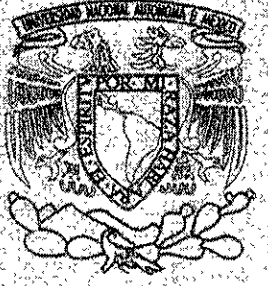
186
2e



U . N . A . M.
Facultad de Arquitectura.
Taller Max Cetto.

Torre Churubusco - Universidad.
Edificio de Telecomunicaciones y Plaza.

Tesis Profesional.
Para obtener el Título de Arquitecto.
Presenta:

Sánchez López José Luis.

Jurado:
Arq. Humberto Ricalde.
Arq. Ada Avendaño.
Arq. Armando Pelcastre.

Junio 1998.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

A Dios;
porque sin el nada se puede

A mis Padres;
por su increíble esfuerzo,
apoyo y comprensión

A mis hermanos;
por su apoyo incondicional

A mis amigos;
por su invaluable amistad

A mis Profesores;
por haber asesorado esta tesis

Y a todos aquellos que influyeron
en el desarrollo y conclusión
de este trabajo

¡¡ GRACIAS !!

Índice.

INTRODUCCIÓN.

CAPITULO PRIMERO. **ANÁLISIS TEÓRICO.**

1.1. Delimitación de la Zona de Estudio
PLANO PM01. Ubicación de la Zona de Estudio.
1.2. Estructura Urbano - Histórica.
1.3. Determinantes Físico - Naturales:
1.3.1. Aspectos Climatológicos.
1.3.2. Hidrografía.
1.3.3. Topografía.
1.3.4. Paisaje.
1.4. Determinantes Urbanas de la Zona de Estudio.
1.4.1. Usos del Suelo.
PLANO PM02. Usos del Suelo.
1.4.2. Intensidad y Densidad.
1.4.3. Imágen Urbana.
PERFIL01. Av. Universidad oeste.
PERFIL02. Av. Universidad este.
PERFIL03. Av. Universidad oeste.
PERFIL04. Av. Universidad este.
PERFIL05. Av. Río Churubusco.
1.4.4. Vialidad y Transporte.
PLANO PM03. Vialidades.
PLANO PM04. Circulaciones Peatonales.
PLANO PM05. Transporte Público.
1.4.5. Infraestructura.
PLANO PM06. Infraestructura.
1.4.6. Equipamiento.
1.4.7. Reglamento y Normatividad.
1.5. Determinantes Socio - Económicas.
1.5.1. Usos de Suelo Actuales.
PLANO PM07. Usos del Suelo Actuales.
1.6. Diagnóstico y Pronóstico de la Problemática.
1.6.1. Estructura Urbano - Histórica.
1.6.2. Programas Parciales de Desarrollo Urbano.
1.6.3. Usos del Suelo.
1.6.4. Vialidad.
1.6.5. Imagen Urbana.
PLANO PM08. Diagnóstico.
1.7. Propuesta Urbana.
1.7.1. Objetivos.
1.7.2. Conceptualización.
PLANO PM09. Planteamiento Conceptual.
1.7.3. Programa Urbano.
1.7.4. Lineamientos Generales.
PLANO PM10. Usos del Suelo Propuestos.
1.7.5. Estrategias.
PLANO PM11. Vialidades Propuestas.
PLANO PM12. Propuesta.

CAPITULO SEGUNDO. **EDIFICIOS DE GRAN ALTURA.**
2.1. Introducción.
2.2. Evolución de los Edificios de Gran Altura.
2.3. Casos Análogos.

CAPITULO TERCERO. **PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.**
3.1. Fundamentación del tema.
3.2. Programa Arquitectónico.
3.3. Análisis Conceptual.

CAPITULO CUARTO. **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**
4.1. Memoria descriptiva del Proyecto Arquitectónico.
4.2. Proyecto Arquitectónico.
PLANO A01. Planta de Conjunto.
PLANO A02. Planta N+1.50.
PLANO A03. Planta N -1.00.
PLANO A04. Planta N -4.00.
PLANO A05. Estacionamiento.
PLANO A06. Fachada Av. Río Churubusco.
PLANO A07. Fachada Av. Universidad.
PLANO A08. Corte 1.
PLANO A09. Corte 2.
PLANO A10. Cortes 3 y 4.
PLANO A11. Corte 5.
PLANO A12. Corte 6.
PLANO A13. Plantas Arquitectónicas Tipo.
PLANO A14. Plantas Arquitectónicas Tipo.
PLANO A15. Plantas Arquitectónicas Tipo.
PLANO A16. Plantas Arquitectónicas Tipo.
PLANO A17. Plantas Arquitectónicas Tipo.
4.3. Topografía.
4.3.1. Levantamiento Topográfico.
PLANO T01. Levantamiento Topográfico.
4.3.2. Proyecto de Trazo y Nivelación.
PLANO T02. Trazo y Nivelación.
4.4. Proyecto Constructivo.
4.4.1. Cortes por Fachada.
PLANO CF01. Corte por Fachada Talud Tipo.
PLANO CF02. Corte por Fachada Paradero.
PLANO CF03. Cortes por Fachada Torre.
4.4.2. Detalles Constructivos.
PLANO D01. Detalles Fachada de Cristal 1.
PLANO D02. Detalles Fachada de Cristal 2.
PLANO D03. Detalles Fachada de Alucobond.
PLANO D04. Detalle Modulo de Servicios.
4.5. Proyecto Estructural.
PLANO E01. Plantas de Cimentación y Entrepiso tipo.
PLANO E02. Detalles de Cimentación.
PLANO E03. Detalles de Trabes y Columnas.
4.6. Proyecto de Instalaciones.
4.6.1. Instalación Hidráulico - Sanitaria
PLANO IHS01. Red General Hidráulico - Sanitaria.
PLANO IHS02. Instalación hidráulico - Sanitaria bloque tipo.
4.6.2. Instalación Eléctrica y de Iluminación
PLANO IE01. Instalación Eléctrica.
4.6.3. Instalaciones Especiales
PLANO IES01. Aire Acondicionado.

CAPITULO QUINTO. **ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO.**
5.1. Factibilidad Financiera.

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFÍA.

APÉNDICE. **PROCESO CONSTRUCTIVO DEL CAJÓN DE ESTACIONAMIENTOS.**

Introducción.

El presente trabajo tiene su origen en el estudio realizado en la zona que denominaremos genéricamente Churubusco - Universidad.

Esta denominación responde directamente a la idea rectora que llevó a la elección de esta parte de la ciudad: el Sistema de Transporte Colectivo, mejor conocido como Metro.

Esta idea consiste en analizar las repercusiones que un sistema de transporte como este tiene en la ciudad; y más objetivamente analizar la influencia en los alrededores de una estación de paso como lo es esta.

El Metro como uno de los principales sistemas de transporte con los que cuenta la ciudad, genera una gran cantidad de flujos de gente, alrededor de los cuales se crean rutas de transporte, que requieren de paraderos y servicios anexos a estos. A su vez, la aparición de comercio en las inmediaciones de estos es evidente.

Por otro lado, las vías de comunicación que en esta zona se encuentran son de carácter primario.

Una de estas, Av. Río Churubusco, forma parte del Circuito Interior, que comunica con gran parte de la ciudad; Av. Universidad y Av. Coyoacán, son las vías de acceso a puntos importantes de la misma, como lo son Ciudad Universitaria y el Centro Histórico de Coyoacán. El flujo vehicular que por estas vías circula es muy alto, teniendo repercusiones muy fuertes en sus inmediaciones.

Además la presencia de barrios con carácter histórico muy definido como lo son Axotla, Xoco y el mismo Coyoacán; esto en total contraste con la presencia de colonias de carácter más moderno, con una gran intensidad de construcción, aunados a estos los edificios de oficinas de construcción más reciente dan a esta parte de la Ciudad características muy especiales, de una aparente disparidad de usos, actividades y tipologías de construcción.

Otro punto importante que hace de esta parte de la ciudad muy interesante para su estudio e intervención es el hecho de que se encuentra exactamente en el punto de reunión de tres delegaciones que son:

Alvaro Obregón
Benito Juárez
Coyoacán

Como resultado de las condiciones anteriores algunos frentes de la zona sufren un fenómeno de subutilización de algunos predios y deterioro en la imagen urbana de otros.

Este fenómeno entra en total contradicción con la presencia de una muy buena infraestructura, hecho que remarca a esta parte de la Ciudad como un sitio idóneo para desarrollar aquí un proyecto de regeneración urbana[1].

FOTO 1. Vista aérea de la Zona de Estudio.

[1] Ver Foto 1.

1. Análisis Teórico.

1.1. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

El área de estudio se encuentra al sur de la ciudad, en el cruce que forman las Av. Río Churubusco, Av. Universidad y Av. Coyoacán.

Queda comprendida en los 19°21' de latitud norte, y los 99°10' de longitud oeste[2].

Se encuentra limitada al norte por la calle de Mayorazgo y J. M. Olloqui; al sur por la calle de Industria y la calle de Madrid; al este por la calle de San Felipe y Av. México; y al oeste por la calle de Amores[3].

1.2. ESTRUCTURA URBANO - HISTÓRICA.

La zona de estudio tiene su origen desde la época Prehispánica y posteriormente durante el Virreinato, se convierte en el punto de partida para el desarrollo del pueblo de Coyoacán.

La actual Delegación de Alvaro Obregón, tenía el nombre primitivo de Tenanitla; del náhuatl:

Tenanitl: muralla
Tlan: lugar

Lugar amurallado, esto en alusión a estar protegido por una barrera natural de rocas provenientes de la erupción del volcán Xitle.

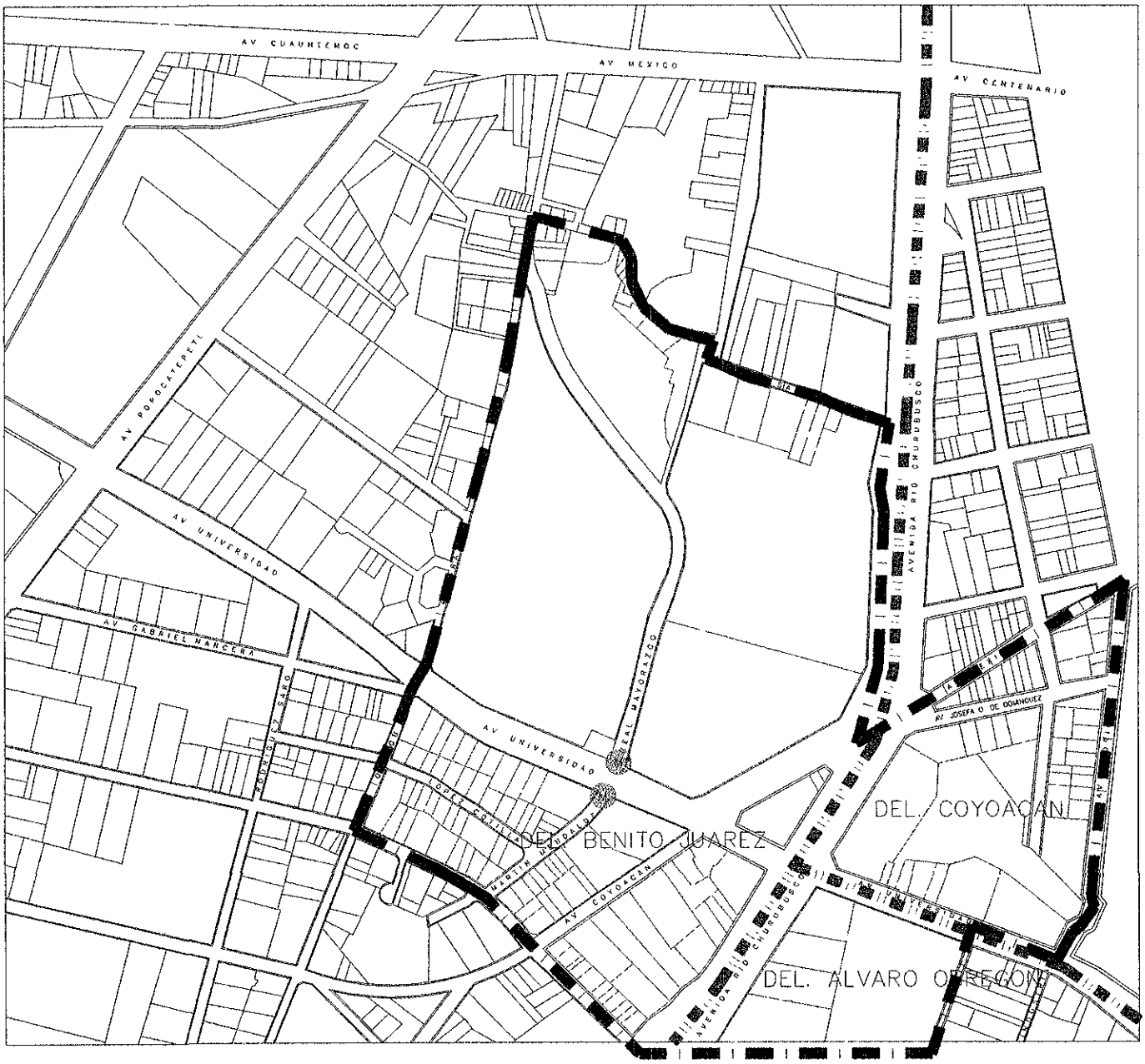
Dentro de la actual Delegación Benito Juárez estuvo el pueblo Prehispánico de Mixcóac, cuyo nombre náhuatl quiere decir:

Mixcoatl: Serpiente de Torbellinos

Lugar donde se adora a Mixcoatl, deidad considerada como el padre de los pueblos del Anáhuac.

A principios del siglo XVI, antes de la llegada de los españoles, los habitantes de Mixcóac, estaban sujetos al señorío de Coyoacán.

[2] FUENTE: INEGI Carta Topográfica, 1 :50000
[3] PLANO PM01. Ubicación de la Zona de Estudio.



simbologia:

ZONA DE ESTUDIO

LIMITE DELEGACIONAL

LIMITE DE LA ZONA DE ESTUDIO.

ESTACION DE METRO

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

0 50 200
25 100

clave **pm01**
ubicacion.
escala 1:6000
cotas metros
junio 98

sánchez lópez josé luis.

La palabra Coyoacán viene del náhuatl:

Coyotl: coyote
Hua: expresión de tenencia o posesión
Can: lugar
Lugar del Coyote.

