

194
rej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

"CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO"

Villahermosa, Tabasco

TESIS

**que para obtener el
título profesional de**

ARQUITECTO

presenta:

ALEJANDRO RODRÍGUEZ GAITÁN

FALLA DE ORIGEN

**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 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.

Sinodales:

Mtro. Arq. Carlos Darío Cejudo Crespo
Arq. Eduardo Eichman Díaz
Arq. Arturo Ayala Gastelum

Dedico esta tesis a mi siempre amada esposa Silvia, ya que gracias a su invaluable apoyo y comprensión, esta meta –soñada durante muchos años–, hoy es realidad. Asimismo, la dedico a mis hijos Alexis e Iván de quienes, con una sonrisa, me han dado fortaleza, ánimo y alegría de siempre continuar adelante.

Los amo con todo mi corazón.

Alejandro.

Agradecimientos

A Él...

A mi padre, Manuel Rodríguez Altamirano

A mi madre, Ma. Guadalupe Gaitán Rodríguez

A mis hermanos

A mis sinodales y maestros

A todas aquellas personas que en algún momento me han compartido sus consejos, experiencias y orientación desinteresados.

A todas aquellas personas que me apoyaron y me animan a continuar siempre adelante.

Mi más profundo agradecimiento y que el decirles "gracias" no es suficiente para recompensar lo recibido, ya que esto quedó guardado por siempre en mi corazón.

Alejandro.

Reconocimiento especial

A mi hermana Teresa por su colaboración desinteresada en la realización mecanográfica y corrección de estilo de la presente tesis.

Con todo mi cariño y agradecimiento.

ÍNDICE

	PÁGINA
CONCEPTO	8
1. PRESENTACIÓN	13
1.1. Antecedentes	13
1.2. Aspectos de geografía física del Estado de Tabasco	14
2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PARA URBANIZACIÓN DE TERRENO DE 43.6 HAS.	18
– Consideraciones preliminares	18
– Infraestructura	19
– Equipamiento	22
– Educación	27
2.1. Datos Generales para Estudio de Factibilidad Económica (Preliminares)	29
2.2. Análisis de costo de infraestructura de 43.6 Has.	31
2.3. Costo aproximado por concepto de urbanización	34
2.4. Documentación requerida para trámite de licencias	35
2.5. Plan de financiamiento	36
Conclusión	37
3. DATOS COMPLEMENTARIOS PARA DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO	39
3.1 Criterio para cálculo aproximado de dimensionamiento de áreas en edificios	39
3.2 Condicionantes de reglamento para proyecto de Centro Empresarial Corporativo	40
3.3 Lista de materiales	41

	PÁGINA
4. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	42
5. CRITERIOS DE CÁLCULO	48
5.1. Cálculo Eléctrico	48
5.2. Cálculo Hidráulico	55
5.3. Análisis Estructural	58
a) bajada de cargas	58
b) columnas	66
c) áreas tributarias	67
d) criterio para determinar profundidad de cimentación	75
e) cálculo de viga	76
5.4. Aire Acondicionado	84
5.5. Asoleamiento	87
ANEXOS	
BIBLIOGRAFÍA	

CONCEPTO

*No, antes bien, Dueño del universo que allá con los que habitan en tu casa te entone yo cantos dentro del cielo.**

Desarrollar el tema del Centro Empresarial Corporativo implicó no solamente proporcionar una alternativa a la solución de espacios, para cubrir un conjunto de necesidades que se ven concretadas en el programa arquitectónico. Contiene, además, la elección de los materiales más adecuados para optimizar la necesaria respuesta al medio ambiente que prevalece en el Estado de Tabasco, aprovechando las características propias de los materiales, tales como: resistencia al medio, durabilidad, termicidad, bajo mantenimiento, entre otros, y que sumadas al diseño propio del Centro Empresarial, busca en sí utilizar un mínimo de aplicación de tecnología electromecánica de climatización, sin que esto signifique la pérdida de confort en el interior del edificio, pero también, sin pretender el espacio cerrado que impida la justificada vista del entorno natural que le rodea.

Debido a lo anterior, el proyecto en su aspecto formal, parte de dos principios fundamentales que responden:

* Ms. *Colección de Cantares Mexicanos*. Original en la Biblioteca Nacional de México. De. Fototípica de Antonio Peñafiel. México 1904. Fol. 2, V. Fragmento.

Primero, a la contribución de un ambiente confortable en todos aspectos —técnicos y de diseño—, y para que las actividades que se realicen dentro del Centro empresarial conduzcan a facilitar la sociabilidad de los usuarios mediante las decisiones funcionales propias del proyecto arquitectónico, tales como la limitación de accesos, concentración de circulaciones —tanto horizontales como verticales—. la creación de espacios de reunión, como lo son el vestíbulo y la zona de circulación que conduce al área de comercios y restaurante, complementándose éstas con el diseño de los espacios exteriores adecuados que inviten a la convivencia al aire libre.

La segunda razón formal, es la búsqueda de una respuesta que identifique la arquitectura propia del edificio con la sociedad a la que sirve, mediante la integración de algunos conceptos que tienen su origen en la arquitectura prehispánica, con los conceptos que son aplicados por la arquitectura contemporánea.

En lo que se refiere a los conceptos prehispánicos, para poder lograr la integración de los mismos, es necesario que comprendamos dos puntos, a saber: primero, cuál es su objeto original de uso, y segundo, revalorarlos para darles un adecuado simbolismo contemporáneo que contenga un mensaje válido y entendible para la sociedad.

Partiendo, entonces, de la premisa de que la arquitectura prehispánica es dual, tenemos lo siguiente:

La arquitectura prehispánica en Mesoamérica fue desarrollada a partir del propio pensamiento de las sociedades que la crearon, por lo tanto, esta arquitectura respondía a una filosofía que se sustentaba en la manera de interpretar el mundo*.

* Entiéndase *mundo* como la relación del hombre con su entorno físico y metafísico, así como la propia capacidad de razón y conciencia.

Es así como las sociedades precolombinas concibieron una forma de pensamiento en la que todo lo que es, todo lo que existe, tiene en esencia una doble función: física y metafísica.

A través de su desarrollo intelectual lograron entonces los conceptos de vida y muerte, día y noche, frío y calor, luz y oscuridad. Todos conceptos opuestos, pero nunca manifestados en forma individual, ya que uno se complementa del otro; de otra forma no sería posible su existencia.

El hombre precolombino llega en ese momento a preguntarse cuál es su papel como ser racional y conciente dentro de este sistema de fuerzas, autodefiniéndose como el mediador y responsable del equilibrio. Para todo lo que realiza aplica este principio de existencia, de tal manera que no es raro que en su quehacer edificador, su lenguaje arquitectónico exprese este principio dualista. Pero para poder ejercer este papel autodesignado, el hombre precolombino se valió de herramientas de muy diversa índole y su arquitectura no fue la excepción. Para manejar esta función dual, aprovechó su conocimiento de la naturaleza y del cosmos, plasmando en su arquitectura una serie de relaciones astronómicas que incluyen —en muchos casos— al sol, la luna, los planetas y determinadas estrellas. Todo esto influía en las proporciones geométricas, orientaciones y formas, convirtiendo el paso de los astros en símbolos, al relacionarse con sus objetos arquitectónicos, independientemente del uso al que fueran destinados, ya sean religiosos, públicos o políticos.

Dadas estas relaciones astronómicas, los constructores podían establecer —mediante el diseño— qué efectos se manifestarían en tal o cuál edificio. Así, entonces, se cumplía su segunda función para la cual habían sido creados. Eran calendarios que marcarían por siempre algún o algunos acontecimientos

astronómicos, mismos que serían debidamente interpretados por la sociedad. He aquí la doble función de las construcciones prehispánicas: arquitectura dual.

Esta expresión arquitectónica identificaba a las comunidades y estrechaba los lazos que los mantenía como coparticipes de un mismo gremio, pues existía una comunión entre símbolos y sociedad. De esta manera, los conceptos generados por las culturas precolombinas acerca de la arquitectura son equiparables a los conceptos occidentales de la función y de la estética, pero además establece una interacción entre el cosmos, el espacio humano y la vida.

Es necesario afirmar que el Centro Empresarial no adquiere en su diseño imitaciones de elementos arquitectónicos precolombinos, como lo pudiera ser el talud, tablero, crestería, etc., pues entonces se caería en una expresión repetitiva de la arquitectura. En cambio, sí contiene algunos de los conceptos que relacionan el cosmos con el edificio y en su momento manifiestan un fenómeno, el cual puede ser interpretado por la comunidad, retomándolos para buscar una nueva alternativa de identidad entre arquitectura y sociedad.

Por lo anterior, el Centro Empresarial Corporativo entraña los conceptos inherentes a la corriente occidental funcionalista y se enriquece con los conceptos de expresión de identidad precolombinos, expresando en sí mismo la dualidad que existe en la vida, señalada tan atinadamente por nuestras culturas precedentes. Dualidad que queda integrada por un elemento que las unifica, respetando sus características propias, sustentándolas mediante la proporción geométrica que se genera a partir de las condicionantes cósmicas, para evocar los naturales efectos de luz y sombra, los cuales representarán la conmemoración de una fecha importante en el Centro Empresarial, provocando con esto, un acercamiento

no solo entre la comunidad que lo habite, sino generando una comunicación con la sociedad en la que se asienta.

La realización de este tipo de edificaciones no se limitará a crear objetos arquitectónicos en su concepción más pura, sino que, a semejanza de nuestros antepasados, logrará su trascendencia al encerrar en su estructura símbolos permanentes que revelen eventos o fechas con algún significado específico, no solamente para la generación a la que sirve, sino que se manifieste como un testimonio viviente sin tiempo.

Alejandro Rodríguez Gaitán

1. PRESENTACIÓN

1.1. Antecedentes

Un grupo de inversionistas tabasqueños, preocupados por colaborar en el desarrollo del Estado de Tabasco, tomaron la decisión de adquirir en copropiedad un terreno de 43.6 Has. para crear en él un megaproyecto que permitirá dotar al Estado de la infraestructura y equipamiento acorde a las necesidades presentes y futuras de su población.

La idea fundamental de dicho megaproyecto es crear un nuevo centro de desarrollo en el cual se concentren diversas actividades de la producción, el comercio, la administración, cultura, turismo y los servicios que sirvan de apoyo a la ciudad de Villahermosa y el propio Estado, pero, contando con los más altos sistemas tecnológicos aplicados para llevar un control racional de desarrollo. Esto es, un megaproyecto de ambición tal, que le haga funcional y operable en todos los órdenes a corto y largo plazo, siempre tomando en cuenta aquellos aspectos inherentes al orden ecológico para evitar dañar, en lo posible, a los biosistemas naturales de la zona, promoviendo además su cuidado y protección.

1.2. Aspectos de geografía física del Estado de Tabasco

El Estado de Tabasco se ubica al sureste de la República Mexicana en longitud 90° a 94° y latitud 17° a 19°. Delimita con: Norte Bahía de Campeche, al oriente con el Estado de Campeche y frontera con Guatemala, al sur con el Estado de Chiapas y al oeste con el Estado de Veracruz. Su extensión es de 24.661 Km² y su reserva territorial de 439.68 Has.

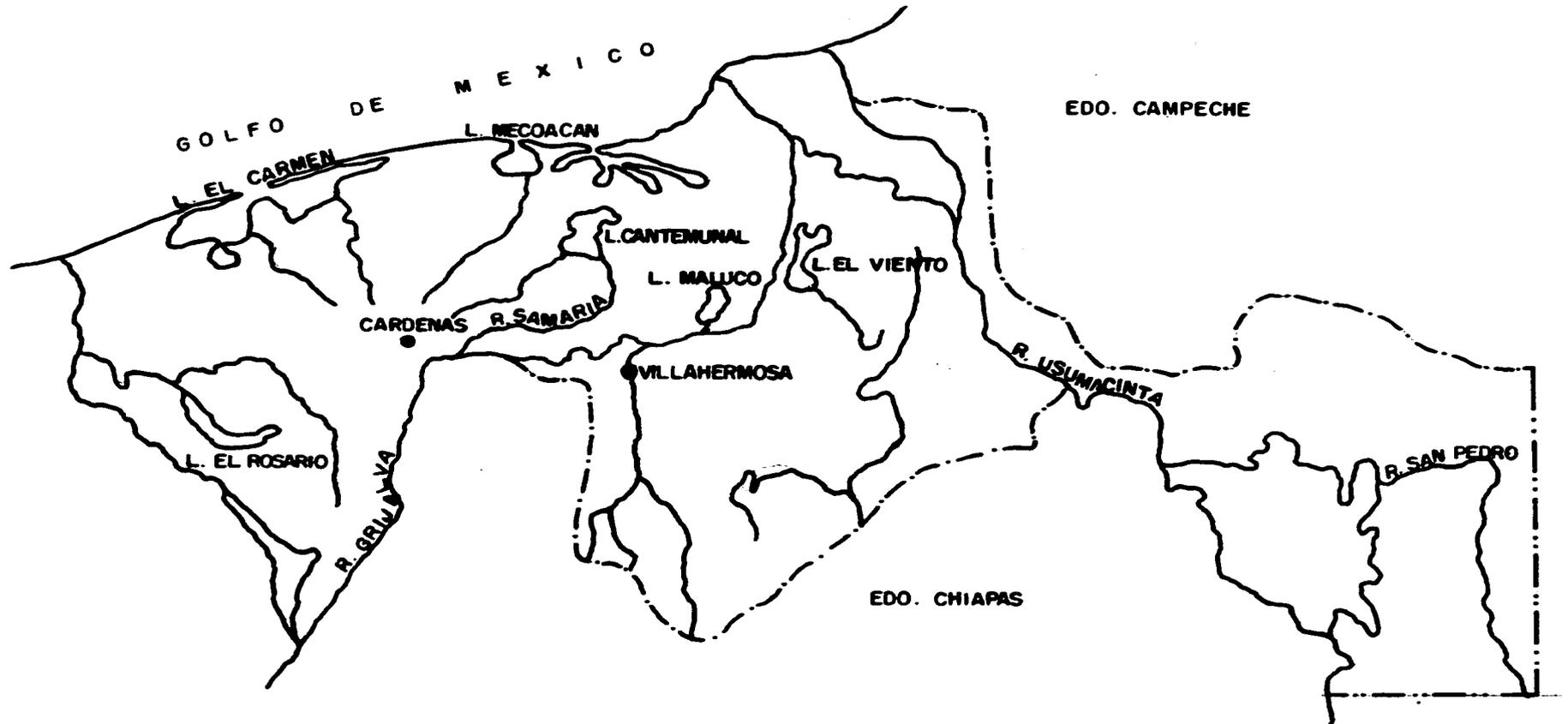


Orografía.- La orografía del Estado es casi plana, clasificada como llanura costera del Golfo con terrenos que forman lagunas, pantanos y algunas elevaciones como lo son: la Sierra Nava (1,620 M.S.N.M.), la Sierra Madrigal (900 M.S.N.M.), Sierra Tapijulapa (900 M.S.N.M.), Cerro La Ventana (560 M.S.N.M.) y la Sierra Puana (570 M.S.N.M.).



Dado este perfil orográfico y su conformación del suelo a base de arenas arcillosas y lutitas alternadas con areniscas y estratos de material carbonoso, turba o lignita en sedimentos con espesor de 1,324 M. a 1,465 M. permite un nivel freático muy cercano a la superficie y un suelo apto para el cultivo.

Hidrografía. Tabasco cuenta con importantes ríos que atraviesan materialmente el Estado, principalmente el Río Grijalva y sus numerosos afluentes que permiten la navegación de barcos de cabotaje así como numerosas lagunas y grandes extensiones pantanosas, donde se conserva gran variedad de flora y fauna y permite la explotación de la industria pesquera y su comercialización.

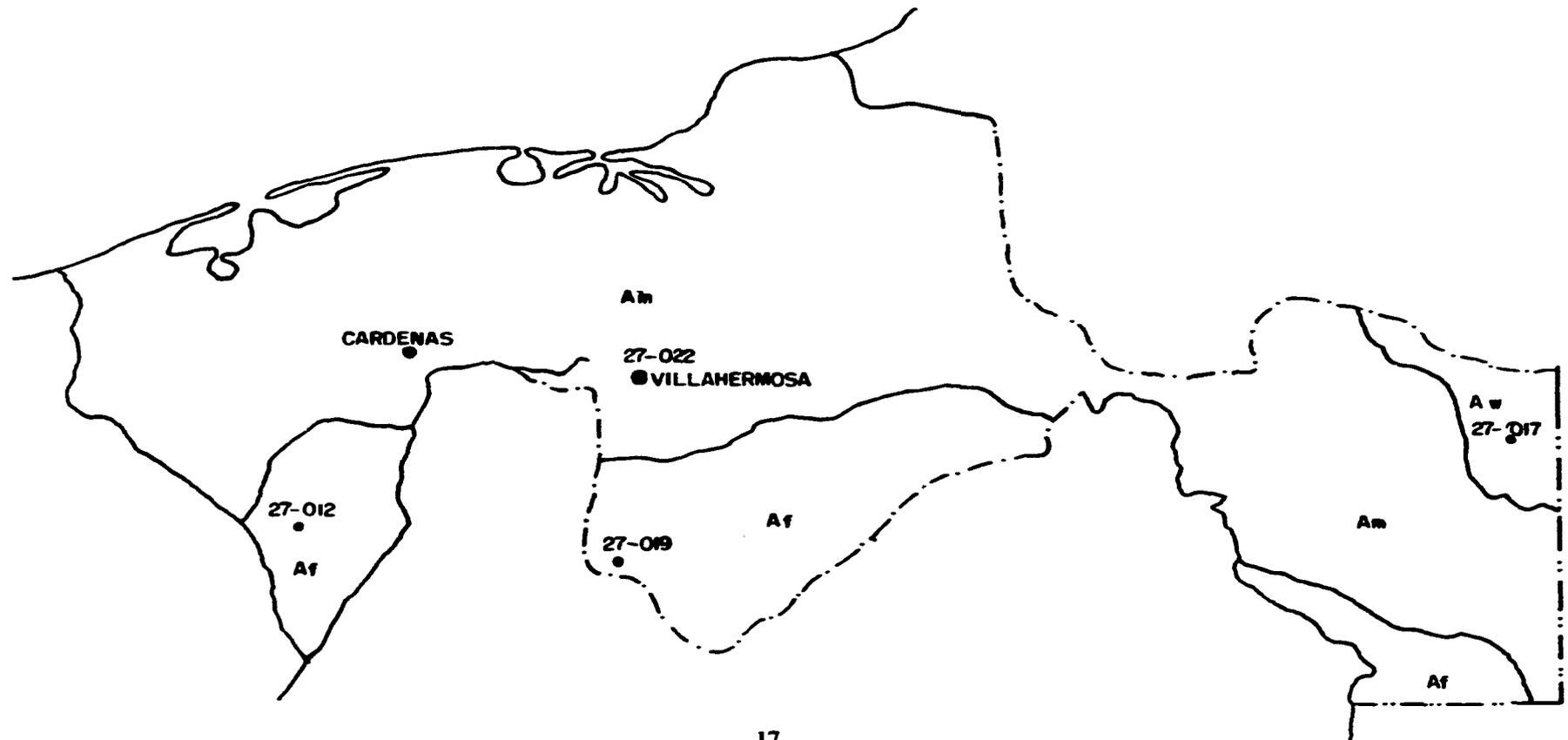


Clima, precipitación y temperatura. Tabasco es un Estado de climas predominantemente cálidos, clasificados de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional como:

Cálido húmedo con lluvias todo el año, con un porcentaje de territorio del 20.10

Cálido húmedo con lluvia en verano, con un porcentaje de territorio del 4.40

La precipitación promedio anual del Estado es de 1533.3 mm. y la temperatura promedio anual es de 27.5°C.



2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PARA URBANIZACIÓN DE TERRENO DE 43.6HAS.

Consideraciones preliminares.

El propósito del presente estudio es realizar un análisis de los diferentes rubros que conforman el potencial económico del Estado de Tabasco, para determinar la viabilidad del megaproyecto a desarrollar en un área de 43.6 Has.

Este estudio, por lo tanto, consta de dos partes principales: la primera contiene el análisis de los datos referentes a los sectores de producción, población, infraestructura, equipamiento y economía; la segunda parte, contempla un estudio de costo de urbanización para determinar el valor de venta de terrenos y un apartado que define un plan de financiamiento para llevar al cabo dicho megaproyecto, en el cual se contemplan las políticas de capital de financiamiento, plazo, amortización, intereses y garantías que, apoyadas en los instrumentos legales correspondientes, otorguen la seguridad y confianza al realizar las operaciones de compra-venta con los futuros clientes.

NOTA ACLARATORIA: Para poder determinar la factibilidad del proyecto que nos ocupa, es necesario conocer cuál es la situación que guarda el Estado en diferentes sectores. Aquí solamente indicaremos los más importantes, con la intención de dar un panorama general del Estado, pero es de considerar que el presente estudio contiene mayor número de datos que fueron necesarios para llegar a un resultado más acertado aunque no se presentan en este trabajo, ya que no es el objetivo del mismo.

INFRAESTRUCTURA

RED CARRETERA

En los últimos años se ha impulsado la construcción de carreteras para establecer una comunicación más eficiente tanto con los municipios, como con los estados circunvecinos. También se han mejorado las existentes, algunas de ellas (como la que va de Villahermosa a Cárdenas) han sido ampliadas a cuatro carriles, permitiendo con ello una agilización del transporte terrestre en el Estado.

Longitud de Red Carretera por clase y superficie de Rodamiento (Km.) (1992)							
Municipio	Total	Principales		Secundarias		Caminos Rurales	
		Pavdas.	Revedas.	Pavdas.	Revedas.	Pavdas.	Revedas.
Cárdenas	504	68	-	296	124	-	16
Centro	1212	143	-	483	468	16	102
Total Estado:	9366	753	-	3158	4060	97	1298

RED FERROVIARIA

Aunque actualmente se cuenta con un total de 315 km. es necesario ampliar la red existente en virtud de las necesidades que se contemplan a medio plazo y dado el proyecto de convertir algunos afluentes del Río Grijalva navegables para barcos de cabotaje por lo que será necesario que la red ferroviaria se encuentre adecuadamente distribuida para enlazar el comercio que se genere en este sector.

Tipo de Via	Longitud (Km.)
Troncal y Ramal	266
Auxiliares	30
Particulares	19
Total:	315

PUNTES VEHICULARES

Dadas las condiciones orográficas e hidrográficas propias del Estado han sido necesarios la construcción de puentes, los que en la actualidad cumplen con una adecuada función de intercomunicación carretera y ferroviaria.

Puentes Vehiculares Existentes

Municipio	No. de Puentes
Cárdenas	85
Centro	132
Total Estado:	835

EQUIPAMIENTO

Para desarrollar este inciso es importante hacer una proyección al año 2000

**Índice de población del Estado
económicamente activa o inactiva
12 de marzo de 1990**

No especificado	2.0
Económicamente inactiva	56.9
Económicamente activa	41.1
Ocupados	96.9
Desocupados	3.1

Unidades de Comercio y Abasto (1992)

Municipio	Tiendas Conasupo	Tianguis	Mercados Públicos	Rastros	Centrales de Abasto	Centros Receptores
Cárdenas	61	2	4	-	-	1
Centro	94	19	9	3	1	-
Total Estado:	908	55	67	3	1	62

Proyección que se presenta para el año 2000 (totales) considerando el incremento de población y la norma marcada para equipamiento urbano de acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

Unidades de Comercio y abasto, proyección año 2000

Elemento	Tiendas Conasupo	Tianguis	Mercados Públicos	Rastros	Centrales de Abasto	Centros Receptores
Total:	982	59	72	3	1	67
% Incremento	7.53	6.8	7.0	0	0	7.4

Estos elementos de equipamiento solo requerirán, para el año 2000, ser ampliados de su capacidad existente y mejorados en sus sistemas de producción y distribución.

AEROPUERTOS, AERÓDROMOS (1992)

De acuerdo a los criterios de la S.C.T. y al incremento de tráfico aéreo, será conveniente adecuar el aeropuerto existente conforme a las necesidades que se presenten, ya que se prevé que su capacidad de servicio es más que suficiente.

Aeropuertos, Aeródromos (1992)

Aeropuertos Municipio	Aeropuertos	Longitud de Pista (M)	Aeródromos	Longitud de Pista (M)
Centro	1	2200	-	-

OFICINAS TELEGRÁFICAS

Oficinas Telegráficas y Radiofónicas (1992)

Municipio	Total	Administraciones Telegráficas	Oficinas Radiofónicas	Centrales Automáticas
Cárdenas	2	1	-	1
Centro	5	4	-	1
Total Estado:	32	18	3	11

Oficinas telegráficas, proyección hacia el año 2000

Elemento	Administraciones Telegráficas	Oficinas radiofónicas	Centrales automáticas
Total	19	3*	11*
% incremento	5.0	0	0

* No se reporta dentro de las Normas de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

UNIDADES MÉDICAS DEL SECTOR SALUD

Unidades Médicas del Sector Salud

Municipio	Hospitalización	Consulta Externa	Total
Total Estado	18	391	409

Salud, incluye IMSS, ISSSTE, PEMEX, SDN, ISSET

Municipio	Concepto	Total	Concepto	Total
Total Estado	Camas Censables	1231	Quirófanos	46
	Camas no Censables	1679	Sala Expulsión	290
	Incubadoras	81	Bancos Sangre	3
	Consultorios	896	Farmacias	72
	Ambulancias	73		
	Áreas de Urgencia	20		
	Áreas de Terapia Intensiva	7		
	Laboratorios	37		
	Radiología	43		

Unidades Médicas Sector Salud, Proyección año 2000

ELEMENTO	HOSPITALES	CONSULTA EXTERNA
Total	18	469*
% incremento	0	16.63

* Existe un déficit actualmente del 4.16% más el incremento al año 2000 del 12.46% incluye IMSS, ISSSTE, PEMEX, SDN, ISSET.

