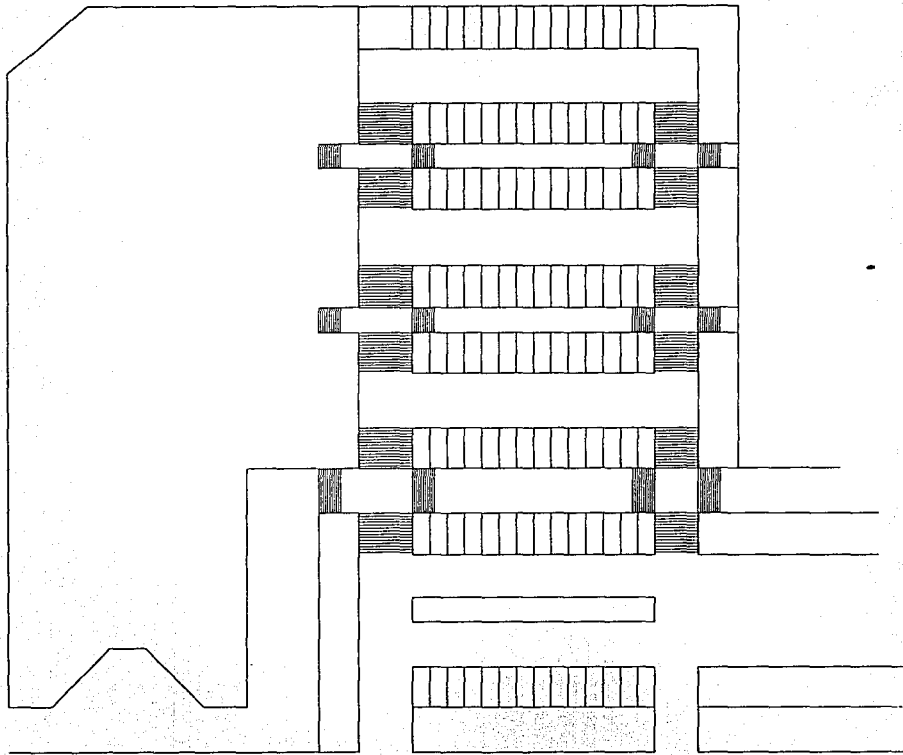


EDIFICIO DE OFICINAS





EDIFICIO DE OFICINAS

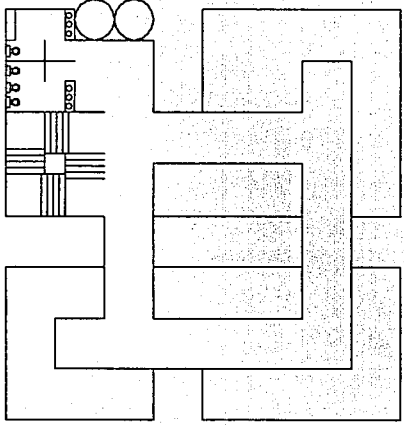


EDIFICIO DE OFICINAS



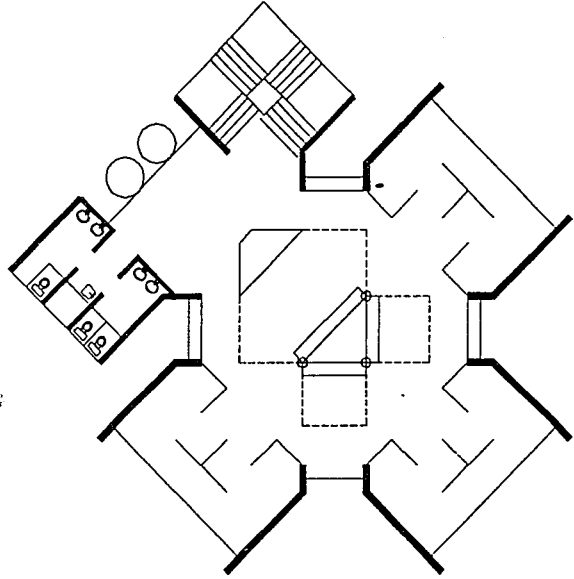
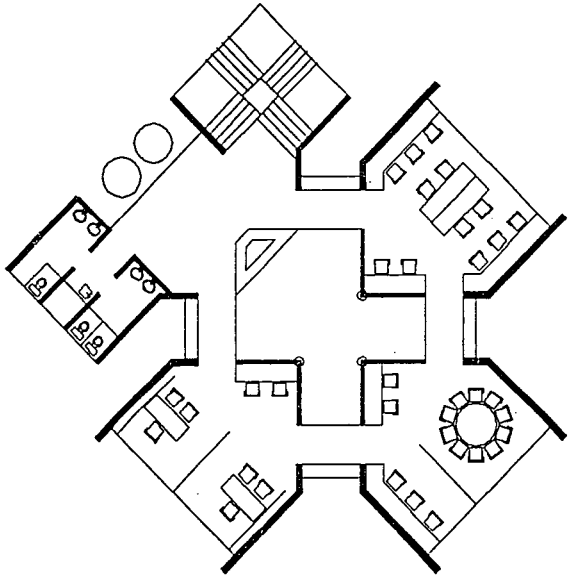