Coyoacán es uno de los lugares más antiguos del Valle de México, fue fundado por los Toltecas, cerca del lugar de Tezonco, posteriormente fue ocupado por los Chichimecas, habitado después por los Tepanecas.

A principios del siglo XVI, Coyoacán tenia alrededor de 6000 casas, con una traza urbana basada en un eje formado por el camino que unía a Churubusco con Chimalistac.

En 1824, surge el Estado de México; Coyoacán entre otros pueblos, queda formando un distrito dentro del Estado de México, cuya cabecera era Tlalpan.

En 1928 se crea el Distrito Federal, con las 17 municipalidades y la zona de estudio se encontró comprendida en las municipalidades de General Anaya (actualmente Benito Juárez), San Ángel (actualmente Alvaro Obregón) y Coyoacán, a la cual pertenecieron las dos anteriores.

Entre 1950 y 1960 se presenta el crecimiento acelerado de la mancha urbana, el trazo moderno de estas colonias contrastaba con las callejuelas angostas e irregulares de Xoco y Tlacoquemécatl.

El aumento de vehículos obligó a convertir en vías rápidas los cauces de los ríos de la Piedad, Becerra, Mixcóac y Churubusco. La calzada de Tlalpan y el Periférico dieron mayor fluidez a la vialidad, lo cual contribuyó a la desintegración de la zona.

A fines de la década de los 60's apareció el Metro.

Ya para estos años encontramos la existencia de dos "Coyoacanes": el viejo, el tradicional, que disfrutaban los paseantes de sus barrios típicos, quienes vivían en las zonas residenciales; y el de los marginados, que poblaron la basta área de los pedregales en casuchas de láminas y cartón.

Entre finales de los 60's y principios de los 80's se da el surgimiento explosivo de fraccionamientos, colonias populares y unidades habitacionales para obreros y burócratas al Este de la delegación.

En 1970 el Distrito Federal se dividió en 16 Delegaciones, y San Ángel cambia su nombre en honor del Gral. Alvaro Obregón.

1.3. DETERMINANTES FÍSICO - NATURALES.

1.3.1. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS.

El clima con el que cuenta la zona de estudio es en general el mismo con el que cuenta la ciudad de México, el cual según la clasificación de Köeppen es el siguiente:

Cw, Templado subhúmedo con lluvias en verano con las siguientes características[4]:

Temperatura máxima anual	25°C
Temperatura media anual[5]	20°C
Temperatura mínima anual	10°C
Días con lluvia	51.61%
Días despejados	27.22%
Días nublados	21.11%
Precipitación media anual[6]	804 mm.
Vientos dominantes	Soplan de norte a sur, proviniendo con más frecuencia del noreste. La temporada de mayor incidencia de vientos es entre los meses de enero y marzo.

1.3.2. HIDROGRAFÍA.

La zona de estudio queda comprendida dentro de la región hidrológica denominada como Pánuco, en la cuenca de Moctezuma en la subcuenca de Texcoco - Zumpango[7].

La hidrografía de esta parte de la ciudad, se conforma principalmente por el cauce del Río Churubusco, que por encontrarse enclavado en plena zona urbana se ha entubado. Además de este, tenemos el torrente del Río Chiquito, que es la parte final del arroyo proveniente de los Viveros de Coyoacán.

[4] FUENTE: INEGI Carta de Climas 1 : 1000000.
[5] Ibidem. Carta de Temperaturas Medias Anuales, 1 : 1000000.
[6] Ibidem. Carta de Presipitación Total Anual, 1 : 1000000.
[7] Ibidem. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1 : 250000.

1.3.3. TOPOGRAFÍA.

El relieve de la zona es generalmente plano, con pequeñas pendientes que no sobrepasan el 5%.

La altitud media de la zona es de 2246 metros sobre el nivel del mar[8].

La única elevación cercana a este lugar es el Cerro Zacatépetl con una altitud de 2420 metros sobre el nivel del mar. Este se encuentra a unos 5 km al suroeste de la zona de estudio.

1.3.4. PAISAJE.

La zona muestra un paisaje común a cualquier zona urbana, esto es, la presencia de grandes vialidades, que se traducen en grandes flujos de vehículos y de gente; existen aquí edificios con diferentes usos y características espaciales, que dan como resultado un paisaje agresivo e inhóspito, donde las actividades se ven disgregadas sin aparente orden[9].

La presencia de vegetación es poca en las aceras y camellones lo que ayuda a reforzar la imagen anterior.

Por todo lo anterior, la intervensión en esta zona ayudaría a dar una mejor calidad de vida, aprovechando que los factores climatológicos no son adversos, sino por el contrario, se trata de un clima muy amable.

[8] FUENTE: INEGI Carta Topográfica, 1 : 50000.
[9] FOTOS 2 Y 3.

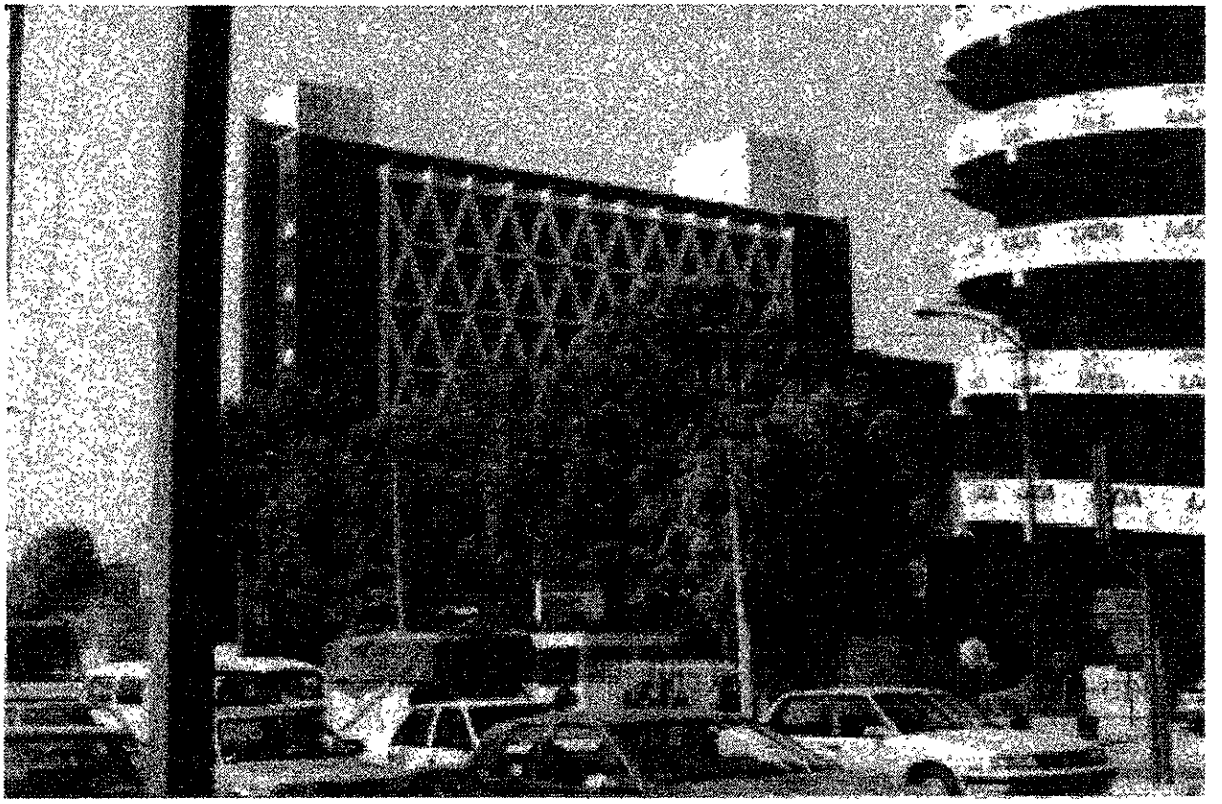


Foto 2. La presencia de grandes vialidades y de edificios con usos muy diversos, dan como resultado la presencia de grandes flujos de autos y gente. Vista del Hospital Adolfo López Mateos.

Foto 3. Como resultado de la situación anterior, se vive de un paisaje agresivo e inhóspito, en el que se observa una gran contaminación visual y auditiva. Vista general de Av. Universidad, desde la esquina Sur con Av. Coyoacán.

1.4. DETERMINANTES URBANAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

1.4.1. USOS DEL SUELO.

Ya que la zona se encuentra comprendida en tres delegaciones, se analizarán uno a uno los Programas Parciales de dichas delegaciones[10].

ALVARO OBREGON Y BENITO JUÁREZ.

El Plan Parcial de Desarrollo Urbano de estas Delegaciones establece para nuestra zona de estudio las siguientes usos:

H	Habitacional hasta 100 hab/Ha. Lote tipo 90 m².
HM	habitacional mixto: habitación/industrias/oficinas/servicios/comercios

COYOACAN.

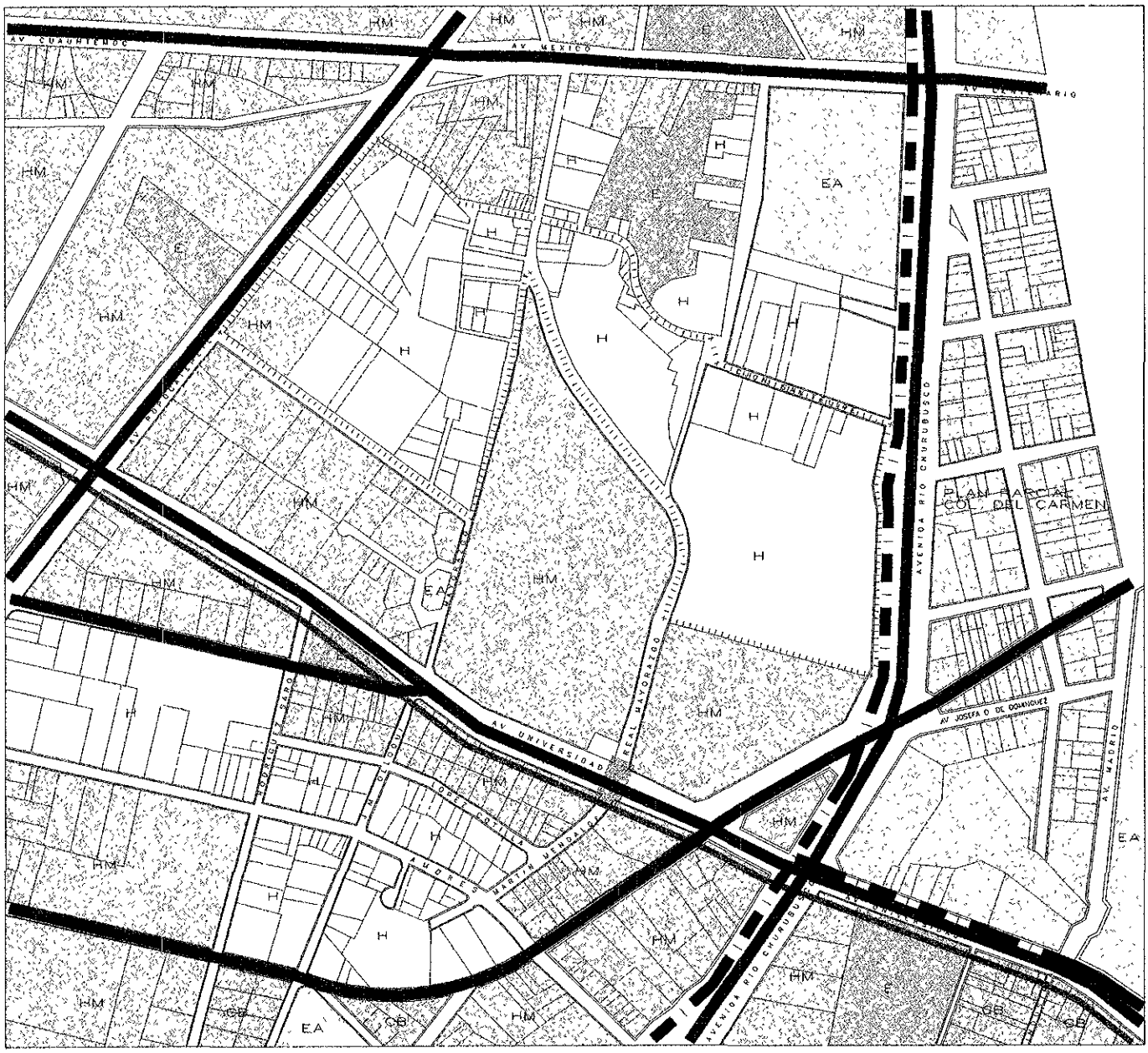
El Programa Parcial de Desarrollo Urbano de esta Delegación, establece que la zona de estudio esta regida por el **Plan Parcial del Carmen**.

La zona **Plan Parcial del Carmen** esta marcada con los siguientes usos:

HM,	Habitacional Mixto, en el cual se permiten los siguientes usos:

Habitacional.
Oficinas.
Comercio.
Servicios[11].

[10] FUENTE: Diario Oficial de la Federación, 23 de abril de 1997, México D.F.
[11] PLANO PM02. Usos del Suelo.



simbologia:

H	HABITACIONAL	HO	HABITACIONAL CON OFICINAS	CB	CENTRO DE BARRIO	EA	ESPACIOS ABIERTOS	ES	ESTACIONAMIENTO
HC	HABITACIONAL CON COMERCIO	HM	HABITACIONAL MIXTO	E	EQUIPAMIENTO	PP	PROGRAMA PARCIAL		

ZONA PATRIMONIAL — METRO — VIALIDAD PRIMARIA — LIMITE DELEGACIONAL

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller ruiz cotto

0 50 200
25 100

clave **pm02**
usos del suelo.
escala 1:5000
cotas metros
junio '98.

sánchez lópez josé luis.

1.4.2. DENSIDAD E INTENSIDAD.

ALVARO OBREGON Y BENITO JUÁREZ.

Para estas delegaciones se marcan las siguientes restricciones:

- Una densidad media .
- Una intensidad de uso de 3.5.
- Marca un 20% de incremento en la demanda de estacionamiento para visitantes.
- No existen restricciones en la altura; solo las que marcan los artículos 74 y 75 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.
- Un área de desplante máxima del 70% del total del predio.
- Una restricción de 7.5 metros al frente del predio para circulación de servicios y estacionamientos.