EDUCACIÓN

Escuelas y Aulas (1992)

Nivel	M U N I C I P I O					
	Cárdenas		Centro		Total Estado	
	Escuelas	Aulas	Escuelas	Aulas	Escuelas	Aulas
Elemental Preescolar	130	264	258	732	4151	17898
Elemental Primaria	164	1187	314	2302		
Elemental Capacitación para el trabajo	9	25	33	99		
Medio ciclo básico secundaria	31	237	97	766		
Profesional medio	6	32	24	249		
Medio ciclo superior bachillerato	8	89	59	598		

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

Institución	Alumnos inscritos	Egresados	Titulados
Todas las carreras	15932	1228	989

ELEMENTO	ESCUELAS	% INCREMENTO	OBSERVACIONES
Preescolar	130	0	Cubre la demanda
Primaria	164	0	Idem
Secundaria	31	0	Idem
Capacitación p/trabajo	9	0	Idem
Profesional Medio	6	0	Idem
Bachillerato	8	0	Idem

En este rubro existe la capacidad suficiente para cubrir las necesidades al año 2000

VIVIENDA

	Vivienda	Ocupantes	Prom. Ocupantes x vivienda
Total:	285,319	1'493,087	5.2

Proyección de incremento al año 2000 a la tasa de crecimiento de población del 2.6%

	Vivienda	Ocupantes	Prom. Ocupantes x vivienda
Total:	295,220	1'535,146	5.2

No. de viviendas por construir en los próximos 6 años: 9,901

2.1. Datos Generales para Estudio de Factibilidad Económica (Preliminares)

Terreno ubicado en el Km. 5 de la Carretera Cárdenas-Villahermosa

Estado de Tabasco, México

Superficie del Terreno	436,399 M2.	100%
Urbanización		
Micro industria, 80 lotes de 30x50m (1500M2)	120,000 M2.	27.50
Pequeña industria (6000 M2) 10 lotes de 50x120M.	60,000 M2.	13.76
Vivienda 78 lotes de 500 m2.	39,000 M2.	8.94
Vivienda 455 lotes de 10x20 m (200m2)	91,000 M2.	20.85
Centro Empresarial	32,057 M2.	7.34
Áreas verdes y servicios	16,420 M2.	3.69
Vialidad	77,922 M2.	17.92

Costo de edificación

Costo	Unidad	Costo Directo (N\$)	Factor Indirectos	Costo Total/m2 (N\$)
Urbanización	M2	163.09	1.32	215.28
Vivienda interés social	M2	860.00	1.32	1,135.00
Vivienda interés medio	M2	1,050.00	1.32	1,386.00
Hoteles	M2	1,990.00	1.32	2,626.00
Naves industriales	M2	850.00	1.32	1,122.00
Comercial y Servicios	M2	1,280.00	1.32	1,650.00

Salarios Mínimos oficiales Enero 94*

	Diario	Mensual
Zona A	15.27	458.40
Zona B	14.19	425.70
Zona C	12.89	386.70

Tasa de inflación a diciembre 1993: 8.00 %

Fuente: Manual de Costos para construcciones. Enero de 1994.

**2.2. Análisis de costo de infraestructura de 43.6 Has de terreno
ubicado en el Km. 5 de la carretera Villahermosa-Cárdenas
Municipio Centro, Villahermosa, Tab.**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO (INCLUYE M.O.)	TOTAL
1. Mejoramiento				
1.1 Limpieza y remoción de la capa vegetal	M2.	77,922.00	2.64	205,714.00
1.2 Trazo y nivelación con aparatos estableciendo referencias	M2.	77,922.00	2.46	191,688.12
1.3 Excavación de 30.00 cm. para preparar capa base de compactación	M3	23,376.60	24.00	<u>561,038.00</u>
				958,440.52
2. Carpeta asfáltica				
2.1 Relleno compactado a base de grava cementada de 10cm. de espesor incluye acarreo	M2	59,619.30	9.74	580,691.98
2.2. Riego asfáltico de liga o de impregnación con asfalto FM-1 incluye acarreo	M2	59,619.30	2.33	138,912.96
2.3 Carpeta de concreto asfáltico tipo PA-5 de 8 cm. de espesor incluye acarreo	M2.	59,619.30	26.00	1'550,101.80
2.4 Riego de sello sobre carpeta asfáltica con cemento incluye acarreo	M2.	59,619.30	1.20	<u>71,543.16</u>
				2 341,249.80

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO (INCLUYE M.O.)	TOTAL
3. Alcantarillado				
3.1 Excavación en zonas con retroexcavadora, no incluye afine de taludes profundidad de 2.00 a 4.00 metros	M3.	21,960.00	4.40	96,624.00
3.2 Acarreo en camión material producto de la excavación carga mecánica	M3.	17,568.00	4.04	70,974.72
3.3 Suministro y colocación de tubo colector de concreto reforzado 2.44 metros de diámetro, incluye cama de grava junteado con cemento, arena	M	1,900.00	3,162.13	6 008,047.00
3.4 Suministro y colocación de subcolector de concreto reforzado de 60cm. de diámetro, incluye cama de tezontle junteado con cemento arena.	M	4,200.90	271.45	1 140,334.30
3.5 Pozo de visita de muro de tabique de 0.25m. a tizón apl. pulido desplante de mampara, escalones, brocal y tapa de fofo diámetro de 0.60 a 0.90 m. prof. a rasante hydr. a 6.00m.	Pza.	75.00	6,615.00	496,125.00
3.6 Atarjeas a base de tabique con aplanado de cemento arena pulido y tapa de fofo con tubería de 38cm. prof. a rasante hydr. 1.50M.	Pza.	200.00	1,477.24	<u>295,448.00</u>
				8 107,553.00

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO (INCLUYE M.O.)	TOTAL
4. Agua potable				
4.1. Suministro y colocación de red primaria a base de tubo de asbesto-cemento de 20" de diámetro clase A-7	M	1,640.00	399.53	655,229.20
4.2 Suministro y colocación de red secundaria a base de tubo de asbesto-cemento de 12" de diámetro clase A-7	M	1,950.00	88.67	172,906.50
4.3 Idem. diámetro de 8"	M	1,270.00	51.86	65,862.20
4.4. Idem. diámetro de 6"	M	2,016.00	41.67	84,032.97
4.5 Idem. diámetro de 4"	M	865.00	24.20	20,930.58
4.6 Suministro y colocación de válvulas de compuerta de rosca, bronce NIBCO	Pza.	200.00	1,513.00	<u>302,600.00</u>
				1 301,561.30
			SUBTOTAL	12 708,804.00

SUBTOTAL	FACTOR INDIRECTOS	COSTO TOTAL
N\$ 12 708,804.00	X 1.32	= N\$ 16 775,621.00

**2.3. Costo aproximado por concepto de urbanización
de terreno de 43.6 Has.**

(incluye, asfalto, banquetas, red de agua potable y alcantarillados)

Superficie de vialidad en proyecto: 77,922.00 M2.

Costo Total por cada M2. de vialidad: N\$215.28

77,922 x 215.28 = 16'775,621.00

Costo Total de urbanización: N\$16'775,621.00

Costo actual para venta de lotes		% del área total	% incremento por urbanización		M2. Total
Vivienda	N\$25.00	29.78	4.48	34.27	149,554.00
Micro Ind.	N\$27.00	27.50	4.48	18.24	139,560.00
Pequeña ind.	N\$30.00	13.76	4.48	15.51	67,687.00
			Total:	100.00	436,399.00

Costo incluye urbanización

Concepto	Costo Total N\$	Costo por lote N\$ CT/NºL	Costo por M2. N\$ CL/M2L
Vivienda lote 200 m2. 70%	4'024,303.70	8,844.62	44.22
Vivienda lote 500 M2 30%	1'724,701.50	22,111.55	44.22
Micro industria lote 1500 m2.	3'059,873.20	38'248.41	25.50
Pequeña industria	5'364,843.50	536,485.00	89.41
Centro empresarial	<u>2'601,898.80</u>	Variable según necesidades	86.73
	16'775,621.00		

2.4. Documentación requerida para trámite de licencias

Centro Empresarial Corporativo

Ubicación Km. 5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, Tabasco

Para realizar la obra

- a) **Constancia de alineamiento, uso del suelo y número oficial**
Solicitud debidamente requisitada
Copia Boleta Predial
Copia escrituras que amparen la propiedad
- b) **Licencia uso del suelo**
Solicitud debidamente requisitada
Proyecto arquitectónico
Memoria descriptiva del funcionamiento del proyecto
Estudio de imagen urbana
- c) **Licencia de construcción**
Solicitud debidamente requisitada
Proyecto Estructural
Memoria de cálculo
Constancia de alineamiento, uso del suelo y número oficial
Licencia de uso del suelo

Trámites complementarios

- d) **Aviso de terminación de obra**
- e) **Solicitud de permiso de uso y ocupación**
- f) **Licencia de funcionamiento**
- g) **Alta de la SHCP**
- h) **Visto bueno de Bomberos**
- y) **Visto bueno de SECOFI, relativo a instalaciones de gas**
- j) **Placa de control**
- k) **Licencia de salubridad**

2.5. Plan de Financiamiento

Participación

- 1) Crédito mediante un Préstamo de Garantía Inmobiliaria por el 80% del total de la inversión por parte de una institución de banca múltiple a un plazo de 5 a 10 años.
- 2) Aportación de los socios por el 20% restante del total de la inversión.
- 3) Plan de suministro del financiamiento.
Se puede manejar de tres formas:
 - a) administración
 - b) precio alzado
 - c) precios unitarios
- 4) Dada la magnitud de la obra, se recomienda manejar el plan de financiamiento mediante la modalidad de Precios Unitarios, considerando dentro de las cláusulas del contrato el índice inflacionario y/o, en su caso, de factibilidad de devaluación, con el fin de proteger tanto a la institución bancaria como a los inversionistas, requiriéndose de fianza.
- 5) El control del crédito se realizará mediante pago de estimaciones de acuerdo a programa de obra y ruta crítica hasta finiquitarla.
- 6) Recuperación
La recuperación se dará mediante la venta de lotes, de acuerdo a los precios establecidos para ellos y determinando un plazo de ventas de acuerdo con un estudio de mercado.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con los análisis presentados en los distintos sectores y rubros, observamos que el Estado de Tabasco presenta necesidades en la ampliación y mejoramiento de la infraestructura existente, por lo que en los próximos años deberán concretarse planes para dotar de una infraestructura más equilibrada, siendo parte fundamental, las comunicaciones en los ramos de carreteras, ferroviaria y la creación de canales de navegación.

En cuanto a Equipamiento, deberá vigilarse pues aunque existe un equilibrio en la actualidad y las proyecciones hacia el año 2000 se marcan dentro de un rango del 7.0% de incremento, el cual está dentro de un parámetro normal, deberá considerarse que el Estado de Tabasco tiene un gran potencial a medio plazo, tanto en su población que demandará en los próximos años fuentes de trabajo, ya que más del 50% es menor de 18 años, así como también en sus recursos naturales, por lo que deberá diversificarse y planearse los programas de explotación de dichos recursos para lograr un desarrollo equilibrado.

Pieza fundamental será el sector turístico ya que en la actualidad no se le ha dado un gran impulso a este ramo, por lo que será de importancia crear la infraestructura necesaria de tal manera que sean aprovechadas las áreas de reserva ecológica e impulsar los deportes acuáticos.

Las potencialidades de desarrollo para el Estado de Tabasco se presentan prometedoras por lo que con una adecuada promoción de las alternativas en los distintos polos de desarrollo podrá impulsarse los sectores turístico, industria de la transformación, servicios y comercial, pero esto requerirá inversión y facilidades por parte de las autoridades estatales y federales; lo cual es viable dados los criterios que existen en la actualidad (TLC y modificaciones a la política económica durante los últimos seis años).

3. DATOS COMPLEMENTARIOS PARA DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

3.1. Criterio para cálculo aproximado de dimensionamiento de áreas en edificios

1° TOTAL DE LOTES HABITACIONALES 542 lotes habitacionales
 Presuponiendo un promedio de 6 miembros por familia: 3,252 hab./ 43.6 has. = 75 hab./Km²

2° DE ACUERDO A LAS NORMAS DE PLANEACIÓN DE EQUIPAMIENTO URBANO, TENEMOS LO SIGUIENTE:

SUBSISTEMA	ELEMENTO	NORMA	ELEM. MÍNIMO	M ²
01 Educación	02 Primaria	410 hab./aula	10 m ² x alumno 6 60 x 40	2,400
	03 secundaria	1,960 hab./ aula	10 m ² x alumno 5 50 x 40	2,000
02 Cultura	04 Centro Cultural	205 hab./ m ² c.	2,675 m ²	52 x 50
03 Salud	05 Clínica Espec.	2,500 hab./ cama	2 cons.	50
04 Asistencia Pública	01 Guardería	160 hab./ m ² c.	300 m ²	
05 Comercio	01 Supermercado	40 hab./ m ² c.	100 m ²	
06 Recreación	01 Plaza Cívica	6.25 hab./ m ²	2,500 m ²	
	Fonatur	02 Hotel 5*	8,970 m ² exteriores	9,307 m ²
	Fonatur Capacidad 120 pers.	Hotel 4* Restaurante	6,460 m ² exteriores 677.60	157 m ² 6,617 m ²

3° LOTIFICACIÓN

87 lotes	450 m ²	39,150 m ²	
455 lotes	200 m ²	91,000 m ²	
76 lotes	1,500 m ²	114,000 m ²	
10 lotes	6,000 m ²	60,000 m ²	
Áreas verdes		<u>16,120 m²</u>	
	Subtotal:	320,270 m ²	
Centro Empresarial		<u>32,057 m²</u>	30% área libre
	Subtotal:	352,327 m ²	
19.2% vialidad		<u>83,673 m²</u>	
	Total:	436,000 m ²	

3.2. Condicionantes de reglamento para proyecto de Centro Empresarial Corporativo*

	ÁREA LIBRE
Artículo 77	De 3500 hasta 5500 m ² . 27.50% De más de 5500 m ² 30% De 500 a 2000 m ² . 22.5% De 2000 a 3500 m ² 25%
Artículo 78	Restricción de colindancia 15% de la altura máxima del Edificio.
Artículo 80	Estacionamiento 1 por cada 30 m ² construidos (oficinas) Area total 7,308.21 m ² / 30 = 244 cajones Bancos 1 por cada 15 m ² construidos Medidas 5.00 x 2.40 grandes Medidas 4.20 x 2.20 chicos Medidas 5.00 x 3.80 minusválidos 1 x cada 25 cajones
	ALTURAS MÍNIMAS
Artículo 81	De 100 a 1000 m ² 6 m ² por persona h = 2.30 mínimo De 1000 a 10000 m ² 7 m ² por persona h = 2.30 mínimo
	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
Artículo 82	20 lts./ m ² / día 5 lts./ m ² / día llegó sistema contra incendio
Artículo 122	Sistema de 5 lts. por cada m ² construido min. cap. 20,000 lts.

* Fuente: Reglamento de Construcción para el Distrito Federal. 1988.

3.3. Lista de Materiales

MATERIAL	PESO
Canceleria de aluminio anodizado extruido con espesor de 8 micras	2.63 kg/m ²
Panel W construcción monolítica espesor 7.5	92.00 kg/m ²
Poliuretano estructura panel W (fy = 4200 Kg./ cm ²) espesor 10.00	135.00 kg/m ²
Falso plafón acoustone textura fisurado espesor 13 mm. x 61 x 61 cm.	6.70 kg/m ²
Tecnomalla 10 x 10-10/10 limite de fluencia 5000 kg/cm ²	0.57 kg/m ²
Durock placa de 13mm (½ ") espesor y 122 x 244	14.60 kg/m ²
Vidrio Block	
Polygal (lámina celular de policarbonato) 6 mm.	1,300.00 kg/m ²
Impermeabilizante Fester MIP para losas de concreto a 2 capas acabados recubrimientos pétreos de Fester	3.00 kg/m ²
Block hueco 12 x 12 x 24	96.00 kg/m ²
Recubrimiento muros Pietraplast	5.50 kg/m ²
Pastas Corev recubrimiento	1.00 kg/m ²
Recubrimiento Sandplast Corev	1.60 kg/m ²
Alfombra terza mod. Britany	2.90 kg/m ²
Loseta vinilica 1.6mm	2.70 kg/m ²
espesor de 30 x 30 x 18 con	con 56 piezas
Piso cerámico 30 x 30 x 18	31.00 kg/m ²
Azulejo para recubrimiento	15.00 kg/m ²
Ladrillo de barro de 10 x 20 cm.	25.80 kg/m ²
Lámina galvanizada de 4" cal. 18	9.76 kg/m ²
Acabado de mortero 1.2 cm. de espesor	15.80 kg/m ²
Carga viva ofnas (R.C.D.F.)	250.00 kg/m ²
Carga viva azoteas R.C.D.F.)	40.00 kg/m ²
Cristal flotado espesor 6 mm. medidas 5.5 x 3.3	15.00 kg/m ²
Concreto simple	2,200.00 kg/m ³
Concreto reforzado	2,400.00 kg/m ³
Madera pino	600.00 kg/m ²
Madera encino	950.00 kg/m ²

4. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO
Sistema Edificio Centro Empresarial Corporativo
Área Total 7,308.21 m²

A	B	C	D	REQUERIMIENTOS	AREA M ²	AREA POR COMPONENTE M ²	ÁREA TOTAL M ²
1.				Sucursal bancaria			571.64*
1.	1.			Acceso a la sucursal		13.70	
1.	1.	2.		Vestibulo	6.00		
1.	1.	3.		Cto. Vigilancia	7.70		
1.	2.			Sala bancaria		83.70	
1.	2.	1.		Patio atención público	83.70		
1.	3.			Funcionarios		207.31	
1.	3.	1.		Área funcionarios	143.20		
1.	3.	2.		Sala de espera	17.55		
1.	3.	3.		Área servicio guardavalores	39.06		
1.	3.	3.	4.	Cajas guardavalores	7.50		
1.	4.			Área administrativa		188.73	
1.	4.	1.		Vestibulo	10.08		
1.	4.	2.		Área operativa	662.59		
1.	4.	3.		Mostrador cajas	14.40		
1.	4.	4.		Archivo	8.64		
1.	4.	5.		Cajero automático	15.20		
1.	4.	6.		Antebóveda	12.10		
1.	4.	7.		Bóveda	8.30		
1.	4.	8.		Centro de cómputo	49.59		
1.	4.	9.		Conmutador	7.83		
1.	5.			Servicios		78.20	
1.	5.	1.		Sanitario hombres	28.33		
1.	5.	2.		Sanitario mujeres	28.33		
1.	5.	3.		Cuarto aseo	4.84		
1.	5.	4.		Papelería	8.30		
1.	5.	5.		Sala de descanso	8.40		

A	B	C	D	REQUERIMIENTOS	AREA M ²	AREA POR COMPONENTE M ²	ÁREA TOTAL M ²
2.				Galería			86.78*
2.	1.			Acceso			
2.	1.	1.		Sala exposiciones	69.60	69.60	
2.	2.			Mezzanine	14.63	14.63	
2.	3.			Sanitario	2.55	2.55	

A	B	C	D	REQUERIMIENTOS	AREA M ²	AREA POR COMPONENTE M ²	ÁREA TOTAL M ²
3.				Concesiones (4 locales)			115.12*
3.	1.			Acceso			
3.	1.	1.		Área promocional	96.00	96.00	
3.	2.			Oficina	9.52	9.52	
3.	3.			Sanitario	9.60	9.60	

A	B	C	D	REQUERIMIENTOS	AREA M ²	AREA POR COMPONENTE M ²	ÁREA TOTAL M ²
				Restaurante			220.44*
4.				Acceso		40.45	
4.	1.			Vestibulo	5.60		
4.	1.	2.		Recepción y espera	2.85		
4.	1.	2.	1.	Área de ventas varias y caja	32.00		
4.	2.			Área comensales		94.67	
4.	2.	1.		Barra 5 personas	8.58		
4.	2.	2.		Mesería	70.00		
4.	2.	3.		Mesería fija	11.05		
4.	2.	4.		Recodos de servicio	5.04		
4.	3.			Cocina		35.39	
4.	3.	1.		Área fría	9.08		
4.	3.	2.		Área caliente	9.08		
4.	3.	3.		Despensa	7.00		
4.	3.	4.		Alacena	6.20		
4.	3.	5.		Oficina cheff	4.03		
4.	4.			Servicios		49.93	
4.	4.	1.		Sanitarios hombres	7.68		
4.	4.	2.		Sanitarios mujeres	7.68		
4.	4.	3.		Sanitarios empleados	2.52		
4.	4.	4.		Montacarga	3.15		
4.	4.	5.		Cuarto de basura	3.90		
4.	4.	6.		Estacionamiento abasto	25.00		

A	B	C	D	REQUERIMIENTOS	AREA M ²	AREA POR COMPONENTE M ²	ÁREA TOTAL M ²
							3,918.35*
5.				Oficinas planta tipo			
5.	1.			Vestibulo	52.50	260.50	
5.	1.	1.		Planta libre para oficinas	709.52	3,547.60	
5.	2.			Servicios			
5.	2.	1.		Sanitarios hombres	14.60	73.00	
5.	2.	2.		Sanitarios mujeres	14.60	73.00	
5.	2.	3.		Cuarto de aseo	5.00	25.00	
5.	2.	4.		Ductos (2)	3.45	17.25	
5.	2.	5.		Elevadores (2)	12.50	62.50	
5.	2.	6.		Escaleras (por nivel)	13.50	67.50	

A	B	C	D	REQUERIMIENTOS	AREA M ²	AREA POR COMPONENTE M ²	ÁREA TOTAL M ²
6.				Servicios generales			2,395.88*
6.	1.			Gran vestibulo de acceso	100.37		
6.	2.			Cuarto de máquinas A.A.	64.00		
6.	3.			Subestación eléctrica	73.44		
6.	4.			Tanque elevado	14.63		
6.	5.			Cistema agua potable	72.65		
6.	6.			Estacionamiento: 244 autos**	1,954.68		
6.	7.			Taller mantenimiento	52.50		
6.	8.			Helipuerto	31.42		
6.	9.			Cto. Máq. Sist. Hidráulico	14.40		
6.	10.			Cto. Eléctrico Medidores	6.97		
6.	11.			Caseta de control	10.92		

NOTAS:

- A SUBSISTEMA
- B COMPONENTE
- C SUBCOMPONENTE
- D LOCAL

* Incluye 20% de circulación.

** La capacidad en el sótano del edificio es de 49 cajones, el resto se cubre con la capacidad del estacionamiento compartido de acuerdo a planta de conjunto.

5. CRITERIOS DE CÁLCULO

5.1. Cálculo Eléctrico

En la sucursal bancaria, eléctricamente hablando, diremos que para el buen funcionamiento de ésta como tal, debe tomarse en consideración al igual que todas las instalaciones; una reglamentación o normatividad para estos fines. Esto es para darle seguridad y funcionalidad a los servicios.

Para destinarle una carga exacta a los locales marcamos sus servicios para darnos idea de lo que vamos a alimentar y con ello suministrar la energía suficiente a este local.

Esto es:

PLANTA BAJA SUCURSAL BANCARIA

		CARGA ESTIMADA
89	contactos polarizados dobles 180 w.	16,020 w.
4	contactos de 1/2 vuelta limpieza 520 w.	2,080 w.
2	contactos de 1/2 vuelta café-servicio 800 w.	1,600 w.
1	cajero automático 5,800 w.	5,800 w.
1	salida para conmutador 1,000 w.	1,000 w.
1	salida para sistema de alarmas 1,000 w.	1,000 w.
1	salida para anuncio luminoso 1,000 w.	1,000 w.
4	lámparas 400 w. aditivos	2,000 w.
43	lámparas 2 x 39 w. fluorescentes	4,192.5w.
17	lámparas 13 w. mini fluorescentes	272 w.
10	lámparas 2 x 21 w. fluorescentes	525 w.
2	plafones luminosos 2 x 21 w.	105 w.
5	luminarios 35 w. halógenos	175 w.

1	salida para anuncio en acceso 500 w.	_____	500 w.
1	salida de aire acondicionado	_____	908,000 w.
1	preparación con carga a futuro 2,500 w.	_____	<u>2,500 w.</u>
	Carga total instalada:		946,769.50 w.

$$\text{Conductor: } S = \frac{2LI}{ES} = \frac{2 \times 65 \times 224.94}{127 \times 2} = 115.13 \text{ mm}^2$$

$$\underline{946 \text{ Kw.}} \Rightarrow 224.94$$

Amp.
de tablas de
conductores \Rightarrow 410 al aire \rightarrow 107.2 mm²

int. princ. 250 Amp.

$$I\% = \frac{2 \times 65 \times 224.94}{122 \times 107.2} = 2.15\%$$

SALA BANCARIA

$$L = 4.90 \text{ } 9.80$$

$$A = 4.30 \text{ } 8.60$$

$$H = 7.50$$

$$E = 300 \text{ luxes}$$

$$W = 400 \text{ w.}$$

Aditivos metálicos

$$Q = 34,000 \text{ lúmenes}$$

$$\% \text{ Muros} = 0.50$$

$$\% \text{ Pisos} = 0.30$$

$$\% \text{ Techo} = 0.67$$

$$H_c = \frac{5hc \times (L+A)}{L \times A} = \frac{5 \times 7.50 \times (9.80+8.60)}{9.80 \times 8.60} = \frac{690}{84.28} = 8.18$$

$$C_u = \text{de la curva del fabricante} = 0.36$$

$$f_m = 0.9 \times 0.8 \times 0.91 \times 0.95 = 0.622$$

$$\text{No. de luminarias} = \frac{E \times A}{C_U \times f_m \times \emptyset} = \frac{300 \times 84.28}{0.622 \times 0.36 \times 34000} = 3.32 \frac{4}{3}$$

ESTACIONAMIENTO

$$L = 31.10$$

$$A = 23.55$$

$$H = 3.40$$

$$E = 25 \text{ luxes}$$

$$W = 33 \text{ watts}$$

fluorescente

$$\phi = 2060 \text{ lúmenes}$$

$$\% \text{ Muro} = 40\%$$

$$\% \text{ Piso} = 15\%$$

$$\% \text{ Techo} = 25\%$$

$$561 \text{ m}^2$$

$$- 85 \text{ m}^2$$

$$476 \text{ m}^2 \times 2.40 = 1142 \text{ m}^3$$

$$476 \times 0.95 = 452.20 \text{ m}^2 \times 2.40 = 1085 \text{ m}^3 \times 35.31 = 38311.3 \text{ p}^3$$

Considerando AA Querétaro

$$452/18 \text{ m./ton} = 25 \text{ tons.}$$

$$38311 \times 15 \text{ cambios}/60 = 9577/400 = 23.95 \text{ tons.}$$

$$85 \times 7.5 = 637.5 \text{ m}^3$$

$$+ 5 \text{ tons cub.}$$

\Rightarrow

$$30 \text{ tons.}$$

\Rightarrow

$$51.00 \text{ kw.}$$

$$85 \times 2.4$$

LOCALES COMERCIALES

$$7 \times 3 = 21 \times 2 \text{ pisos } 42 \text{ m}^3$$

\Rightarrow

$$2 \text{ fases}$$

$$3 \text{ hilos}$$

$$125 \text{ w/m}^3 \Rightarrow 5250 \text{ w.}$$

RESTAURANTE

14	contactos monofásicos 180 w.	—————→	2,520 w.
6	contactos de 1/2 vuelta 800 w.	—————→	4,800 w.
2	motores monofásicos 1/4 H:P: 293 w.	—————→	586 w.
2	motores monofásicos 1/2 H.P. 527 w.	—————→	1,054w.
1	motores trifásicos 1 H:P:	—————→	953 w.
1	salida anuncio luminoso 500 w.	—————→	500 w.
1	salida equipo extracción de aire 3,000 w.	—————→	3,000 w.
18	luminarios halógenos 75 w.	—————→	1,687.5 w.
31	luminarios halógenos 35 w.	—————→	1,356.25 w.
4	luminarios halógenos 20 w.	—————→	100 w.
1	salida para anuncio en acceso 500 w.	—————→	500 w.
10	salida de aire acondicionado	—————→	34,000 w.
2			
1	preparación con carga a futuro 2,500 w.	—————→	<u>2,500 w.</u>
			20,776.75

Carga total instalada: 21 kw. ⇒ 64.23 Amp.