EDIFICIO DE OFICINAS

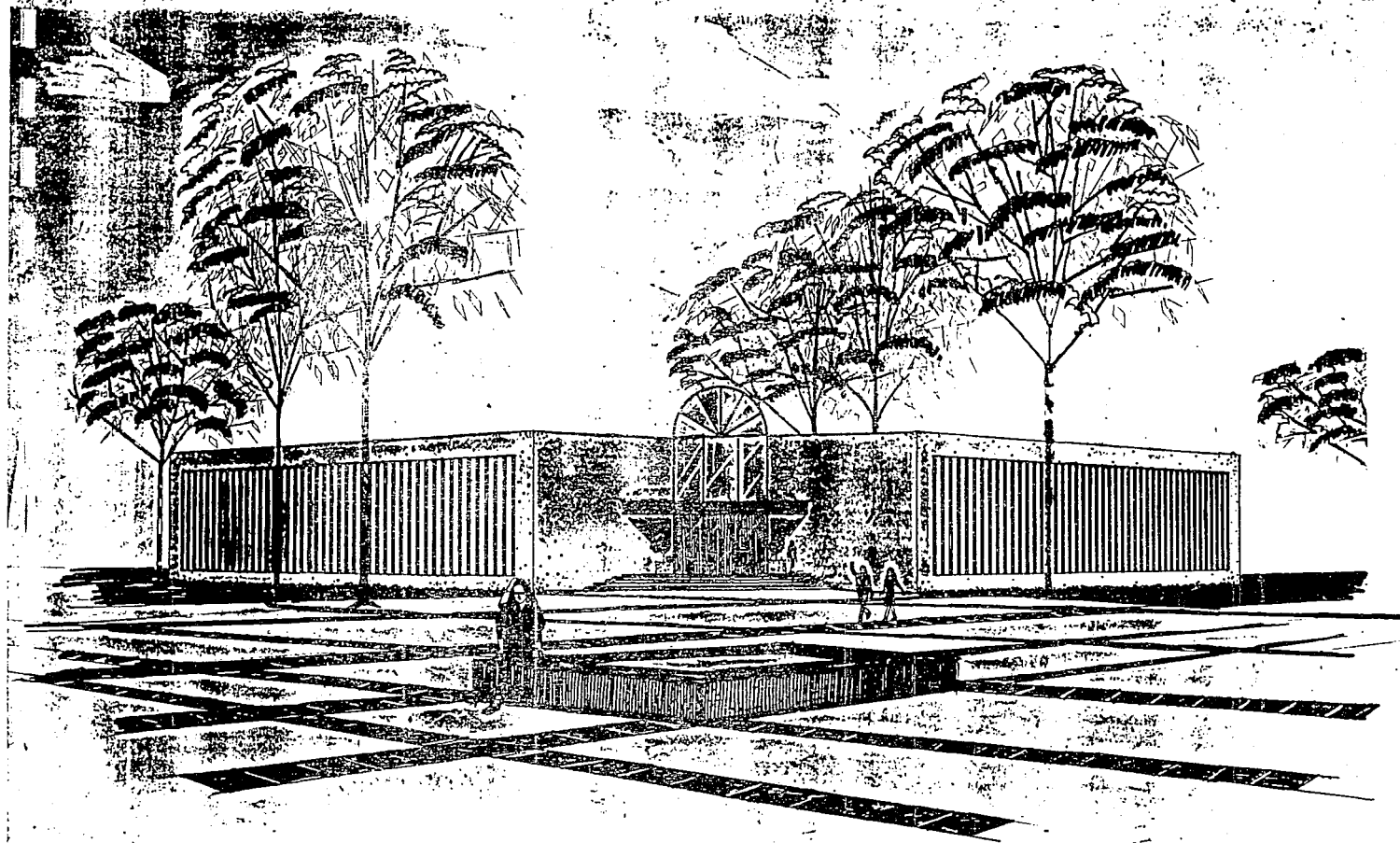




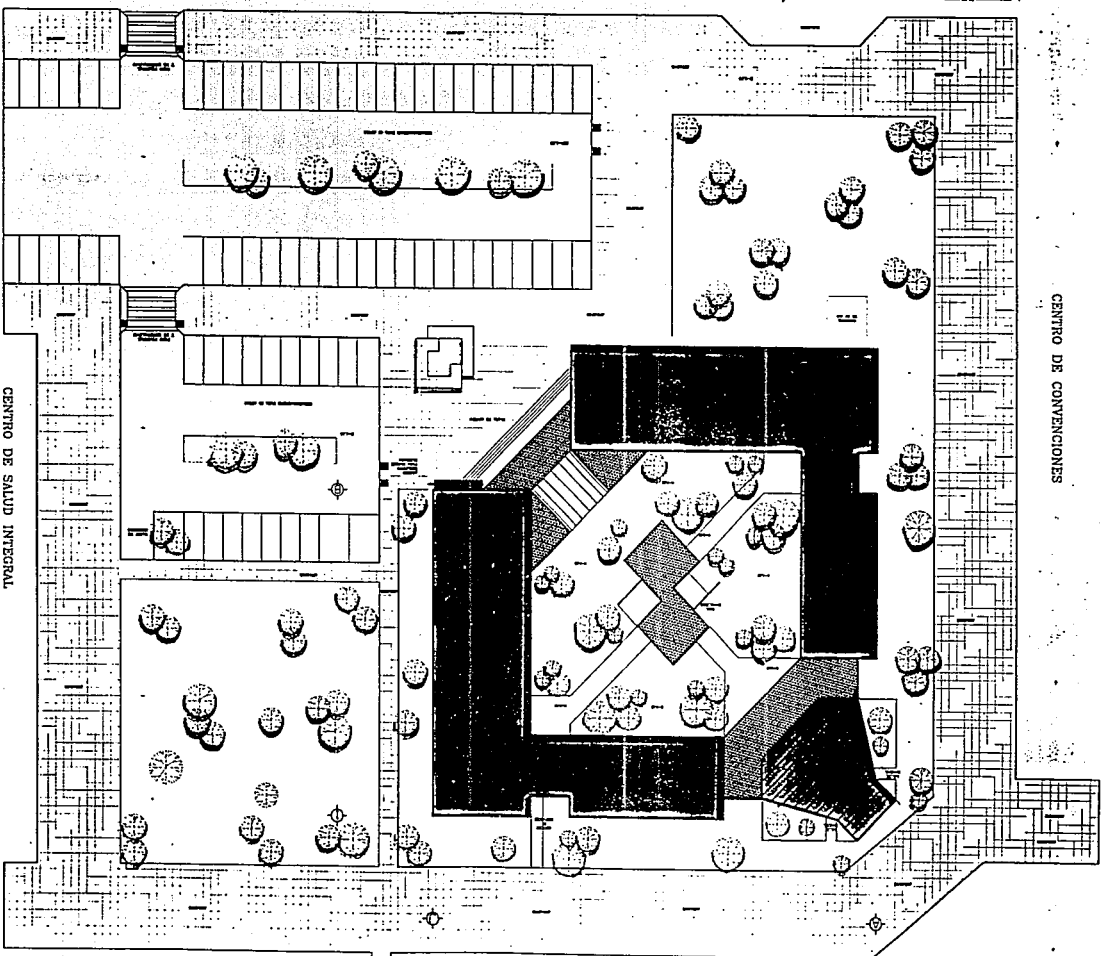
EDIFICIO DE OFICINAS







CENTRO DE CONVENCIONES



CENTRO DE SALUD INTEGRAL

CUADRO DE AREAS

NO. DE IDENTIFICACION	DESCRIPCION	AREA (M <sup>2</sup> )	AREA (%)
1	ESTRUCTURA	10.000	10,00
2	ESTRUCTURA	10.000	10,00
3	ESTRUCTURA	10.000	10,00
4	ESTRUCTURA	10.000	10,00
5	ESTRUCTURA	10.000	10,00
6	ESTRUCTURA	10.000	10,00
7	ESTRUCTURA	10.000	10,00
8	ESTRUCTURA	10.000	10,00
9	ESTRUCTURA	10.000	10,00
10	ESTRUCTURA	10.000	10,00
11	ESTRUCTURA	10.000	10,00
12	ESTRUCTURA	10.000	10,00
13	ESTRUCTURA	10.000	10,00
14	ESTRUCTURA	10.000	10,00
15	ESTRUCTURA	10.000	10,00
16	ESTRUCTURA	10.000	10,00
17	ESTRUCTURA	10.000	10,00
18	ESTRUCTURA	10.000	10,00
19	ESTRUCTURA	10.000	10,00
20	ESTRUCTURA	10.000	10,00
21	ESTRUCTURA	10.000	10,00
22	ESTRUCTURA	10.000	10,00
23	ESTRUCTURA	10.000	10,00
24	ESTRUCTURA	10.000	10,00
25	ESTRUCTURA	10.000	10,00
26	ESTRUCTURA	10.000	10,00
27	ESTRUCTURA	10.000	10,00
28	ESTRUCTURA	10.000	10,00
29	ESTRUCTURA	10.000	10,00
30	ESTRUCTURA	10.000	10,00
31	ESTRUCTURA	10.000	10,00
32	ESTRUCTURA	10.000	10,00
33	ESTRUCTURA	10.000	10,00
34	ESTRUCTURA	10.000	10,00
35	ESTRUCTURA	10.000	10,00
36	ESTRUCTURA	10.000	10,00
37	ESTRUCTURA	10.000	10,00
38	ESTRUCTURA	10.000	10,00
39	ESTRUCTURA	10.000	10,00
40	ESTRUCTURA	10.000	10,00
41	ESTRUCTURA	10.000	10,00
42	ESTRUCTURA	10.000	10,00
43	ESTRUCTURA	10.000	10,00
44	ESTRUCTURA	10.000	10,00
45	ESTRUCTURA	10.000	10,00
46	ESTRUCTURA	10.000	10,00
47	ESTRUCTURA	10.000	10,00
48	ESTRUCTURA	10.000	10,00
49	ESTRUCTURA	10.000	10,00
50	ESTRUCTURA	10.000	10,00
51	ESTRUCTURA	10.000	10,00
52	ESTRUCTURA	10.000	10,00
53	ESTRUCTURA	10.000	10,00
54	ESTRUCTURA	10.000	10,00
55	ESTRUCTURA	10.000	10,00
56	ESTRUCTURA	10.000	10,00
57	ESTRUCTURA	10.000	10,00
58	ESTRUCTURA	10.000	10,00
59	ESTRUCTURA	10.000	10,00
60	ESTRUCTURA	10.000	10,00
61	ESTRUCTURA	10.000	10,00
62	ESTRUCTURA	10.000	10,00
63	ESTRUCTURA	10.000	10,00
64	ESTRUCTURA	10.000	10,00
65	ESTRUCTURA	10.000	10,00
66	ESTRUCTURA	10.000	10,00
67	ESTRUCTURA	10.000	10,00
68	ESTRUCTURA	10.000	10,00
69	ESTRUCTURA	10.000	10,00
70	ESTRUCTURA	10.000	10,00
71	ESTRUCTURA	10.000	10,00
72	ESTRUCTURA	10.000	10,00
73	ESTRUCTURA	10.000	10,00
74	ESTRUCTURA	10.000	10,00
75	ESTRUCTURA	10.000	10,00
76	ESTRUCTURA	10.000	10,00
77	ESTRUCTURA	10.000	10,00
78	ESTRUCTURA	10.000	10,00
79	ESTRUCTURA	10.000	10,00
80	ESTRUCTURA	10.000	10,00
81	ESTRUCTURA	10.000	10,00
82	ESTRUCTURA	10.000	10,00
83	ESTRUCTURA	10.000	10,00
84	ESTRUCTURA	10.000	10,00
85	ESTRUCTURA	10.000	10,00
86	ESTRUCTURA	10.000	10,00
87	ESTRUCTURA	10.000	10,00
88	ESTRUCTURA	10.000	10,00
89	ESTRUCTURA	10.000	10,00
90	ESTRUCTURA	10.000	10,00
91	ESTRUCTURA	10.000	10,00
92	ESTRUCTURA	10.000	10,00
93	ESTRUCTURA	10.000	10,00
94	ESTRUCTURA	10.000	10,00
95	ESTRUCTURA	10.000	10,00
96	ESTRUCTURA	10.000	10,00
97	ESTRUCTURA	10.000	10,00
98	ESTRUCTURA	10.000	10,00
99	ESTRUCTURA	10.000	10,00
100	ESTRUCTURA	10.000	10,00

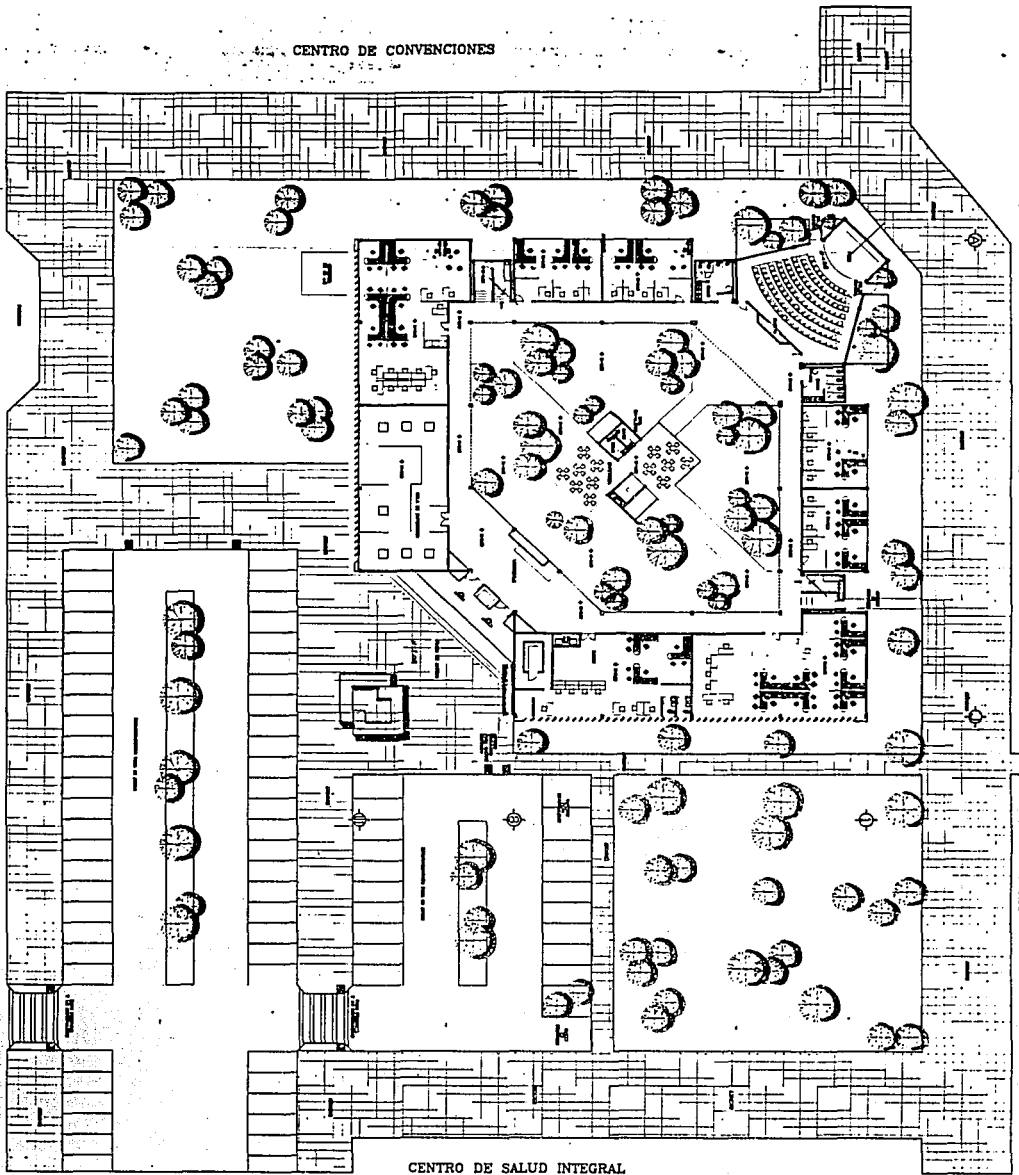
EST. LINEA AER. P. N.  
PROY. D. V. C. T. A. H. F.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN  
PROYECTO: TALLER DE PLANEACION Y DISEÑO

ALUMNO: RICARDO BRUNO ESCOBAR  
CARRERA: ARQUITECTURA

ESCUELA

CENTRO DE CONVENCIONES



CUADRO DE AREAS

AREA DE CONVENCIONES	124.50 m <sup>2</sup>
CENTRO DE SALUD INTEGRAL	100.00 m <sup>2</sup>
BIBLIOTECA	100.00 m <sup>2</sup>
AUDITORIO	100.00 m <sup>2</sup>
AREA DE PLANTA ABA	100.00 m <sup>2</sup>
AREA DE PLANTA ABA	100.00 m <sup>2</sup>

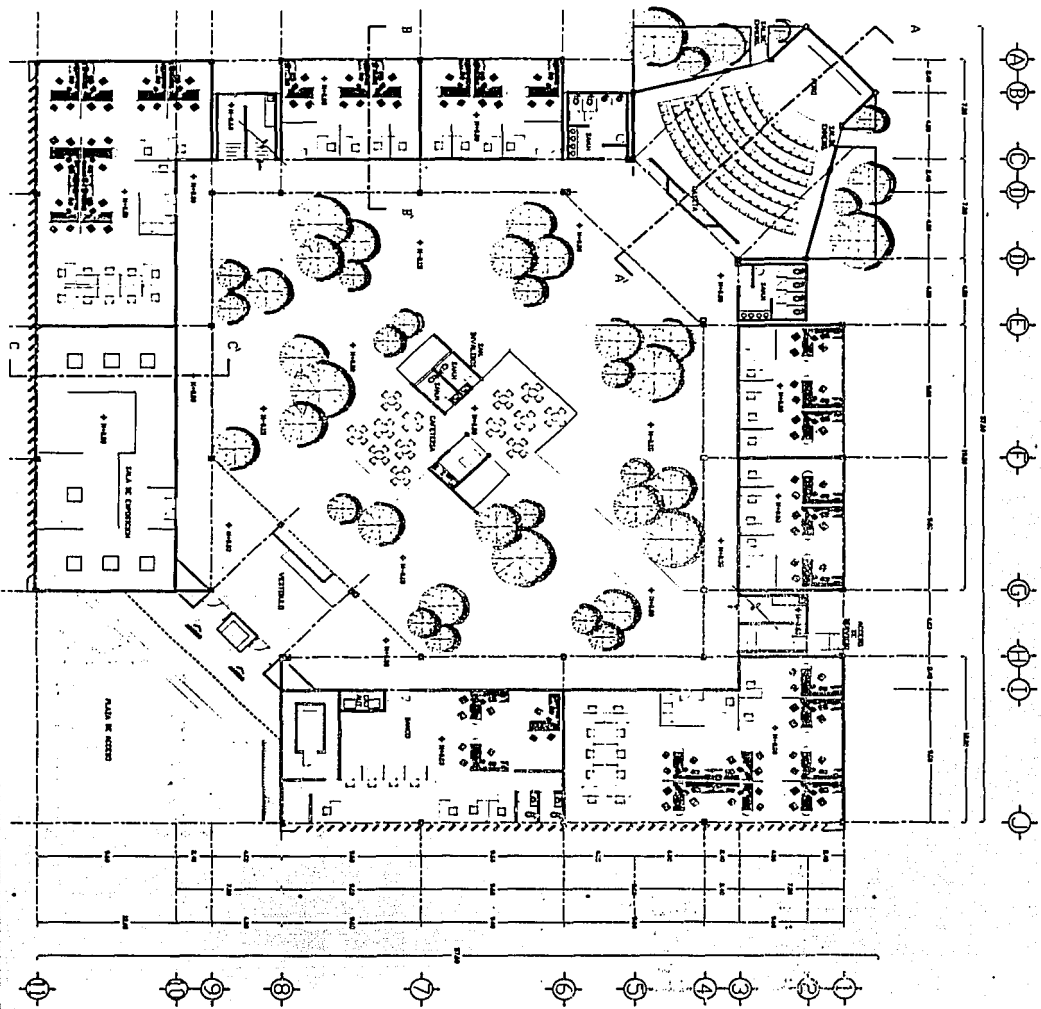
ENC: 1:250 ALOT. EN N.