COYOACÁN.

- Con el propósito de minimizar los problemas de estacionamientos en la zona **Plan Parcial del Carmen** y para dar cumplimiento al artículo 80 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal vigente se deberá cumplir con los requerimientos que establece dicho reglamento mas un incremento del 30 % debiéndose localizar dentro del predio que los origina, para la cual las fusiones de los predios estarán permitidos .

- Para todos los predios de uso habitacional unifamiliar que se encuentran dentro de la zona **Plan Parcial del Carmen**, el área libre será proporcional a la superficie del terreno indicado a continuación, excepto donde la norma complementaria particular lo especifique, en cuyo caso, ésta tendrá prioridad y podrá ser utilizada para estacionamiento con material permeable:

Predios menores a 500 m²	40%
De 501 a 2000 m²	55%
De 2001 a 3500 m²	60%
De 3501 a 5500 m²	65%
Mas de 5501 m²	70%

- En la zona **Plan Parcial del Carmen** no se autoriza el acuerdo del sistema de transferencia de potencialidad y desarrollo del Centro Histórico de la ciudad, acuerdo 0028 y circular 1(1)88 del 29 de junio de 1988, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 19 de julio de 1988.

- En la zona **Plan Parcial del Carmen** no se autoriza el incremento de intensidades de construcción.

- Este plan marca una restricción en las alturas de los frentes de Río Churubusco y Av. Universidad ; de 2 niveles. Hacia el interior de la zona el limite son 3 niveles[12].

1.4.3. IMÁGEN URBANA.

PERFILES URBANOS.

Sobre el nodo de Av. Universidad, Río Churubusco y Av. Coyoacán, se desplantan diferentes edificios, los cuales no generan una tipología homogénea destacando con su disparidad en cuanto a la altura y masa volumétrica, los edificios de Teléfonos de México, Centro Coyoacán y Centro Bancomer.

Las demás construcciones que se localizan en esta zona tienen una apariencia regular y uniforme en cuanto a su altura, que fluctúa de los cinco a los dos niveles, predominando los de bajo nivel.

Las fachadas que se sitúan a lo largo de Av. Universidad, teniendo como limites para su estudio la calle de Industria al sur y al norte con principio del eje Gabriel Mancera, son probablemente las más discordantes e irregulares, tanto en alturas, como en uso de suelo y parámentos; como ejemplo de lo anterior podemos observar que el edificio del cine Pecime que posee un uso netamente comercial y de recreación, no tiene ninguna liga visual, espacial, ni de actividad con los edificios de oficinas y vivienda que le siguen en la cinta urbana hacia el sur:

- Sobre Av. Universidad este, entre Real de Mayorazgo y Av. Coyoacán se tiene un perfil muy horizontal, y la Casa del Libro no tiene la escala adecuada, por lo cual se convierte en un hueco urbano.

- Av. Universidad oeste tiene un perfil muy discontinuo, acentuado por el edificio de Teléfonos de México.

- Av. Río Churubusco, en general tiene un perfil muy irregular.

- Av. Universidad oeste, entre Av. Coyoacán y la calle de Madrid, tiene un perfil muy horizontal y disgregado, ya que lo conforman inmuebles comerciales sin relación entre sí y la presencia de los edificios de departamentos en la parte posterior, refuerzan esta imagen.

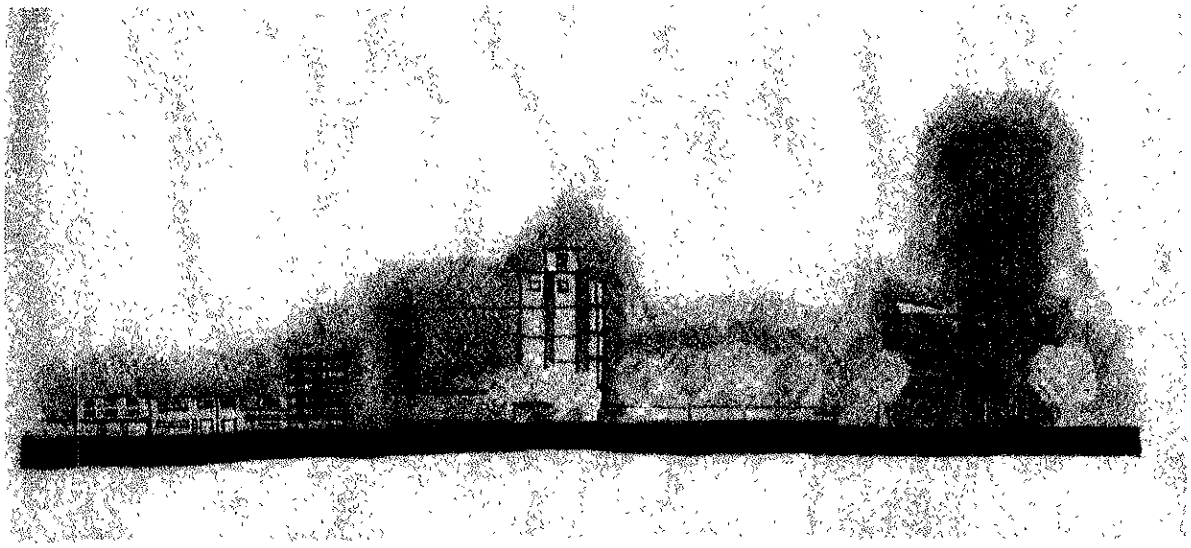
- Av. Coyoacán en su parte Norte presenta un perfil muy discontinuo.

- Esta misma avenida en su parte Sur cuenta con un perfil conformado[13].

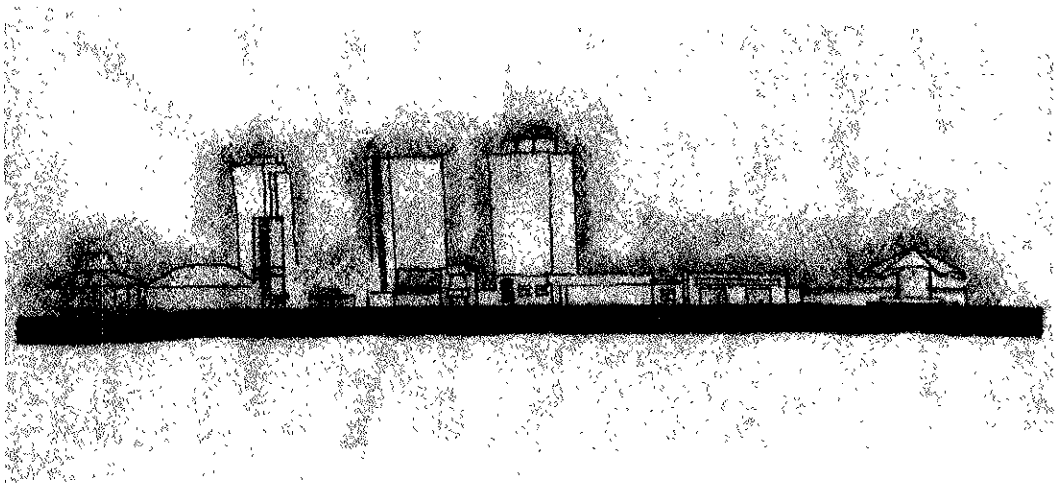
[12] FUENTE: Diario Oficial de la Federación, 23 de abril de 1997, Mexico, D.F.
[13] Perfiles 01 al 05.

Perfil 01. Av. Universidad oeste entre Av. Río Chrubusco y Av. Gabriel Mancera.

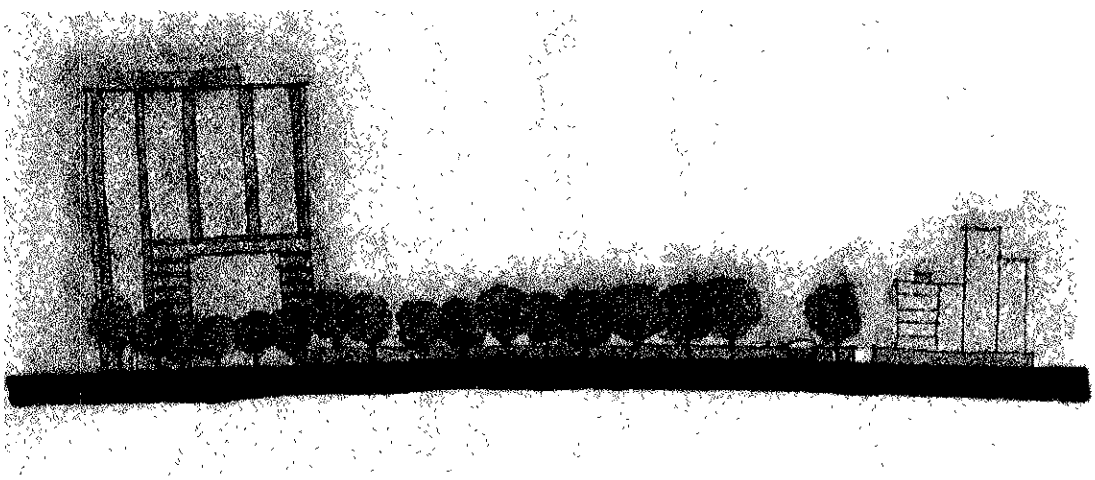
Perfil 02. Av. Universidad este , entre la calle Real de Mayorazgo y Av. Coyoacán.



Perfil 03. Av. Universidad oeste, entre Av. Río Churubusco y calle Madrid.



Perfil 04. Av. Universidad este, entre Av. Río Churubusco y calle Madrid.



Perfil 05. Av. Río Churubusco entre Av. Universidad y Amores.

1.4.4. VIALIDAD Y TRANSPORTE.

VIALIDAD PRIMARIA

En la zona de estudio, la vialidad primaria está formada por dos avenidas muy importantes dentro de la ciudad de México, la principal , que es el Circuito Interior (Río Churubusco que posteriormente se convierte en Av. Río Mixcóac) y Av. Universidad, ambas con una carga vehicular muy fuerte.

VIALIDAD SECUNDARIA

En este rubro tenemos Av. Coyoacan que es la avenida que cruza la zona de estudio, estas intersecciones nos provocan algunos nodos viales y también peatonales muy conflictivos. La circulación de esta calle es de un solo sentido, (sur-norte), aunque pasando Río Churubusco se convierte en una avenida de doble sentido.

Esta avenida es la entrada y salida a la zona centro de la delegación Coyoacán.

VIALIDAD LOCAL

Estas son pequeñas calles que solo nos dan acceso a los bloques urbanos ya delimitados por las arterias principales.

- En la zona de Xoco son calles muy angostas, de gran belleza que mantienen la imagen de barrio, conformada por callejones y remates visuales. La problemática de esta zona consiste en que se ve rebasada su capacidad por la afluencia vehicular proveniente de las avenidas principales, traduciéndose esto en falta de estacionamiento principalmente.

- La situación se ve acentuada por la presencia de las bases de transporte público en la salida a las avenidas, lo que entorpece aún más la situación vial de la zona.

- En la zona de la colonia del Valle las calles son anchas (10m) la problemática de estas consiste en que debido a la densidad de construcción de la zona, se traduzca en una falta de estacionamiento, provocando que la gente se estacione sobre la calle dejando un carril de circulación para los vehículos.

- En la zona de Axotla, tenemos el mismo caso de Xoco, pero aquí se agrava la situación ya que en esta zona se encuentran varias escuelas que van desde primarias hasta técnicas, llevándonos en las horas pico a una saturación de las calles de acceso a estas que las rebasa y desembocan dicha saturación en Av. Río Churubusco y Av. Universidad, agravando los conflictos de estas.

- La última zona que tenemos es la correspondiente a Coyoacán, la estructura de estas es reticular, sus dimensiones son amplias (12m.) y sus banquetas

tienen un ancho de 3-4 m con franjas arboladas. La densidad de construcción es baja y por lo tanto la demanda de estacionamiento es mínima[14].

TABLA 1. LEVANTAMIENTO DE VIALIDAD.

CALLE	SITUACIÓN VIAL QUE PRESENTA

	Principal 5000 a/hr	Principal 2800 a/hr	Principal 1500 a/hr	Secundaria. 1000a/hr	Local 100a/hr	T. público Microbús, R-100	Transporte particular	Metro
Universidad	X	X				X	X	X
Río Churubusco		X	X	X		X	X	
Coyoacán		X		X		X	X	
Josefa Ortíz D.				X		X	X	
Real mayorazgo					X	X	X	
Mayorazgo					X		X	
Amores				X			X	
Popocatépetl	X					X	X	
Cuauhtemoc	X					X	X	

NODOS VEHICULARES.