Conductor

$$S = \frac{2 \times 60 \times 64.23}{127 \times 21} = 30.35$$

cond. cal. 2 awg.

$$C\% = \frac{2 \times 60 \times 64.23}{127 \times 33.6} = 1.81$$

por capacidad
o.k.

Int. 3 x 100 Amp.

VESTÍBULO

$$L = 14.60$$

$$A = 7.65$$

$$H = 7.40$$

$$E = 200 \text{ luxes}$$

$$\varnothing = 34,000$$

Aditivos metálicos

Lámpara campana

Cerrada Low bay

Muro 50%

Techo 10%

Piso 15%

400 w.

$$H_c = \frac{5H_e(L+A)}{L \times A} = \frac{5 \times 7.40(14.60+7.65)}{14.6 \times 7.65} = \frac{823.25}{111.69} = 7.37$$

$C_u = 0.26$ el factor de mantenimiento es:

$$0.9 \times 0.72 \times 0.95 \times 0.82 = 0.51$$

4

$$\text{No luminarias} = \frac{200 \times 111.69}{0.26 \times 0.51 \times 34000} = 4.96 \quad 5$$

6

PASILLOS

$$L = 11.5$$

$$A = 3.4$$

$$H = 7.40$$

$$E = 200 \text{ luxes}$$

$$\varnothing = 13,000$$

Aditivos metálicos

$$H_c = \frac{5 \times 7.40(11.5+3.4)}{11.5 \times 3.4} = \frac{551.30}{39.10} = 14.10$$

$C_u = 0.25$ el factor de mantenimiento es:

$$0.9 \times 0.73 \times 0.95 \times 0.83 = 0.52$$

Lámpara campana

5

Cerrada Low bay

$$\text{No luminarias} = \frac{200 \times 30.10}{0.25 \times 0.52 \times 13000} = 4.63$$

4

Muro = 50%

Techo = 15%

Piso = 25%

250 w.

3

CORREDORES EXTERIORES

L = 18

$$H_c = \frac{5 \times 6.0(18+25)}{18 \times 2.5} = 13.67 \quad \frac{615}{45}$$

A = 2.5

H = 6.0

E = 100

Ø = 7500

Aditivos metálicos

Muro = 40%

Techo = 35%

Cu = 0.255 el factor de mantenimiento es:

$$0.9 \times 0.73 \times 0.93 \times 0.81 = 0.50$$

5

Piso = 10%

$$\text{No luminarias} = \frac{100 \times 45}{0.255 \times 0.5 \times 7500} = \frac{4500}{956.25} = 4.71$$

4

3

OFICINAS

$$L = 18.80$$

$$A = 18.80$$

$$h = 2.40$$

$$hp = 0.85 \text{ M.}$$

$$E = 800 \text{ luxes}$$

$$\phi = 2060 \text{ lúmenes}$$

$$2 \times 38 \text{ w.}$$

$$\text{Muro} = 0.40\%$$

$$\text{Piso} = 0.25\%$$

$$\text{Techo} = 0.67\%$$

$$Hc = \frac{5 \times hc(L+A)}{L \times A} = \frac{5 \times 1.55(18.8+18.8)}{18.8 \times 18.8} = \frac{891.4}{353.44} = 0.83$$

$$Cu = 0.82$$

$$fin = 0.9 \times 0.89 \times 0.97 \times 1.0 = 0.78$$

$$\text{No luminarias} = \frac{500 \times 353.44}{0.82 \times 0.78 \times 2 \times 2060} = \frac{176720}{2635.16} = 67.07$$

De acuerdo a la distribución de luminarias en los espacios del local, únicamente tenemos la opción de colocar 48 restandole unas áreas de privados.

$$4 \text{ privados } (3 \times 3.2) = 38.40 \text{ m}^2$$

El nivel luminoso en dicha área es:

$$E = \frac{48 \times 0.82 \times 0.78 \times 2 \times 2060}{315.05} = 401.49 \text{ luxes}$$

5.2. Cálculo Hidráulico¹

Sistema de bombeo centrífugo - sistema y tanque elevado

1. DOTACIONES:

Oficinas (Edificios)	70 Lts./ emp./ día	ó	20 Lts./ M ² / área rentable (Art. 188 R.C.D.F.)
Restaurantes	10 Lts./ com./ turno	ó	30 Lts./ comensal
Riego jardines	5 Lts./ M ² / césped		
Almac. contra incendio	5 Lts./ M ² superficie		
Locales comerciales	6 Lts./M ² / día		

2. DEMANDA:

No. M ² área rentable				
612.5 M ¹ x nivel x 5 niveles	= 3,062.50 M ²	x	10 Lts./ M ²	= 330,625 Lts.
Banco 24.6 x 24.5 = 612.54 - 28.35	= 584.19 M ²	x	10 Lts./ M ²	= 5,842 Lts.
Restaurante 89 comensales		x	30 Lts./ Com.	= 2,670 Lts.
Locales comerciales 236.5 + 104.92	= 341.42 M ²	x	6 Lts./ M ² / día	= 2,048 Lts.
Almacenamiento contra incendio				341,185 Lts.
Estac.	1,878.44 M ²			
P.B.	1,878.44 M ²			
5 Niveles	<u>3,390.55 M²</u>			
	7,147.43 M ²	=	7,147.43 M ² x 5 Lts./ M ²	= 33,737 Lts.
			Demanda total	376,922 Lts.
			Reserva	<u>283,000 Lts.</u>
			Total:	659,922 Lts.

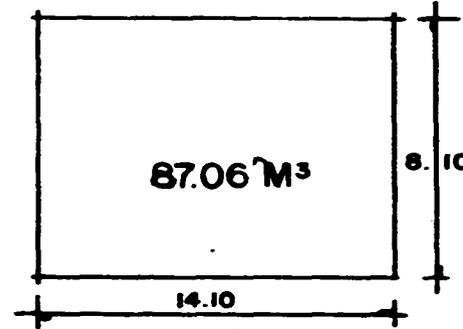
¹ Fuente: *Manual de Instalaciones Hidráulicas Sanitarias*. Ing. Sergio Zepeda. Gpo. Noriega Editores.

3. VOLUMEN REQUERIDO DE CISTERNA

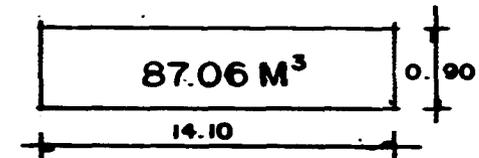
Volumen requerido: 87.06 M^3

$$A = \frac{V}{h} = \frac{87.06 \text{ M}^3}{1.20 \text{ M}} = 72.55 \text{ M}^2$$

$$a = \frac{A}{b} = \frac{72.55 \text{ M}^2}{7.8} = 9.30 \text{ M}$$



PLANTA

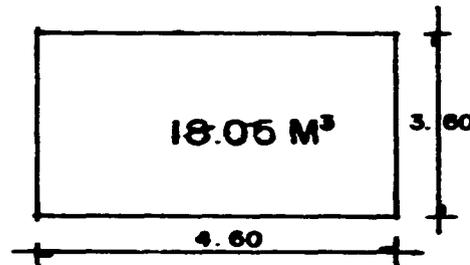


ALZADO

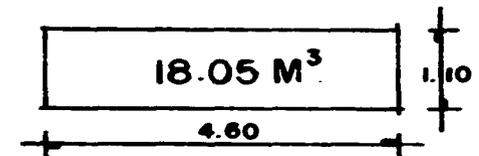
4. VOLUMEN REQUERIDO DE CISTERNA

Capacidad del tanque elevado $1/4$ a $1/3$ de la demanda diaria, considerando la demanda diaria sin reserva $\rightarrow 376,922$ Lts. (72.23 M^3).

Volumen en M^3 de tanque elevado = 18.05 M^3 .



PLANTA



ALZADO

5. CAPACIDAD DE LA BOMBA CENTRÍFUGA

No. de salidas
80

Lts./ Min. por salida
2.65

Mínima capac. de bomba
180 Lts./ Min.

Máxima capac. de bomba
265 Lts./ Min.

80 salidas x 2.65 Lts. x Min. = 212 LPM > 80 LPM

Ø del tubo en relación a la descarga en L.P.M. = Ø3"

6. POTENCIA DE LA BOMBA REQUERIDA

$$H.P. = \frac{G \times H}{76 \times n}$$

$$H.P. = \frac{353 \times 38.090}{76 \times 70\%} = \frac{134.14}{33.2} = 2.52 H.P.$$

5. CAPACIDAD DE LA BOMBA CENTRÍFUGA

No. de salidas
80

Lts./ Min. por salida
2.65

Minima capac. de bomba
180 Lts./ Min.

Máxima capac. de bomba
265 Lts./ Min.

$80 \text{ salidas} \times 2.65 \text{ Lts.} \times \text{Min.} = 212 \text{ LPM} > 80 \text{ LPM}$

\varnothing del tubo en relación a la descarga en L.P.M. = $\varnothing 3"$

6. POTENCIA DE LA BOMBA REQUERIDA

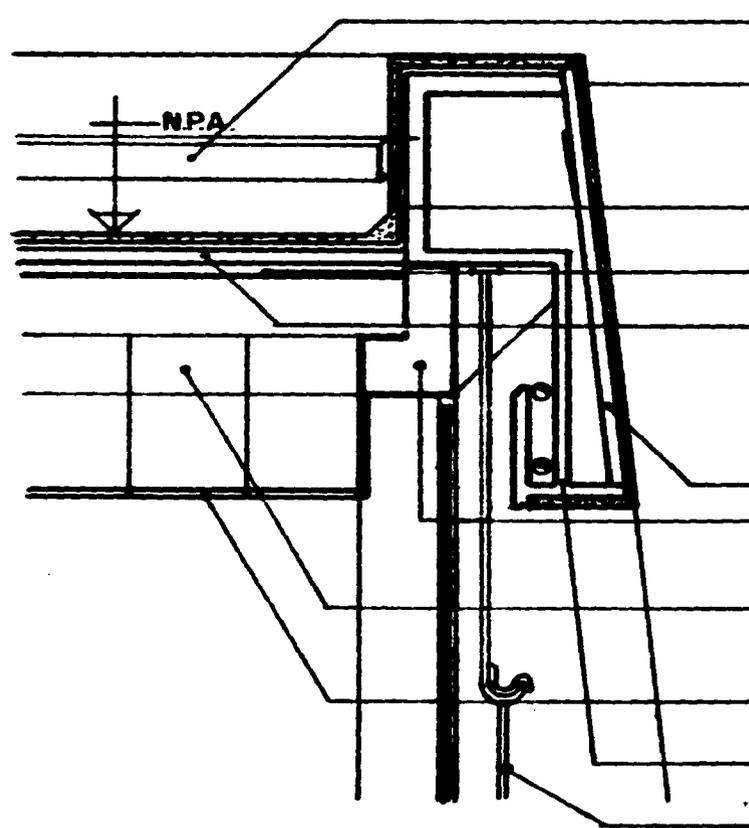
$$H.P. = \frac{G \times H}{76 \times n}$$

$$H.P. = \frac{3.53 \times 38.090}{76 \times 70\%} = \frac{134.14}{33.2} = 2.52 \text{ H.P.}$$

5.3. Análisis Estructural
a) bajada de cargas

Centro Empresarial Corporativo

PLANTA AZOTEA



- Botaguas lámina galvanizada de 6" Cal. 18 y desarrollo de 143.4 m.
- Aplanado serroteado a base de mortero cemento-arena en faldón de 5 m., espesor 1.2 cm. y desarrollo de 143.4 m.
- Impermeabilizante marca Fester a dos capas tipo Fester MIP.
- Cubierta doble T prefabricada tipo 300/83, según catálogo IMCYC.
- Firme de concreto armado con malla electrosoldada 6-6 - 10-10 de 5 cm. de espesor.
- Cubierta prefabricada doble T tipo 250/60, según catálogo IMCYC.
- Panel prefabricado Durock
- Trabe portante de concreto armado postensada de 80 x 40 cm. desarrollo de 89.60 m.
- Trabe rigidizante de concreto armado postensada de 1.20 x 0.60 m. desarrollo 173 m.
- Falso plafón texturizado de 61x 61 cm.
- Volado de concreto armado en T invertida para S.C.A.
- Acero inoxidable laminado para canalones de S.C.A.

PESO Kg./M ²	ÁREA M ²	TOTAL KG.	
9.76	21.85	213.29	
15.85	717.00	11,364.45	
23.00	808.00	18,584.00	
185.00	699.00	123,315.00	
84.80	742.37	62,953.00	
814.00	14.10	11,477.00	
14.60	717.00	10,468.00	
179.00	107.52	19,246.00	
179.00	311.40	55,741.00	
2.70	742.37	2,004.00	
16.50	12.95	214.00	
3.84	107.53	413.00	
	ΣW	395,740.74	Kg./M²

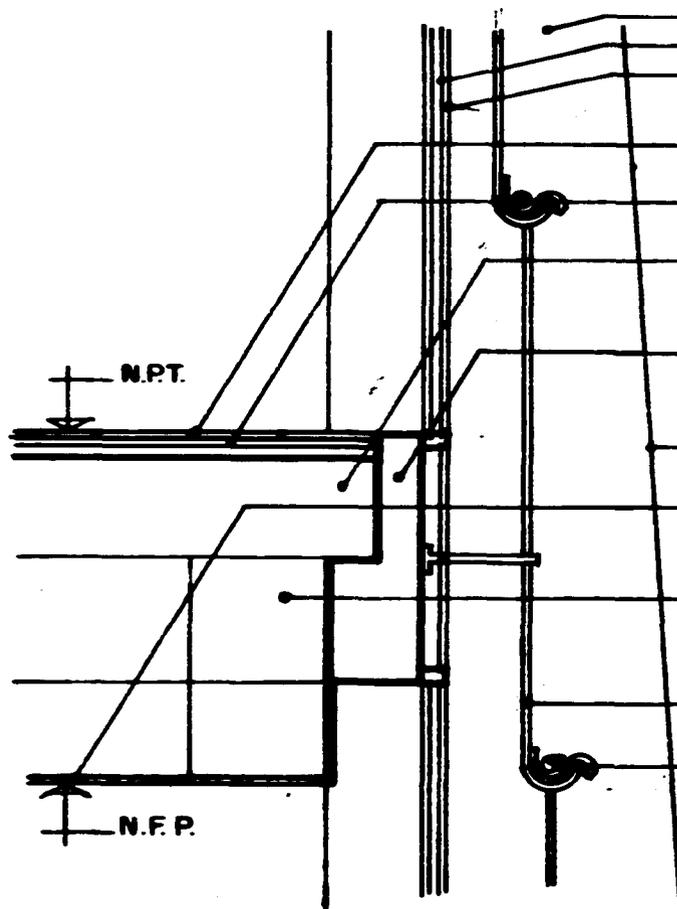
$$\text{Carga viva (R.C.D.F.) } 40 \text{ Kg./M}^2 \times 808 \text{ M}^2 = \underline{32,320.00}$$
$$W = 428,060.74$$

$$\text{Factor de seguridad } 1.5 \times W = Wt = 642,091.11$$
$$Wt = \underline{642 \text{ tn.}}$$

Promedio x M² incluye carga viva y factor de seguridad
Wt / M² = Kg./M²
642 tn. / 808 M² = 795.00 Kg./M²

ANÁLISIS ESTRUCTURAL
Centro Empresarial Corporativo

ENTREPISO



MATERIAL

PESO Kg./M ²	ÁREA M ²	TOTAL KG.
14.60	120	1,752.00
15.00	1,167.00	17,505.00
2.60	99.00	257.40
2.70	698.00	1,885.00
84.80	742.37	6,953.00
814.00	271.50	221,000.00
179.00	107.52	19,246.00
159.00	120.00	19,080.00
2.70	742.37	2,004.00
179.00	311.40	55,741.00
16.50	12.95	214.00
3.84	107.53	413.00
	Σ W	402,050.00

Promedio x M² incluye carga viva y factor de seguridad
W/M² = Kg./ M²
906 Tn./808 M² = 1.121 Kg./ M² en nivel tipo.

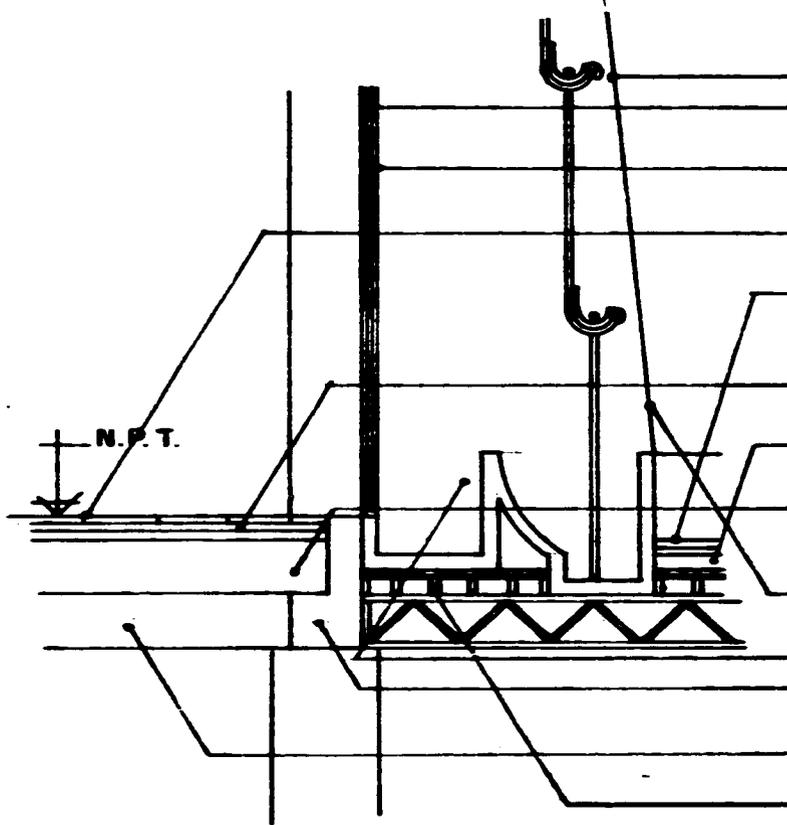
CARGA VIVA (R.C.D.F.) 250 Kg./ M² x 808
M²

FACTOR SEGURIDAD 1.5 x W =

202.000.00 Kg.
W = 604,050.00 Kg.
Wt= 906,075.00 Kg.
Wt= 906 tn.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL
Centro Empresarial Corporativo

PRIMER NIVEL



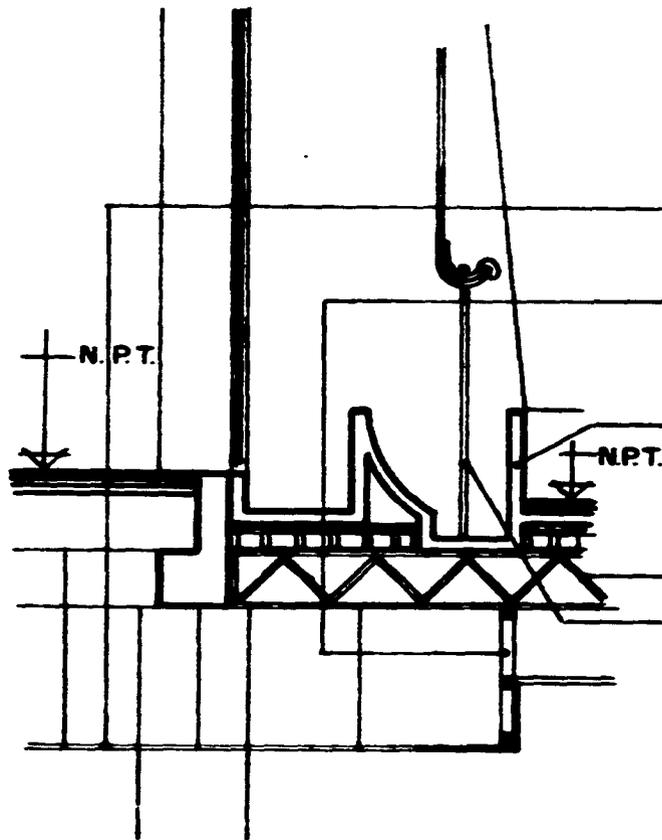
MATERIAL

**PESO
Kg./M²**

**ÁREA
M²**

**TOTAL
KG.**

Panel prefabricado Durock.	14.80	120.00	1,752.00
Cristal flotado filtrasol de 6mm. de espesor.	15.00	1,167.00	17,505.00
Cancelería de aluminio de 4" x 1 3/4" espesor de 8 micras.	2.60	100.78	262.00
Loseta vinílica 30 x 30 cm. de 1,6 mm. de espesor.	2.70	698.00	1,885.00
Loseta cerámica vitrificada, 30 x 30 cm. Impermeabilizante marca Fester, a dos capas, tipo Fester MIP.	26.00	337.00	8,762.00
Firme de concreto armado con malla 6-6 - 10-10 de 5 cm. de espesor.	3.00	892.00	2,676.00
Firme de concreto armado con malla 6-6 - 10-10 de 10 cm. de espesor.	84.80	892.00	75,642.00
Entrepiso prefabricado de base de vigas doble T tipo 250/60, según catálogo IMCYC.	169.60	742.37	125,906.00
Aplanado serroteado mortero cemento arena espesor 1.2 cm. en faldón.	814.00	385.50	313,797.00
Estructura Durock para faldón.	15.85	567.38	8,992.00
Trabe portante postensada de concreto armado de 80 x 40 cm.	4.20	567.30	2,383.00
Trabe rigidizante postensada de concreto armado de 1.20 x 60 cm.	179.00	243.60	43,604.40
Refuerzo a base de canal U estructural de 4" x 1 3/4".	179.00	466.00	83,418.00
	8.52	49.60	423.00



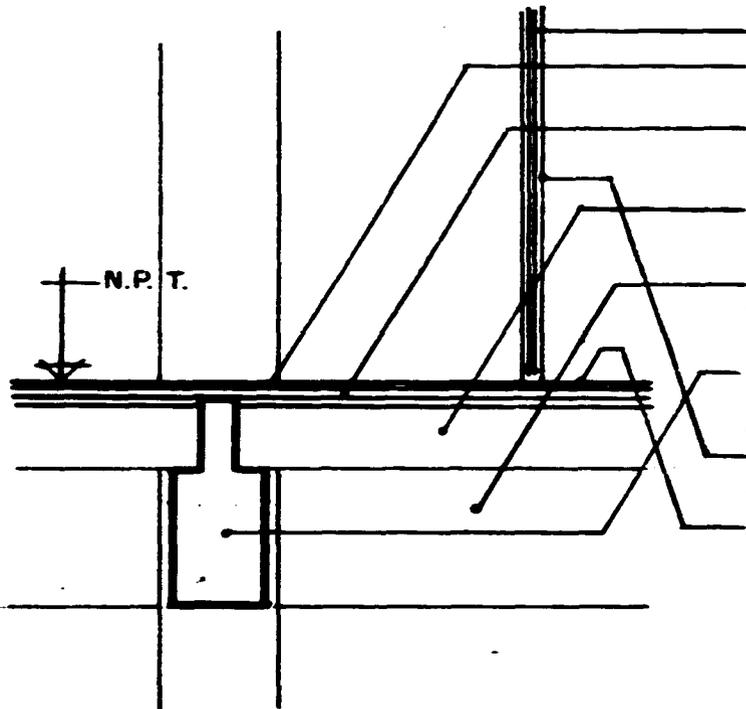
Falso plafón texturizado de 61 x 61 cm. con suspensión visible de lámina troquelada.	2.70	1,764.00	4,763.40
Estructura metálica de soporte	14.88	1,007.00	14,984.16
Armadura a base de \pm estructural de 2" x 2" x 1/8" y soldadura.	235.00	Kg./M. 111.00	26,085.00
Losacero ROMSA.	230.00	605.00	139,150.00
Estructura prefabricada de ferrocemento para S.C.A.	179.00	638.13	114,225.00
Estructura especial de aluminio anodizado natural con placas de policarbonato.	10.00	1,252.00	12,520.00
Joist @ 1.50 M. de 5 M. c/u.	15.00	ML. 1,570.00	23,550.00
Tubería de acero al carbón de 2" \varnothing .	16.50	13.00	214.50
		ΣW	<u>1'022,499.46</u>

CARGA VIVA (R,C,D,F.) 250 Kg./M ² x 1906.25 M ²	=	476,562.50
	W =	1'499,061.96
FACTOR DE SEGURIDAD 1.5 x W	Wt =	2'248,592.94
	= Wt =	<u>2,249 Tn.</u>

Promedio por M² Incluye carga viva y factor de seguridad
 Wt/M² = Kg./M²
 2,249 Tn./1,906.25 M² = 1,180 Kg./M²

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Centro Empresarial Corporativo

PLANTA BAJA



- Cristal flotado de 6 mm de espesor.
- Piso de loseta vitrificada de 30 x 30 cm.
- Firme de concreto armado con malla electrosoldada 6-6 / 10-10 de 10 cm. de espesor.
- Viga doble T prefabricada tipo 250/50, según catálogo IMCYC, 250/60.
- Trabe rigidizante de concreto armado postensada de 1.20 x 60 desarrollo de 375 M.
- Trabe portante de concreto armado postensada de 80 x 40 cm. desarrollo de 242 M.
- Canceleria de aluminio de 3" x 1 3/4" espesor 8 micras
- Mármol blanco 60 x 60 cm.

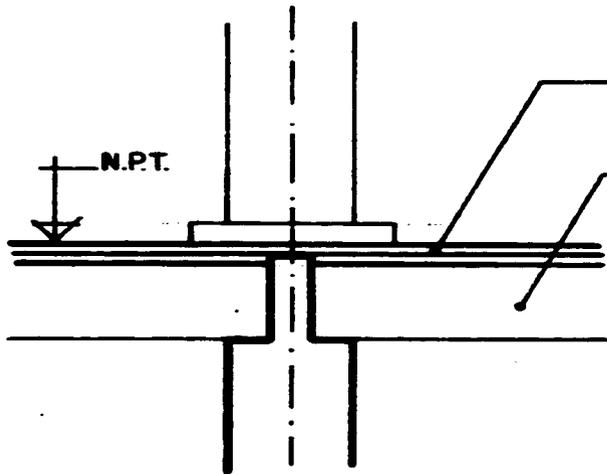
MATERIAL	PESO Kg./M ²	ÁREA M ²	TOTAL KG.
Cristal flotado de 6 mm de espesor.	15.00	1,800.00	27,000.00
Piso de loseta vitrificada de 30 x 30 cm.	31.00	1,216.25	37,703.75
Firme de concreto armado con malla electrosoldada 6-6 / 10-10 de 10 cm. de espesor.	169.60	1,506.25	323,300.00
Viga doble T prefabricada tipo 250/50, según catálogo IMCYC, 250/60.	814.00	639.00	520,146.00
Trabe rigidizante de concreto armado postensada de 1.20 x 60 desarrollo de 375 M.	179.00	675.00	M ² 120,825.00
Trabe portante de concreto armado postensada de 80 x 40 cm. desarrollo de 242 M.	179.00	290.000	51,910.00
Canceleria de aluminio de 3" x 1 3/4" espesor 8 micras	2.60	40.40	105.00
Mármol blanco 60 x 60 cm.	158.00	690.00	109,020.00
		ΣWM	1'163,009.75

$$\begin{aligned}
 \text{CARGA VIVA (R,C,D,F.) } 250 \text{ KG./M}^2 \times 1906.25 \text{ M}^2 &= \underline{476,562.50} \\
 W &= 1'639,562.25 \\
 \text{FACTOR DE SEGURIDAD } 1.5 \times W &= 2'459,358.37 \\
 &= \underline{Wt = 2,459 \text{ Tn.}}
 \end{aligned}$$

Promedio por M² Incluye carga viva y factor de seguridad
 $Wt/M^2 = \text{Kg./M}^2$
 $2,459 \text{ Tn./1,906.25 M}^2 = \underline{1,290 \text{ Kg./M}^2}$

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Centro Empresarial Corporativo

PLANTA ESTACIONAMIENTO



ELEMENTO O MATERIAL

PESO
Kg./M²

ÁREA
M²

TOTAL
KG.