PLANTO: PLANTA DE CONJUNTO ABO.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN  
CURSO TALLER DE TESIS Y TITULACION  
TEMA ASIGNADO: EDIFICIO DE OFICINAS EN NAUCALPAN ERO. MEX.

ALUMNO: FRANCISCO RIVERA SALGADO  
CARRERAS: 1000

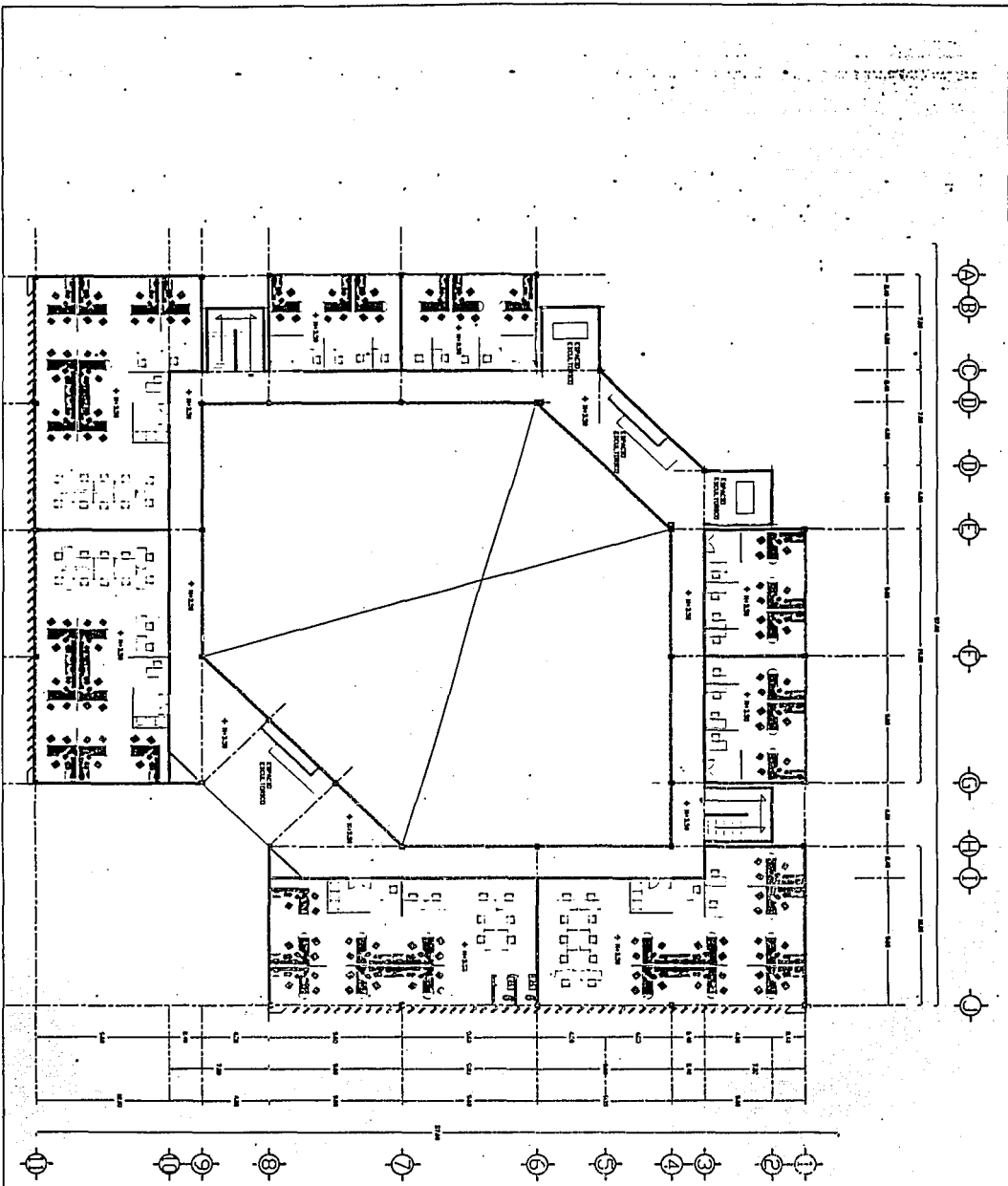




CUADRO DE AREAS

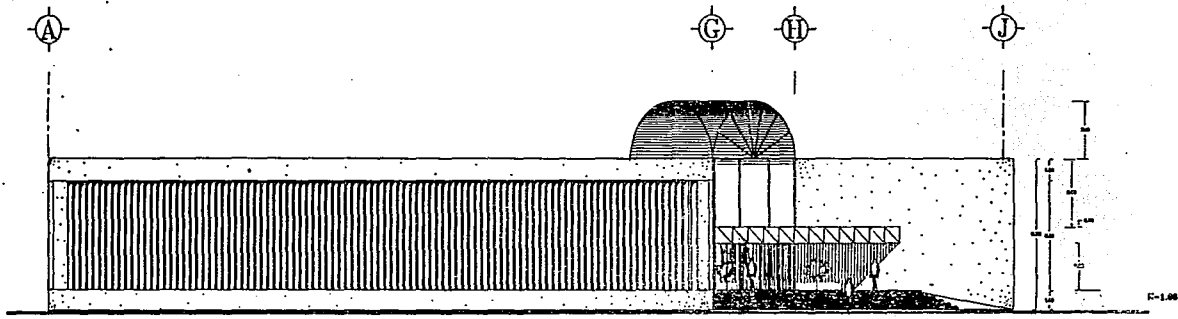
DESCRIPCION	AREA (M <sup>2</sup> )
BANCO	12.00
SALA DE REUNIONES	12.00
SALA DE CLASES	12.00
SALA DE TRABAJO	12.00
SALA DE ESTUDIOS	12.00
SALA DE SERVICIOS	12.00
SALA DE ALMACEN	12.00
SALA DE ARCHIVO	12.00
SALA DE FOTOCOPIADO	12.00
SALA DE IMPRESION	12.00
SALA DE DIBUJO	12.00
SALA DE TALLER	12.00
SALA DE MONTAJE	12.00
SALA DE ENLACE	12.00
SALA DE REPOSICION	12.00
SALA DE REPARACION	12.00
SALA DE MANTENIMIENTO	12.00
SALA DE LIMPIEZA	12.00
SALA DE ALMOZAR	12.00
SALA DE COCINA	12.00
SALA DE LAVADO	12.00
SALA DE SECADO	12.00
SALA DE PLANCHADO	12.00
SALA DE PASEO	12.00
SALA DE ESPERA	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES	12.00
SALA DE REPOSICION DE EQUIPOS	12.00
SALA DE REPOSICION DE HERRAMIENTAS	12.00
SALA DE REPOSICION DE UTENSILIOS	12.00
SALA DE REPOSICION DE SUMINISTROS	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE ACABADO	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE PINTURA	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE VIDRIO	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE CERAMICA	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE MADERA	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE PLASTICO	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE METAL	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE PAPIRO	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE TELA	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE ORO	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE PLATA	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE COBRE	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE ALUMINIO	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE NIQUEL	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE CROMO	12.00
SALA DE REPOSICION DE MATERIALES DE ZINC	12.00



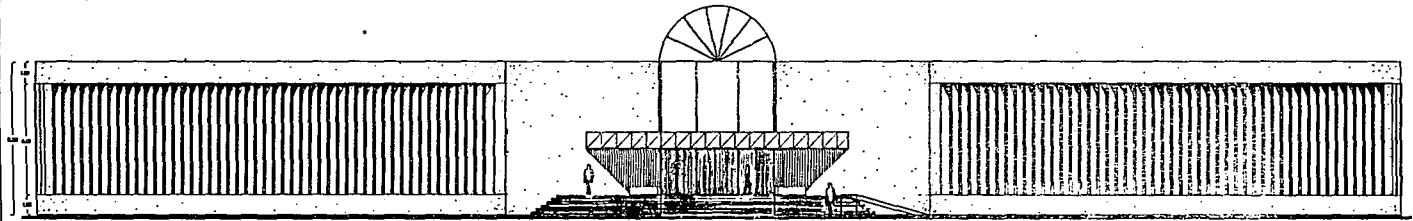


**CUADRO DE AREAS**

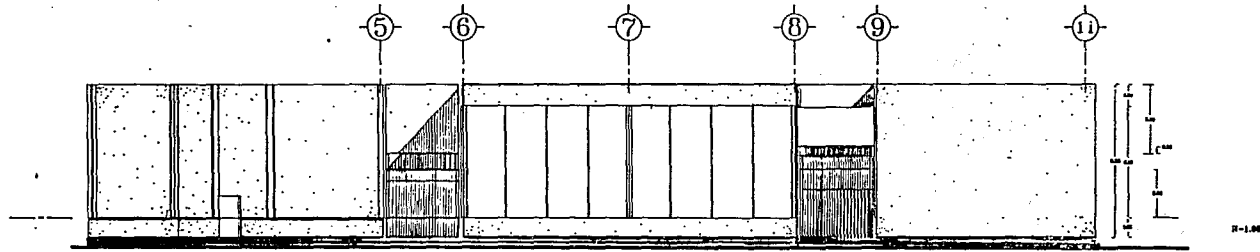
ALCO	164.92 m <sup>2</sup>
AREA DE CONFERENCIAS	164.92 m <sup>2</sup>
LABORATORIO	177.92 m <sup>2</sup>
REPOSICION PLANTA ALTA	177.92 m <sup>2</sup>
REPOSICION PLANTA ALTA	177.92 m <sup>2</sup>
AREA DE PLANTA ALTA	1004.32 m <sup>2</sup>
AREA DE PLANTA ALTA	1004.32 m <sup>2</sup>



FACHADA ESTE

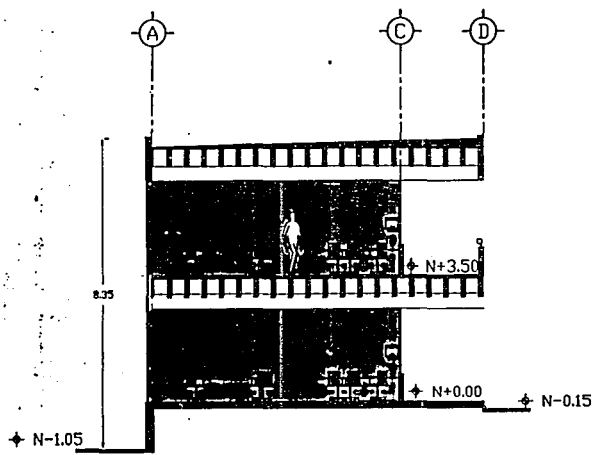


FACHADA PRINCIPAL SUR

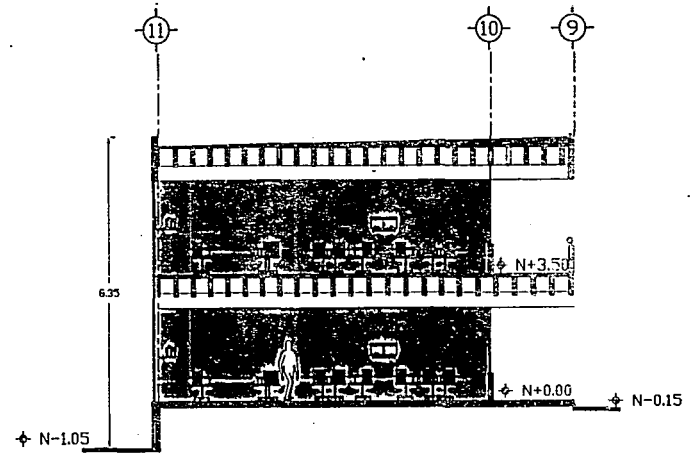


FACHADA NORESTE

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLÁN  
 CUERPO TALLER DE TENSIS Y TITULACION  
 TALLER DE DISEÑO DE EDIFICIOS EN NAUCALPAN EDO. MEX.  
 ALVARO RICARDO RIVERA SALCEDO  
 ESTUDIOS