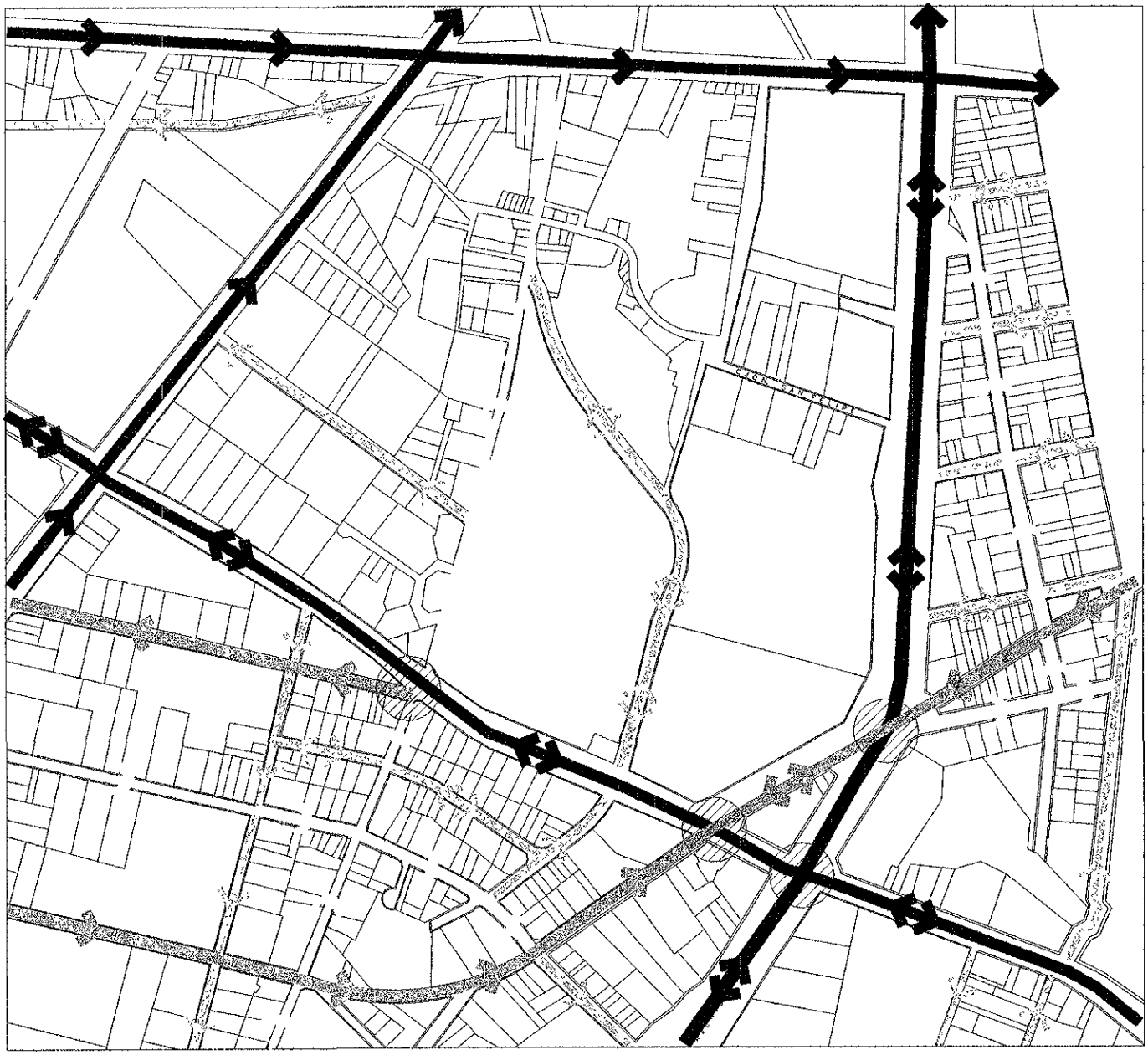
La mayor problemática la encontramos en el cruce de Río Churubusco y Av. Universidad, Av. Universidad y Av. Coyoacan, Av. Coyoacán y Río Churubusco, así como también en el cruce de Gabriel Mancera y Av. Universidad.

- El cruce de Av. Universidad y Río Churubusco, es el principal nodo de conflicto, esto es provocado debido a que la afluencia de Av. Universidad ha sobrepasado la capacidad para la que fue construido el paso a desnivel. Este flujo afecta de la misma manera al resto de la zona.

- El segundo es causado por la carga de Av. Coyoacán que se divide en un 50% hacia Av. Universidad y el otro 50% continua su camino hacia Coyoacán. Este problema se acentúa mas gracias a Centro Coyoacán, pues está provocando filas de taxis y coches particulares que se establecen en dos de las entradas del mencionado centro, principalmente del lado de Universidad.

- El problema sobre la calle de Gabriel Mancera es provocado por un mal diseño de acceso a la misma pues tenemos un camellón sobre Av. Universidad que provoca un embudo, de 4 carriles se reduce a 2 únicamente, todo esto remarcado por un semáforo mal ubicado[15].

[14] Ver TABLA 1.
[15] PLANO PM03. Vialidades



simbología:

PRIMARIAS	SECUNDARIAS	TERCIARIAS
5000 AUTOS/HORA	1500 AUTOS/HORA	500 AUTOS/HORA
3000 AUTOS/HORA		NODO

taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

0 50 200
25 100

clave
pm03
vialidades.
escala 1:6000
cotas metros
junio '98

sánchez lópez josé luis.

CIRCULACIONES PEATONALES.

Las circulaciones peatonales se generan y concentran alrededor de las actividades en esta zona, estas se dan de la siguiente manera :

- Una parte importante del flujo peatonal que en la zona se encuentra se mueve por la acera oeste de Av. Universidad, de la salida del metro Coyoacán a la clínica López Mateos.

- La otra parte se genera de la salida del metro Coyoacán, en la acera este de Av. Universidad, hacia Centro Bancomer y Centro Coyoacán.

- La circulación peatonal restante se distribuye en los barrios que se encuentran en la zona, siendo estos flujos de menor intensidad[16].

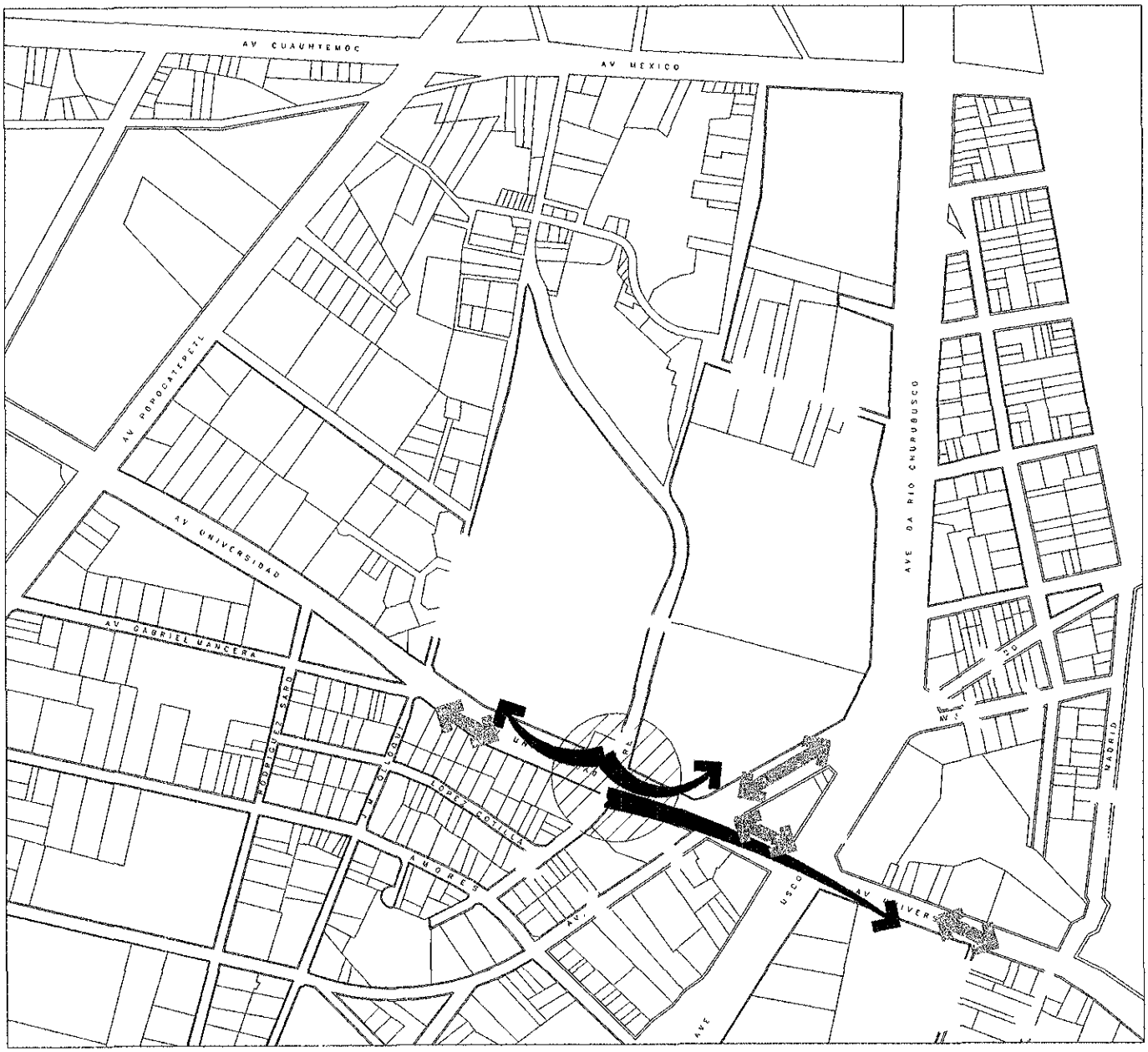
TRANSPORTE.

La zona de estudio se ve afectada por la presencia de varios paraderos del servicio de transporte público, como los son taxis y microbuses, además de ser atravesadas por otras rutas que comunican con otras partes de la ciudad. Esta situación se ve acentuada por la presencia de la estación de paso Coyoacán del metro.

Todas estas rutas han establecido desde sus bases hasta paradas dispersas por toda la zona, principalmente en las cercanías de los nodos conflictivos[17].

A continuación se enumeran las condiciones en las cuales el transporte público afecta a nuestra área de estudio[18]:

[16] PLANO PM04. Circulaciones Peatonales.
[17] Ver TABLA 2.
[18] PLANO PM05. Transporte Público.



simbología:

2000 PEATONES/HORA

1000 PEATONES/HORA

500 PEATONES/HORA

NODO

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

0 50 200
25 100

clave **pm04**
circulaciones peatonales.
escala 1:6000
cotas metros
junio 98

sánchez lópez josé luis.

TABLA 2. TRANSPORTE PÚBLICO.

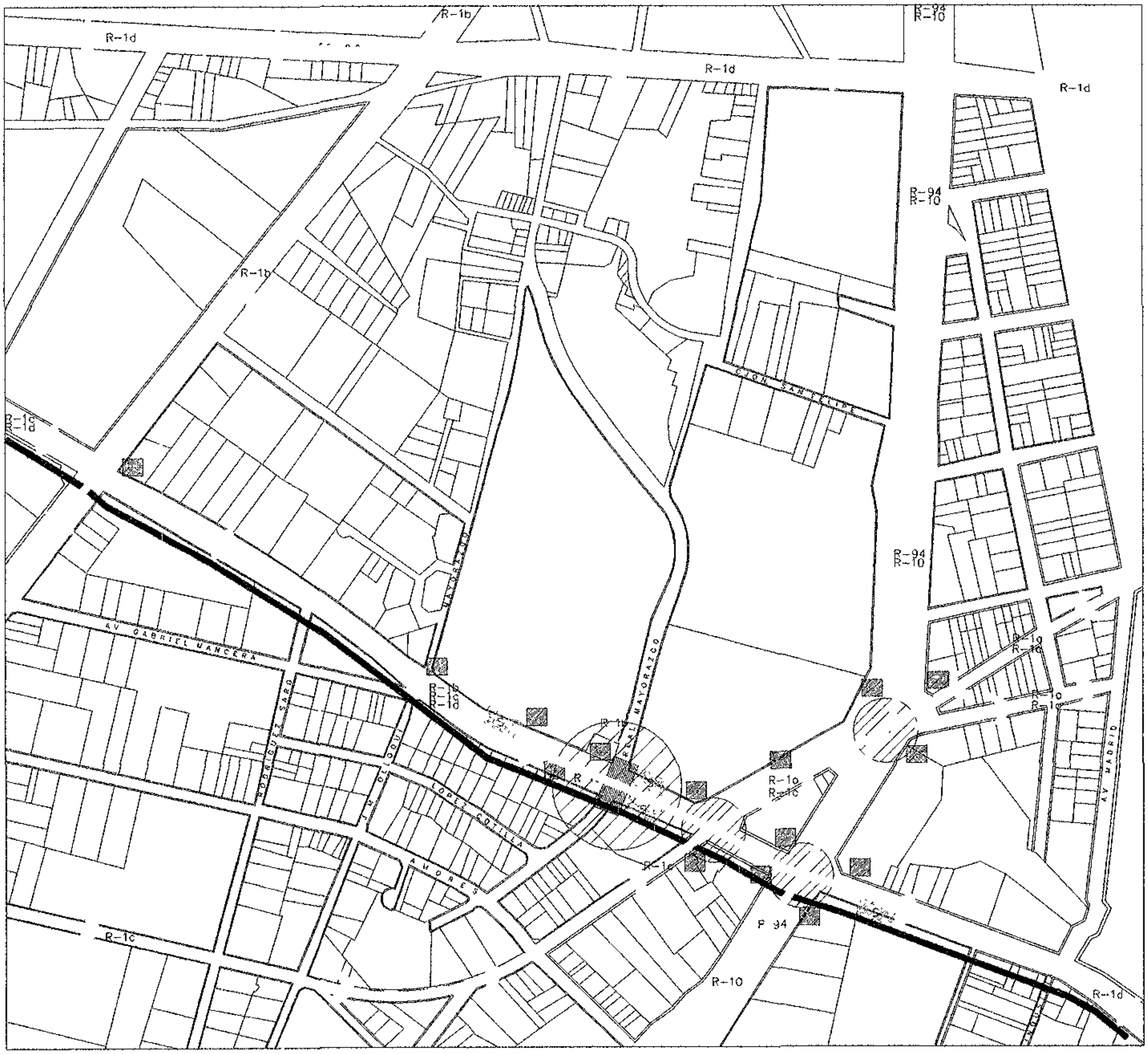
RUTA	CONDICIÓN TERMINAL/DE PASO	UBICACIÓN PARADERO	DESTINO
TAXIS.			
Sitio Centro Coyoacán	Terminal	Av. Universidad esq. Real de Mayorazgo.	Sin ruta fija.
Sitio metro Coyoacán	Terminal	Av. Universidad esq. Manuel Mendalde.	Sin ruta fija.
Sitio Centro Bancomer	Terminal	Frente al Centro Bancomer.	Sin ruta fija.
Sitio Hospital López Mateos	Terminal	Frente al Hospital López Mateos.	Sin ruta fija.
MICROBUSES			
Ruta 1-A	Terminal	Av. Universidad esq. Manuel Mendalde.	Villa Coapa.
Ruta 1-B	Terminal	Av. Universidad esq. Manuel Mendalde.	UAM Iztapalapa.
Ruta 94	Terminal	Av. Río Churubusco esq. Av. Universidad (bajo el puente).	Taxqueña.
Ruta 1-C	De paso	Av. Universidad y Av. Coyoacán.	PEMEX - Villa Coapa.
Ruta 1-D	De paso	Sobre Av. Universidad.	CU - Politécnico.
Ruta 1-E	De paso	Sobre Av. Río Churubusco.	Aeropuerto - Insurgentes.
METRO.			
Línea 3	De paso	Av. Universidad esqs. con Real de Mayorazgo Y Manuel Mendalde.	Indios Verdes - Universidad.