Firme de concreto armado con
malla electrosoldada 6-6 x 10-10.

169.60

1,906.25

323,300.00

Viga doble T prefabricada tipo
250/80, según catálogo IMCYC.

814.00

639.00

520,146.00

754,506.00

Kg.

CARGA VIVA (R,C,D,F,) 250 Kg./M² x
1906.25 M²

= 476,563.00 Kg.

W = 1'320,009.00 Kg.

Wt = 1'980,013.50 Kg.

FACTOR DE SEGURIDAD 1.5 x W
=

Wt = 1,980 Tn. Tn.

Promedio por M² Incluye carga viva y factor de seguridad

Wt/M² = Kg./M²

1,980 Tn./1,906.25 M² = 1,039 Kg./M²

ANÁLISIS ESTRUCTURAL
Centro Empresarial Corporativo
b) Columnas

PESO DE COLUMNAS

Sótano = 79 tn.

$$p.p = b \times h \times PV = \text{Kg.M.}$$

16 Columnas de 90 x 60 x 2,400 =	1,296 Kg.M. x 2.3 =	2,981 x 16 =	47,696.00 Kg.
8 Columnas de 90 x 30 x 2,400 =	648 Kg.M. x 2.3 =	1,490 x 8 =	11,923.00 Kg.
18 Columnas de 60 x 30 x 2,400 =	432 Kg.M. x 2.3 =	994 x 18 =	17,885.00 Kg.
4 Columnas de 30 x 30 x 2,400 =	216 Kg.M. x 2.3 =	497 x 4 =	<u>1,968.00 Kg.</u>
			79,942.00 Kg.

P.B. = 209 tn.

16 Columnas de 90 x 60 x 2,400 =	1,296 Kg.M. x 6.9 =	8,942 x 16 =	143,072.00 Kg.
18 Columnas de 60 x 30 x 2,400 =	432 Kg.M. x 6.9 =	2,981 x 18 =	53,658.00 Kg.
8 Columnas de 30 x 30 x 2,400 =	216 Kg.M. x 6.9 =	1,490 x 8 =	<u>11,920.00 Kg.</u>
			208,650.00 Kg.

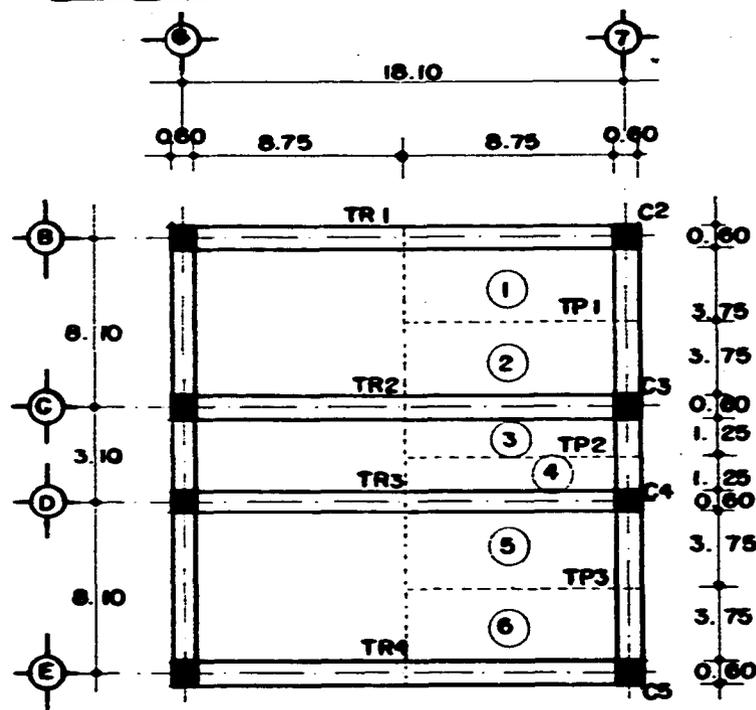
P.A. = 203 tn.

16 Columnas de 60 x 60 x 2,400 =	864 Kg.M. x 2.4 =	20,736 x 16 =	33,178.00 Kg.
6 Columnas de 60 x 30 x 2,400 =	216 Kg.M. x 2.4 =	1,037 x 6 =	<u>6,222.00 Kg.</u>
			39,400.00 Kg.

33,178 x 5 =	165,890.00 Kg.
6,222 x 6 =	<u>37,332.00 Kg.</u>
	203,222.00 Kg.

ΣWt columnas = 491 tn

1. LOSA AZOTEA



(3) Resultados Cargas en Eje 7 Tramo B - E

W en $TP_1 = 54,553.00 \text{ Kg.} = 55 \text{ tn.}$
 W en $TP_3 = 54,553.00 \text{ Kg.} = 55 \text{ tn.}$
 W en $TP_2 = 18,190.00 \text{ Kg.} = 18 \text{ tn.}$
 W en $C_2 = 30,900.00 \text{ Kg.} = 31 \text{ tn.} = C_5$
 W en $C_3 = 40,264.25 \text{ Kg.} = 40 \text{ tn.} = C_4$

c) Áreas tributarias

- (1) $TR_1 = 2,819.25 \text{ Kg.}$
 $TP_1 = 805.00 \text{ Kg.}$
 $TP_1 = TP_3$
Tableros (1), (2), (5), (6)

$W = 795 \text{ Kg./M}^2$



$9.15 \text{ M.} \times 3.75 \text{ m.} = 34.31 \text{ M}^2$

$34.31 \text{ m}^2 \times 795 \text{ Kg./M}^2 = 27,276.50 \text{ Kg.}$
 $TP_1 \text{ Total} = 27,276.50 \text{ Kg.} \times 2 = 54,553.00 \text{ Kg.}$

W en columna $C_2 = 2,819.25 \text{ Kg.}$
 805.00 Kg.
 $+ 27,276.50 \text{ Kg.}$
 $WC_2 = 30,900.74 \text{ Kg.}$

$WC_2 = WC_5$

- (2) $TP_1 = 805.00 \text{ Kg.}$
 $TR_1 = 2,819.25 \text{ Kg.}$
 $TP_2 = 268.50 \text{ Kg.}$
Tableros (3), (4)

$W = 795 \text{ Kg./M}^2$



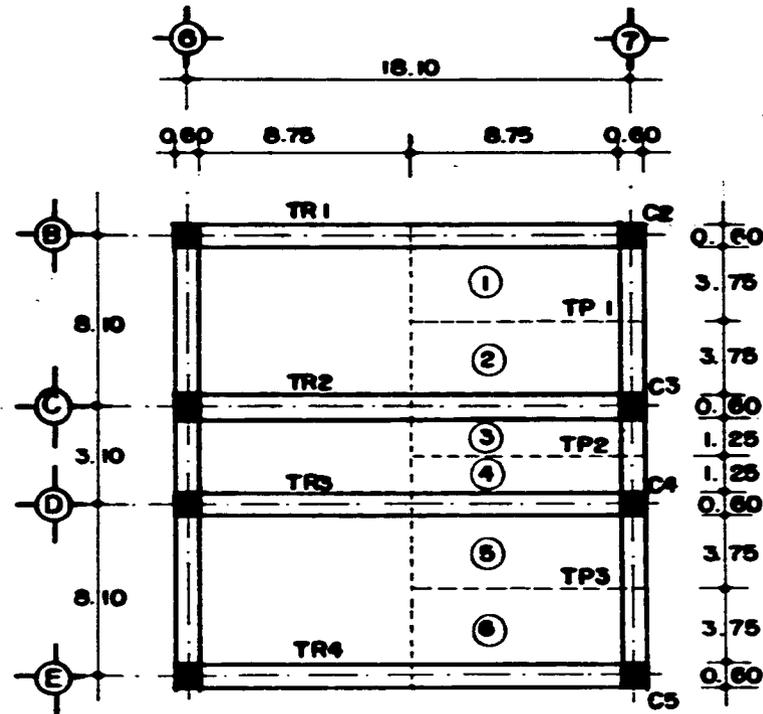
$9.15 \text{ m.} \times 1.25 \text{ m.} = 11.44 \text{ M}^2$

$11.44 \text{ m}^2 \times 795.00 \text{ Kg.} = 9,095.00 \text{ Kg.}$
 $TP_2 \text{ Total} = 9,095.00 \text{ Kg.} \times 2 = 18,190.00 \text{ Kg.}$

W en la columna $C_3 = 805.00 \text{ kg.}$
 $2,819.25 \text{ Kg.}$
 268.50 Kg.
 $9,095.00 \text{ Kg.}$
 $+ 27,276.50 \text{ Kg.}$
 $W_{TC_3} = 40,264.25 \text{ Kg.}$

$W_{TC_3} = W_{TC_4}$

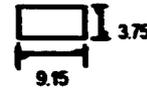
2. LOSA ENTREPISO Niveles tipo 2, 3, 4, 5.



(3) Resultados Cargas en Eje 7 Tramo B - E

W en TP₁ = 76,923.02 Kg. = 77 tn.
 W en TP₃ = 76,923.02 Kg. = 77 tn.
 W en TP₂ = 25,648.38 Kg. = 26 tn.
 W en C₂ = 42,085.76 Kg. = 42 tn. = C₅
 W en C₃ = 55,178.50 Kg. = 55 tn. = C₄

- (1) TR₁ = 2,819.25 Kg.
 TP₁ = 805.00 Kg.
 TP₁ = TP₃
 Tableros (1), (2), (5), (6)



$9.15 \text{ M.} \times 3.75 \text{ m.} = 34.31 \text{ M}^2$

$34.31 \text{ m}^2 \times 1,121.00 \text{ Kg./M}^2 = 38,461.51 \text{ Kg.}$

W en TP₁ = 38,461.51 Kg. $\times 2 = 76,923.02 \text{ Kg.}$

W en columna C₂ = 2,819.25 Kg.

805.00 Kg.

+ 38,461.51 Kg.

$W_{TC_2} = 42,085.76 \text{ Kg.}$

$W_{TC_2} = W_{TC_5}$

- (2) TP₁ = 805.00 Kg.

TR₁ = 2,819.25 Kg.

TP₂ = 268.50 Kg.

Tableros (3), (4)



$9.15 \text{ m.} \times 1.25 \text{ m.} = 11.44 \text{ M}^2$

805.00 Kg.

$11.44 \text{ m}^2 \times 1,121.00 \text{ Kg./M}^2 = 12,824.24 \text{ Kg.}$

$12,824.24 \text{ Kg.} \times 2 = 25,648.48 \text{ Kg.}$

W en la columna C₃ = 2,819.25 Kg.

268.50 Kg.

38,461.51 Kg.

+ 12,824.24 Kg.

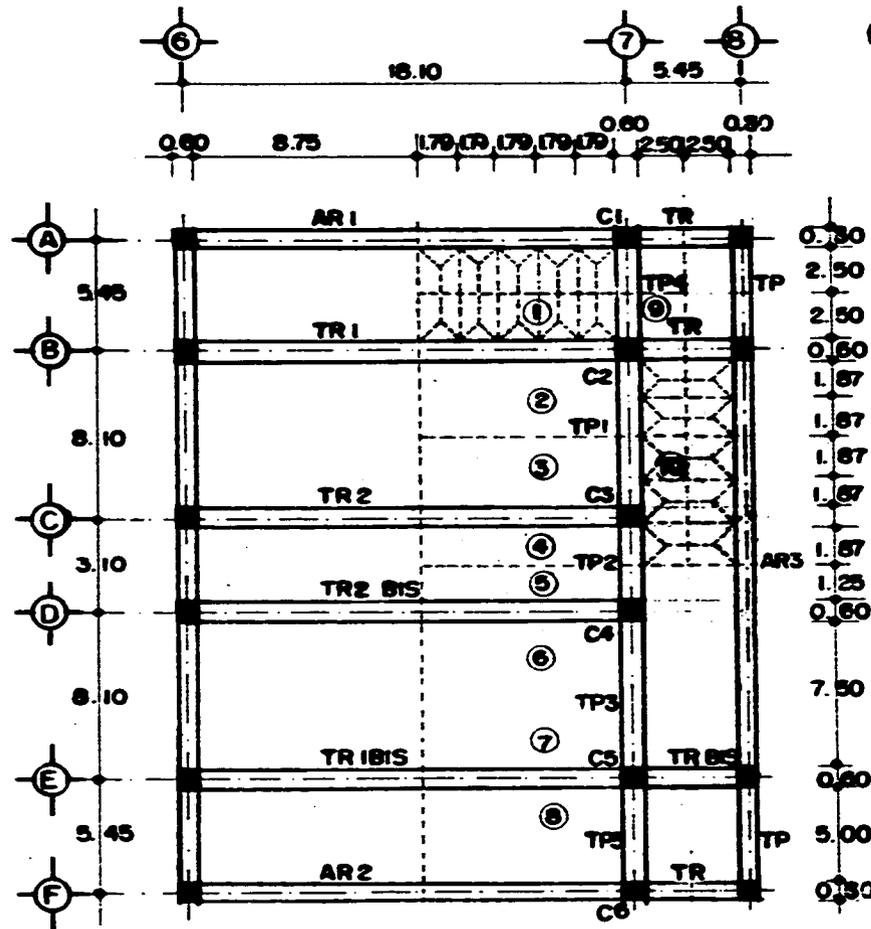
$W_{TC_3} = 55,178.50 \text{ Kg.}$

$W_{TC_3} = W_{TC_4}$

$W = 1,121 \text{ Kg./M}^2$

$W = 1,121 \text{ Kg./M}^2$

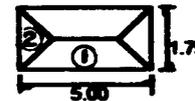
3. LOSA PRIMER NIVEL



En este caso consideraremos de los ejes (6), (7), (8) y (A), (B), (C) y (D), en virtud de haber simetría.

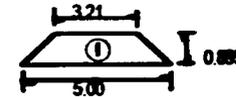
- ① Tramo A → B
 AR = 2,056.25 Kg.
 TR₁ = 2,819.25 Kg.
 TP₄ = 537.00 Kg.

$$W = 1,180 \text{ Kg./M}^2$$



$$\frac{L}{l} = \frac{5.00}{1.79} = 2.79 > 1.5 \therefore \text{Losa apoyada}$$

$$\frac{wl}{2} =$$



$$A_1 = \frac{5.00 + 3.21 \times 0.895}{2} = 3.67 \text{ M}^2$$

$$A_2 = \frac{1.79 \times 1.79}{2} = 1.60 \text{ M}^2$$

$$A_1 = 3.67 \text{ m}^2 \times 1,180.00 \text{ Kg./m}^2 = 4,330.6 \text{ Kg.}$$

$$A_2 = 1.60 \text{ m}^2 \times 1,180.00 \text{ Kg./m}^2 = 1,888 \text{ Kg.}$$



$$\sum \Delta \text{ en AR} = 1,888.00 \text{ Kg.} \times 5 = 9,440.00 \text{ Kg.}$$

$$\sum \Delta \text{ en TR} = 4,330.60 \text{ Kg.} \times 5 = 21,653.00 \text{ Kg.}$$

$$\sum W_{AR} = 31,093.00 \text{ Kg.}$$

$$\sum PP_{AR} = 2,056.25 \text{ Kg.}$$

$$W_{TAR} = 33,149.25 \text{ Kg.}$$

$$\sum \Delta \text{ en TR}_1 = 1,888.00 \text{ Kg.} \times 5 = 9,440.00 \text{ Kg.}$$

$$\sum \Delta \text{ en TR}_1 = 4,330.60 \text{ Kg.} \times 5 = 21,653.00 \text{ Kg.}$$

$$\sum W_{TR_1} = 31,093.00 \text{ Kg.}$$

$$\sum PP_{TR_1} = 2,819.25 \text{ Kg.}$$

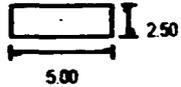
$$W_{TTR_1} = 33,912.25 \text{ Kg.}$$

$$\sum \triangle \text{ en TP}_4 = 4,330.60 \text{ Kg.} \times 1 = 4,330.60 \text{ Kg.}$$

$$\sum P:P: P_4 = \underline{537.00 \text{ Kg.}}$$

$$\text{Subtotal } \underline{4,867.60 \text{ Kg.}}$$

Añadimos la W del área tributaria del tablero (9)



$$2.50 \text{ m.} \times 5.00 \text{ m.} = 12.50 \text{ M}^2$$

$$\sum 12.50 \text{ m}^2 \times 1,180 \text{ Kg./m}^2 = 14,750.00 \text{ Kg.} / 2 = 7,375.00 \text{ Kg.}$$

$$\sum \text{Subtotal } 4,867.60 \text{ Kg.} / 2 = 2,165.30 \text{ Kg.}$$

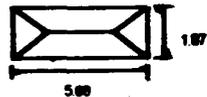
$$W_T \text{ TP}_4 = 19,617.60 \text{ Kg.} + \text{TR } \underline{805.50 \text{ Kg.}}$$

$$\underline{43,495.05 \text{ Kg.}}$$

Resultados Cargas en Eje 7 Tramo A \rightarrow B

	Correspondiente
W en TR ₁ = 33,149.25 Kg. = 33 tn.	AR ₂
W en TR ₁ = 33,912.25 Kg. = 33 tn.	TR ₁ bis
W en TP ₄ = 19,617.60 Kg. = 20 tn.	TP ₅
W en C ₁ = 43,495.05 Kg. = 43 tn.	C ₆

(2) Tramo B \rightarrow C



$$\frac{L}{I} = \frac{5.00}{1.87} = 2.67 > 1.5 \therefore \text{Losa apoyada}$$

$$\frac{W/I}{2}$$



$$(3) A_1 = \frac{5.00 + 1.26 \times 0.935}{2} = 2.93 \text{ M}^2$$

$$A_2 = \frac{5.00 \times 1.87}{2} = 4.68 \text{ M}^2$$

$$A_3 = 2.93 \text{ m}^2 \times 1,180.00 \text{ Kg./m}^2 = 3,457.40 \text{ Kg. m.}$$

$$A_4 = 4.68 \text{ m}^2 \times 1,180.00 \text{ Kg./m}^2 = 5,522.40 \text{ Kg. m.}$$

$$\sum \triangle \text{ en AR} = 5,522.40 \text{ Kg.} \times 5 = 27,612.00 \text{ Kg.}$$

$$\sum \triangle \text{ en AR} = 3,457.40 \text{ Kg.} \times 5 = \underline{17,287.00 \text{ Kg.}}$$

$$\sum \text{WAR} = 44,899.00 \text{ Kg.}$$

$$\sum \text{PP AR} = \underline{2,197.00 \text{ Kg.}}$$

$$W_T \text{ AR} = 47,086.25 \text{ Kg.}$$

$$W_{TR} = 805.50 \text{ Kg.}$$

$$\sum \triangle \frac{1}{2} = \underline{2,165.30 \text{ Kg.}}$$

$$W_T \text{ TR} = 2,970.80 \text{ Kg.}$$

$$\sum \triangle \text{ TP}_1 = 5,522.40 \text{ Kg.} \times 4 = 22,089.60 \text{ Kg.}$$

$$\sum \triangle \text{ TP}_1 = 3,457.40 \text{ Kg.} \times 5 = \underline{8,643.50 \text{ Kg.}}$$

$$\sum \text{PP TP}_1 = 1,611.00 \text{ Kg.}$$

$$\sum \text{Tab. (2)(3)} = \underline{80,977.50 \text{ Kg.}}$$

$$W_T \text{ TP}_1 = 113,321.60 \text{ Kg.}$$

$$3.75 \text{ m.} \times 9.15 \text{ m.} = 34.31 \text{ M}^2$$



$$34.31 \text{ M}^2 \times 1,180.00 \text{ Kg./M}^2 = 40,488.75 \text{ Kg.}$$

$$W \text{ Tablero (2)} = 40,488.75 \text{ Kg.}$$

$$\text{Tablero (2)} = (3)$$

Resultado cargas en Eje 7 tramo B \rightarrow C

	Correspondiente
W en TR = 2,970.80 Kg. = 3 tn.	TR bis
W en TP ₁ = 113,321.60 Kg. = 113 tn.	TP ₃ bis
W en C ₂ = 103,352.65 Kg. = 103 tn.	C ₅

(3) Tramo C → D

Tablero (4)



$$1.25 \text{ m.} \times 9.15 \text{ m.} = 11.44 \text{ m.}$$
$$11.44 \text{ m}^2 \times 1,180.00 \text{ Kg./m}^2 = 13,499.20$$

$$\sum \triangle \text{ en TP}_2 = 5,522.40 \text{ Kg.} \times 1 = 5,522.40 \text{ Kg.}$$

$$\sum \triangle \text{ en TP}_2 = 3,457.40 \text{ Kg.} \times 1 \div 2 = 1,728.70 \text{ Kg.}$$

$$\sum \text{PP TP}_2 = 537.00 \text{ Kg.}$$

$$\sum \text{Tab}_4 = \underline{13,499.20 \text{ Kg.}}$$

$$W_{\frac{1}{2}} \text{ TP}_2 = 21,287.30 \text{ Kg.}$$

$$\text{TR PP TR} = 2,819.25 \text{ Kg.}$$

Resultado cargas en Eje 7 tramo B → C

Correspondiente

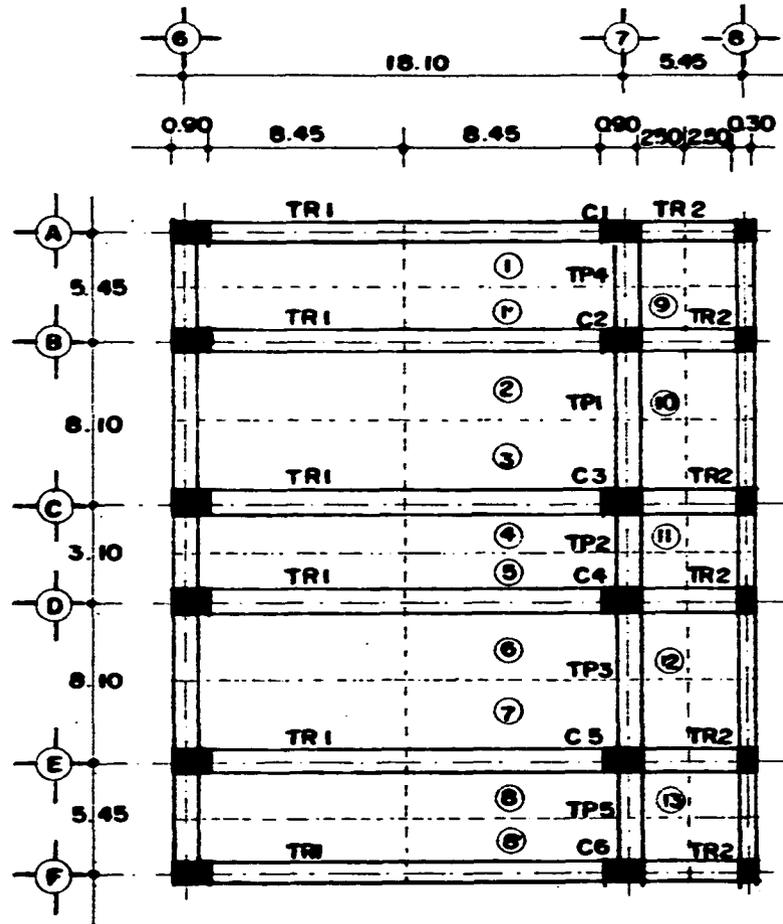
$$W \text{ en TR} = 2,819.25 \text{ Kg.} = 3 \text{ tn.} = \text{TR bis}$$

$$W \text{ en TP}_2 = 42,574.60 \text{ Kg.} = 43 \text{ tn}$$

$$W \text{ en C}_3 = 80,767.35 \text{ Kg.} = 87 \text{ tn} = \text{C}_4$$

Dada la simetría de elementos, se consideró la igualdad como se indica en el valor de los correspondientes.

4. LOSA PLANTA BAJA



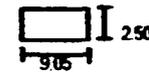
En este caso consideraremos de los ejes (6), (7), (8) y (A), (B), (C) y (D), en virtud de haber simetría.

1. TRAMO A → B

TR₁ = 2,722.59 Kg.
 TR₂ = 805.50 Kg.
 TP₄ = 537.00 Kg.

$W = 1,290.00 \text{ Kg./M}^2$

Tablero (1)



2.50 m. x 9.05 m. = 22.63 m².

$22.63 \text{ m}^2 \times 1,290 \text{ Kg./m}^2 = 29,192.70 \text{ Kg.}$

W tablero (1) = 29,192.72 Kg. = 29 tn.

Tablero (1) = (1), (8) y (8')

Tablero (9)



2.60 m. x 5.00 m. = 13.00 m².

$13.00 \text{ m}^2 \times 1,290 \text{ Kg./m}^2 = 16,770.00 \text{ Kg.}$

Tablero (9) = 16,770.00 Kg. = 17 tn.

Tablero (9) = (13)

W en la columna C₁ = 2,722.59 Kg.

805.50 Kg.

537.00 Kg.

29,192.70 Kg.

+ 8,385.00 Kg.

W_TC₁ = 41,642.79 Kg.