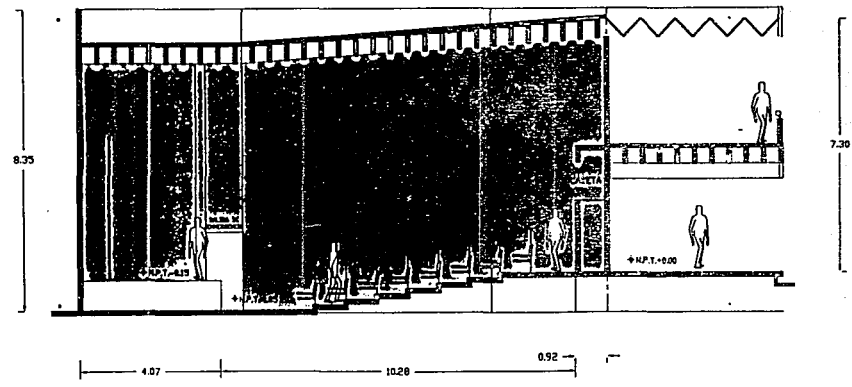


CORTE B-B



CORTE C-C

CORTE A-A  
DE  
AUDITORIO

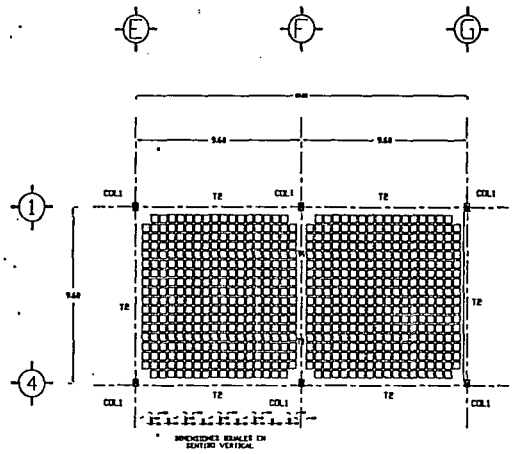


INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA  
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
 ESTUDIOS PROFESIONALES MATLÁN  
 CURSO: DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO  
 TÍTULO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN AUDITORIO EN GUATEMALA, GUATEMALA, GUATEMALA





# EDIFICIO 4

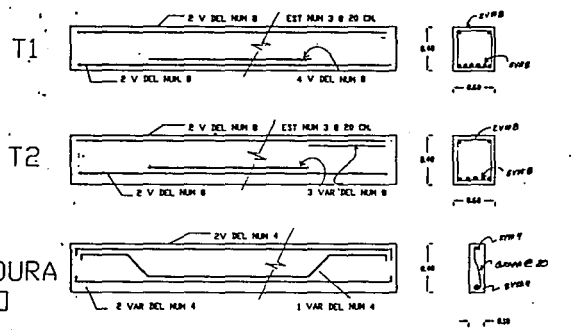
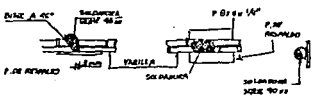


## NOTAS TECNICAS

#POR LAS ACOTACIONES Y NIVELES SE CHECARAN EN EL PLANO ARQUITECTONICO  
 ESPECIFICACIONES DE MATERIALES  
 #COEFICIENTE NORMAL DE PESO VOLUMETRICOS=24 TON/VOL. F'=250 KG/CM<sup>2</sup>  
 #MADERO DE REFUERZO DE ALTA RESISTENCIA F<sub>ty</sub>=4200 KG/CM<sup>2</sup> EXCEPTO EN EL NUMERO ROQUE SERA F<sub>ty</sub>=2500 KG/CM<sup>2</sup>  
 #RECUBRIMIENTO DEL ACERO DE ALTA RESISTENCIA IGUAL A LA CLASE  
 #NO SE PERMITIRAN TRASLAPES DE MAS DE 50% DE UNA MISMA SECCION  
 #NOTA SE COLOCARA PARA LA LOSA NERVADURA MALLA DE ACERO #10-15 CM EN LA CAPA DE COMPRESION  
 NOTAS DEL FIRME DE LA PLANTA BAJA  
 #EL FIRME SE COLOCARA SOBRE UNA PLANTILLA DE 5 CM DE ESPESOR DE MORTERO CEMENTO ARENA  
 #EL FIRME TENDRA UN ESPESOR TOTAL DE 10 CM  
 NOTAS DE BELLEROS  
 #ANTES DE BELLERAR DEBERA RETIRARSE TODO MATERIAL CON MATERIA ORGANICA  
 #LOS BELLEROS SE HARAN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR CON HERRABAS SUFICIENTE PARA LOGRAR 90% PROCTOR  
 #PARA EL CALCULO DE LA EMENENTACION DE TODO TIPO SE TIENE LA RESISTENCIA DEL TERRENO  
 #NO SE DEBE SERAR 10 CM DE SEPARACION DE LAS JUNTAS SIGUIENTES AL PIANO EXTERIOR DE LA EMENENTACION  
 NOTAS DE LAS LOSAS  
 #EL PERALTE DE LA LOSA NERVADA SERA DE 45 CM LAS ACABAROS  
 #SERAN VARILLAS ENTRE EJES DE 30 CM Y SECCION DE 10 CM  
 #RECUBRIMIENTO LIBRE DE 1.5 CM

DETALLES DEL REFUERZO

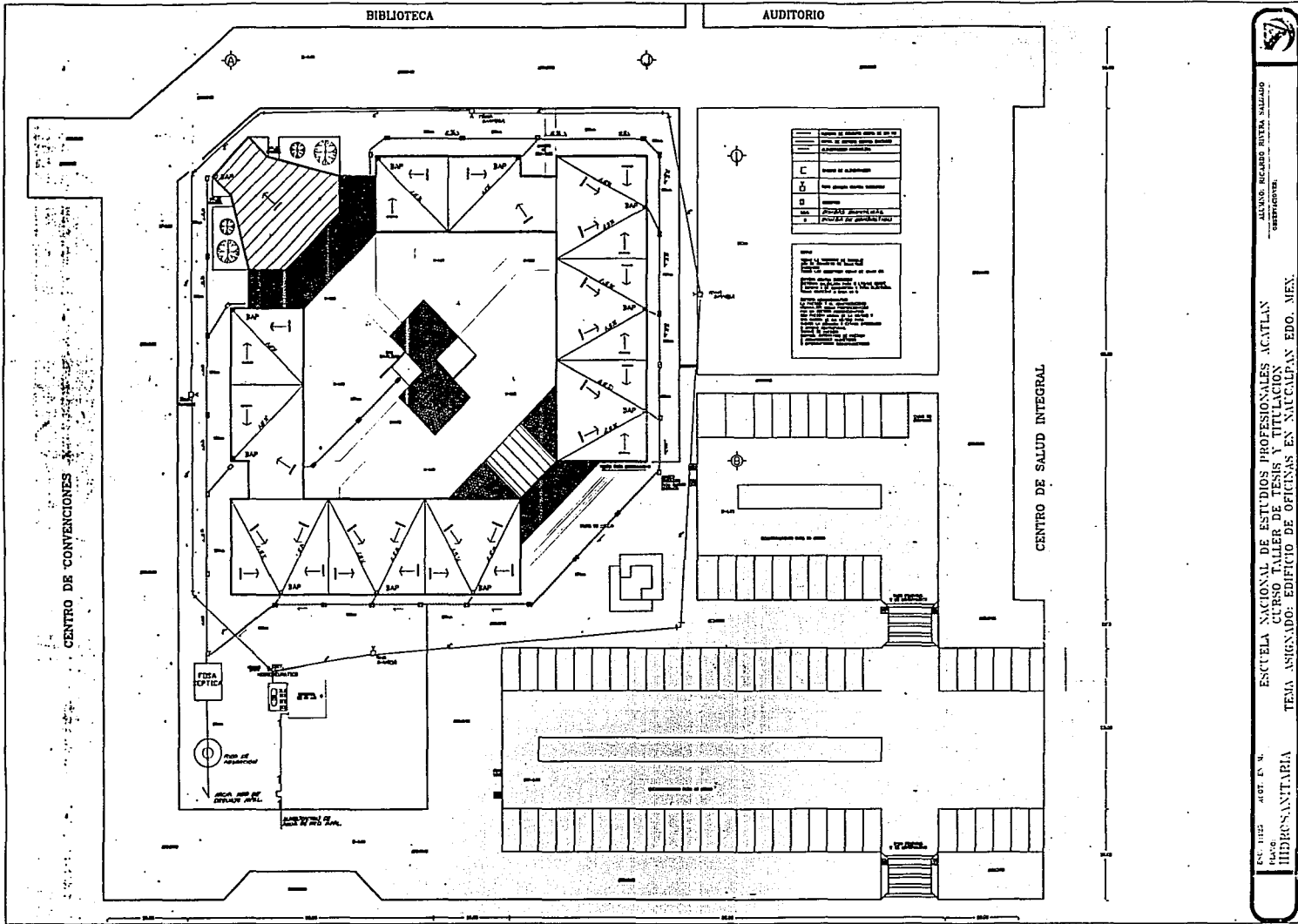
Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

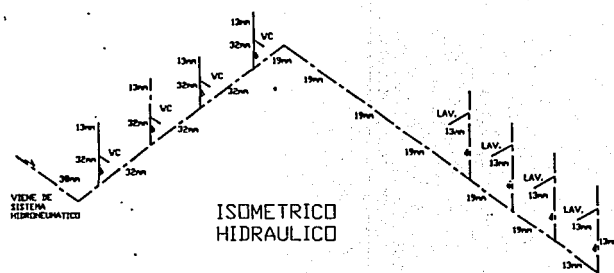
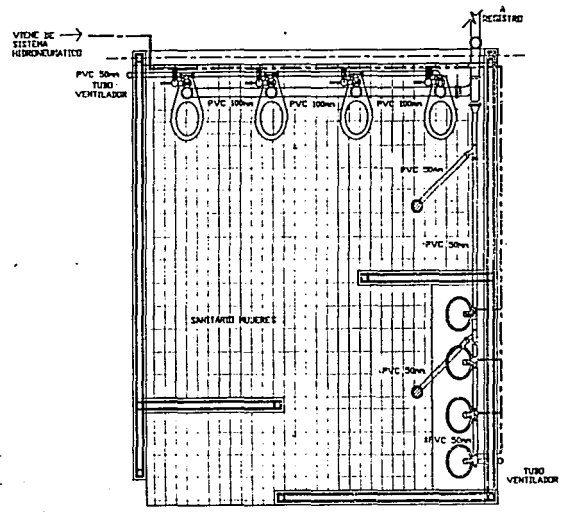
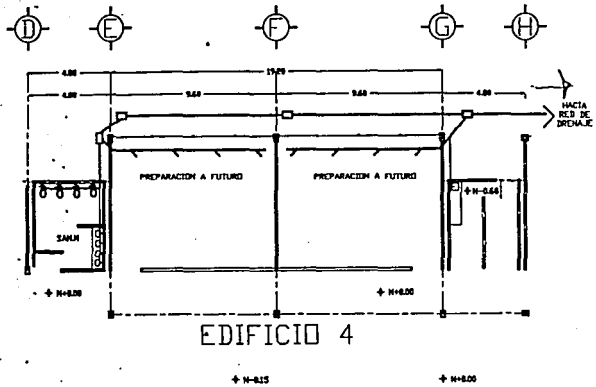


NERVADURA TIPO

NOTA: EL ARMADO DE LA LOSA DE AZOTEA ES IGUAL QUE EL DE ENTREPISO.