1.4.5. INFRAESTRUCTURA.

La zona cuenta con todos los servicios, como luz eléctrica, agua potable, drenaje, teléfono y pavimentación, lo cual haría viable la realización de cualquier proyecto en esta zona.

AGUA POTABLE.

Por la zona atraviesan redes de abastecimiento de agua potable con tuberías con diámetros que van desde 4" hasta 36" las cuales surten a la zona. Estas redes están a una profundidad aproximada de 5 metros bajo el nivel de banqueta .



simbologia:

LINEA DE METRO
R BASE MICROBUS
PARADA MICROBUS
NODO
ESTACION DE METRO
SITIO TAXIS
RUTA MICROBUS

taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

0 25 50 100 200

pm05
transporte.
escala 1:5000
cotas metros
junio '98

sánchez lópez josé luis.

DRENAJE.

La zona es atravesada por un red de desalojo de aguas negras y pluviales que va a lo largo de Av. Río Churubusco. Esa línea de la red es considerada como drenaje profundo pues pasa a más de 30 metros de profundidad y con diámetros que varían de 2.13 metros hasta 3.50 metros. También en la zona de estudio existe una planta de bombeo y tratamiento de agua en la esquina de Av. Universidad y la calle Martín Mendalde. Para el desalojo de aguas negras y pluviales locales hay una gran cantidad de coladeras repartidas a una distancia promedio de 10 metros entre una y otra aproximadamente[19].

ENERGÍA ELÉCTRICA.

Existe por lo menos un transformador en cada calle lo que garantiza un buen servicio de energía eléctrica.

LUMINARIAS.

El alumbrado público consta de luminarias de 1000 wats a cada 50 metros. En algunas calles hay deficiencias en cuanto al número de luminarias pues carecen de la cantidad suficiente pues cuentan con una luminaria por cada 100 metros aproximadamente además de que algunas no funcionan muy bien.

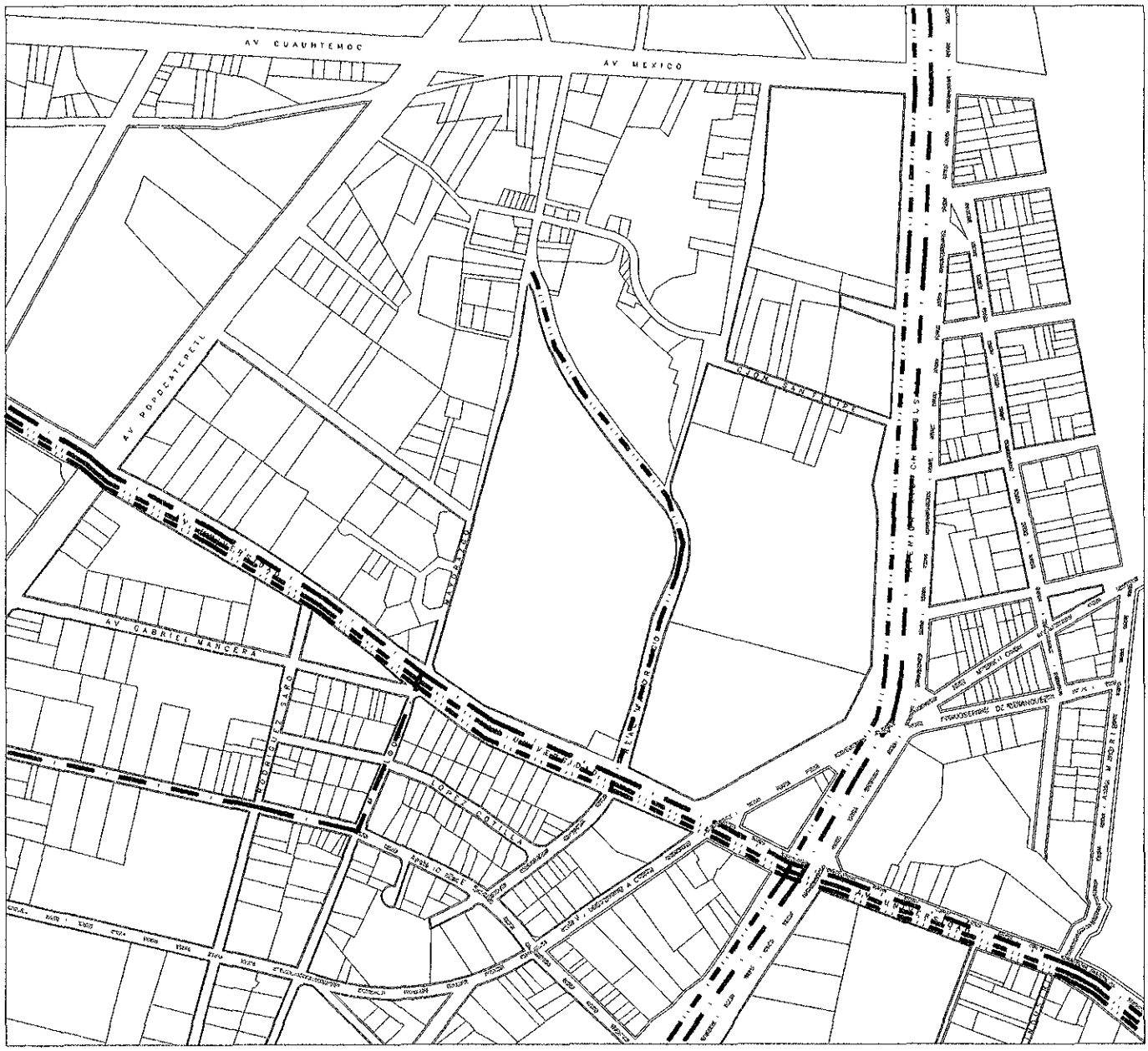
TELÉFONOS.

La red telefónica llega a toda la zona; y la presencia de las oficinas de Teléfonos de México, garantizan un buen servicio en la zona.

METRO.

La red del Sistema de Transporte Colectivo Metro pasa por el eje de la Av. Universidad a una profundidad de 12.7 metros hasta el nivel de vías y a 6.10 de profundidad el vestíbulo, cuenta con dos salidas que desembocan por el lado este a Real de Mayorazgo y por el oeste a Martín Mendalde.

[19] PLANO PM06. Infraestructura.



simbología:

AGUA POTABLE

O 914 mm — O 152 mm
O 302 mm — O 102 mm

DRENAJE

O 350 mm
O 244 mm

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

0 50 200
25 100

pm06
infraestructura.
escala 1:6000
cotas metros
junio 95

sánchez lópez josé luis.

1.4.6. EQUIPAMIENTO.

Para poder analizar el equipamiento con el que cuenta la zona es necesario conocer la población existente en la zona para la cual se hizo el siguiente estudio[20]:

TABLA 3. POBLACIÓN TOTAL EN LA ZONA DE ESTUDIO.

DELEGACIÓN.	POB. TOTAL DE HABITANTES.	EXTENSIÓN km²	DENSIDAD PROMEDIO Hab/km²
Alvaro Obregon	676,440	96.17	7033
Coyoacan	579,528	60.04	9652
Benito Juárez	372,786	27.50	13555
Total			30220

$$\text{Población promedio} = \frac{\text{Población total}}{3} = \frac{30220}{3} = 10073 \text{ Hab/km}^2$$

Entonces la población promedio en un kilómetro cuadrado es de 10100 Hab/km².

La zona de estudio para fines de análisis de equipamiento y población podemos concentrarla en una envolvente de 1 km². Las normas de desarrollo social (SEDESOL) establecen rangos para el estudio de los requerimientos urbanos, según el cual la zona queda comprendida en el rango de 10 000 habitantes por kilómetro cuadrado . El equipamiento necesario para esta cantidad de gente se muestra en las siguientes tablas, las cuales indican principalmente elementos existentes y elementos faltantes[21]:

[20] Ver TABLA 3.
[21] Ver TABLA 4.

TABLA 4. TABLA DE REQUERIMIENTO URBANO.

	ZONA DE ESTUDIO								
	DEL VALLE	AXOTLA	XOCO	COYOACAN	TOTAL	GRADO DE REQUERIMIENTO.	CUBRE DEMANDA	RADIOS DE SERVICIO URBANO	ELEMENTO FALTANTE.
EDUCACIÓN									
JARDÍN DE NIÑOS	1	1	1	-	3	*	SI	750 m.	-
ESC. PARA ATIPICOS	-	-	-	-	0	%	-	2500 m.	-
CENDI	-	-	-	-	0	&	-	4000 m.	-
ESCUELA PRIMARIA	-	2	1	-	3	*	SI	500 m.	-
TELESEC.	-	-	-	-	0	%	-		1
SEC.GRAL.	-	1	2	-	3	*	SI	1000 m.	-
PREP. GRAL..	1	1	1	-	3	%	SI	5000 m.	-
OTROS BACHILL.	1	1	1	-	3	%	SI	5000 m.	-
CULTURA									
BIBLIOTECA. PUBLICA	-	-	-	-	0	%	NO	CENTRALIZADA	1
MUSEO DE SITIO	-	-	-	-	0	%	NO	CENTRALIZADO	1
TEATRO	-	-	-	-	0	&	NO	CENTRALIZADO	1
C. SOCIAL POPULAR	-	-	-	-	0	*	NO	1500m.	1
ASISTENCIA SOCIAL			--						
CASA DE CUNA	-	-	-	-	0	&	NO	1500 m.	-
CASA HOG. PARA ANCIANOS	-	-	-	-	0	&	NO	1500 m.	1
COMERCIO									
MERCADO PUBLICO	-	-	-	-	0	*	NO	1500 m.	1
PLAZA	-	-	1	-	1	&	NO	50000 m.	-

TORRE CHURUBUSCO - UNIVERSIDAD

COMERCIO.									
SUPER MERCADO	-	-	-	-	0	$	NO	50000 m.	1
COMUNICA-CIONES.									
AGENCIA Y SUC. DE CORREOS	-	-	-	-	0	*	NO	1500 m.	2
OFIC.COM. DE TELMEX	-	-	-	-	0	&	NO	5000 m.	1
TRANSPORTE									
PARADERO DE PESEROS	3	3	3	4	13	$	SI	CENTRALIZADO	-
PARADERO EX R-100	2	2	4	3	11	$	SI	CENTRALIZADO	-
BASE DE TAXIS	1	1	2	-	4	$	SI	CENTRALIZADO	-
ESTAC. DEL METRO	1	-	1	-	1	$	SI		-
RECREAC.Y DEP.									
PARQUE URBANO	1	-	-	1	2	%	SI	1/5000 m Y CENTRALIZADO	-
JARDÍN DE BARRIO	-	1	1	-	2	*	SI	700 m.	-
SALAS DE CINE	1	-	-	-	1	*	NO	1000 m.	1
MODULO DEPORTIVO.	-	-	-	-	-	*	NO	1500 m.	1
ADMÓN. PUBLICA									
ADMINISTRACIÓN DE RECAUDACIÓN FISCAL	-	-	-	-	0	&	NO	CENTRALIZADA	-
AGENCIA DEL MP	-	-	-	-	0	%	NO	CENTRALIZADA	1
SERV. URBANOS									
CEMENTERIO	-	1	1	-	2	*	SI	5000 m.	-
CENTRAL	-	-	-	-	0	&	NO	70000 m.	1

DE BOMBEROS									
RECOLECCIÓN DE BASURA	-	-	-	-	0	*	NO	CENTRALIZADO	1
ESTACIÓN DE SERVICIO	-	-	-	-	0	*	NO	10000 m.	1
ESTACIO-NAMIENTOS	1	3	2	-	6	$	NO	SEGÚN REQUERIMIENTO	1

NOTA: El grado de requerimiento que se indica de refiere a un rango de aproximadamente 1000 personas según el sistema normativo de equipamiento urbano de SEDESOL. La simbología es la siguiente:
* Indispensable.
$ No especificado.
& No indispensable.
% Condicionado.

TORRE CHURUBUSCO UNIVERSIDAD.

1.4.7. REGLAMENTO Y NORMATIVIDAD.

Cualquier edificio que aquí se proyecte estará desplantado sobre un terreno tipo II, conocido como de Transición, de acuerdo con el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal vigente a partir de 1993; en esta zona los depósitos profundos se encuentran a 20 metros de profundidad o menos, y que está constituida predominantemente por estratos arenosos y limoarenosos intercalados con capas de arcilla lacustre; el espesor de estas es variable entre decenas de centímetros y pocos metros.

Según el artículo 220 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, es necesario un estudio de mecánica de suelos, así mismo se investigaran la localización y las características de obras subterráneas, existentes o proyectadas, al igual que las condiciones de cimentación de edificaciones colindantes.

La zona de estudio se encuentra clasificada según el artículo transitorio noveno en su literal A, inciso I; como de demanda 1 y 2, lo que se traduce en una reducción máxima en la demanda de estacionamiento del 10%.

1.5. DETERMINANTES SOCIOECONÓMICAS.

1.5.1. USOS DEL SUELO ACTUALES.

Nuestra zona de estudio cuenta con una gran variedad de usos de suelo, que van desde el habitacional hasta el equipamiento.