W_TC₁ = W_TC₆

2. TRAMO B → C

$$\begin{aligned} TR_1 &= 2,722.59 \text{ Kg.} \\ TR_2 &= 805.50 \text{ Kg.} \\ TP_1 &= 805.50 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

$$W = 1,290.00 \text{ Kg./M}^2$$

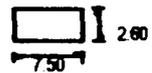
Tablero (2)



$$3.75 \text{ m.} \times 9.05 \text{ m.} = 33.94 \text{ m}^2.$$

$$\begin{aligned} 33.94 \text{ m}^2 \times 1,290 \text{ Kg./m}^2 &= 43,782.60 \text{ Kg.} \\ W \text{ tablero (2)} &= 43,782.60 \text{ Kg.} = 44 \text{ tn.} \\ \text{Tablero (2)} &= (3), (6) \text{ y } (7) \end{aligned}$$

Tablero (10)



$$2.60 \text{ m.} \times 7.50 \text{ m.} = 19.50 \text{ m}^2.$$

$$\begin{aligned} 19.50 \text{ m}^2 \times 1,290 \text{ Kg./m}^2 &= 25,155 \text{ Kg.} \\ W \text{ tablero (10)} &= 25,155.00 \text{ Kg.} = 25 \text{ tn.} \\ \text{Tablero (10)} &= (12) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W \text{ en la columna } C_2 &= 2,722.59 \text{ Kg.} \\ &805.50 \text{ Kg.} \\ &805.50 \text{ Kg.} \\ &43,782.60 \text{ Kg.} \\ &12,577.50 \text{ Kg.} \\ &+ 38,114.70 \text{ Kg.} \\ W_{TC_2} &= 98,808.39 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

$$W_{TC_2} = W_{TC_5}$$

3. TRAMO C → D

$$\begin{aligned} TR_1 &= 2,722.59 \text{ Kg.} \\ TR_2 &= 805.50 \text{ Kg.} \\ TP_2 &= 268.50 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

$$W = 1,290.00 \text{ Kg./M}^2$$

Tablero (4)



$$1.25 \text{ m} \times 9.05 \text{ m.} = 11.31 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} 11.31 \text{ m}^2 \times 1,290 \text{ Kg./m}^2 &= 14,589.90 \text{ Kg.} \\ W \text{ tablero (4)} &= 14,589.90 \text{ Kg.} = 15 \text{ tn.} \\ \text{Tablero (4)} &= (5) \end{aligned}$$

Tablero (11)



$$2.60 \text{ m.} \times 2.50 \text{ m.} = 6.50 \text{ m}^2.$$

$$\begin{aligned} 6.50 \text{ m}^2 \times 1,290 \text{ Kg./m}^2 &= 8,385.00 \text{ Kg.} \\ W \text{ tablero (11)} &= 8,385.00 \text{ Kg.} = 8 \text{ tn.} \end{aligned}$$

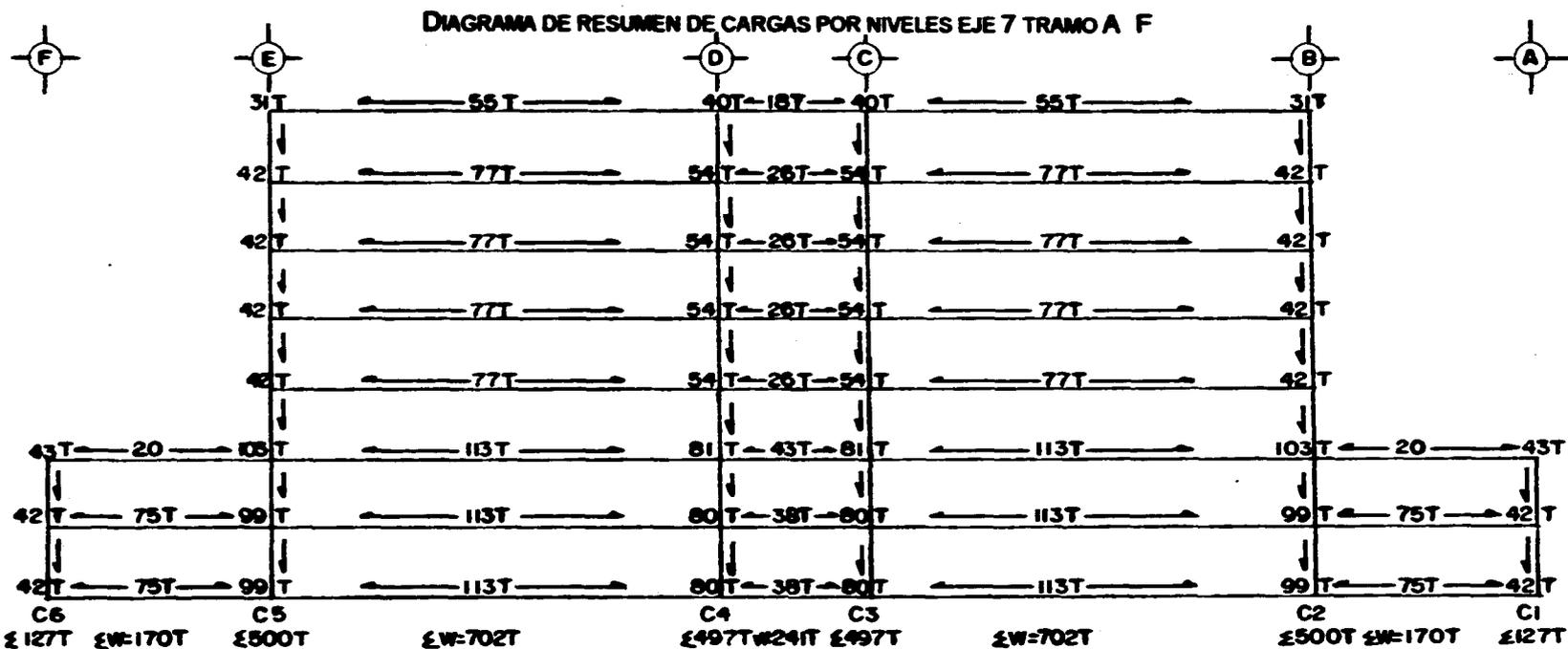
$$\begin{aligned} W \text{ en la columna } C_3 &= 2,722.59 \text{ Kg.} \\ &805.50 \text{ Kg.} \\ &268.50 \text{ Kg.} \\ &14,589.90 \text{ Kg.} \\ &4,192.50 \text{ Kg.} \\ &+ 57,165.60 \text{ Kg.} \\ W_{TC_3} &= 79,744.59 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

$$W_{TC_3} = W_{TC_4}$$

Resultado cargas en Eje 7 tramo A → F

Correspondiente

W en TP₄ = 75,155.40 Kg. = 75 tn. = TP₅
 W en TP₁ = 112,720.20 Kg. = 113 tn. = TP₃
 W en TP₂ = 37,584.80 Kg. = 38 tn. --
 W en C₁ = 41,842.79 Kg. = 42 tn. = C₆
 W en C₂ = 98,808.39 Kg. = 99 tn. = C₅
 W en C₃ = 79,744.59 Kg. = 80 tn. = C₄



Nota: Para efecto de cálculo, tomamos los mismos valores de P.B. para el estacionamiento.

d) Criterio para determinar profundidad de cimentación

NIVEL	ÁREA M ²	PESO POR M ²	TOTAL EN TN.	RESISTENCIA DEL TERRENO
Planta Azotea	808.00	795.00	642	4,000 Kg./M ²
4 Entrepiso	3,232.00	1,121.00	3,623.00	Peso propio del terreno
1er. Nivel	1,906.25	1,180.00	2,249.00	1,700 Kg./ M ³
Mezzanine	158.61	300.00	48.00	Área del edificio
Planta Baja	1,906.25	1,290.00	2,459.00	62.50 m. x 30.50 m. =
Estacionamiento	1,906.25	1,039.00	1,981.00	1,906.25 M ²
Columnas			491.00	
	Σ 9,917.36		Σ 11,493.00	
Peso propio cimentación 30%			3,448.00	
			W _T 14,941.00	

$$(1) W_{\mu} = \frac{W_T}{M^2 T} = \frac{14,941,000 \text{ Kg.}}{1,906.25} = 7,838.00 \text{ Kg./M}^2$$

$$(4) \frac{x}{PPT} = h$$

$$x = 4.26 \text{ m.} \times 1,700.00 \text{ Kg./M}^3$$

$$x = 7,242.00 \text{ Kg./M}^2$$

$$(2) WD = W_{\mu} - RT = 7,838 \text{ Kg./M}^2 - 4000 \text{ Kg./M}^2 = 3,838 \text{ Kg./M}^2$$

$$(5) 7,242.00 \text{ Kg./M}^2 - 3,838 \text{ Kg./M}^2 = \underline{3,404.00 \text{ Kg./M}^2}$$

Profundidad a excavar.

$$(3) P:E := \frac{WD}{PPT} = \frac{3,838 \text{ Kg./M}^2}{1,700 \text{ Kg./M}^2} = \underline{2.26 \text{ M.}}$$

Se requieren h = 4.26 M.

(6) Sección de Pilotes (Capacidad de carga ML)

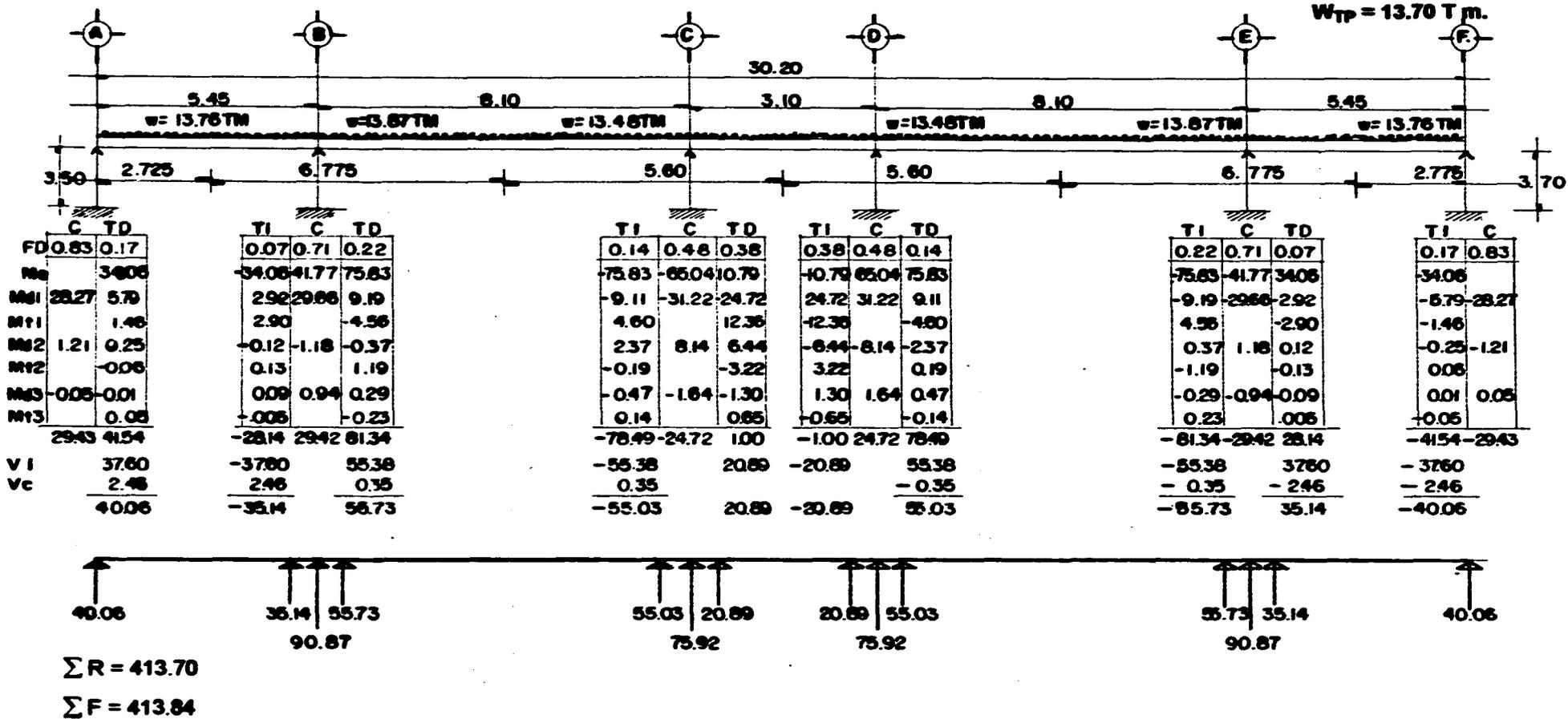
$$0.80 \times 1.00 \times 1,700.00 = \underline{1,360.00 \text{ Kg./ML}}$$

e) Cálculo de Viga

MARCO A NIVEL DE PLANTA BAJA

MÉTODO DE CROSS

$W_T = 44 \text{ Tn.}$
 $W_{TP} = 13.70 \text{ T m.}$



(1) MOMENTO DE INERCIA $I = \frac{bh^3}{12}$

Trabes



$$I_{TRAB.} = \frac{bh^3}{12} = \frac{40 \times 80^3}{12} = 1.706,666.67 \text{ cm}^4$$



$$I_{TRAB.} = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 60^3}{12} = 540,000.00 \text{ cm}^4$$

Columnas



$$I_{COL.} = \frac{bh^3}{12} = \frac{60 \times 90^3}{12} = 3,645,000.00 \text{ cm}^4$$



$$I_{COL.} = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 90^3}{12} = 1,822,500.00 \text{ cm}^4$$

(2) RIGIDEZ ANGULAR $K = \frac{4EI}{l}$

Trabes $K_{\substack{A \rightarrow B \\ E \rightarrow F}} = \frac{4E_T \times 540,000}{545} = 3,963.30 E_T$

Columnas $K_{Col} = \frac{4E_C \times 3,645,000}{350} = 41,657.14 E_C$

$$K_{\substack{B \rightarrow C \\ D \rightarrow F}} = \frac{4E_T \times 1,706,666.67}{810} = 8,427.98 E_T$$

$$K_{Col} = \frac{4E_C \times 1,822,500}{370} = 19,702.70 E_C$$

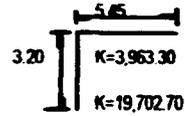
$$K_{C \rightarrow D} = \frac{4E_T \times 1,706,666.67}{310} = 22,021.50 E_T$$

(3) FACTOR DE DISTRIBUCIÓN

$$F_d = \frac{K}{\sum K}$$

F.d.

NUDO A

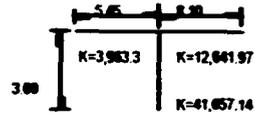


$$K_{TD} = 3,963.30$$

$$K_C = \frac{19,702.70}{23,666.00}$$

0.17
0.83
1.00

NUDO B



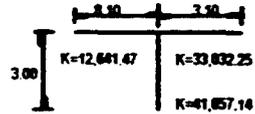
$$K_{Ti} = 3,963.30$$

$$K_{TD} = 12,641.97$$

$$K_C = \frac{41,657.14}{58,262.41}$$

0.07
0.22
0.71
1.00

NUDO C



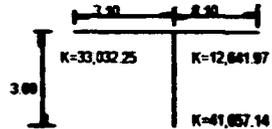
$$K_{Ti} = 12,641.97$$

$$L_{TD} = 33,032.25$$

$$K_C = \frac{41,657.14}{87,331.36}$$

0.14
0.38
0.48
1.00

NUDO D



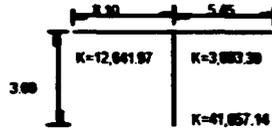
$$K_{Ti} = 33,032.25$$

$$K_{TD} = 12,641.97$$

$$K_C = \frac{41,657.14}{87,331.36}$$

0.38
0.14
0.48
1.00

NUDO E



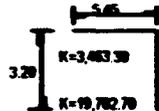
$$K_{Ti} = 12,641.97$$

$$K_{TD} = 3,963.30$$

$$K_C = \frac{41,657.14}{58,262.41}$$

0.22
0.07
0.71
1.00

NUDO F



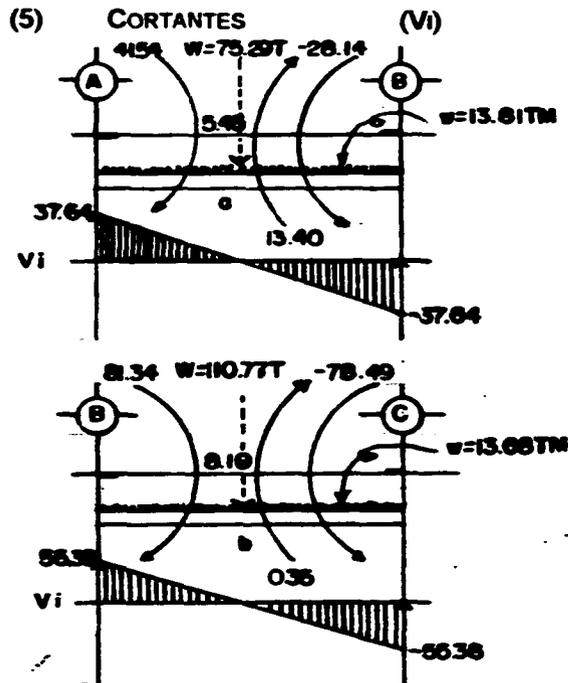
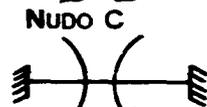
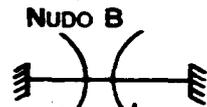
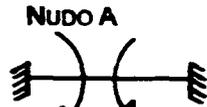
$$K_{Ti} = 3,963.30$$

$$K_C = \frac{19,702.70}{23,666.00}$$

0.17
0.83
1.00

(4) MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO

Calculamos nudos A, B, y C.
E y F son simétricos.



$$M_e = \frac{Wl^2}{12}$$

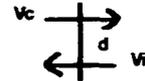
$$M_{eA} = \frac{13.76 \times 5.45^2}{12} = 34.06$$

$$M_{eB} = \frac{13.87 \times 8.10^2}{12} = 75.83$$

$$M_{eC} = \frac{13.48 \times 3.10^2}{12} = 10.79$$

$$\sum M = 41.54 - 28.14 = 13.40$$

Cortante Correctivo (V_c)



$$M = Fd$$

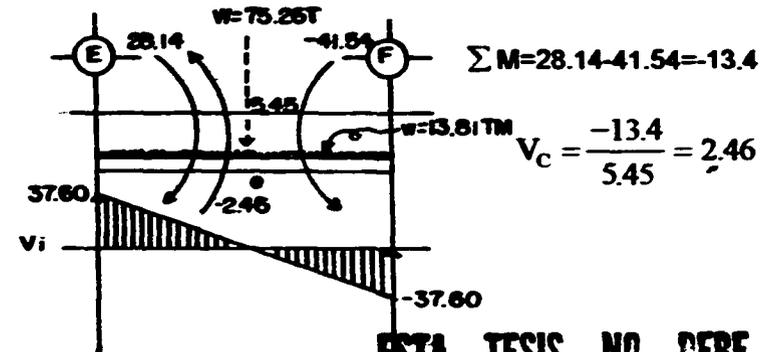
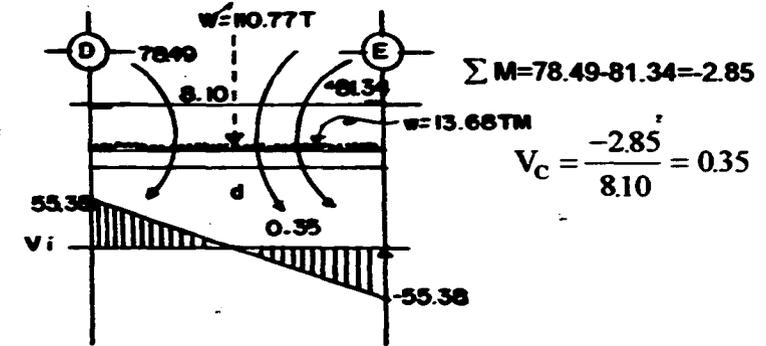
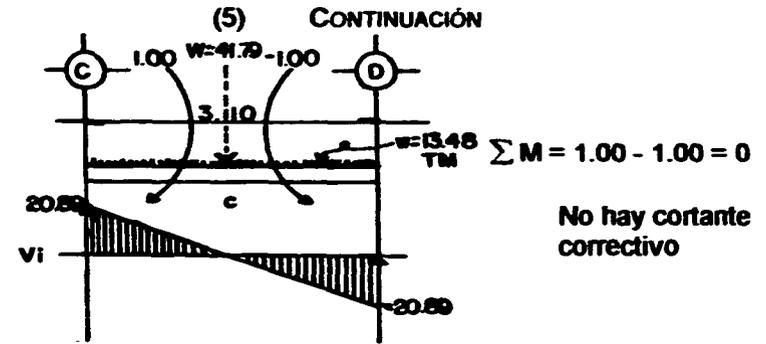
$$M = V_c d$$

$$V_c = \frac{M}{d}$$

$$V_c = \frac{13.40}{5.45} = 2.46$$

$$\sum M = 81.34 - 78.49 = 2.85$$

$$V_c = \frac{2.85}{8.10} = 0.35$$



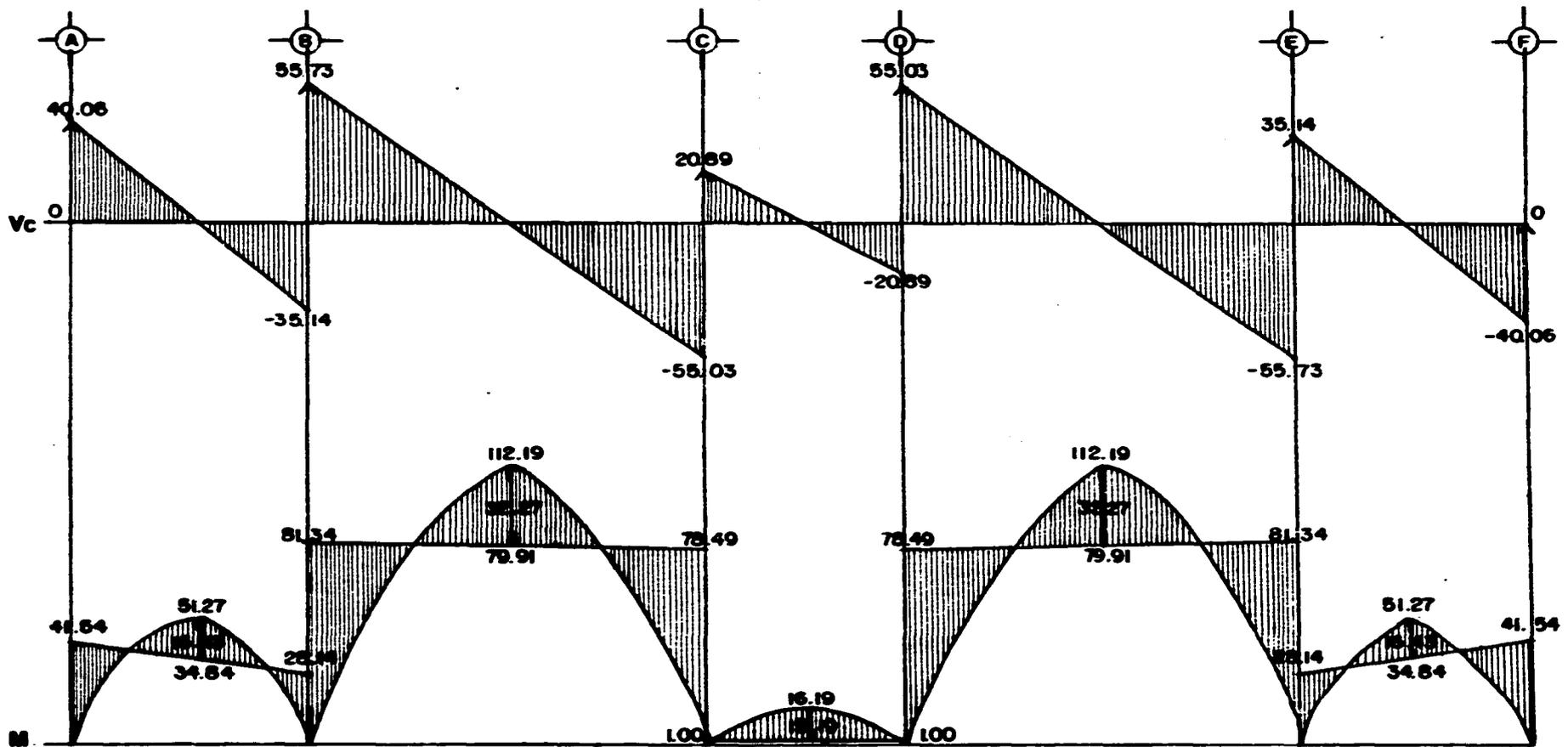
(6) CONSIDERAMOS SU MANEJO COMO VIGAS ISOSTÁTICAS $M_{Max} = \frac{Wl^2}{8}$

$$M_{Max} = \frac{1381 \times 5.45^2}{8} = 5127$$

$$M_{Max} = \frac{13.68 \times 8.10^2}{8} = 112.19$$

$$M_{Max} = \frac{13.48 \times 3.10^2}{6} = 16.19$$

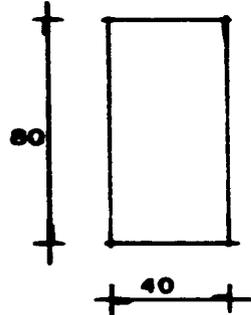
(7) DIAGRAMA DE CORTANTES



Cálculo Estructural de Viga Portante

(1) DETERMINACIÓN DE REFUERZO DE LA SECCIÓN DOBLEMENTE ARMADA DE DIMENSIONES DADAS

Datos:



$$M_u = 80 \text{ tm.}$$

Materiales

$$A_{S_{\text{Max}}} = p_{\text{max}} db + \frac{A's f's}{f_y}$$

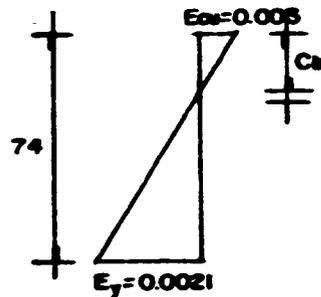
Acero $f_y = 4,200 \text{ Kg./cm}^2$
 Concreto $f_c = 200 \text{ Kg./cm}^2$
 Estribos No. 3
 Reglamento ACI 318-83

$$p_{\text{max}} = 0.75 p_b$$

Resistencia nominal requerida

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{80 \text{ tm}}{0.9} = 89.00 \text{ tm}$$

Capacidad máxima como sección simplemente armada



$$r = 6 \text{ cm} \therefore d = 80 - 6 = 74 \text{ cm}$$

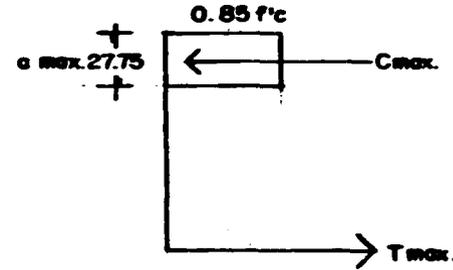
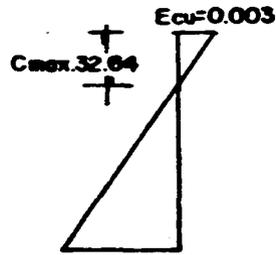
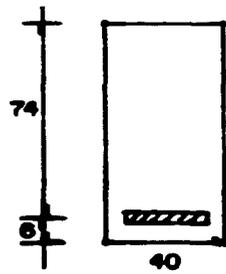
$$E_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{4,200}{2 \times 10^6} = 0.0021$$

$$C_b = \frac{E_{cu}}{E_{cu} + E_y} d = \frac{0.003}{0.003 + 0.0021} \times 74 = 43.52 \text{ cm}$$

$$C_b = 43.52 \text{ cm}$$

$$C_{\text{Max}} = 0.75 C_b = 32.64 \text{ cm}$$

$$A_{\text{Max}} = B C_{\text{Max}} = 0.85 \times 32.64 = 27.75 \text{ cm}$$



$$C_{Max} = 0.85 f'c a_{max} = 0.85 \times 200 \times 27.75 \times 40 = 188,700 \text{ Kg}$$

$$C_{Max} = 188,700 \text{ Kg}$$

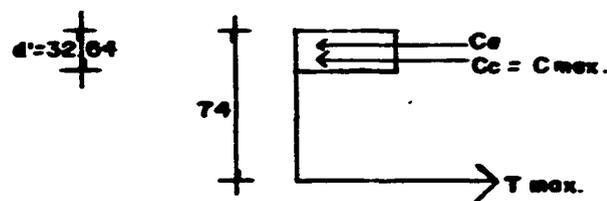
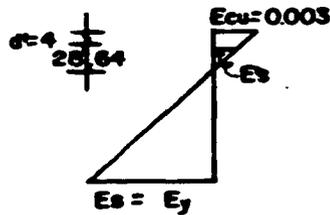
(2) CÁLCULO DE CAPACIDAD MÁXIMA COMO SECCIÓN DOBLEMENTE ARMADA

$$M_{n \max} = C_{max} \left(d - \frac{A_{max}}{2} \right)$$

$$M_{n \max} = 188,700 \left(74 - \frac{27.75}{2} \right) = 11'345,587.5 \text{ Kg/cm}$$

$$M_{n \max} = 113.46 \text{ tm} > M_n 89.00 \text{ tm}$$

Se propone $d' = 4 \text{ cm}$.



$$M_{m} = M_n - M_{\max} = 89.00 - 113.46 = 24.46 \text{ tm}$$

$$C_a = \frac{M_{na}}{d - d'} = \frac{24.5 \times 10^5}{74 - 4} = 35,000 \text{ Kg.}$$

(3) ESFUERZO EN EL ACERO DE COMPRESIÓN

$$E's = 0.003 \frac{27.75 - 4}{27.75} = 0.0025 > E_y$$

$$\therefore f_x = f_y = 4,200 \text{ Kg./cm}^2$$

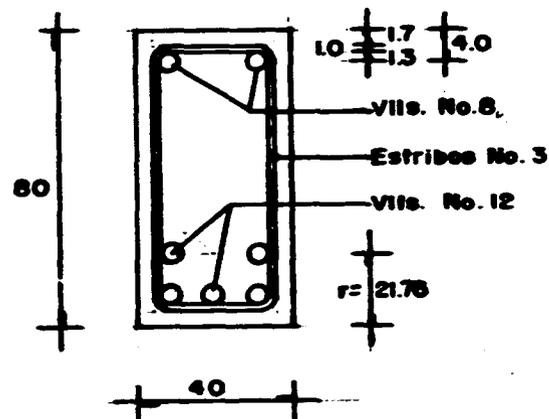
$$A's = \frac{C_a}{f_y - 0.85 f'_c} = \frac{35,000}{4,200 - 0.85 \times 200} = 8.68 \text{ cm}^2$$

(4) ACERO DE TENSIÓN TOTAL

$$T = C_{\max} + C_a = 188,700 + 35,000 = 223,700 \text{ Kg.}$$

$$A_s = \frac{223,700 \text{ Kg.}}{4,200 \text{ Kg./cm}^2} = 53.26 \text{ cm}^2$$

(5) ARMADO PROPUESTO



Acero en compresión

$$2 \text{ Vts. No. 8 (1')} = 10.14 \text{ cm}^2 > 8.68 \text{ cm}^2$$

Acero en tensión

$$5 \text{ Vts. No. 12 (1 1/2')} = 57.00 \text{ cm}^2 > 53.26 \text{ cm}^2$$

$$r = \frac{C_b}{2} = 21.76 \text{ cm.}$$

5.4. Criterio de Cálculo Aire Acondicionado

Ubicación geográfica del Estado de Tabasco:

Latitud: 17° 59'
Longitud: 92° 58'
Altura: S.N.M. 10M.