EL ARMADO DE LAS ESCALERAS SERA DE 20x20 CM CON VARILLA DEL NUM. 4 EN AMBOS SENTIDOS

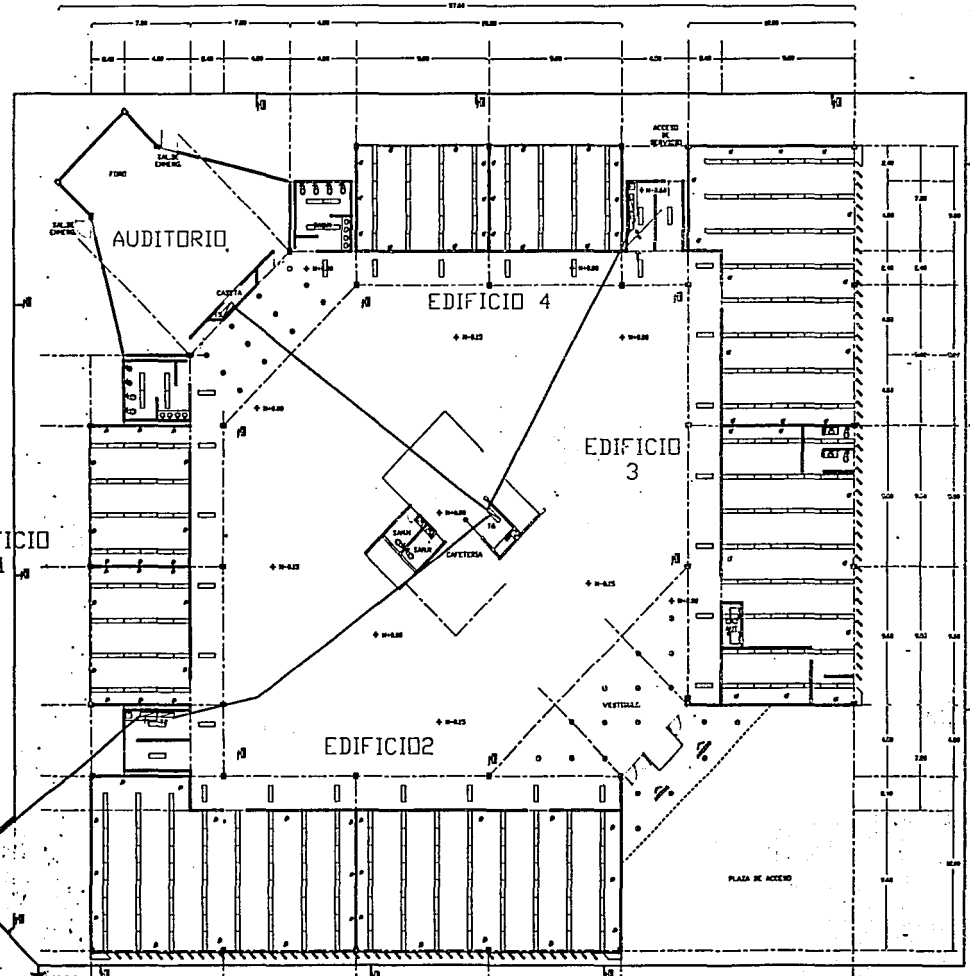




ISOMETRICO  
HIDRAULICO

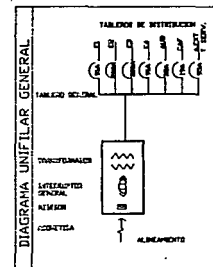
—	AGUA FRIA
—	TUBERIA DE P.V.C.
⊕	INODORO V.C. DE FLUXOMETRO
⊙	LAVAMANDOS
⊙	COLADERA DE PISG
□	REGISTRO
□	CORDO A 90
⊕	YEE SANITARIA
⊕	CORDO A 45
•	TUBO VENTILADOR
○	BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
—	RED DE DRENAJE
•	TOBO DE VENTILACION
•	VALVULAS DE PASO

A B C D E F G H I J

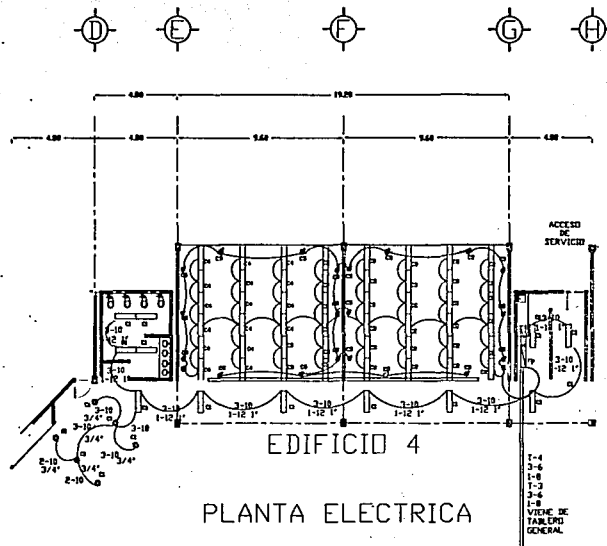


**SIMBOLOGIA**

[Symbol]	CRUCE TABLERO GENERAL
[Symbol]	DIS. MENOR
[Symbol]	TABLERO DE DISTRIBUCION
[Symbol]	LAMPARA FLUORESCENTE EX-INT
[Symbol]	DIS. SPOT DE EDIV
[Symbol]	CONTACTO
[Symbol]	ARMADOR
[Symbol]	ASISTENTE EN EXTERIOR
[Symbol]	ACERTEJAN
[Symbol]	INTERRUPTOR GENERAL

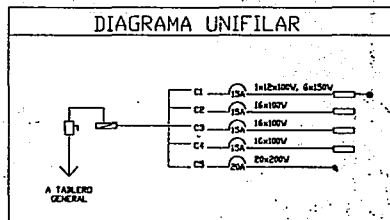


NOTA:  
VER PLANO DE  
DETALLE ANEXO



EDIFICIO 4  
PLANTA ELECTRICA

CUADRO DE CARGAS									
CARGA	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	WATT	VOLTAJE	CARGA		WATT	AMPERES
						WATT	AMPERES		
1	10								
2	10								
3	10								
4	10								
5	10								
6	10								
7	10								
8	10								
9	10								
10	10								
RESERVADE DE CARGAS 5000-30000-2000-4750									



## 4.4 MEMORIAS

### 4.4.1 MEMORIA DE PROYECTO

Tipo de obra: edificio de oficinas en Naucalpan Estado de México

El proyecto consta de dos plantas, en la planta baja se comprende de plaza de acceso vinculada al estacionamiento y con espacio compartido con los andadores en la parte sur del inmueble, teniendo un acceso por medio de una corta escalinata para peatones y de una rampa para invalidos, enmarcado por dos muros laterales de concreto y una estructura espacial como techumbre en cuyo vértice se encuentra un par de puertas que franquean a un control de acceso dividiendo de esta manera el exterior con el vestíbulo de acceso en el que se encuentra un espacio escultórico de ramate visual, a través del vestíbulo se tiene comunicación con la sala de exposiciones y el banco el cual brindará servicio de pagos a contribuyentes por medio de este mecanismo financiero. En torno de un gran patio central descubierto, se genera una circulación perimetral por la que se conduce a las áreas de oficinas, un auditorio, en cuyos laterales se ubican los servicios sanitarios reglamentarios, al centro del patio se localiza la cafetería, la cual se techa por una estructura espacial que contiene bajo su sombra los servicios sanitarios para los inválidos así como un área de comensales con vista a los jardines interiores del edificio comunicado con andadores de los vértices este, oeste y con el auditorio. En las esquinas aldañas del acceso se ubican las escaleras de ascenso al segundo nivel que mediante una circulación de las mismas características de la de la planta baja se logra una comunicación perimetral con áreas de oficinas de un costado y una vista al patio interior por el otro, siendo en las contra esquinas de las escaleras donde se ubica un par de zonas escultóricas como ramates de extremos de la edificación. Los servicios sanitarios de los espacios de trabajo serán de tipo dinámico pues se tendrá una instalación a futuro de instalación hidrosanitaria para que al rentar el inmueble la compañía instale a su conveniencia se equipamiento de servicios.



EDIFICIO DE OFICINAS



#### 4.4.1 MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL

Ubicación: Supermanzana de centro de equipamiento urbano en Naucalpan Estado de México.

Generalidades: terreno de baja compresividad, por lo menos 15 ton./m<sup>2</sup>.

Tipo de obra: Edificio de oficinas en dos niveles.

Oficinas, sala de exposición, banco, auditorio y cafetería en planta baja

Oficinas y espacios escultóricos en planta alta.

Sistema constructivo: losas de azotea y de entrapiso a base de concreto armado en forma de losa nervada en dos direcciones, sustentadas por medio de columnas de concreto armado formando marcos rígidos rectangulares, estructuras espaciales como techumbres de acceso, cafetería y espacio escultórico de planta alta, cimentación a base de zapatas aisladas de concreto armado ligadas entre si con contratraves de concreto armado.

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

$n=8.05$

$f_s=2100$

$f_c=113$

$k=0.301$

$j=0.9$

$R=15.25$

#### BAJADA DE CARGAS:

##### BAJADA DE CARGAS EN AZOTEA:

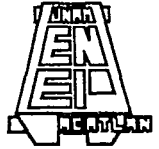
carga viva	100kg/m <sup>2</sup>
relleno	90kg/m <sup>2</sup>
enladrillado	80kg/m <sup>2</sup>
losa de entrapiso	415kg/m <sup>2</sup>
plafond y extras	50kg/m <sup>2</sup>
total	735kg/m <sup>2</sup>

##### BAJADA DE CARGAS EN ENTREPISO

carga viva	250kg/m <sup>2</sup>
losa de entrapiso	415kg/m <sup>2</sup>
acabados	100kg/m <sup>2</sup>
plafond y extras	50kg/m <sup>2</sup>
total	815kg/m <sup>2</sup>

nota: los calculos se realizaron mediante el programa de calculo estructural del ing. Fernando Cuentas M.

bajo el método de teoría elástica (ver anexo A).



EDIFICIO DE OFICINAS



#### 4.4.2 MEMORIA DE CALCULO HIDROSANITARIA

#### CISTERNA PARA SERVICIOS

CISTERNA 20 LTS/M2 IDA X 2000 M2 CONSTRUIDOS= 40,000 LTS

#### CISTERNA DE H2O PARA ENERGÉTICA

CISTERNA 5 LTS/M2 X 2000 M2 CONSTRUIDOS= 10,000 M3  
Cálculo de diámetros en sistema de alimentación hidráulica:

Tipo de obra: edificio de oficinas

Sanitarios mujeres:

4 wc 10/ug

4 lavabos 2/ug

Cálculo de diámetro de bajada de aguas negras.

Tipo de obra: edificio de oficinas

Núcleo de sanitarios mujeres.

coladera 2x1 2

4 wc 8x4 32

4 lavabos 2x4 8

total 42 unidades de descarga

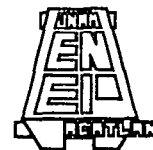
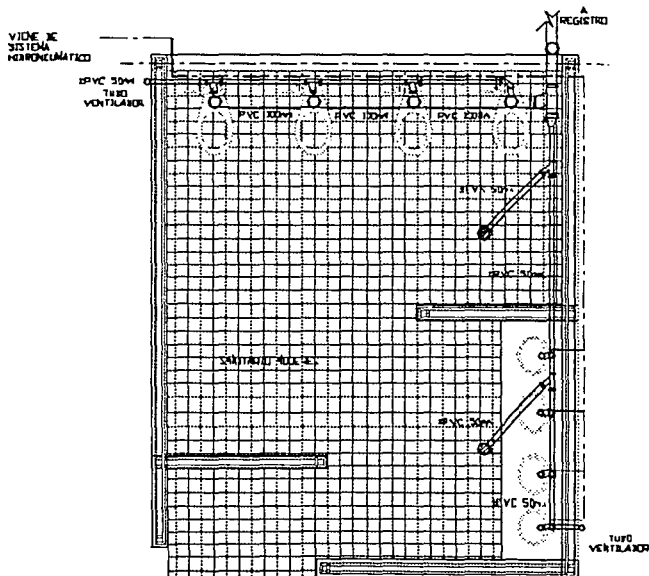
por tablas se requiere de tubería de desague de 100 mm

en lavabos será de 50 mm

en coladeras será de 50mm

en tubos de ventilación sera de 50mm

en wc sera de 100 mm



EDIFICIO DE OFICINAS





#### 4.4.4 MEMORIA DE CALCULO ELÉCTRICA

CLE=NixS/CUxFM

Oficina de 9.6x7.2

se consideran lampara fluorescentes de 40W y el tipo de alumbrado es directo

cle=30052i

ic=2.618

ni=600

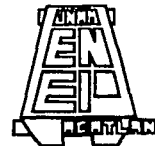
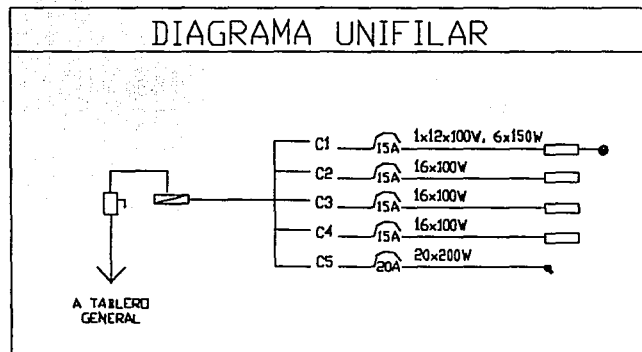
cu=0.46

fm=0.60

una luminaria de 2 tubos fluorescentes emite 3100x2=6200 CM

numero de luminarias=30052i/6200=48 luminarias.