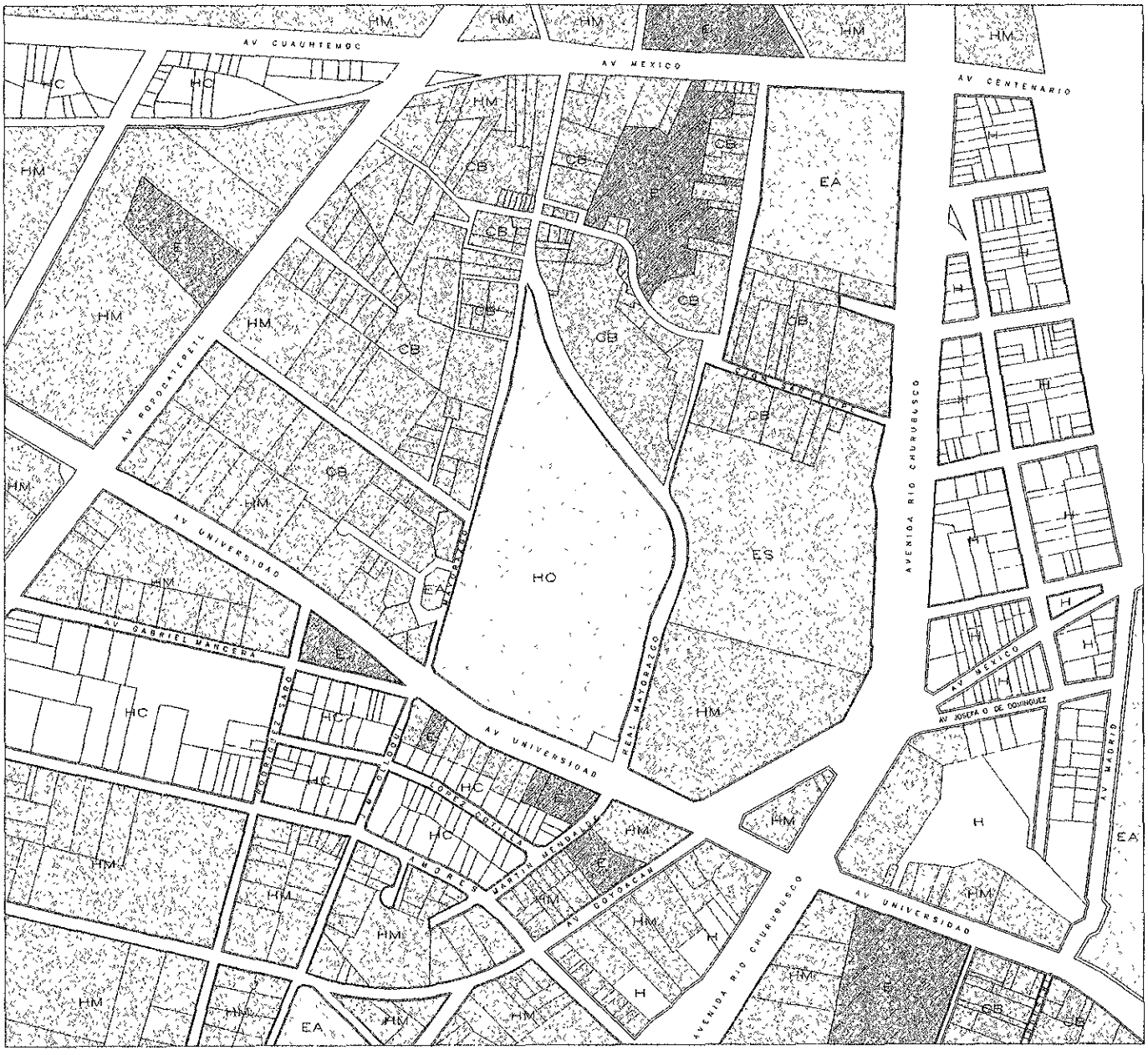
Existe una clara predominancia del uso habitacional, que se concentra en los centros de barrios y/o colonias.

Los frentes a las vialidades importantes tienen un uso primordialmente comercial y de oficinas, que son los otros dos usos que predominan.

Existen más usos que se encuentran disgregados en toda la zona, en predios aislados.

La Tabla 5, muestra los usos de suelo existentes y el porcentaje que estos representan en la zona[22].

[22] PLANO PM07. Usos del Suelo Actuales.



simbología:

H HABITACIONAL	HO HABITACIONAL CON OFICINAS	CB CENTRO DE BARRIO	EA ESPACIOS ABIERTOS	ES ESTACIONAMIENTO	ZONA PATRIMONIAL	METRO
HC HABITACIONAL CON COMERCIO	HM HABITACIONAL MIXTO	E EQUIPAMIENTO	PP PROGRAMA PARCIAL	VIALIDAD PRIMARIA	LIMITE DELEGACIONAL.	

taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

0 50 200
25 100

clave **pm07**
usos del suelo actuales.
escala 1:5000
cotas metros
junio 98

sánchez lópez josé luis.

TABLA 5. USOS DE SUELO ACTUALES Y PORCENTAJES.

USO	PORCENTAJE
Habitacional	60 %
Oficinas	10%
Comercio	15%
Equipamiento	5%
Estacionamiento	5%
Industria	1%
Áreas Verdes	3%
Lotes Baldíos	2%

1.6. DIAGNÓSTICO Y PRONÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA.

Después de haber expuesto la problemática podemos observar los siguiente:

1.6.1. ESTRUCTURA URBANO - HISTÓRICA.

La zona de estudio por ser el resultado de la fusión de tres delegaciones, en lugar de convertirse en la orilla de estas, comienza a funcionar como un subcentro urbano con un gran potencial de intervención. Por este motivo la propuesta contemplará que este subcentro cuente con todos los servicios y usos para que realmente funcione como tal y logre activar y regenerar esta parte de la ciudad.

1.6.2. PROGRAMAS PARCIALES DE DESARROLLO URBANO.

- La reglamentación existente es muy similar para las delegaciones Alvaro Obregón y Benito Juárez, no siendo así para Coyoacán.

- La normatividad para Coyoacán está en gran parte regida por la imagen de Centro Histórico, que si bien es importante considerar por la cercanía al área de estudio, resulta ilógico pensar en dar esta misma imagen a esta parte de la ciudad.

- En general estos Planes Parciales, parecen no estar hechos con un análisis urbano profundo, ya que se proponen usos en algunos predios que resultan incompatibles por su ubicación en la traza, y por su relación con las vialidades que los delimitan.

La propuesta, deberá proponer una modificación substancial a los Planes de Desarrollo Urbano.

En ella se buscará dar una homogeneidad a los criterios de reglamentación de las delegaciones que conforman la zona de estudio.

Para esto el conjunto deberá considerar las condiciones especiales de cada Delegación e integrarlas.

1.6.3. USOS DE SUELO.

De la situación actual del área de estudio podemos inferir varios puntos:

- Existen dos "polos" bien definidos y conformados, en los cuales el uso del suelo se ha constituido en una barrera que protege a los barrios que se encuentran tras ellos. Estas son las aceras noreste y suroeste de Av. Universidad, donde encontramos Centro Coyoacán y Centro Bancomer; las oficinas de Teléfonos de México y el Hospital López Mateos respectivamente.

- En contraposición se tienen otros dos puntos, o mejor dicho aceras que presentan la situación inversa. Esto es, perfiles desarticulados en todos los aspectos, los cuales empiezan a caer en la subutilización o abandono.

- La acera noroeste de Av. Universidad sufre del proceso antes mencionado debido a que se encuentra en colindancia con una zona de vivienda bien conformada y de alta intensidad, que da la espalda a Av. Universidad. Aunado a esto encontramos localizadas aquí las subestaciones eléctricas de la estación del metro, así como la salida; lo que genera mala imagen.

- La acera sureste de la misma avenida, se encuentra ocupada por comercios que intentan dar servicio a los usuarios del Hospital sin conseguirlo, generándose abandono en la mayor parte de esta acera, o la subutilización de la parte restante, provocada también por el puente vehicular de Río Churubusco.

- En el nodo que conforman la afluencia de las Avenidas Coyoacán, Río Churubusco y Universidad, se encuentra un predio de uso comercial, que subutiliza el espacio, dada la importancia de su ubicación.

- El predio que usa el Centro Bancomer como estacionamiento, dadas sus dimensiones y ubicación, podemos decir que se encuentra en una subutilización total, ya que esta podría albergar una serie de usos que activaran y relacionaran a la demás parte del conjunto con el barrio de Xoco.

Podemos decir que la intervención se basaría en consolidar una zona que contemple predios con usos de suelos mixtos, con el fin de provocar una integración de los mismos, vida en la zona a todas horas del día, protección de las áreas ya conformadas como lo son los barrios de Axotla y Xoco; y que le de identidad dentro la ciudad.

La propuesta buscará dar uniformidad de criterios a la reglamentación existente, para crear un verdadero conjunto, que dialogue entre sí, y que equilibre esta situación. Para lograr esto se crearía un Plan Especial de Desarrollo Urbano para esta parte de la ciudad, en el que se contemplasen los criterios arriba mencionados.

1.6.4. VIALIDAD.

En cuanto a este rubro, se observa claramente lo siguiente:

- La existencia de tres nodos altamente conflictivos en todos los sentidos; estos son los que se forman en los cruces de Av. Río Churubusco y Av. Universidad; Av. Coyoacán y Río Churubusco y el de Av. Universidad y Av. Coyoacán; que por la proximidad entre sí convierten a la zona en un gran nodo vial, aislando y fraccionando por completo el área de estudio.

- En estos nodos se plantea la necesidad de crear pasos a desnivel en los principales cruces, a fin de lograr una circulación más fluída, y que las actividades que aquí se desarrollen no se vean afectadas negativamente por éste caos.

De esta manera la propuesta deberá contemplar la creación de los pasos necesarios para evitar los cruces conflictivos entre autos y peatones.

Con esto se busca generar los espacios abiertos necesarios para que el peatón circule y este libremente.

Sobre Av. Universidad se propone un paso a desnivel debajo del Río Churubusco.

Se propone también deprimir el flujo vehicular de Av. Coyoacán, para así lograr un gran espacio peatonal, que una al Centro Coyoacán con el predio de la Casa del Libro.

1.6.5. IMAGEN URBANA.

La imagen urbana que en este lugar se percibe es muy heterogénea, ya que no existe ninguna regularidad en alturas, tipologías, materiales y usos.

Esta situación es más evidente en las aceras noroeste y sureste de Av. Universidad.

Las aceras noreste y suroeste se encuentran mejor conformadas sirviendo de protección a los barrios que detrás de ellos se encuentran.

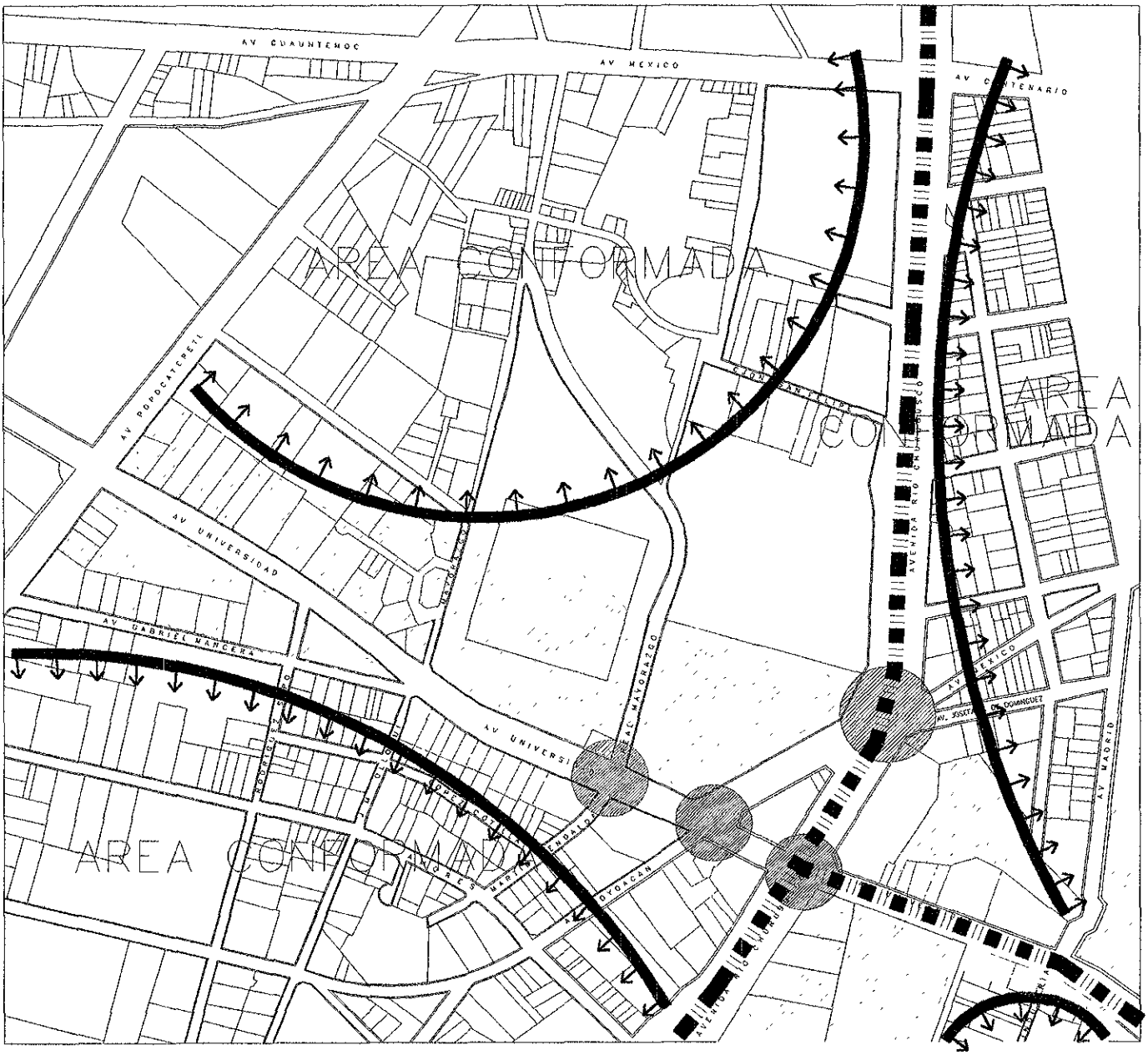
En esta intervención se hace necesario lo siguiente:

- Regularizar los parámentos de las vialidades primarias, buscando homogeneidad en tipologías, materiales y volumetría de los nuevos edificios y que estos dialoguen con los existentes.

- Esto se logrará creando edificios **barrera** hacia dichas vialidades, a manera de protección de los barrios y de las áreas mejor conformadas que tras estos se encuentran, además de que estos edificios tomarán la escala de la parte más alta relacionándola con la del barrio.

- Todo el conjunto deberá plantearse integralmente, el diseño de cada uno de sus componentes ayudará a conformar un ambiente homogéneo (diseño del mobiliario urbano y planteamiento para la reubicación del comercio ambulante)[23].

[23] PLANO PM08. Diagnóstico.



simbología:

PREDIOS INTERVENIBLES

LIMITE DELEGACIONAL

NODO PEATONAL.

EDIFICIOS BARRERA

LIMITE DE AREA CONFORMADA

NODO VEHICULAR

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

0 50 200
25 100

pm08
diagnostico.
escala 1:5000
cotas metros
punto 58

sánchez lópez josé luis.

1.7. PROPUESTA URBANA.

Después de haber recabado la información antes expuesta, se llega a la conclusión de elaborar un Plan Maestro de Reordenamiento Urbano para esta zona.