Temperatura de cálculo para refrigeración, habiéndose determinado el mes más caluroso, según norma AMICA-2-1955.

MES	HORA
Agosto	16:00

Temperatura de cálculo base: 98.6°F → 37.0°C
(Recomendable por la Norma AMICA-2-1955)

Para el tipo de clima que estamos manejando, es recomendable para obtener un confort disminuir el grado de humedad, considerando la disminución de temperatura en 14°C.

Renovación de aire necesaria en una hora.

W,C,	3 a 5	
Cocina	4 a 5	
Oficinas	3	
Restaurante	3 a 5	
Vestibulos	3 a 4	
Estacionamiento	10 a 15	No se calcula, ventilación natural.

Dada la complejidad del problema, fue necesario recurrir a un especialista para determinar la conductancia que ejerce el S.C.A., habiendo realizado una memoria de cálculo para determinar dos aspectos de suma importancia, a saber: primero, la capacidad de refrigeración necesaria a instalar en el edificio, considerando el Sistema de Caída de Agua;

y, segundo, realizar un comparativo de capacidad de refrigeración omitiendo este sistema. Las conclusiones son las siguientes:

CON SISTEMA DE CAÍDA DE AGUA		SIN SISTEMA DE CAÍDA DE AGUA	
Total BTU / hora	3'098,947	Total BTU / hora	3'483,312
Implica	258 T.R.	Implica	280 T.R.
Conductancia exterior	1'664,561 BTU / hora	Conductancia. exterior	1'664,561 BTU / hora
Conductancia cristales/Rad.	290,806 BTU / hora.	Conductancia cristales/Rad.	660,851 BTU / hora

Ahorro consumo promedio 32 T.R. 12% \Rightarrow 371,873.64 BTU/hora

$371,873.64/3,413 = 108.95$ Kw/h.

Si consideramos el consumo de energía eléctrica a razón de N\$0.30 Kw / h.. x 108.95 Kw / h. = N\$32.68

Lo que implica un ahorro anual bruto promedio de N\$62,745.60

Se propone entonces un sistema de aire acondicionado de alta velocidad, con la finalidad de reducir el diámetro de ductos mediante:

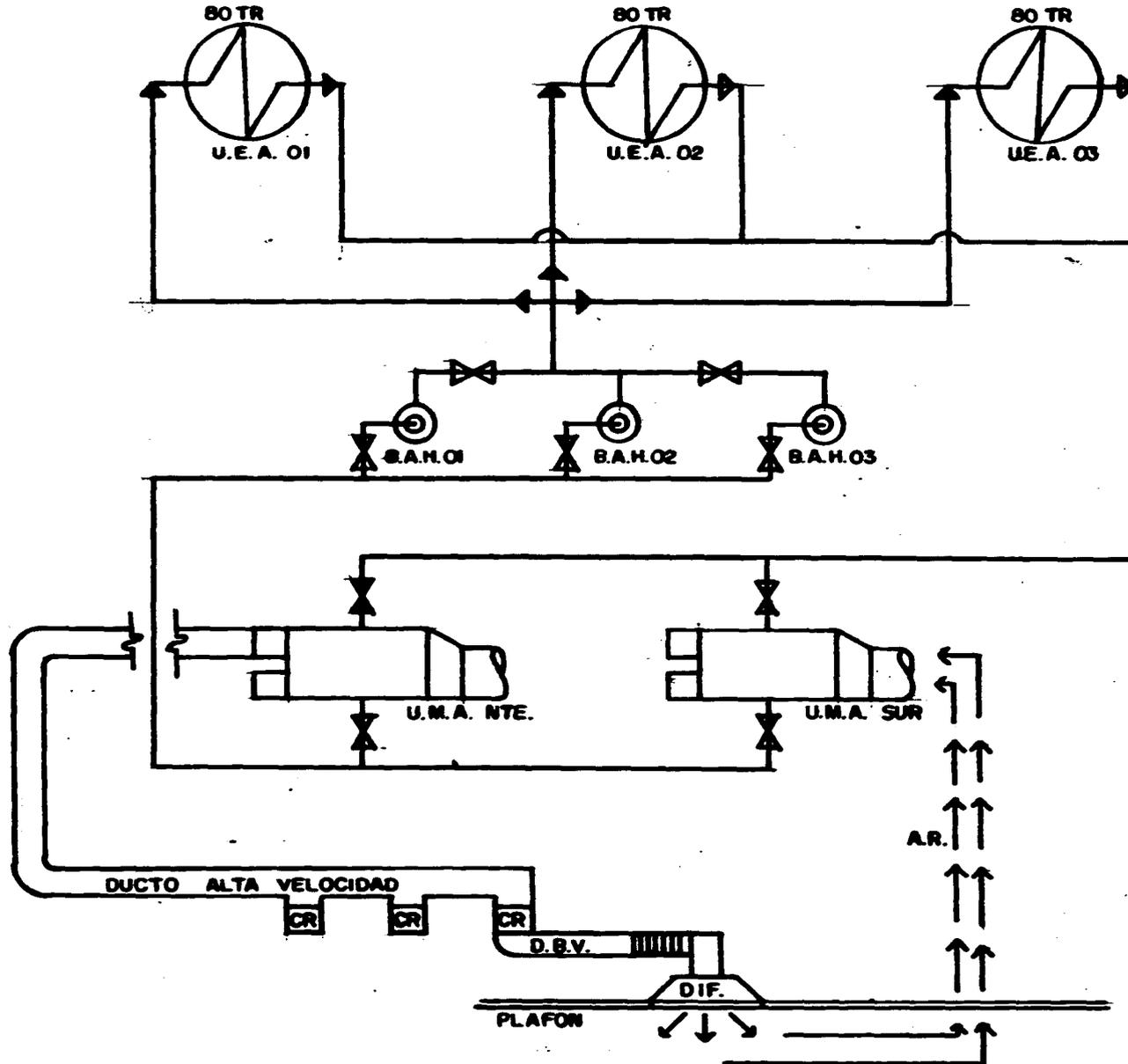
- 3 E.A.H. de 80 T.R. de capacidad cada uno, tipo reciprocantes.
- 2 U.M.A. CAP. 120 T.R.
- 3 bombas de agua helada
- 1 sistema de ductos de alta velocidad con cajas reductoras de velocidad

Dicho equipo se instalará proporcionando el siguiente servicio:

19 T.R. en plantas tipo por cuerpo a razón de 7,600 P.C.M.

66 T.R. en P.B. a razón de 13,277 P.C.M. con un factor de $18.98 \text{ M}^2 / \text{T.R.}$

DIAGRAMA DE INSTALACIÓN



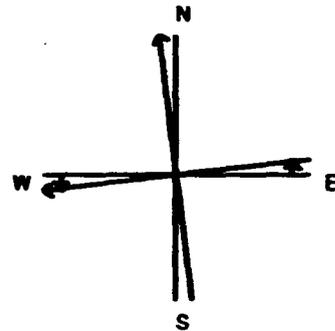
NOMENCLATURA

- B.A.H. BOMBA AGUA HELADA
- U.E.A. UNIDAD ENFRIADORA DE AIRE.
- U.M.A. UNIDAD MANEJADORA DE AIRE
- A.R. AIRE DE RETORNO
- C.R. CAJA REDUCTORA DE VELOCIDAD.

**5.5. CÁLCULO DE ASOLEAMIENTO PARA EFECTO SOLAR SOBRE
CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO
VILLAHERMOSA, TABASCO**

UBICACIÓN: LATITUD 17° 59'
LONGITUD 92° 56'
A.S.N.M. 10 m.

POSICIÓN DEL EDIFICIO

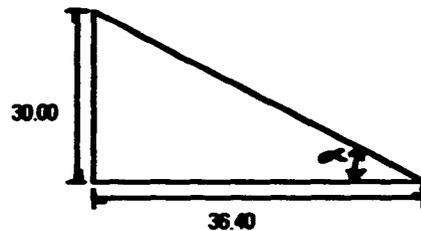


Considerando la orientación, se asignaron los siguientes valores:

Norte	0°
Sur	180°
Este	90°
Oeste	- 90°

La posición del edificio es de 3° NW, por lo que se sitúa de acuerdo a este criterio a -3° NW

El efecto solar se proyectará con dirección - 93° W, posición que tiene la plaza de acceso y la fachada poniente.



Se calculará el α , de acuerdo con los puntos que nos interesan en el edificio y la plaza para lograr el efecto solar en una fecha y hora determinadas.



De acuerdo con el Teorema de Pitágoras, tenemos: $a^2 + b^2 = c^2$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$c = \sqrt{30^2 + 36.40^2}$$

$$c = \sqrt{2224.96}$$

$$c = 47.17$$

Para determinar el $\angle \alpha$

$$\text{Sen } \alpha = \frac{\text{Cat. Op.}}{\text{Hip.}} = \frac{30}{47.17} = 0.6359$$

$$\angle \alpha = 39^\circ 29' 38.41''$$

El día en que se presentará el fenómeno será cuando el Sol coincida en los puntos de Altitud $39^\circ 29' 38.41''$ y Azimut 87°E , dada la inclinación del edificio en relación al Norte, para lo cual se recurre a lo siguiente:

Declinación solar

$$\delta = D = \{23.5\} \left\{ \text{Sen}[(360)(284 + 112)] \div [365] \right\}$$

$$D = 11.95 \rightarrow 11^\circ 36' 13.41''$$

Altitud a las 8:00 A.M. = 31.87

Azimut 87.30

$$39.48 - 31.87 = 7.62$$

$$15^\circ \text{ ————— } 60'$$

$$7.62 \text{ ————— } 30.48'$$

$\therefore 8:30:48''$ Hora del efecto

Ángulo Horario

$$AH = (12 - 8.3048) (15)$$

$$AH = 55.528$$

Longitud del día

$$TD = \left\{ \frac{2}{15} \right\} \left\{ \cos^{-1} [-(\text{tang } 17.987156)(\text{tang } 11.95)] \right\}$$

$$= \left\{ \frac{2}{15} \right\} \left\{ \cos^{-1} [-(0.3246)(0.2117)] \right\}$$

$$= \left\{ \frac{2}{15} \right\} \left\{ \cos^{-1} [-0.068733036] \right\}$$

$$= \left\{ \frac{2}{15} \right\} \left\{ 86.05877972 \right\}$$

$$TD = 11.4745$$

Altitud solar

$$\alpha = A = \sin^{-1} \left\{ \left[\cos(17.987156) \cos(11.95) \cos(55.528) \right] + \left[\sin(17.987156) \sin(11.95) \right] \right\}$$

$$\alpha = A = \sin^{-1} \left\{ \left[(0.9511)(0.9782)(0.5660) \right] + \left[(0.3088)(0.2070) \right] \right\}$$

$$A = \sin^{-1} \left\{ (0.5265) + (0.0639) \right\}$$

$$A = 36.1869 \rightarrow \underline{36^\circ 11' 12.84''}$$

Azimut solar

$$Az = \left\{ \sin^{-1} \left[\frac{\cos(11.95) \sin(55.528)}{\cos(36.1869)} \right] \right\}$$

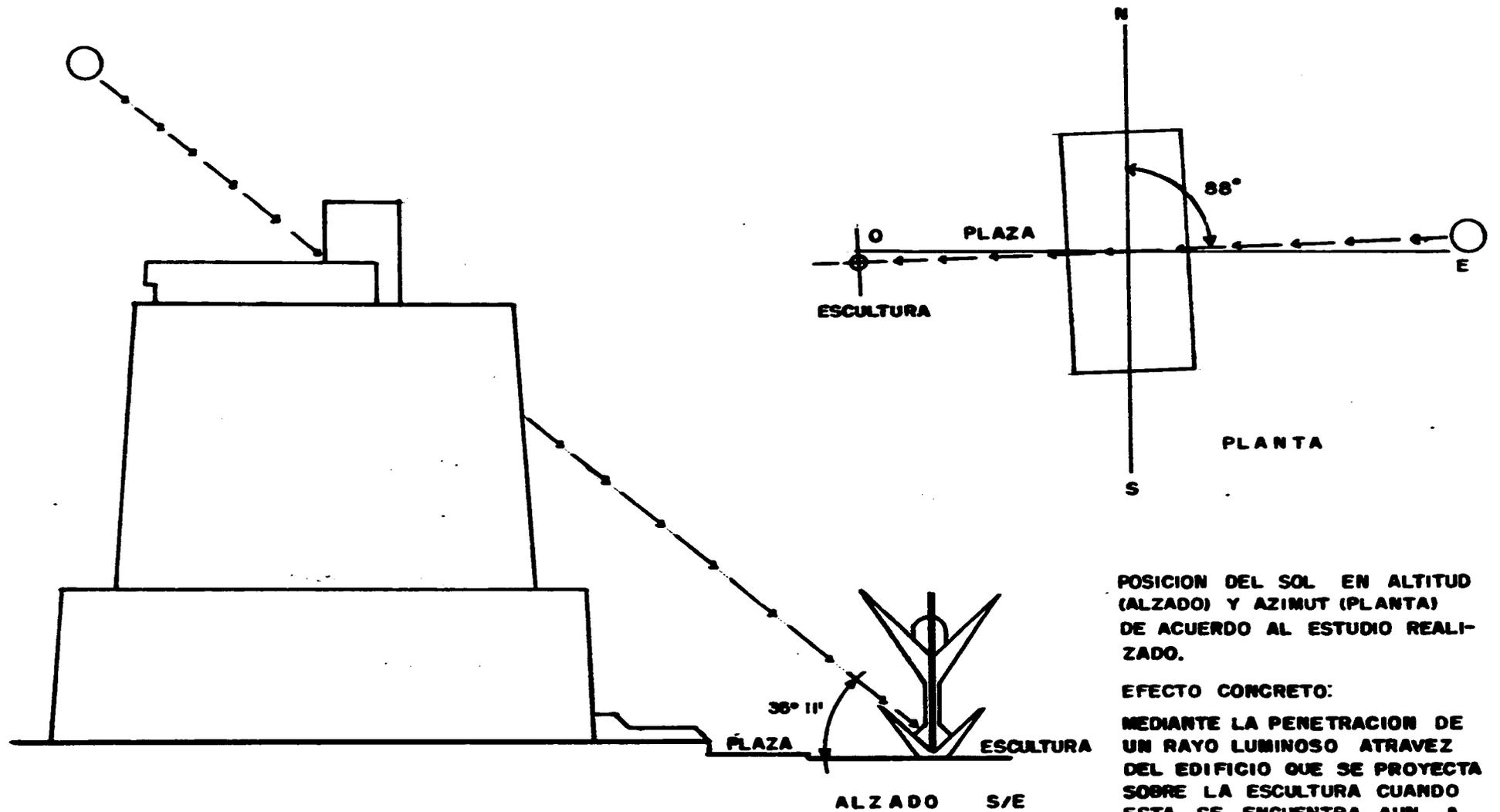
$$Az = \left\{ \sin^{-1} \left[\frac{(0.9783)(0.8244)}{0.8070} \right] \right\}$$

$$Az = \left\{ \sin^{-1} [0.8065] \right\}$$

$$Az = \left\{ \sin^{-1} (0.9999) \right\}$$

$$Az = 88.00 \rightarrow \underline{88^\circ 0' 15.56''}$$

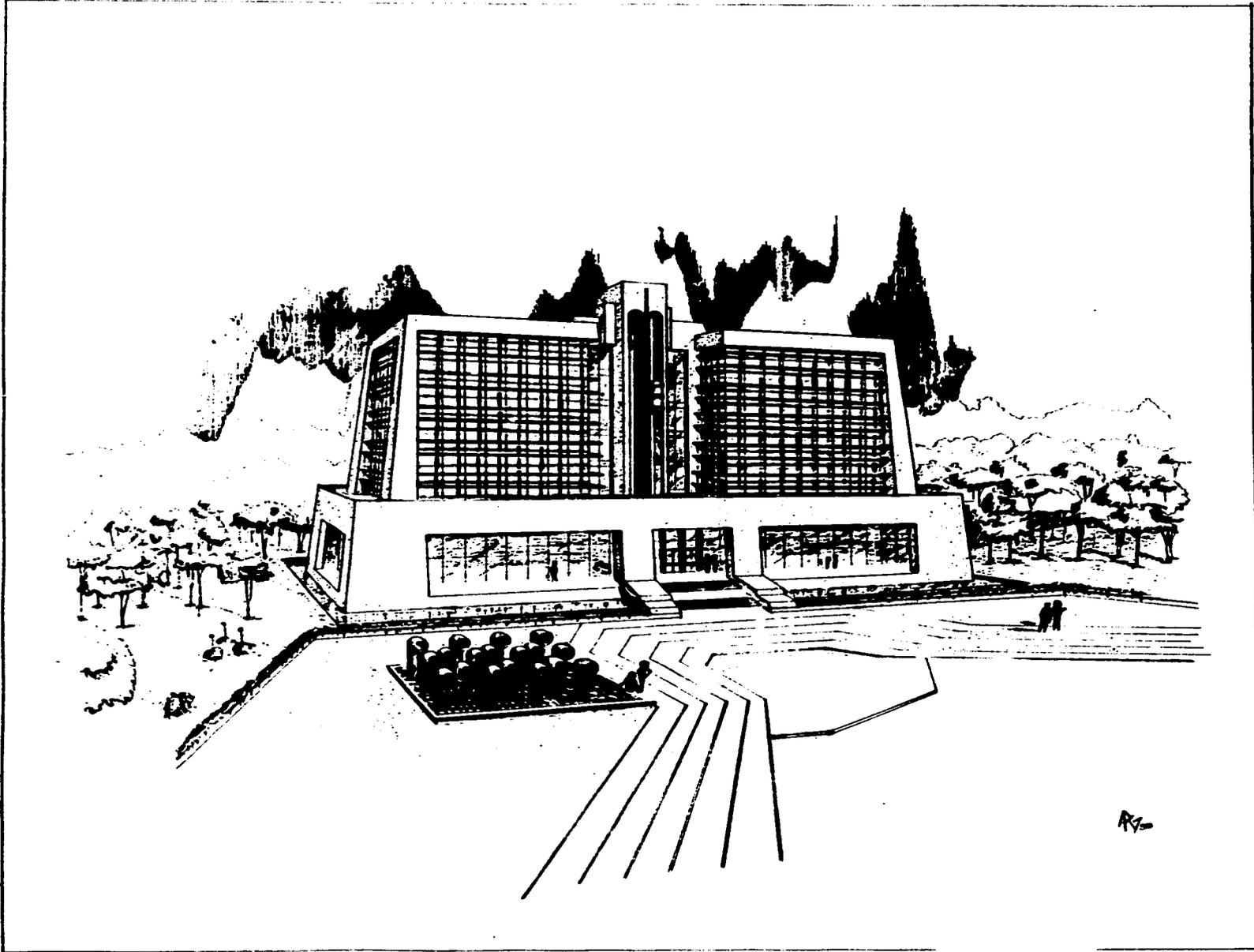
Dado los resultados y para que el efecto sea posible, el edificio deberá girarse en 1° de Azimut y ubicar el elemento escultórico a una distancia tal que el ángulo que forma disminuya a $36^\circ 11'$; de esta manera, dicho efecto de luz se manifestará a las 8:30'48" del 21 de abril de cada año.



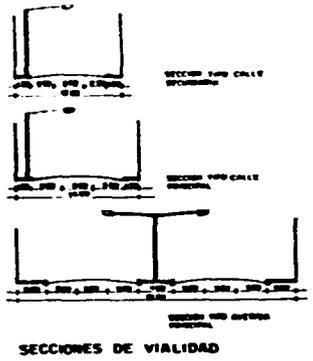
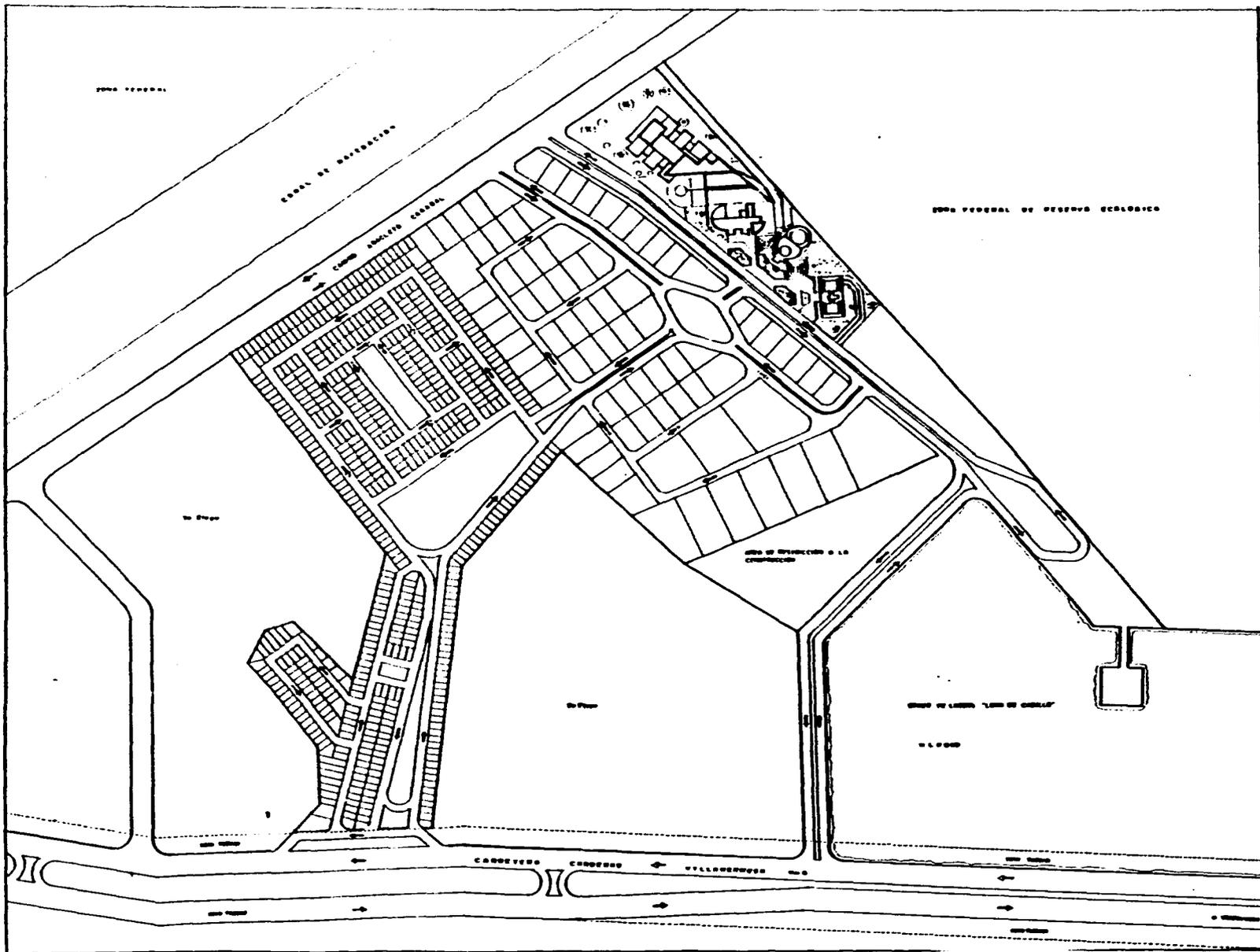
POSICION DEL SOL EN ALTITUD (ALZADO) Y AZIMUT (PLANTA) DE ACUERDO AL ESTUDIO REALIZADO.