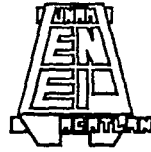
CUADRO DE CARGAS								
CIRCUITO	W			NUM.DE WATTS	FASES			AMPERS
	100W	150W	200W		A	B	C	
1	32	6		2100	600	600	700	9.54
2	16			1600	1600			7.27
3	16			1600		1600		7.27
4	16			1600			1600	7.27
5			20	4000	1400	1400	1200	18.18
DESBALANCE DE CARGAS 3700-3600x100/3600=2.7% <5%				10900	3600	3600	3700	



EDIFICIO DE OFICINAS



**BIBLIOGRAFIA**



EDIFICIO DE OFICINAS

CUENTAS, M. Fernando.: Sistema de analisis estructural (Teoría Elastica). México: 1989. 26 pgs.

GACETA oficial del D.D.F.: Reglamento de construcción. México: Talleres gráficos de la Nación, 1993. 121 pgs.

HOLTZ, Matthew.: Domine el ventura. México: Macrobit editores, S.A. de C.V., 1990. 520 pgs.

INEGI: Anuario estadístico del Estado de México. México: 1992. 311 pgs.

INEGI: Estado de México, perfil sociodemográfico. XI Censo general de población y vivienda, 1990. México:1992. 133 pgs.

MICROSOFT, Corporation.: Microsoft Windows. User's Guide. Estados Unidos de América: 1990. 640 pgs.

NEUFERT, Ernst.: Arte de proyectar en arquitectura. Barcelona: Gustavo Gili, S.A.,1983. 537 pgs.

OTIS.: Manual de otis. México: 1987. 21 pgs.

PANERO, Julio y ZELSNILK, Martin.: Las dimensiones humanas en los espacios interiores. México: Gustavo Gili, S.A., 1991. 320 pgs.

PARKER, Harry.: Diseo simplificado de concreto reforzado. México: Limusa, 1987. 312 pgs.

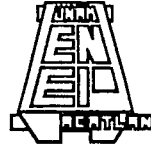
SECRETARIA de programación y presupuesto.: Carta Urbana. México: Comisión de conurbación del centro del país.



EDIFICIO DE OFICINAS



**ANEXO A**



**EDIFICIO DE OFICINAS**



CONSTRUCTORA CUPRE S.A DE C.V.

LOSA NERVADA DOS SENTIDOS

LOSA No. 1

HOJA 1 DE 3.

1).- D A T O S

LONG. CLARO CORTO (A)	9.60	MTS
LONG. CLARO LARGO (B)	9.60	MTS
NUMERO LADOS CONTINUOS (0 a 4)	1	
ANCHO BLOCK (AB)	0.400	MTS
ALTURA BLOCK (HB)	0.400	MTS
DENSIDAD BLOCK (De)	0	Kg/m3
ANCHO ALMA (AL)	0.100	MTS
ESPESOR LOSA COMP. (EL)	0.050	MTS
CARGA VIVA (Wv)	100	Kg/m2
ACABADO DE PISO (Wp)	220	Kg/m2
CARGA PARAL. CLARO CORTO (Wx)	0	Kg/m
CARGA PARAL. CLARO CORTO (Wy)	0	Kg/m
CLAVE DE FACTOR A USAR	0003	

2).- CALCULO DE CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA

NUMERO BLOCKS POR m2	$NB=1/(AB+AL)2$	4.00	Pza.
NUMERO NERVADURAS POR m2	$NN=2/(AB+AL)$	4.00	Pza.
CARGA POR BLOCK	$WB=NB AB HB De$	0	kg/m2
CARGA POR ALMA NERVADURA	$WA=NN AL HB Wc$	384	kg/m2
CARGA POR LOSA COMP.	$WL=EL Wc$	120	kg/m2
CARGA VIVA	Wv	100	kg/m2
ACABADO DE PISO	Wp	220	kg/m2
CARGA TOTAL	$Wt=WB+WA+WL+Wv+Wp$	824	kg/m2

3).- CALCULO DE LA CARGA TOTAL EQUIVALENTE

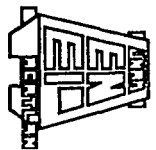
CARGA TOTAL ( Wt )		824	Kg/m2
CARGA EQUIV. A CARGA PARALELA CLARO CORTO (Wx)		0	Kg/m2
$Wx = (wx/B)(1.35+2(A/B-0.5))$			
CARGA EQUIV. A CARGA PARALELA CLARO LARGO (Wy)		0	Kg/m2
$Wy = (wy/A)(1.85-2(A/B-0.5))$			
CARGA TOTAL EQUIVALENTE	$W=Wt+Wx+Wy$	824	Kg/m2

4).- CALCULO DE MOMENTOS

DESCRIPCION	COEF.	MOMENTO $M=100cWA2$	MOMENTOS EN NERVADURAS $Mn=M(AB+AL)$	
(-) CORTO CONT.	0.058	440,451	220,226	KG-CM
(-) CORTO DISC.	0.029	220,226	110,113	KG-CM
(+) CORTO	0.044	334,135	167,068	KG-CM
(-) LARGO CONT.	0.058	440,451	220,226	KG-CM
(-) LARGO DISC.	0.029	220,226	110,113	KG-CM
(+) LARGO	0.044	334,135	167,068	KG-CM



EDIFICIO DE OFICINAS



5).- PERALTE DE LA LOSA

	CLARO CORTO	CLARO LARGO	
MOMENTO MAYOR	220,226	220,226	KG-CM
PERALTE REQUERIDO	38.00	38.00	CM
d=RAIZ(MM/Rb)			
RECUBRIMIENTO =		2.0	CM
PERALTE EFECTIVO USANDO VARILLA #. (3 a 12)			4
d=E-Re-0.5Di y d=E-Re-1.5Di; E=HB+EL			
	42.37	41.10	CM
PARA UNA VARILLA EL DIAMETRO (Di) =	1.27		CM

PER. EFEC.> REQ.=>ESP. ES CORRECTO

6).- ESFUERZO CORTANTE

	CLARO CORTO	CLARO LARGO
CORTANTE	VA=(WA/6) (3-(A/B)²) (AB+AL) 1,318	VB=WA/3(AB+AL) 1,318 kg
ESF.CORT.	vA=VA/(bd) 3.11	vB=VB/(bd) 3.21 kg/cm2

EL ESFUERZO PERMISIBLE v = 0.29 RAIZ (f'c) = 4.59

v ES MAYOR => LOSA ADECUADA POR CORTANTE

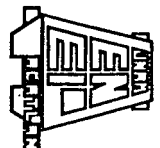
7).-CALCULO ACERO REF., ADHERENCIA Y ANCLAJE

DESCRIPCION	MOMENTO Kg-cm	AREA ACERO A=M/fs(d-EL/2) y A=M/fsjd	VARILLA DE: # CANT.	ACERO USADO	ESFUERZO ADHERENCIA	LONGITUD ANCLAJE
				cm2	U=V/Npjd	La=fsDi/4Up
(-) CORTO CONT.	220,226	2.63	4 3.00	3.81	2.89	26.67
(-) CORTO DISC.	110,113	1.32	4 2.00	2.54	4.33	26.67
(+) CORTO	167,068	2.09	4 2.00	2.54	4.33	19.05
(-) LARGO CONT.	220,226	2.72	4 3.00	3.81	2.98	26.67
(-) LARGO DISC.	110,113	1.36	4 2.00	2.54	4.47	26.67
(+) LARGO	167,068	2.15	4 2.00	2.54	4.47	19.05

	DIAMETRO (Di)	PERIMETRO (p)	AREA (a)
#	cm	cm	cm2
4	1.27	3.99	1.27
4	1.27	3.99	1.27
4	1.27	3.99	1.27
4	1.27	3.99	1.27
4	1.27	3.99	1.27
4	1.27	3.99	1.27
ACERO TEMP. =0.0018 EL =0.90		AREA MALLA	6x6-5/5 1.23 cm2 6x6-6/6 0.87 cm2



EDIFICIO DE OFICINAS



8).- ESFUERZO MAX. PERMISIBLE DE ADHERENCIA

LECHO SUP. =  $2.3/D_i$  RAIZ (f'c) =  
NO MAYOR DE 25 Kg/cm<sup>2</sup>

PARA (-) CORTO CONT.	25.00	Kg/cm <sup>2</sup>
PARA (-) CORTO DISC.	25.00	Kg/cm <sup>2</sup>
PARA (-) LARGO CONT.	25.00	Kg/cm <sup>2</sup>
PARA (-) LARGO DISC.	25.00	Kg/cm <sup>2</sup>

LECHO INF. =  $3.2/D_i$  RAIZ (f'c) =  
NO MAYOR DE 35 Kg/cm<sup>2</sup>

PARA (+) CORTO	35.00	Kg/cm <sup>2</sup>
PARA (+) LARGO	35.00	Kg/cm <sup>2</sup>

9).- LONG. MINIMA ANCLAJE LA MENOR DE:

A) 12 DIAMETROS =

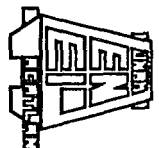
PARA (-) CORTO CONT.	15.24	cm
PARA (-) CORTO DISC.	15.24	cm
PARA (+) CORTO	15.24	cm
PARA (-) LARGO CONT.	15.24	cm
PARA (-) LARGO DISC.	15.24	cm
PARA (+) LARGO	15.24	cm

B) PERALTE EFEC. = 42.37 CM

10).- CARGA SOBRE LOS APOYOS

EN MURO CORTO =  $A W / 4$  = 1,978 kg/m

EN MURO LARGO =  $(W/2B) (AB-A2/2)$  = 1,978 kg/m



1).- D A T O S

LONG. CLARO CORTO (A)	9.60	MTS
LONG. CLARO LARGO (B)	9.60	MTS
NUMERO LADOS CONTINUOS (0 a 4)	1	
ANCHO BLOCK (AB)	0.400	MTS
ALTURA BLOCK (HB)	0.400	MTS
DENSIDAD BLOCK (De)	0	Kg/m3
ANCHO ALMA (AL)	0.100	MTS
ESPEQR LOSA COMP. (EL)	0.050	MTS
CARGA VIVA (Wv)	250	Kg/m2
ACABADO DE PISO (Wp)	150	Kg/m2
CARGA PARAL. CLARO CORTO (wx)	0	Kg/m
CARGA PARAL. CLARO CORTO (wy)	0	Kg/m
CLAVE DE FACTOR A USAR	0003	

2).- CALCULO DE CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA

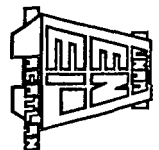
NUMERO BLOCKS POR m2	NB=1/(AB+AL)2	4.00	Pza.
NUMERO NERVADURAS POR m2	NN=2/(AB+AL)	4.00	Pza.
CARGA POR BLOCK	WB=NB AB HB De	0	kg/m2
CARGA POR ALMA NERVADURA	WA=NN AL HB Wc	384	kg/m2
CARGA POR LOSA COMP.	WL=EL Wc	120	kg/m2
CARGA VIVA	Wv	250	kg/m2
ACABADO DE PISO	Wp	150	kg/m2
CARGA TOTAL	Wt=WB+WA+WL+Wv+Wp	904	kg/m2

3).- CALCULO DE LA CARGA TOTAL EQUIVALENTE

CARGA TOTAL ( Wt )		904	Kg/m2
CARGA EQUIV. A CARGA PARALELA CLARO CORTO (Wx)		0	Kg/m2
Wx = (wx/B) (1.35+2(A/B-0.5))			
CARGA EQUIV. A CARGA PARALELA CLARO LARGO (Wy)		0	Kg/m2
Wy = (wy/A) (1.35+2(A/B-0.5))			
CARGA TOTAL EQUIVALENTE	W=Wt+Wx+Wy	904	Kg/m2