1.7.1. OBJETIVOS.

Dicho plan tiene como premisa el lograr una zona con características homogéneas; como son tipología, usos, materiales y expresión plástica. Todo esto con la intensión de potencializar el uso de la misma, explotando la infraestructura existente y su excelente ubicación dentro de la ciudad; que la constituyan en un ejemplo de como actuar en otras partes de esta ciudad o de otras, que presenten características similares.

Se busca dar carácter a esta parte de la ciudad, y evitar que el deterioro que empieza a sufrir se extienda afectando a las áreas conformadas que se identificaron.

Uno de los puntos importantes es el integrar y volcar la actividad de manera más franca de edificios como el de Centro Coyoacán que se ve arrinconado por el peso de la vialidad.

Es de vital importancia en esta propuesta el crear un gran espacio abierto, que funja como receptor y distribuidor de la actividad peatonal principalmente, en este se desbordaría la actividad de los nuevos edificios, así como la generada por los medios de transporte que atraviesan la zona.

1.7.2. CONCEPTUALIZACIÓN.

La propuesta en general parte de la necesidad de crear espacios abiertos, de paso, estar y convivencia para el peatón; así como de darle identidad dentro de la ciudad.

El concepto para este Plan Maestro, es el de enfatizar las grandes fuerzas urbanas, y el desgaste producido por los flujos vehículares de las avenidas que conforman la zona donde se actuará.

Dichas fuerzas, se convertirán en edificios muy direccionales, que articulen los perfiles de la zona, y que tendrán la función de barreras que protejan la vida de barrio que tras de ellos se generan.

En contraste a esta horizontalidad se propone un elemento muy esbelto, que buscará que sea el más alto del conjunto.

Este edificio es la respuesta que se da a la gran tensión urbana producida por Río Churubusco, y será el que busca articular la disparidad en alturas, masas y tipologías de los edificios que confluyen en el nodo.

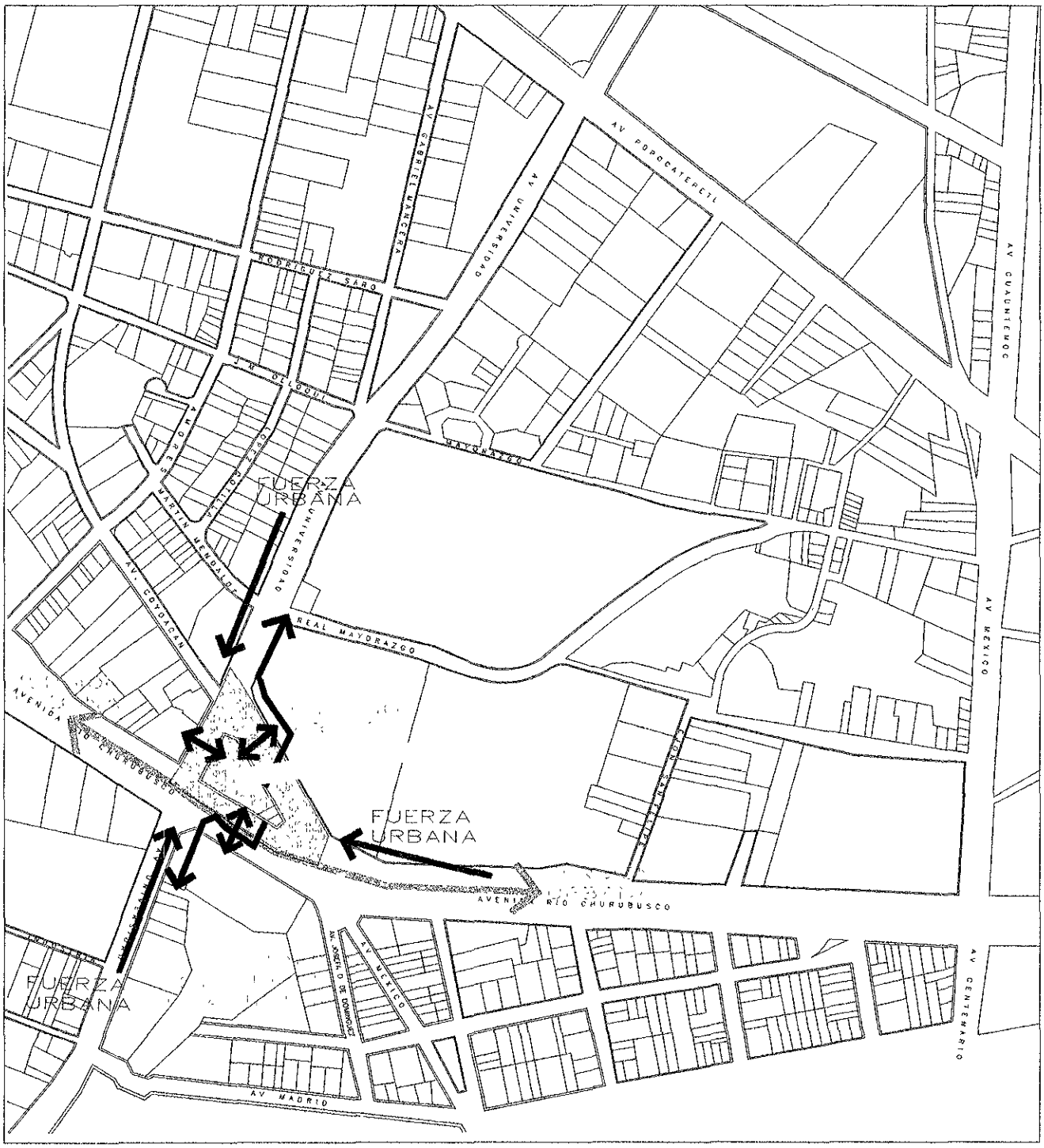
Este se desplantará sobre una plaza que reúna la actividad de todo el conjunto. Esta servirá como captador y distribuidor de los flujos peatonales. Será donde se genere la vinculación entre los edificios de toda la zona.

Este gran espacio abierto será el resultado de la depresión de la circulación vehicular. Con esto se pretende evitar que el actual predio de la casa del libro siga siendo una isla .

Así de esta manera se busca articular el frente de Centro Coyoacán, y que tenga un desahogo de la actividad que en su interior se encuentra, hacia el exterior.

Para lograr la captación de toda la actividad en la plaza. se reubicarán las salidas de la estación del metro, directamente a la plaza[24].

[24] PLANO PM09. Planteamiento Conceptual.



tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

pm09 concepto.
escala sin cotas, metros junio '98

sánchez lópez jose luis.

1.7.3. PROGRAMA URBANO.

El programa urbano se refiere en la siguiente tabla:

TABLA 6. PROGRAMA URBANO.

MANZANA	ESTADO ACTUAL	PROPUESTA							
		PROY NO.	DESCRIPCIÓN	NIV	M²	ESTACIONAMIENTO	PLAZA INT.	CORREDOR PEATONAL	GRADO INTERV.
A	HABITACIÓN COMERCIO SERVICIOS INFRAESTRUCTURA	1	INTERV. FACHADAS COMERCIO PB HABITACION PA	4	6698	PROPIO		SI	50%
B	OFICINAS EDUCACIÓN	2	COMERCIO PB OFICINAS PA	6	5774	PROPIO		SI	100%
C	LLANTERA HABITACIÓN	3	CENTRO DE INFORMACIÓN DE DESARROLLO URBANO	7	13910	PROPIO	SI	SI	100%
D	LIBRERÍA COMERCIO VIALIDAD	4	PLAZA COMERCIO TORRE DE TELECOMUNICACIÓN	25	14028	PROPIO	SI	SI	100%
E	ESTACIONAMIENTO	5	OFICINAS	7	10000	PROPIO	SI	SI	100%
		6	HABITACIÓN	6	30000	PROPIO	SI	SI	100%
		7	ESTACIONAMIENTO	5	15000	PÚBLICO	SI	SI	100%
F	COMERCIO SERVICIOS HABITACIÓN	8	COMERCIO PB OFICINAS PA	4	15000	PROPIO	SI	SI	100%
		9	OFICINAS	4	5000	NO	SI	SI	100%

TORRE CHURUBUSCO - UNIVERSIDAD.

1.7.4. LINEAMIENTOS GENERALES.

Los siguientes lineamientos son los que regirán las construcciones que en la zona se proyecten, los cuales se mencionan a continuación:

- El **Programa Parcial Churubusco - Universidad,** queda limitado de la siguiente manera: al norte por la calle de Real de Mayorazgo y J. M. Olloqui; al sur por la calle de Madrid e Industria; al este por la calle de San Felipe y al oeste por la calle de Amores. Estos limites afectan el actual Plan Parcial del Carmen, del cual los predios comprendidos en la delimitación antes mencionada pasarán a ser parte del nuevo plan.

- Sobre Av. Universidad se establecerá un uso **HM**, Habitacional Mixto; esto es habitacional, servicios, oficinas. Se permitirá una altura máxima de 15 metros de altura; de Industria a Río Churubusco. La otra parte de Av. Universidad la altura máxima permitida será de 21 metros.

- Sobre Av. Río Churubusco, se establecerán varios usos:

A. El predio ubicado en la acera sur, entre Av. Universidad y Av. México, tendrá un uso **HM**, habitacional mixto, ósea comercios y oficinas, su altura máxima será de 15 metros.

B. El predio comprendido entre Av. Río Churubusco, Av. Universidad y Av. Coyoacán, tendrá los siguientes usos: **HM**, habitacional mixto y **EA**, Espacios abiertos; ya que en este se desplantará el edificio hito, sobre una plaza que alojará toda la actividad peatonal de la zona.

C. El terreno ubicado en la esquina de San Felipe y Río Churubusco tendrá el siguiente uso: **CB**, centro de barrio, en el cual se localizará además de habitación, servicios básicos y comercios; además de este también encontraremos **HO**, habitacional con oficinas, hacia el frente de Av. Río Churubusco. La altura máxima permitida será de 21 metros.

- En el **Plan Parcial Churubusco - Universidad**, se establece una restricción al frente de 5 metros de remetimiento, para el acceso a estacionamientos y edificios.

- Todos los predios deberán contar con estacionamiento propio, en cumplimiento con la norma vigente que al respecto el departamento publique.

- Se prohibe la ubicación en azoteas de equipos de instalaciones, o la solución de estos deberá integrarse a la expresión del edificio.

- Todos los edificios deberán cumplir con una interrelación entre el exterior y el interior, buscando crear zonas porticadas, de circulación y acceso a las diferentes áreas del proyecto.

- Por último, la restricción en la tipología y materiales de los edificios que aquí se proyecten consisten en crear un contexto homogéneo, sereno, a partir de materiales sencillos, como concreto, acero, cristal, en sí acabados muy lisos, que reflejen modernidad, con esto no se quiere decir que se busquen edificios independientes entre sí, tendrá que buscarse un dialogo con el contexto, para lograr la homogeneidad deseada[25].

[25] PLANO PM10. Usos del Suelo Propuestos.

simbologia:

- H — HABITACIONAL
- HC — HABITACIONAL CON COMERCIO
- HO — HABITACIONAL CON OFICINAS
- HM — HABITACIONAL MIXTO
- CB — CENTRO DE BARRIO
- E — EQUIPAMIENTO
- EA — ESPACIOS ABIERTOS
- PP — PROGRAMA PARCIAL
- ES — ESTACIONAMIENTO

simbologia:

A — OFICINAS EN PLANTA BAJA.
HABITACIONAL EN PLANTAS SUPERIORES.

B — OFICINAS EN PLANTA BAJA.
HABITACIONAL EN PLANTAS SUPERIORES.

C — CENTRO DE INFORMACION DE DESARROLLO URBANO.

D — PLAZA.
TORRE SIMBOLO

E — CENTRO DE BARRIO
ESTACIONAMIENTO.
OFICINAS.

F — COMERCIOS EN PLANTA BAJA
OFICINAS EN PLANTA ALTA.

taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

0 50 200
25 100

clave **pm10**
usos del suelo propuestos.
escala 1:5000
cotas metros
junio '98.

sánchez lópez josé luis.

1.7.5. ESTRATEGIAS.

Para lograr lo antes referido se plantea lo siguiente:

- Primero, para lograr todas estas propuestas, se presentaran ante el Consejo de Ciudadanos de las diferentes delegaciones, como una propuesta para la modificación de los Planes Delegacionales de Desarrollo Urbano existentes, y que se cree el **Programa Parcial Churubusco - Universidad**, que funcionaría de manera interdelegacional.

Esta propuesta de cambio se establece de acuerdo al estudio previamente hecho, y que demuestra que los usos de suelo indicados en los actuales planes, así como las características tipológicas que se esperan de los edificios que se construyan aquí resultan incompatibles con la realidad urbana que se vive.

- Segundo, ya que gran parte del problema que sufre la zona radica en la actual situación de la vialidad, se presentará ante las autoridades del Gobierno de la Ciudad, la propuesta de proyecto y construcción de dos pasos a desnivel:

A. El primero; Av. Universidad se deprimiría 12 metros, a partir de la calle de industria hasta el eje Gabriel Mancera.

B. El segundo, Av. Coyoacán se deprimiría 6 metros, esto es pasar sobre el túnel del metro, el desnivel arrancaría de Amores hasta pasar Río Churubusco[26].

- Esta reestructuración vial nos daría la oportunidad de generar una plaza, en la actual confluencia de avenidas.