EFFECTO CONCRETO:

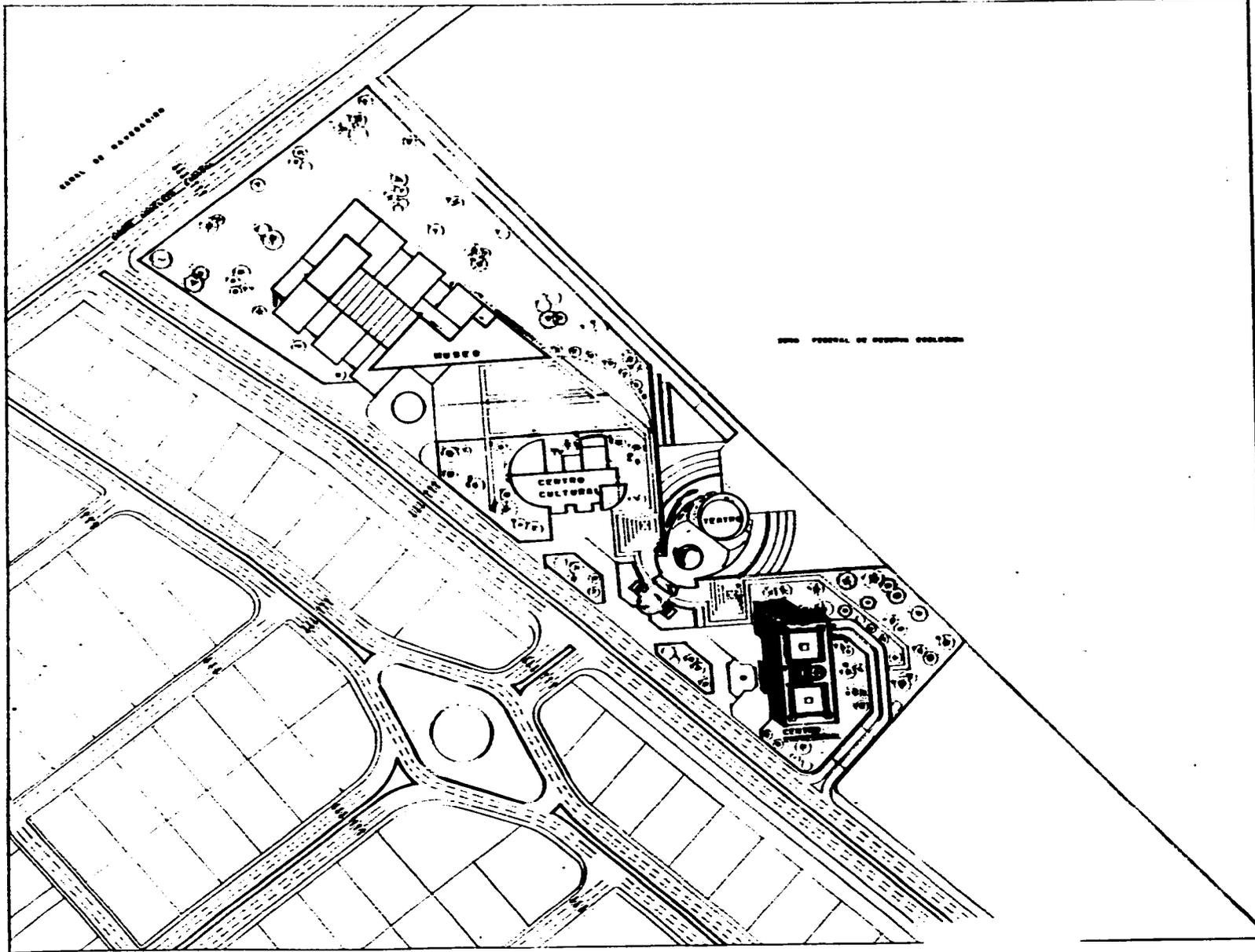
MEDIANTE LA PENETRACION DE UN RAYO LUMINOSO ATRAVES DEL EDIFICIO QUE SE PROYECTA SOBRE LA ESCULTURA CUANDO ESTA SE ENCUENTRA AUN A LA SOMBRA DEL OBJETO ARQUITECTONICO.



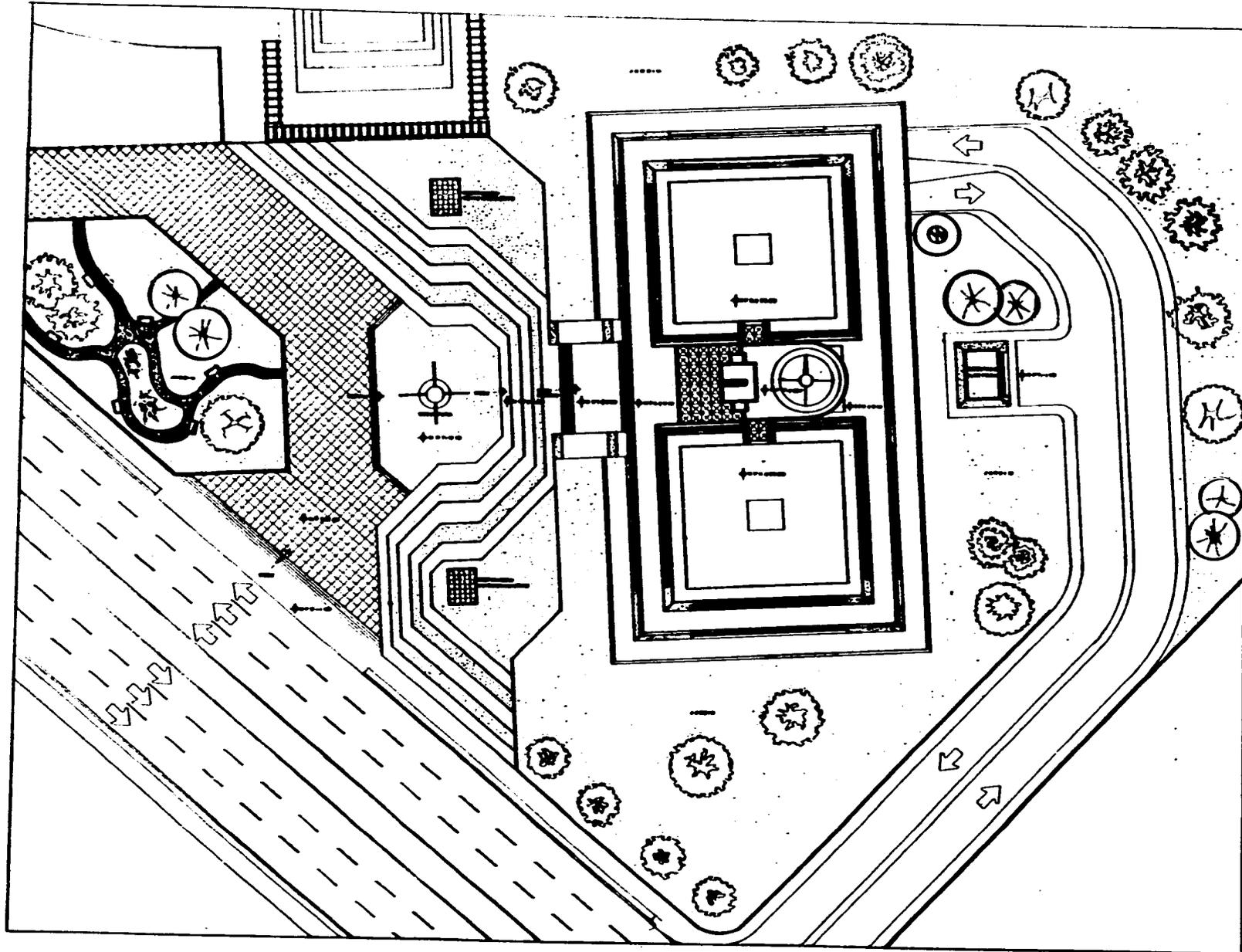
CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO 2000 CARRETERA VILLAHERMOSA CORDOBA VILLAHERMOSA, TABASCO.			
PERSPECTIVA		P-O	
ESCALA: 1:1000		FECHA:	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA TALLER FEDERICO MARISCAL			
TALLER EVALUATIVO 6º SEMESTRE			
ALUMNO:			
PROFESOR:			
OBSERVACIONES:			
FECHA:			



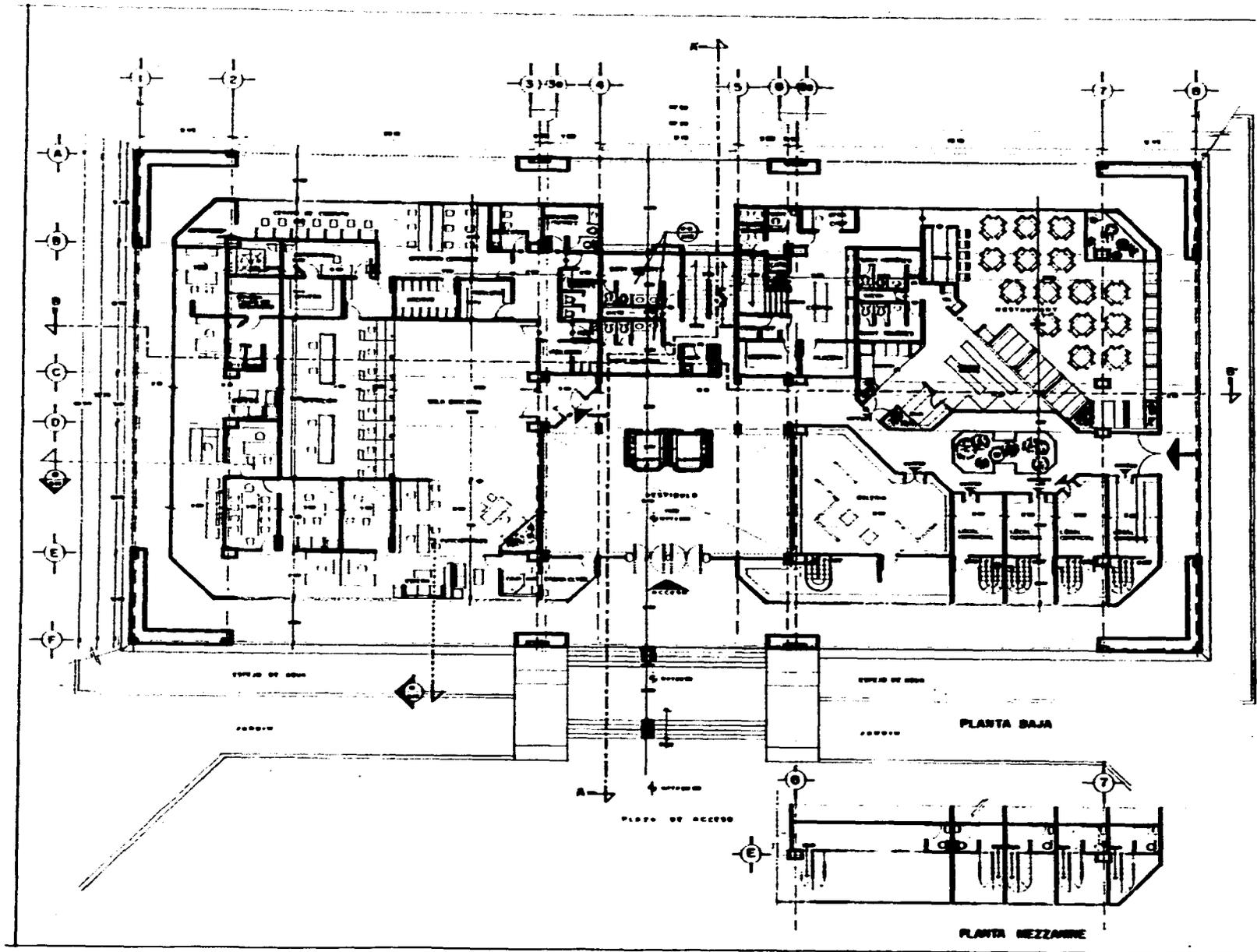
CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO	
CARRERA VILLAHERRERA CARRANZA VILLAHERRERA, TAMPICO	
URBANIZACION	U-1
TRAZO URBANO	
EMPRESA NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA TALLER FEDERICO MARISCAL TALLER CONVULSIVO 5° SEMESTRE	
DISEÑADO POR: [] DISEÑADO POR: [] DISEÑADO POR: []	



	
CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO CARRETERA VILLAHERRERA-CANCUN VILLAHERRERA, YUCATAN	
URBANIZACION PLANTA DE CONJUNTO	U-2
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA VALLES PEDREGOS MARIACA	
TALLER COLECTIVO 5º SEMESTRE	
<small> CADA UNO DE LOS CUADROS DE ESTE PLANO REPRESENTA UN AREA DE 100 METROS CUADRADOS. </small>	
<small> DISEÑADO POR LOS ALUMNOS DEL TALLER COLECTIVO DEL SEMESTRE 5º DE 1968 </small>	
<small> CADA UNO DE LOS CUADROS DE ESTE PLANO REPRESENTA UN AREA DE 100 METROS CUADRADOS. </small>	

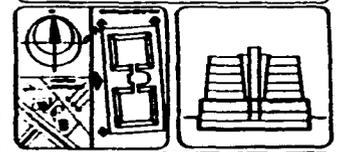


 	
CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO CARRETERA VILLAHERRERA CARRANZA VILLAHERRERA, TAMAULIPAS	
ORGANIZACION	U-3
PLAZA DE ACCESO	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA VALLEN FEDERICO MARISCAL VALLEN FEDERICO MARISCAL - SEMESTRE TITULO: ARQUITECTO CARRERA: ARQUITECTURA SEMESTRE: SEGUNDO FECHA: 1980	

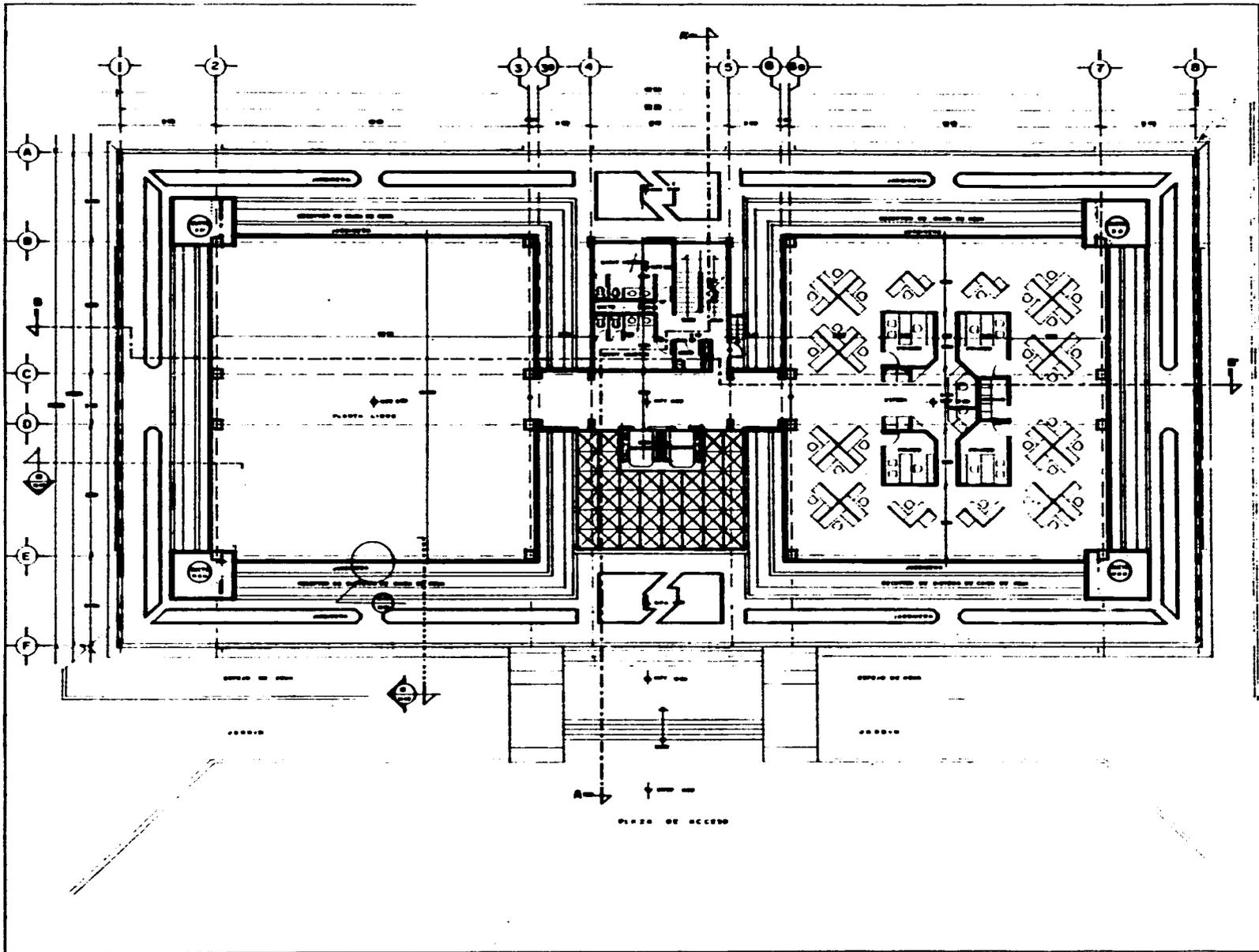


SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

- Puerta de apertura hacia adentro
- Puerta de apertura hacia afuera
- Puerta de apertura hacia ambos lados
- Puerta de apertura hacia el interior de la planta
- Puerta de apertura hacia el exterior de la planta
- Puerta de apertura hacia ambos lados de la planta
- Puerta de apertura hacia el interior de la planta y hacia el exterior
- Puerta de apertura hacia el exterior de la planta y hacia el interior
- Puerta de apertura hacia ambos lados de la planta y hacia el exterior
- Puerta de apertura hacia ambos lados de la planta y hacia el interior

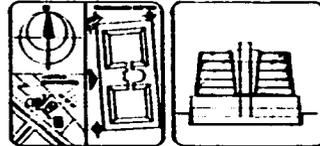


CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO No. 5 Carretera Villahermosa - Comandante Villahermosa, Tabasco	
ARQUITECTONICO PLANTA BAJA	A-1
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA VALLES VETERINARIO MARISCAL TALLER EVALUATIVO 0° SEMESTRE	
Nombre: _____ No. de Control: _____ Fecha: _____ Hora: _____ Profesor: _____ Lugar: _____	



SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

- PAREDE DE ALTO PLAZO DE CORTE
- PAREDE DE BAJA PLAZO DE CORTE
- PAREDE DE PISO TERMINADA DE CORTE
- PAREDE DE PISO TERMINADA DE PLANTA
- LINEA DE PAREDE DE PISO
- LINEA DE PAREDE DE PLANTA
- LINEA DE PAREDE DE PLANTA DETALLE
- LINEA DE PAREDE DE PLANTA
- LINEA DE PAREDE DE PLANTA
- LINEA DE PAREDE DE PLANTA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO
 CARRETERA A CUERNAVACA, ESTADO DE MEXICO

PROYECTO: **ARQUITECTORICO**

PLANTA: **PLANTA TIPO**

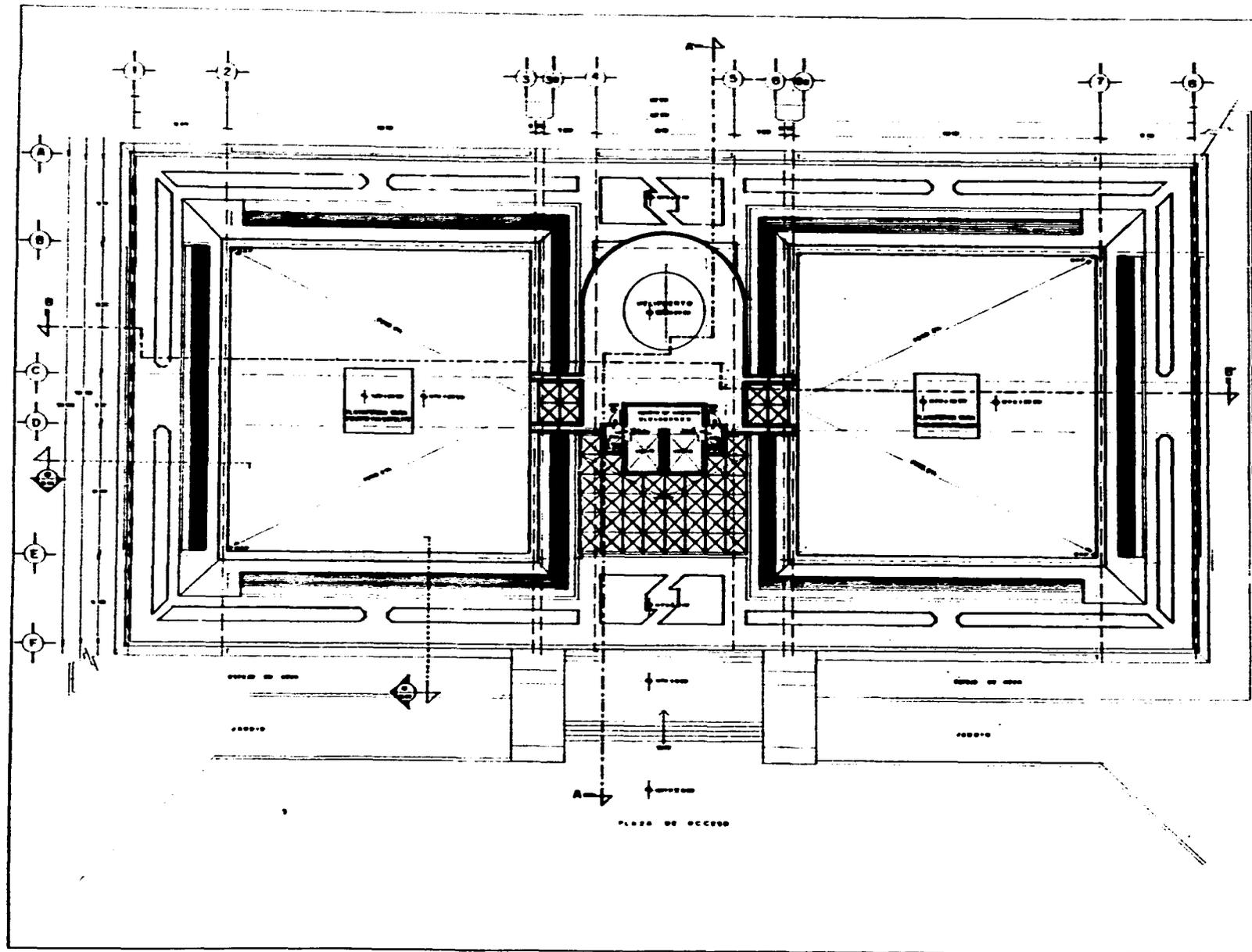
ESCALA: **A-2**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 TALLER FEDERICO MARISCAL

TALLER EVALUATIVO DE SEMESTRE

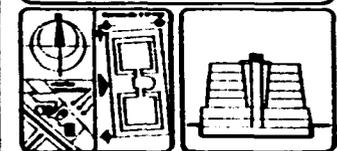
PROFESOR: _____

ALUMNO: _____



SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

	PUERTA CON TRANSOMOS DE PUERTA



CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO
 MEXICO
 CARRETERA FEDERAL DEL LITORAL, CARRETERA
 TOLLERANA, MEXICO

ARRQUITECTONICO A-4

HELIPORTO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 TALLER FEDERICO MARISCAL
 TALLER EVALUATIVO 6° SEMESTRE

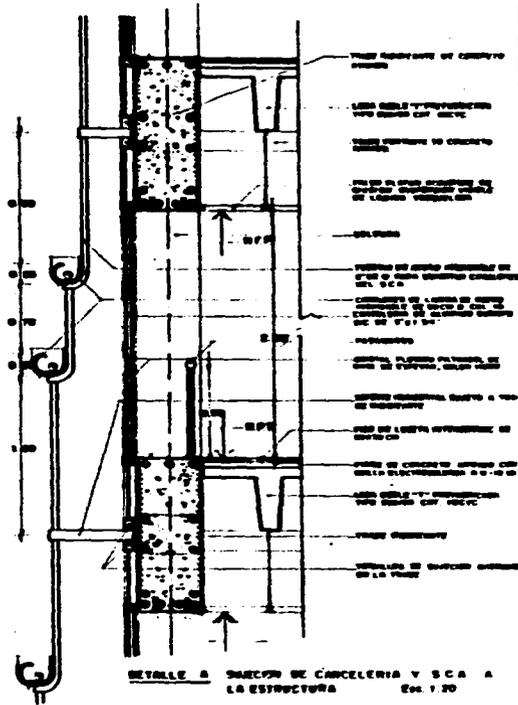
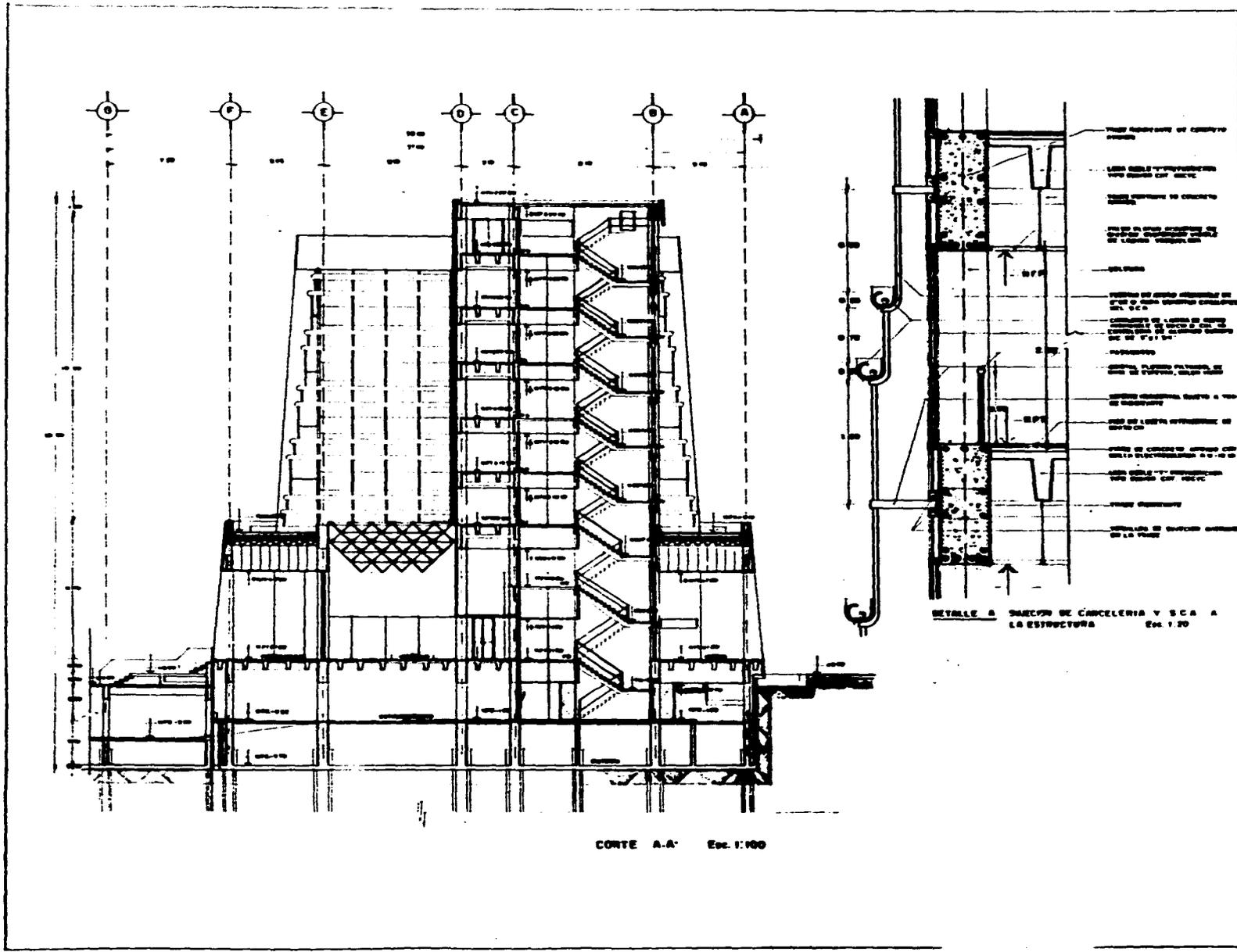
DATE: _____