4).- CALCULO DE MOMENTOS

DESCRIPCION	COEF.	MOMENTO M=100cWA2	MOMENTOS EN NERVADURAS Mn=M(AB+AL)	
(-) CORTO CONT.	0.058	483,213	241,607	KG-CM
(-) CORTO DISC.	0.029	241,607	120,803	KG-CM
(+) CORTO	0.044	366,576	183,288	KG-CM
(-) LARGO CONT.	0.058	483,213	241,607	KG-CM
(-) LARGO DISC.	0.029	241,607	120,803	KG-CM
(+) LARGO	0.044	366,576	183,288	KG-CM





5).- PERALTE DE LA LOSA

	CLARO CORTO	CLARO LARGO	
MOMENTO MAYOR	241,607	241,607	KG-CM
PERALTE REQUERIDO	39.80	39.80	CM
d=RAIZ (MM/Rb)			
RECUBRIMIENTO =		2.0	CM
PERALTE EFECTIVO USANDO VARILLA # (3 a 12)		4	
d=E-Re-0.5Di y d=E-Re-1.5Di; E=HB+EL	42.37	41.10	CM
PARA UNA VARILLA EL DIAMETRO (Di) =	1.27		CM

PER. EFEC. > REQ. => ESP. ES CORRECTO

6).- ESFUERZO CORTANTE

	CLARO CORTO	CLARO LARGO	
CORTANTE	VA=(WA/6) (3-(A/B)2) (AB+AL) 1,446	VB=WA/3 (AB+AL) 1,446	kg
ESF. CORT.	VA=VA/(bd) 3.41	VB=VB/(bd) 3.52	kg/cm2

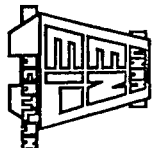
EL ESFUERZO PERMISIBLE  $v = 0.29 \text{ RAIZ } (f'c) = 4.59$

v ES MAYOR => LOSA ADECUADA POR CORTANTE

7).- CALCULO ACERO REF., ADHERENCIA Y ANCLAJE

DESCRIPCION	MOMENTO Kg-cm	AREA ACERO A=M/fs(d-EL/2) y A=M/fsjd	VARILLA DE: # CANT.	ACERO USADO cm2	ESFUERZO ADHERENCIA U=V/Nfjd	LONGITUD ANCLAJE La=fsDi/4Up
(-) CORTO CONT.	241,607	2.89	4 3.00	3.81	3.17	26.67
(-) CORTO DISC.	120,803	1.44	4 2.00	2.54	4.75	26.67
(+) CORTO	183,288	2.29	4 2.00	2.54	4.75	19.05
(-) LARGO CONT.	241,607	2.98	4 3.00	3.81	3.27	26.67
(-) LARGO DISC.	120,803	1.49	4 2.00	2.54	4.90	26.67
(+) LARGO	183,288	2.36	4 2.00	2.54	4.90	19.05

#	DIAMETRO (Di) cm	PERIMETRO (p) cm	AREA (a) cm2
4	1.27	3.99	1.27
4	1.27	3.99	1.27
4	1.27	3.99	1.27
4	1.27	3.99	1.27
4	1.27	3.99	1.27
4	1.27	3.99	1.27
ACERO TEMP. = 0.0018 EL = 0.90		AREA MALLA	6x6-5/5 1.23 cm2 6x6-6/6 0.87 cm2



8).- ESFUERZO MAX. PERMISIBLE DE ADHERENCIA

LECHO SUP. =  $2.3/Di$  RAIZ ( $f'c$ ) =  
NO MAYOR DE 25 Kg/cm<sup>2</sup>

PARA (-) CORTO CONT.	25.00	Kg/cm <sup>2</sup>
PARA (-) CORTO DISC.	25.00	Kg/cm <sup>2</sup>
PARA (-) LARGO CONT.	25.00	Kg/cm <sup>2</sup>
PARA (-) LARGO DISC.	25.00	Kg/cm <sup>2</sup>

LECHO INF. =  $3.2/Di$  RAIZ ( $f'c$ ) =  
NO MAYOR DE 35 Kg/cm<sup>2</sup>

PARA (+) CORTO	35.00	Kg/cm <sup>2</sup>
PARA (+) LARGO	35.00	Kg/cm <sup>2</sup>

9).- LONG. MINIMA ANCLAJE LA MENOR DE:

A) 12 DIAMETROS =

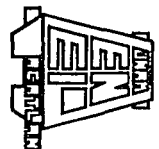
PARA (-) CORTO CONT.	15.24	cm
PARA (-) CORTO DISC.	15.24	cm
PARA (+) CORTO	15.24	cm
PARA (-) LARGO CONT.	15.24	cm
PARA (-) LARGO DISC.	15.24	cm
PARA (+) LARGO	15.24	cm

B) PERALTE EFEC. = 42.37 CM

10).- CARGA SOBRE LOS APOYOS

EN MURO CORTO =  $A W / 4$  = 2,170 kg/m

EN MURO LARGO =  $(W/2B) (AB-A2/2)$  = 2,170 kg/m



CONSTRUCTORA CUPRE S.A DE C.V.

CIMIENTO DE CONCRETO

CIMIENTO No. 1

HOJA 1 DE 2

1).- D A T O S

ANCHO DEL MURO (A)	0.40	mts
CARGA MURO SOBRE ZAPATA (C)	39,820	kg/m
PESO DE ZAPATA (Pp)	4,000	kg/m
RESISTENCIA DEL TERRENO (Rt)	15,000	kg/m <sup>2</sup>
TIPO DE MURO	CONCRETO	
CIMIENTO EN LINDERO (S/N)	N	
FACTOR USADO	0003	

2).- CALCULO DEL ANCHO Y VUELO DE CIMIENTO

CARGA SOBRE TERRENO	$Ct=C+Pp$	43,820	KG/M
AREA REQUERIDA	$Ar=Ct/Rt$	2.92	M <sup>2</sup>
ANCHO REQUERIDO	$L=Ar/1$	2.92	M.L.
ANCHO PRACTICO	L	3.00	M.L.
VUELO DE ZAPATA	$Vz=(L-A)/2$	1.30	M.L.

3).- CALCULO DEL MOMENTO FLEXIONANTE

CARGA SOBRE ZAPATA	$W=C/L$	13,273	KG/M
MOMENTO FLEXIONANTE	$M=W(L-A)^2/8$	11,216	Kg-m
		1,121,597	Kg-cm

4).- CALCULO DEL PERALTE

PERALTE REQUERIDO	$d=RAIZ (M/Rb)$	27.12	cm
PERALTE PRACTICO	d	30.00	cm

5).- ESFUERZO CORTANTE

CORTANTE MAXIMO	$V=W(Vz-d)$	13,273	Kg
ESFUERZO CORTANTE	$v=V/bd$	4.42	Kg/cm <sup>2</sup>
ESF. CORTANTE PERMISIBLE	$vp=0.29 RAIZ (f'c)$	4.59	KG/CM <sup>2</sup>
	$vp > v \Rightarrow$ CUMPLE POR CORTANTE		

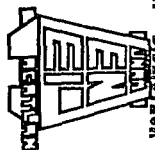
6).- CALCULO DEL AREA DE ACERO

AREA DE ACERO	$AS=M/f_sjd$	19.78	CM <sup>2</sup>
	USANDO VAR. # (3 a 12)	6	

PARA UNA VARILLA AREA (a) = 2.87 cm<sup>2</sup> PERIM. (p) = 6.00 cm DIAMETRO (Di) = 1.91 cm  
 REPARTIDAS COMO SIGUE:  
 SEPARACION (c) = 14 cm CANTIDAD (c) = 7.14 ACERO USADO (Au) = 20.50 cm<sup>2</sup>



EDIFICIO DE OFICINAS



ESTÁ TENDIENDO A SALIR DE LA CONSTRUCCIÓN

CONSTRUCTORA CUPRE S.A DE C.V.

CIMIENTO DE CONCRETO

CIMIENTO No. 1

HOJA 2 DE 2

7).- ESFUERZO DE ADHERENCIA (Up)

ESFUERZO DE ADHERENCIA	$U = \sqrt{2} \cdot W / (c \cdot p \cdot d)$	14.91	Kg/cm <sup>2</sup>
ESF. ADHERENCIA PERM. NO MAYOR DE 35 Kg/cm <sup>2</sup>	$U_p = 3.2 / D_1 \cdot \text{RAIZ}(f'c)$	26.49	Kg/cm <sup>2</sup>

$U_p > U \Rightarrow$  CUMPLE POR ADHERENCIA

8).- LONGITUD DE ANCLAJE

LONGITUD DE ANCLAJE	$L_a = f_s D_1 / 4 U_p$	37.85	cm
LONGITUD DE ANCLAJE MINIMA LA MAYOR DE:			
A) 12 DIAMETROS =	22.92	cm	
B) PERALTE EFECTIVO	30.00	cm	

9).- ESPESOR Y PESO DE ZAPATA

PERALTE EFECTIVO	d	30.00	cm
RECUBRIMIENTO	Re	7.00	cm
ESPESOR DE ZAPATA	$H = D + \text{REC}$	37.00	cm
PESO REAL ZAPATA	$P_p R = L H W c$	2,664	Kg

MENOR QUE EL PESO SUPUESTO ORIGINALMENTE

10).- CALCULO DEL ACERO POR TEMPERATURA

ACERO POR TEMPERATURA	$A_T = .002 H b$	7.40	cm <sup>2</sup>
-----------------------	------------------	------	-----------------

USANDO VAR. # (3 a 12) - 3

FARA UNA VARILLA

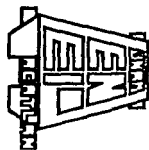
AREA (a) = 0.71 cm <sup>2</sup>	PERIM. (p) = 2.98 cm	DIAMETRO (D <sub>1</sub> ) = 0.95 cm
---------------------------------	----------------------	--------------------------------------

REPARTIDAS COMO SIGUE:

SEPARACION (c) = 9 cm	CANTIDAD (c) = 11.11	ACERO USADO (A <sub>u</sub> ) = 7.89 cm <sup>2</sup>
-----------------------	----------------------	--



EDIFICIO DE OFICINAS



CONSTRUCTORA CUPRE S.A DE C.V.

CIMIENTO DE CONCRETO

CIMIENTO No. 2

HOJA 1 DE 2

1).- D A T O S

ANCHO DEL MURO (A)	0.40	mts
CARGA MURO SOBRE ZAPATA (C)	18,988	kg/m
PESO DE ZAPATA (Pp)	1,898	kg/m
RESISTENCIA DEL TERRENO (Rt)	15,000	kg/m2
TIPO DE MURO	CONCRETO	
CIMIENTO EN LINDERO (S/N)	N	
FACTOR USADO	0003	

2).- CALCULO DEL ANCHO Y VUELO DE CIMIENTO

CARGA SOBRE TERRENO	$Ct=C+Pp$	20,886	KG/M
AREA REQUERIDA	$Ar=Ct/Rt$	1.39	M2
ANCHO REQUERIDO	$L=Ar/1$	1.39	M.L.
ANCHO PRACTICO	L	1.40	M.L.
VUELO DE ZAPATA	$Vz=(L-A)/2$	0.50	M.L.