PROFESOR: _____

ESTUDIANTE: _____

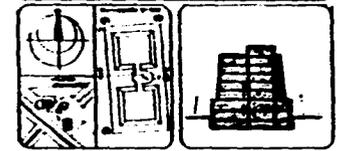
NO. DE CONTROL: _____

NO. DE CONTROL: _____



SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

	CONCRETO DE PLANTA DE CUBIERTA
	CONCRETO DE PLANTA
	CONCRETO DE PLANTA DE CUBIERTA DE CUBIERTA
	CONCRETO DE PLANTA DE CUBIERTA DE PLANTA
	CONCRETO DE PLANTA DE CUBIERTA DE PLANTA DE CUBIERTA
	CONCRETO DE PLANTA DE CUBIERTA DE PLANTA DE CUBIERTA DE CUBIERTA
	CONCRETO DE PLANTA DE CUBIERTA DE PLANTA DE CUBIERTA DE PLANTA
	CONCRETO DE PLANTA DE CUBIERTA DE PLANTA DE CUBIERTA DE PLANTA DE CUBIERTA
	CONCRETO DE PLANTA DE CUBIERTA DE PLANTA DE CUBIERTA DE PLANTA DE CUBIERTA DE CUBIERTA
	CONCRETO DE PLANTA DE CUBIERTA DE PLANTA DE CUBIERTA DE PLANTA DE CUBIERTA DE PLANTA DE CUBIERTA



CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO

CARRANZA VILLAMEREDA, CANTON VILLAMEREDA, TAMBICO

ARQUITECTORICO

CORTE A-A'

A-6

PROYECTO: DETALLE A

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER PEDAGOGICO, GABRIEL GARCIA MARQUER

TALLER EDUCATIVO, 6° SEMESTRE

NOMBRE: _____

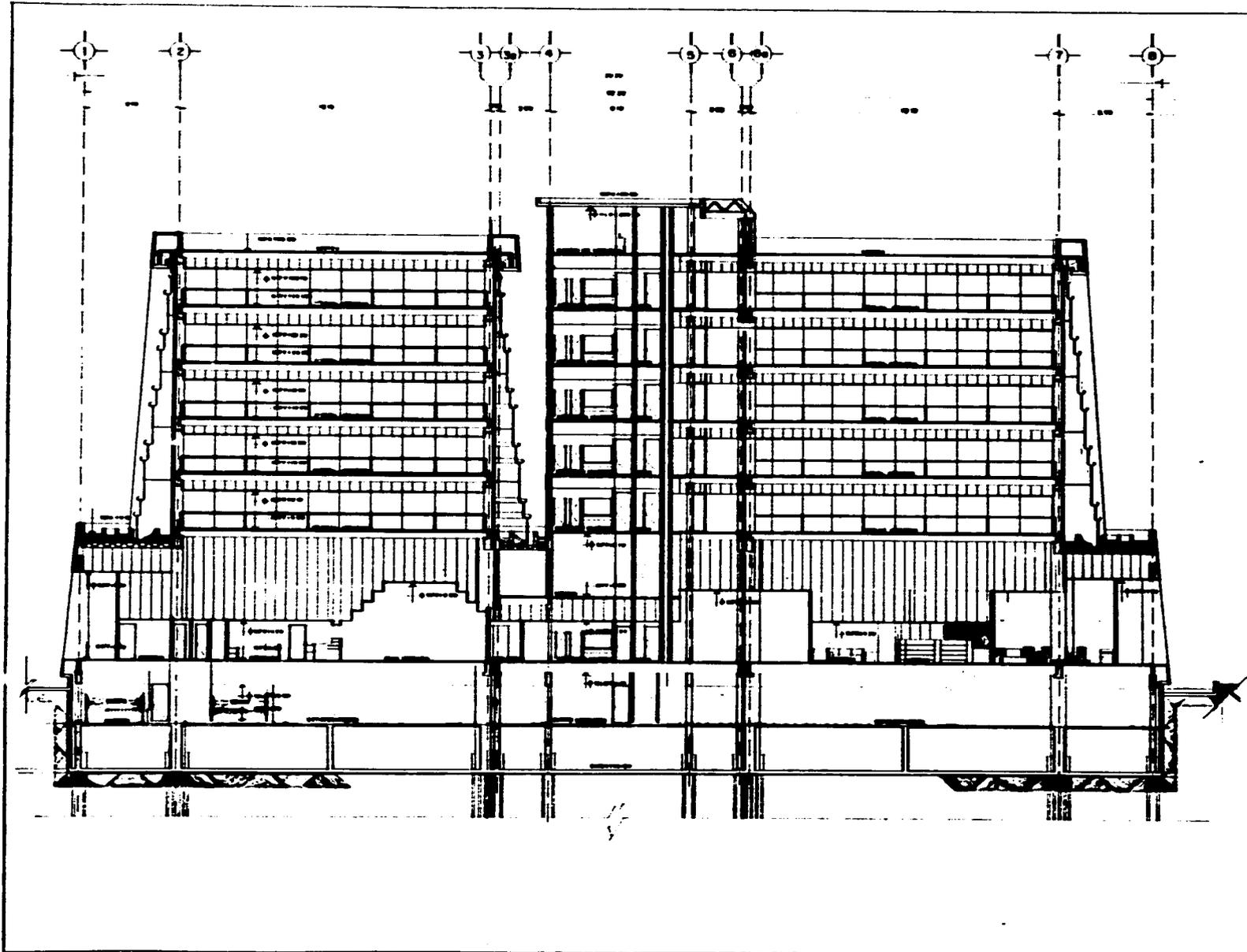
CARRANZA VILLAMEREDA, TAMBICO

PROYECTO: DETALLE A

FECHA: _____

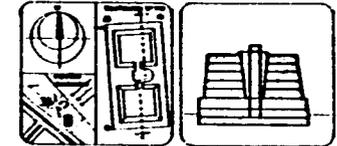
LUGAR: _____

ESCALA: _____



SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

	--- Nivel de piso plano en corte
	--- Nivel de piso terminado en corte
	--- Nivel de piso terminado en planta
	--- Cotas de altura en piso
	--- Cotas horizontales o verticales
	--- Corte parcial, plano-metal
	--- Acero
	--- Columna de concreto armado
	--- Muro
	--- Construcción: detalles de albañilería y concreto



CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO
 VILLA DE GUAYMAS - GUAYMAS - SONORA
 VILLA GUAYMAS - SONORA

PROYECTO: **ARQUITECTONICO**

COORTE: **CORTE A-A**

A-7

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 TALLER FEDERICO BASTIEN

TALLER EVALUATIVO DE SEMESTRE

Nombre: _____

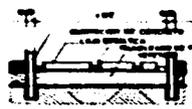
Matrícula: _____

Fecha: _____

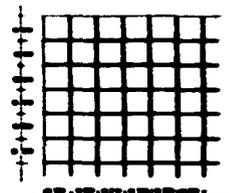
Escuela: _____



ANDADOR PLANTA



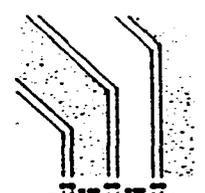
CORTE



PLANTA



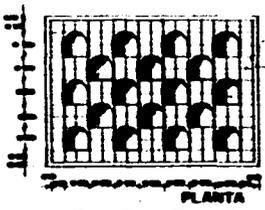
CORTE



PLANTA



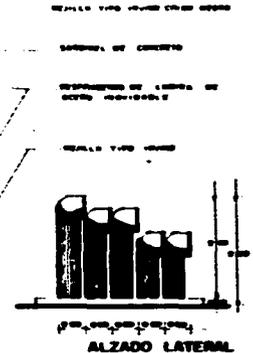
CORTE



PLANTA



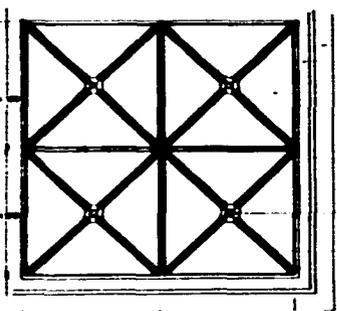
ALZADO FRONTAL



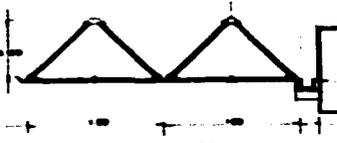
ALZADO LATERAL

DETALLE A PISOS EXTERIORES

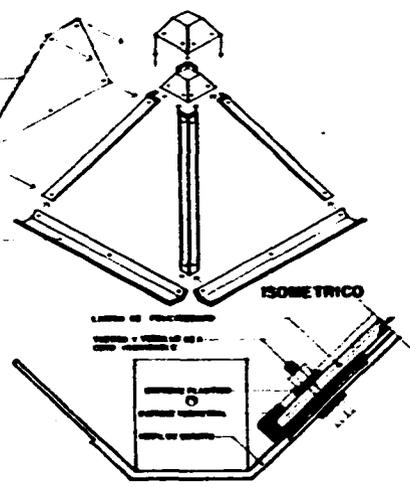
DETALLE B RESPIRADEROS ESTACIONAMIENTO



PLANTA

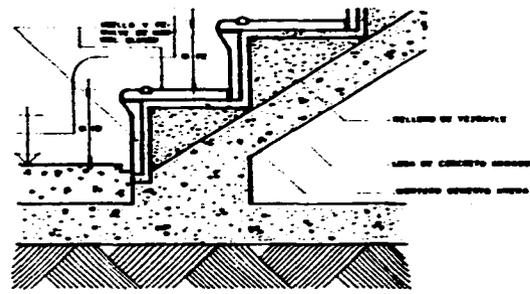


CORTE

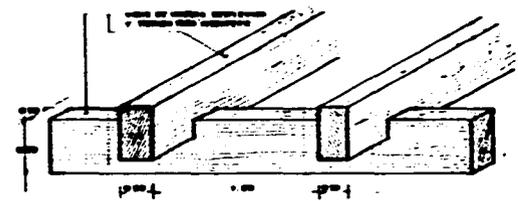


ISOMETRICO

DETALLE DE SOPORTE



DETALLE D ESCALERAS ACCESO

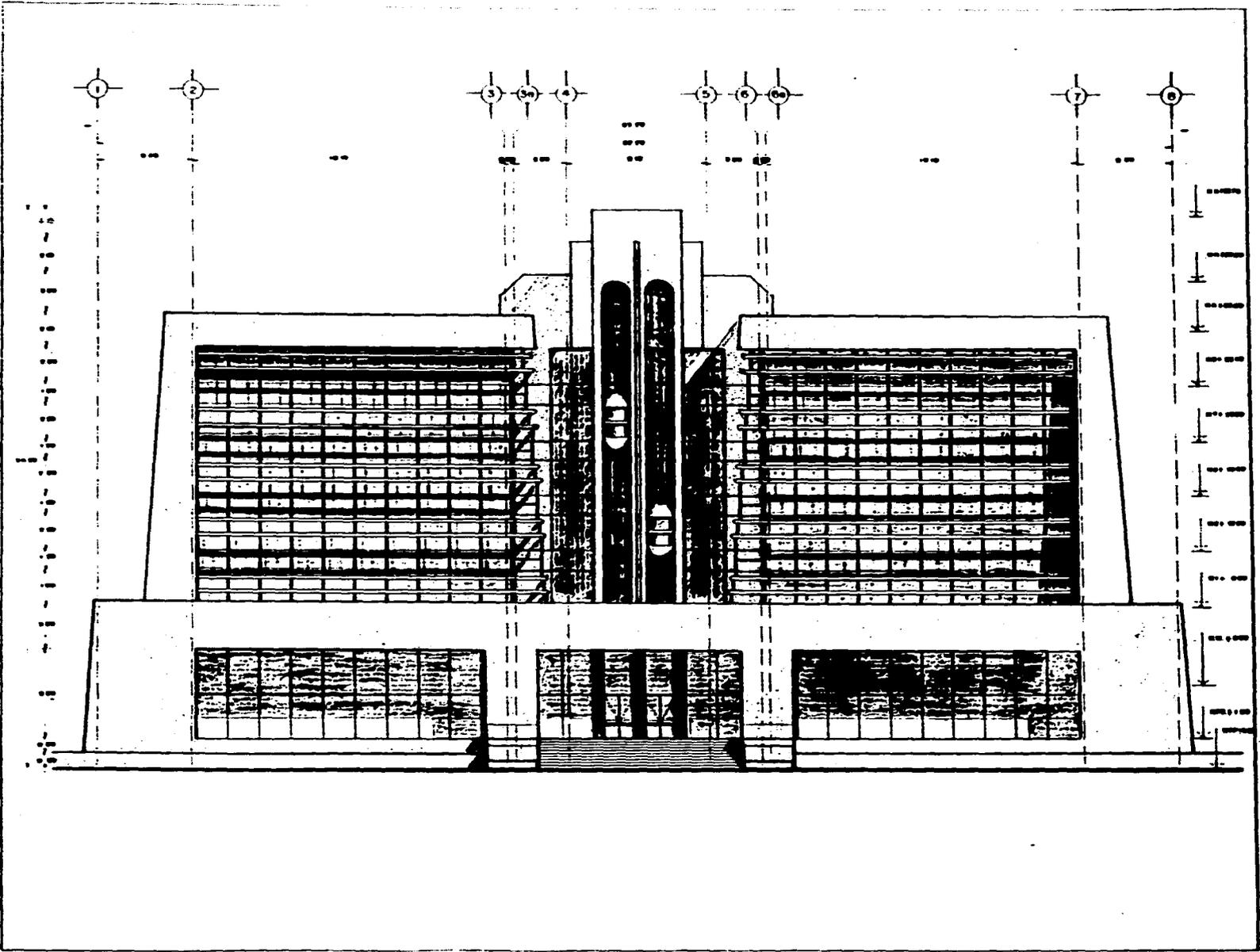


ISOMETRICO

DETALLE E PERGOLAS

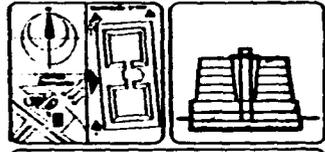
DETALLE C ESTRUCTURA ESPACIAL

CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO	
BOULEVARD CARRETERA VILLAHUELPA-CARREAS	
VILLAHUELPA, TABASCO	
ARQUITECTONICO	A-13
DETALLES	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
TALLER FEDERICO BARCELONA	
TALLER EVALUATIVO DE SEBESTRE	
CARRERA DE ARQUITECTURA	
MATERIA DE ARQUITECTURA	
SEMESTRE	
ALUMNO	
FECHA	
PROFESOR	



SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

	LINEA DE ESPESOR DE PARED
	LINEA DE MARCO DE VENTANA
	LINEA DE NIVEL DE PISO
	LINEA DE NIVEL DE TEJADO
	LINEA DE NIVEL DE CUBIERTA
	LINEA DE MARCO DE PUERTA
	LINEA DE ABERTURA DE PUERTA
	LINEA DE ABERTURA DE VENTANA
	LINEA DE ESPESOR DE PARED
	LINEA DE ESPESOR DE PARED
	LINEA DE ESPESOR DE PARED



CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO

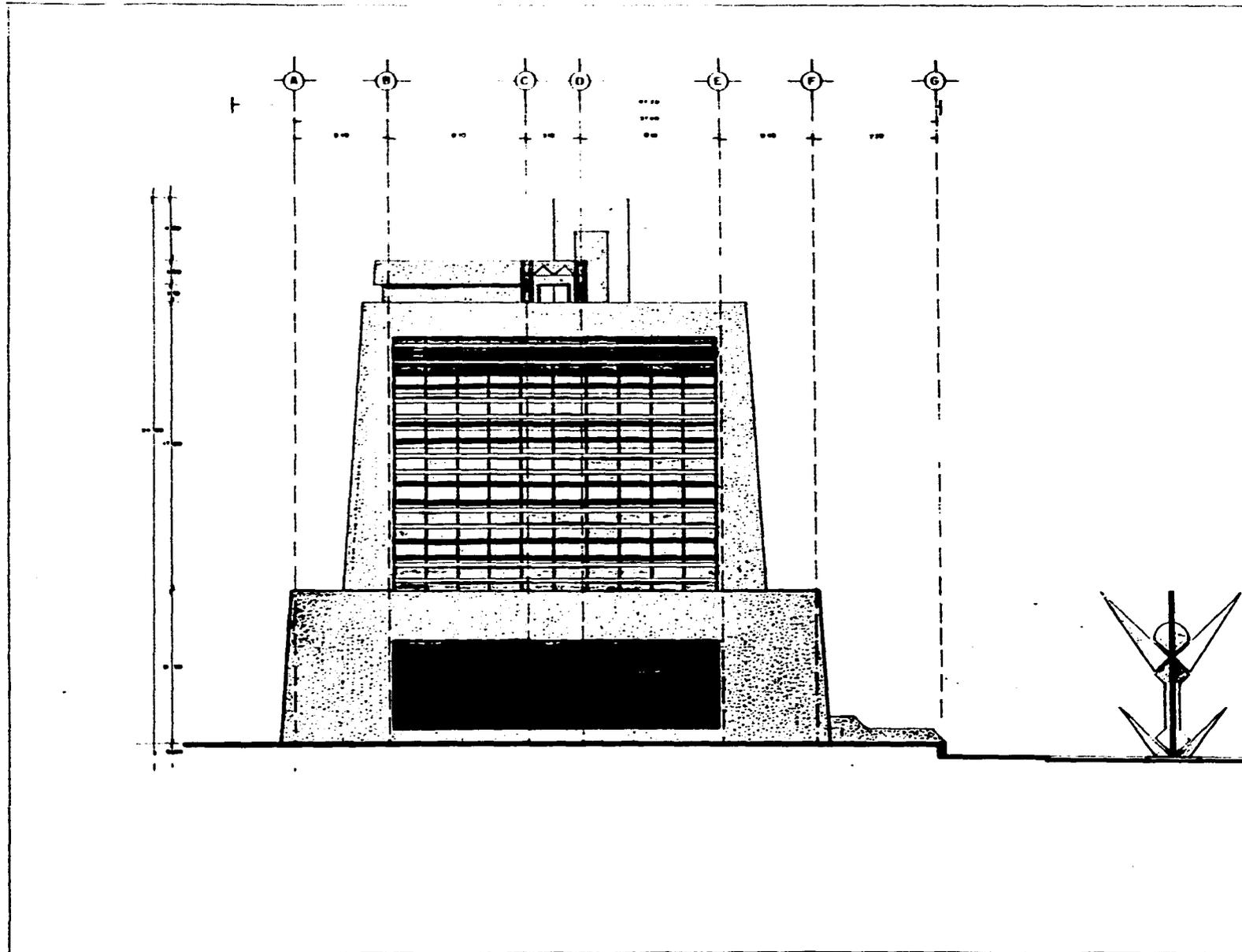
UBICACION: CALLE 10, CORRECTORA VILLALBA - CORONADO, VALLEHERMOSO, VERACRUZ

ESTUDIO DE SOMBRAS

FACHADA PONIENTE

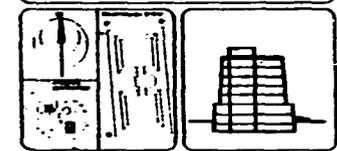
ES-1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
VALLE FERRER, FERRER, GARCIA
VALLE FERRER, FERRER, GARCIA



SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

	INDIC. DEL NIVEL PLANO EN CORTA
	IND. GROSOR DE MUR
	IND. DEL NIVEL DE FINITIMOS EN CORTA
	IND. DEL NIVEL DE FINITIMOS EN PLANTA
	IND. CASO DE ACABOS EN PISO
	IND. CORTA LINDERO O PERIFERICO
	IND. CORTA PROF. PLAS BASTILLO
	IND. ALCEA
	IND. COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO
	IND. PISO
	IND. LINEA DESECCION DE ALUMBRADO Y CRISTAL



CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER PEDAGOGICO MARISCAL

ESTUDIO DE SOMBRAS

FACHADA NORTE

ES-3

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER PEDAGOGICO MARISCAL

TALLER EVOLUTIVO P. SEMESTRE

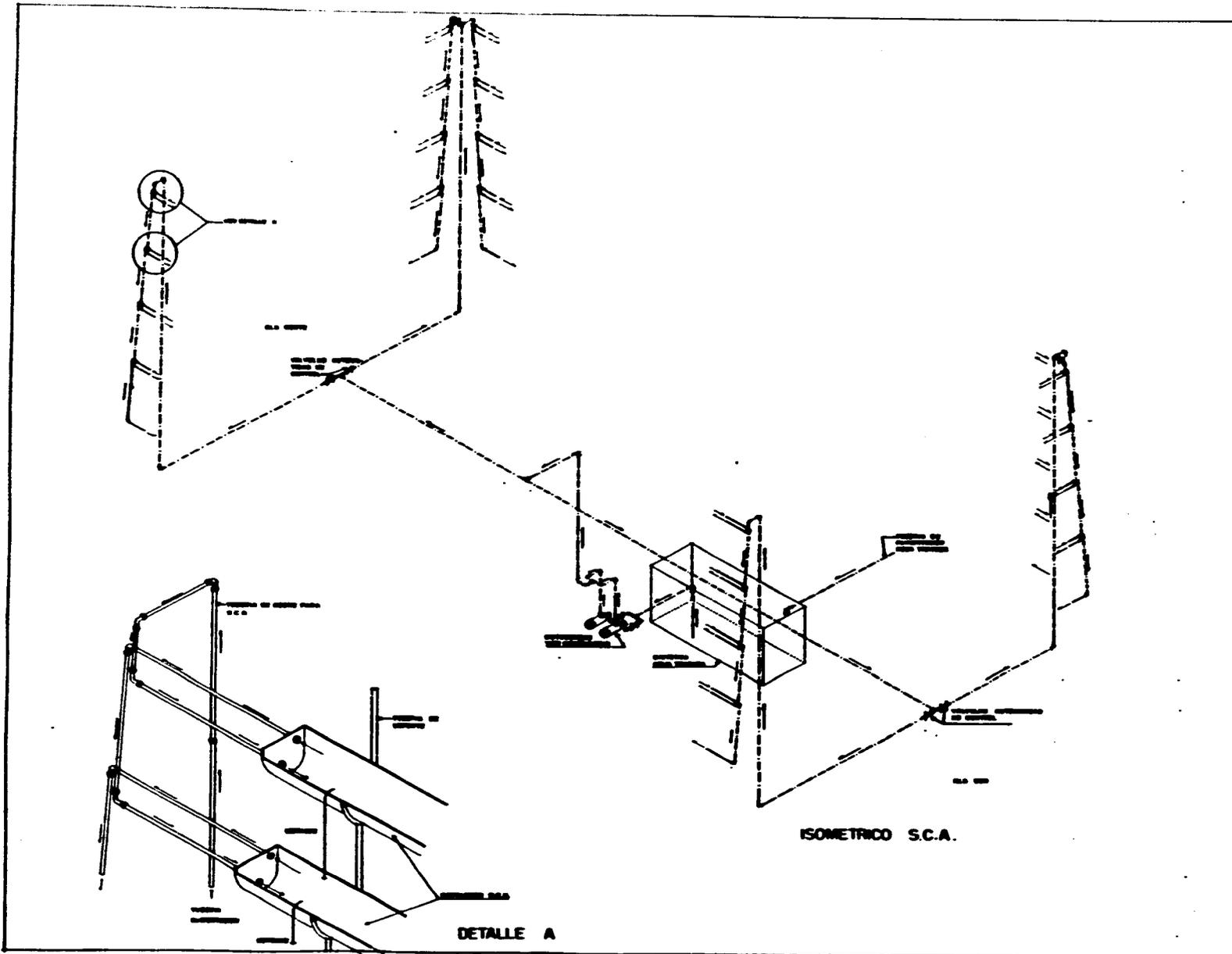
ALUMNO: []

PROFESOR: []

GRUPO: []

FECHA: []

INDICACIONES: []



SIMBOLOGIA	
	WALLS WITH OPENINGS
	WALLS WITHOUT OPENINGS
	FLOOR
	CEILING

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	
CENTRO EMPRESARIAL CORPORATIVO	
CARRERAS DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE COMPUTACION	
ISOMETRICO	PROF.
SEVENA CABA DE AGUA	IH-7
PROFESOR	PROF.
	PROF.
	PROF.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
TALLER PERIODO MARZO	
TALLER EVALUATIVO 0° SEMESTRE	
ALUMNO	
NOMBRE	
CARRERA	
SEMESTRE	
FECHA	
LUGAR	

BIBLIOGRAFÍA

1. ***Arquitectura habitacional.*** Alfredo Plazola Cisneros/Anguiano. Ed. LIMUSA, 4ª edición. Vol. I. México, 1990.
2. ***Aspectos fundamentales del concreto reforzado.*** Oscar M. González. Ed. LIMUSA. México, 1990.
3. ***Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.*** Ing. Becerril L. Diego Onesina. 7ª Ed. del autor.
4. ***Diseño de vigas de concreto presforzado.*** Dan E. Branson. Ed. IMCYC. México, 1985.
5. ***Diseño urbano.*** Héctor Robledo Lara. Div. Estudios de Posgrado. 1ª edición. México, 1990.
6. ***Diseño urbano Antología.*** Héctor Robledo Lara, Eduardo Eichmann Díaz. Div. Estudios de Posgrado. 2ª Edición. México, 1984
7. ***Estado de Tabasco. Perfil sociodemográfico.*** XI Censo general de población y vivienda, 1990. INEGI. México, 1992.
8. ***Introducción al concreto reforzado.*** A.H. Allen. Ed. IMCYC. México, 1986.
9. ***La gestión del proyecto en arquitectura.*** Edward D. Mills. Ed. Gustavo Gili, S.A. de C.V. Impreso en España, 1992.
10. ***Manual de costos para constructores.*** Año VII, No. 72. Ed. PRISMA. México, 1994.
11. ***Manual del arquitecto y del constructor.*** Vol. I y II. Kidder Parker. Ed. UTEHA. México, 1989.
12. ***Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas.*** Ing. Sergio Zepeda C. Ed. LIMUSA. 4ª reimpresión. México, 1992.
13. ***Reglamento de construcción para el Distrito Federal.*** Editores Mexicanos Unidos. México, 1988.