3).- CALCULO DEL MOMENTO FLEXIONANTE

CARGA SOBRE ZAPATA	$W=C/L$	13,563	KG/M
MOMENTO FLEXIONANTE	$M=W(L-A)2/8$	1,695	Kg-m
		169,536	Kg-cm

4).- CALCULO DEL PERALTE

PERALTE REQUERIDO	$d=RAIZ (M/Rb)$	10.54	cm
PERALTE PRACTICO	d	12.00	cm

5).- ESFUERZO CORTANTE

CORTANTE MAXIMO	$V=W(Vz-d)$	5,154	Kg
ESFUERZO CORTANTE	$v=V/bd$	4.29	Kg/cm2
ESF.CORTANTE PERMISIBLE	$vp=0.29 RAIZ(f'c)$	4.59	KG/CM2
$vp > v \Rightarrow$ CUMPLE POR CORTANTE			

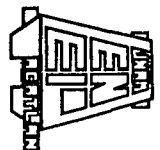
6).- CALCULO DEL AREA DE ACERO

AREA DE ACERO	$AS=M/fsjd$	7.48	CM2
	USANDO VAR. # (3 a 12)	4	

PARA UNA VARILLA  
 AREA (a) = 1.27 cm2 PERIM. (p) = 3.99 cm DIAMETRO (Di) = 1.27 cm  
 REPARTIDAS COMO SIGUE:  
 SEPARACION (c) = 16 cm CANTIDAD (c) = 6.25 ACERO USADO (Au) = 7.94 cm2



EDIFICIO DE OFICINAS



7).- ESFUERZO DE ADHERENCIA (Up)

ESFUERZO DE ADHERENCIA	$U = VZ*W / (cPjd)$	25.18	Kg/cm2
ESF. ADHERENCIA FERM. NO MAYOR DE 35 Kg/cm2	$Up = 3.2/Di \text{ RAIZ}(f'c)$	35.00	Kg/cm2

$Up > U \Rightarrow$  CUMPLE POR ADHERENCIA

8).- LONGITUD DE ANCLAJE

LONGITUD DE ANCLAJE	$La = fsDi / 4Up$	19.05	cm
LONGITUD DE ANCLAJE MINIMA LA MAYOR DE:			
A) 12 DIAMETROS =	15.24	cm	
B) PERALTE EFECTIVO	12.00	cm	

9).- ESPESOR Y PESO DE ZAPATA

PERALTE EFECTIVO	d	12.00	cm
RECUBRIMIENTO	$Re$	7.00	cm
ESPESOR DE ZAPATA	$H = D + REC$	19.00	cm
PESO REAL ZAPATA	$PpR = LHwc$	638	Kg

MENOR QUE EL PESO SUPUESTO ORIGINALMENTE

10).- CALCULO DEL ACERO POR TEMPERATURA

ACERO POR TEMPERATURA	$AT = .002 H b$	3.80	cm2
-----------------------	-----------------	------	-----

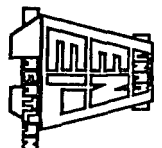
USANDO VAR. # (3 a 12) 3

PARA UNA VARILLA

AREA (a) = 0.71 cm2	PERIM. (p) = 2.98 cm	DIAMETRO (Di) = 0.95 cm
---------------------	----------------------	-------------------------

REPARTIDAS COMO SIGUE:

SEPARACION (c) = 18 cm	CANTIDAD (c) = 5.56	ACERO USADO (Au) = 3.94 cm2
------------------------	---------------------	-----------------------------



DISEÑO DE VIGAS

VIGA No. 2

HOJA 2 DE 2

4).- ESFUERZO DE ADHERENCIA MAX. PERMISIBLE (Up)

LECHO SUP. =  $2.3/D_1$  RAIZ (f'c) =  
NO MAYOR DE 25 kg/cm

LECHO INF. =  $3.2/D_1$  RAIZ (f'c) = 19.92 KG/CM2 PARA MP  
NO MAYOR DE 35 kg/cm2

5).- LONG. MINIMA ANCLAJE LA MAYOR DE:

A) 12 DIAMETROS  
PARA MA =  
PARA MB =  
PARA MP = 30.48 CM

B) PERALTE EFEC. = 40.00 CM

6).- CALCULO DE ESTRIBOS

ESFUERZO CORTANTE PERMISIBLE  $v_p = 0.29RAIZ(f'c) = 4.59$  kg/cm2

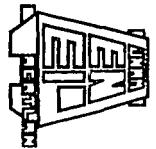
CORTANTE	DISTANCIA A APOYO IZQUIERDO	VALOR (KG)	ESFUERZO CORTANTE	VALOR (KG/CM2) $v = V/bd$	ESFUERZO EXCEDENTE $v' = v - v_p$	SEPARACION ESTRIBOS (cm) $S = Avfv/v'b$
V1	0	18,989	v1	11.87	7.28	6.3
V2	L/3	6,330	v2	3.96	0.00	0.0
V3	2L/3	-6,329	v3	3.96	0.00	0.0
V4	L	18,989	v4	11.87	7.28	6.3
V5	D1	0	v5	0.00	0.00	0.0
V6	D2	0	v6	0.00	0.00	0.0

C/VAR # 3.0  $f_v = 1,300$  KG/CM2  $Av = 1.42$  CM2  
Resist. Acero Estribos Area Estribo (2 var.)

7).- SEPARACION MAXIMA DE ESTRIBOS LA MENOR DE:

A) PERALTE ENTRE 2 = 20.00 cm

B)  $Av / (0.0015 b) = 23.67$  cm



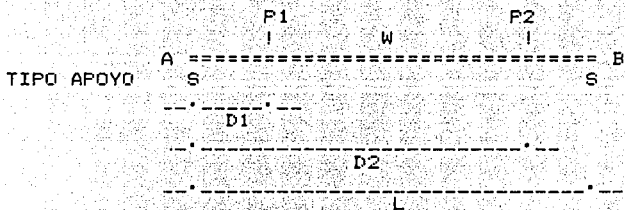
CONSTRUCTORA CUPRE S.A DE C.V.

DISEÑO DE VIGAS

VIGA No. 2

HOJA 1 DE 2

1).- D A T O S



C A R G A S

W	3,956	KG/ML
P1	0	KG
P2	0	KG

D I S T A N C I A S

D1	0.00	MTS
D2	0.00	MTS
L	9.60	MTS

R E A C C I O N E S

RA	18,989	KG
RB	18,989	KG

M O M E N T O S

MA	0	KG-CM
MB	0	KG-CM
MP	480,000	KG-CM

P U N T O I N F L E X I O N

X1	4.80	MTS
----	------	-----

CLAVE DE FACTOR USADO 0003

2).- CALCULO DE PERALTE EFECTIVO

MOMENTO MAYOR	MM	480,000	KG-CM
ANCHO DE VIGA (PROPUESTO)	b	40.00	CM
PERALTE EFECTIVO	d=RAIZ(MM/Rb)	28.05	CM
PERALTE MINIMO	L / 20	48.00	cm
PERALTE PRACTICO	d	40.00	CM

3).- CALCULO ACERO REF., ADHERENCIA Y ANCLAJE

MOMENTO	VALOR	AREA ACERO	VARILLA #	DE: CANTIDAD	ACERO USADO	ESFUERZO ADHERENCIA	LONGITUD ANCLAJE
	kg-cm	A=M/fsjd		N	cm <sup>2</sup>	U=V/Npjd	La=fsDi/4Up

MA

MB

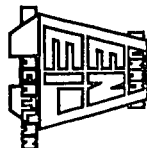
MP 480,000 6.35 8 2 10.14 33.05 66.94

PARA UNA VARILLA DEL

#	DIAMETRO (Di)	PERIMETRO (P)	AREA (a)
	cm	cm	cm <sup>2</sup>
8	2.54	7.98	5.07



EDIFICIO DE OFICINAS





CONSTRUCTORA CUPRE S.A DE C.V.

CALCULO DE UNA VIGA  
( DE UN SOLO CLARO )

VIGA No. 2

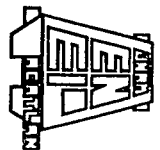
HOJA 1 DE 1

TIPO DE APOYO	P1		P2	
		W		
S	D1		S	
	D2			
	L			
CLARO (mts)	9.60			
CARGAS SOBRE LA VIGA				
UNIFORME (W) TON/M	3.956			
CONCENTRADA (P1) TON	0.000			
DISTANCIA (D1) MTS	0.00			
CONCENTRADA (P2) TON	0.000			
DISTANCIA (D2) MTS	0.00			
C A L C U L O				
REACCIONES (TON)	18.989		18.989	$R_1 = WL/2 + P1b/L + P2d/L$ $R_d = WL/2 + P1a/L + P2c/L$
MOMENTOS (-) KG-M	0.000		0.000	$M_i = 0$ $M_d = 0$
P. INFLEXION (X) MTS	4.80			PUNTO DONDE MOMENTO (+) ES MAXIMO
MOMENTO (+) KG-M	45.573			= SUMA MOMENTOS A IZQUIERDA DE X

$$\begin{aligned}
 a &= D1 & b &= L - D1 \\
 A &= a (a) & B &= b (b) \\
 c &= D2 & d &= L - D2 \\
 C &= c (c) & D &= d (d) \\
 M &= L (L) \\
 N &= L (L) L
 \end{aligned}$$



EDIFICIO DE OFICINAS





CONSTRUCTORA CUPRE S.A DE C.V.

CALCULO DE UNA ESCALERA

ESCALERA No. 1

HOJA 1 DE 2

1).- D A T O S		
CLARO HORIZONTAL ( L )	4.80	mts
PERALTE ESCALON (Pe) =	0.175	mts
HUELLA ESCALON (He) =	0.300	mts
NUMERO DE ESCALONES (Ne) =	10	
CARGA VIVA (Wv) =	500	Kg/m2
ACABADO DE PISO (Wp) =	100	Kg/m2
CLAVE DE FACTOR A USADO	0003	

2).- EL ESPESOR MINIMO DE LA LOSA ES EL MAYOR DE:

A) 4 CM POR CADA METRO DEL CLARO =	19.20	cms.
B) 9 CM.		
Espeor elegido ( E ) =	19.20	cms.

3).- CALCULO DE CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA

PESO ESCALONES Pes=0.5 Pe He Ne Wc	630	kg
CARGA DE ESCALONES We = Pes / L	131	kg/m2
PESO DE LOSA WL=(E Ne Wc)RAIZ(Pe2+He2)	333	kg/m2
CARGA VIVA Wv	500	kg/m2
ACABADO DE PISO ( Wp )	100	kg/m2
CARGA TOTAL w = We + WL + Wp +Wv	1,065	kg/m2

4).- CARGA TOTAL PARA UNA FRANJA DE UN METRO

$W = w ( L )$  5,110 KG

5).- CALCULO DEL MOMENTO

DESCRIPCION	FORMULA	MOMENTO	UNIDAD
POSITIVO	WL/8	306,625	KG-CM

6).- PERALTE DE LA LOSA

MOMENTO MAYOR ( MM )	306,625	KG-CM
PERALTE REQUERIDO d=RAIZ( MM/R b )	14.18	cms.
RECUBRIMIENTO ( Re )	2.0	cms.
PERALTE EFECT. CON VARILLAS # 4 d = E - Re - Di/2	16.50	cms.

PARA UNA VARILLA

AREA (a) = 1.27 cm2

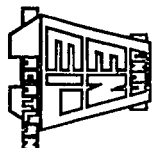
PERIM.(p) =4.00 cm

DIAMETRO (Di) = 1.27 cm

PER. EFEC.> REQ.=>ESP. ES CORRECTO



EDIFICIO DE OFICINAS



7).- ESFUERZO CORTANTE

CORTANTE MAXIMO	$V=W/2$	2,555	kg
ESFUERZO CORTANTE	$v=V/bd$	1.55	kg/cm2
EL ESFUERZO PERMISIBLE $v_p = 0.29$ RAIZ ( $f'c$ )		4.59	kg/cm2
$v < v_p \Rightarrow$ LOSA ADECUADA POR CORTANTE			

8).- CALCULO ACERO REF., ADHERENCIA Y ANCLAJE

DESCRIP.	MOMENTO kg-cm	AREA ACERO $A=M/f_s j d$	VARILLA DE: # @	CANT. cm N	ACERO USADO cm2	ESFUERZO ADHERENCIA $U=V/N_p j d$	LONGITUD ANCLAJE $La=f_s D_i / 4 U_p$
POSITIVO	306,625	9.83	4 45	2.22	2.82	19.36	19.05
ACERO TEMP. = 0.002	$b_e = 3.84$		4 33	3.03	3.85		

9).- ESFUERZO DE ADHERENCIA MAX. PERMISIBLE ( $U_p$ )

LECHO INF. =  $(3.2 / D_i) \text{ RAIZ } (f'c) = 35.00 \text{ KG/CM}^2$   
 (no mayor de 35 kg/cm2)

10).- LONG. MINIMA ANCLAJE LA MAYOR DE:

- A) 12 DIAMETROS = 15.24 CM
- B) PERALTE EFEC. = 16.50 CM

11).- SEPARACION MAX. VARILLAS LA MENOR DE:

- A) 3 VECES EL ESPESOR = 57.60 CM
- B) 45 CENTIMETROS

12).- CARGA TRASMITIDA POR LA LOSA A LOS APOYOS

$W_t = w L/2$                       2,555                      kg/m