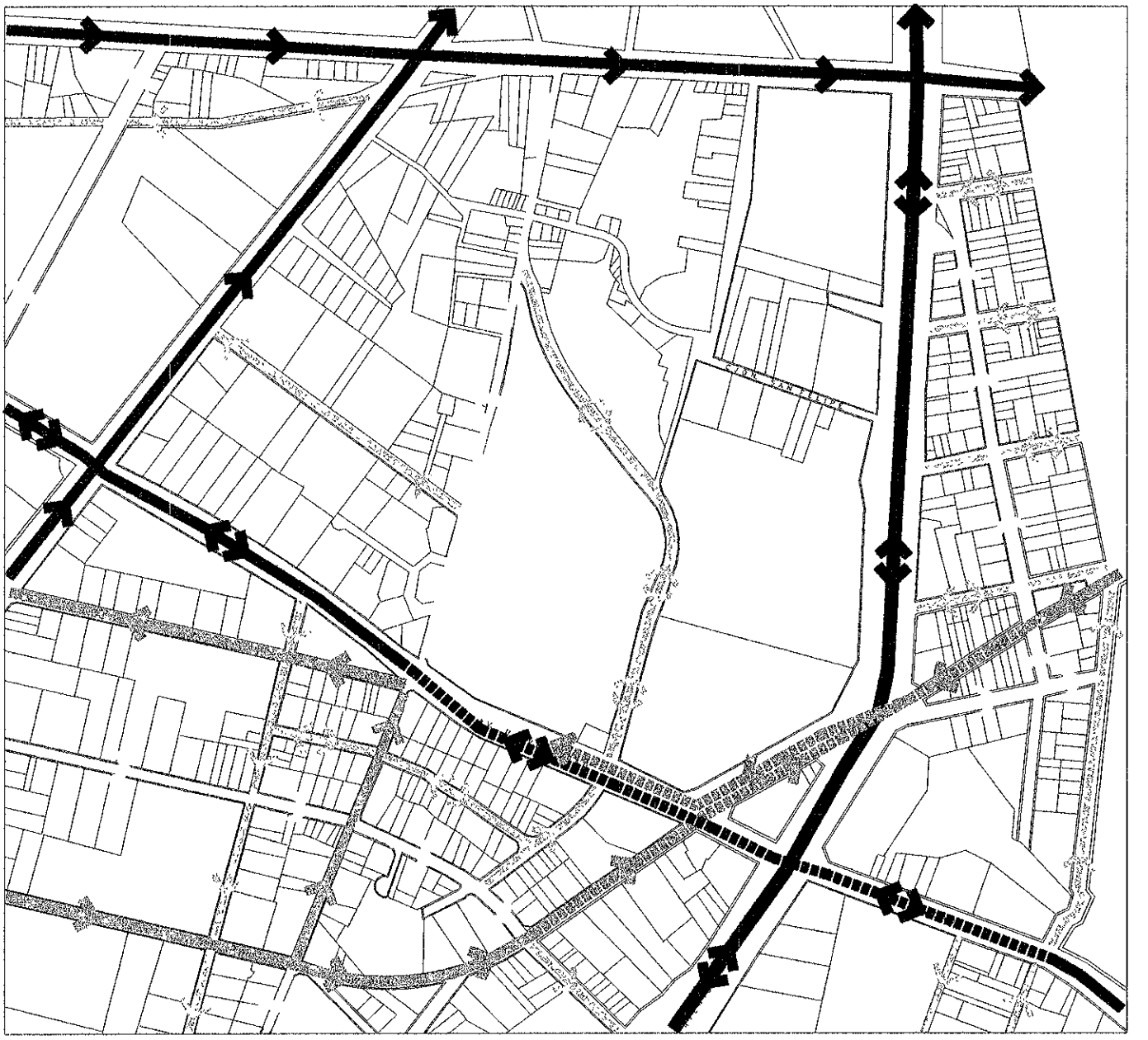
- Para activar esta plaza se propondría la necesaria creación de salidas de la estación de metro Coyoacán directamente a la plaza.

- Una vez logrados estos puntos se entablaría contacto con la iniciativa privada, para que con su inversión se logrará la puesta en marcha de este plan[27].

Esta propuesta muestra una radical intervención en la conformación de la ciudad, pero es necesaria, ya que la zona muestra un gran potencial de explotación, que en la actualidad no se da.

Esta postura tan radical es en gran parte una crítica a la planeación de esta ciudad, en la cual no se toman en consideración todos sus aspectos para su adecuado desarrollo.

[26] PLANO PM11.Vialidades Propuestas.
[27] PLANO PM12. Propuesta.



simbología:

PRIMARIAS

5000 AUTOS/HORA

3000 AUTOS/HORA

VIALIDAD SUBTERRANEA

VIALIDAD SUBTERRANEA.

SECUNDARIAS

1500 AUTOS/HORA

TERCIARIAS

500 AUTOS/HORA

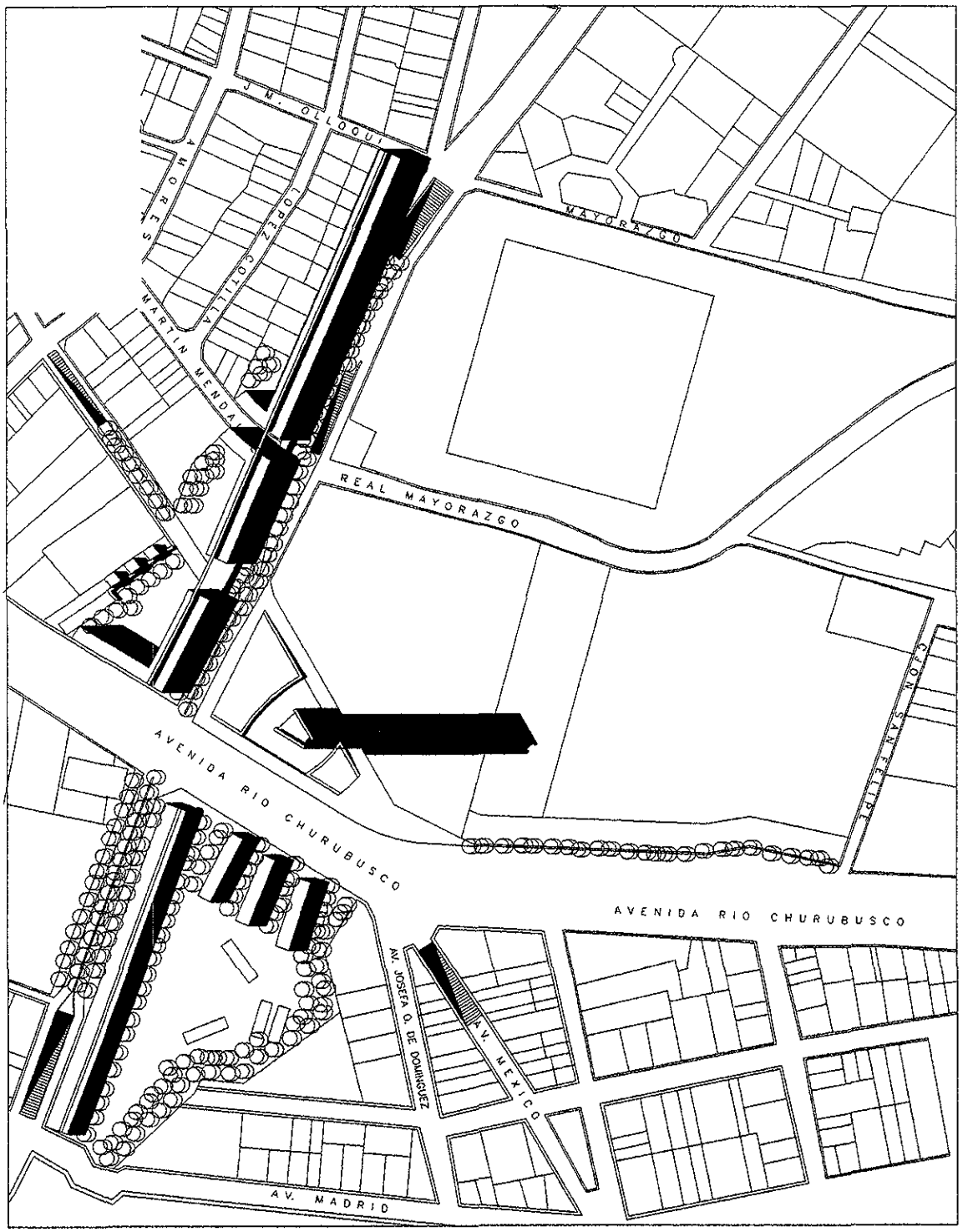
taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

0 50 200
25 100

pm11
vialidades propuestas.
escala 1:6000
cotas metros
junio 98

sánchez lópez josé luis.



tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

0 50 100 150

pm12
propuesta.
escala 1:4000.
cotas metros.
junio 98.

sánchez lópez josé luis.

2. Edificios de Gran Altura.

2.1. INTRODUCCIÓN.

El rascacielos moderno es un elemento de primer orden urbano, un hito por excelencia. Incorpora a su esencia física todos los factores que impulsan y caracterizan la civilización moderna. El rascacielos es el punto donde se encuentran el arte y la ciudad.

Es el objeto donde se plasma la difícil transición entre intención y realidad, y el complejo proceso creativo que transforma la necesidad en arte.

Rascacielos y siglo XX son sinónimos; el edificio de gran altura es el sello de nuestra época. Como maravilla estructural que rompe los límites tradicionales de la persistente ambición humana de construir hasta los cielos, el rascacielos, constituye el fenómeno arquitectónico más sorprendente de nuestro siglo. Configurador de ciudades, es el sueño, pasado y presente; confeso e inconfeso, de casi todos los arquitectos.

El Rascacielos es la traducción directa de la tecnología constructiva moderna, de las características del suelo, de la normatividad y del mercado inmobiliario; de la energía y de la estética. Sin olvidar el hecho de que se trata del mayor juego de inversión urbana. A pesar de ello sigue siendo una forma artística.

Es la medida, el parámetro de nuestra cultura empresarial y consumidora. El rascacielos - en términos de tamaño, estructura, y función; escala y simbolismo, y sobre todo. de efectos sobre los hombres y las ciudades - sigue siendo el problema más desafiante de nuestra época.

Y solo cuando el resultado añade una dimensión especial a la experiencia personal y urbana, cuando ese objeto expresivo transforma para siempre el concepto o la visión del medio, cuando se altera la imagen recibida por el público, podemos decir que realmente se ha producido una gran aportación arquitectónica. Los rascacielos han alterado drásticamente tanto la escala, el aspecto y el concepto de las ciudades, así como las ideas de sus habitantes.

2.2. EVOLUCIÓN DE LOS EDIFICIOS DE GRAN ALTURA.

La historia de los edificios de gran altura o de los rascacielos se divide básicamente en cuatro importantes etapas o estilos:

1a. Fase. Funcional.

Los rascacielos se dan como respuesta a un fenómeno económico. La actividad empresarial era el motor que impulzaba a la inovación y la eficiencia desde el punto de vista económico era la musa.

En esta etapa la arquitectura estuvo al servicio de la ingeniería.

Estos primeros rascacielos cubrían su estructura de la manera menos costosa posible; su diseño nacía de exigencias prácticas. Es por esto que estos edificiosposeen gran claridad y una fuerza que les da un notable vigor expresivo.

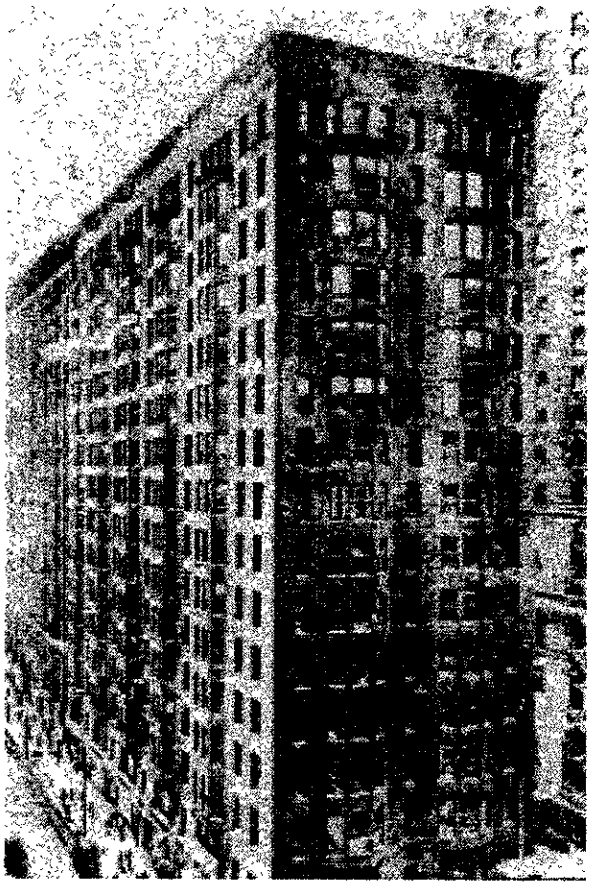


FOTO 4. Manzana Monadrock, Chicago. Burnhan y Root, 1889 - 91.

2a. Fase. Ecléctica.

Esta etapa produjo algunos de los monumentos más notables de la historia del rascacielos. Las incursiones en el pasado abarcaron desde lo banal, hasta lo brillante: el gótico llegó a las alturas como nunca se había hecho antes; grandes templos griegos, palacios renacentistas a gran escala y castillos verticales; se adaptaron con gran ingenio y habilidad, aportando en ocaciones gran belleza a la ciudad del siglo XX.

La división basada en la columna clásica (basa, fuste y capitel) fué una solución ampliamente aceptada.

3a. Fase. Moderna.

En esta etapa el desafío creativo que exigía una respuesta original al cambio tecnológico y cultural. Surgió una estética cultural restrictiva con dos tendencias:

Lo **moderno**, era radical, reduccionista y reformista.

Lo **modernista**, se caracterizaba por su riqueza decorativa y su fidelidad a valores conservadores.

Moderna, era la obra austera, abstracta, elitista y vanguardista de la escuela europea de Gropius, Mies y Le Corbusier, agrupada al principio bajo la denominación de **Estilo Internacional.**

A mediados de siglo se convirtió en el estilo favorito del poder comercial y cultural establecido. (Henry Russell Hitchcock, Piliph Johnson, Frank Lloyd Writh, J.J.P. Oud).

El dinamismo exploratorio y expansión definitiva de los límites conceptuales y estéticos caracterizan este periodo.

Los rascacielos del primer estilo moderno, del llamado estilo **Internacional**, no fueron muy numerosos. Sus combinaciones de forma y función trascendían supuestamente el estilo, pero de hecho, el estilo sería su producto más duradero.

Mumford definió la nueva arquitectura moderna en su articulo "**La búsqueda de algo más, un edificio debía ser la expresión económica directa de unos materiales y un plan. La expresión clara y lucida... de la forma en la función es lo que constituye el movimiento moderno".**[28]

"Ese algo más es la estructura y el sentimiento".

Al terminar la Segunda Guerra Mundial, el **"algo más"**, se convirtió en **"menos es más".** El rascacielos empresarial de mediados del siglo unió los negocios y la tecnología de una forma pragmática y eficaz, en términos de costo, que recuerda la primera escuela de Chicago. La norma de grandes empresas, clientes y calidad comercial sistemática la fijo el estudio de Skidmore, Owings y Merrill. Todos estos edificios se remontan a los proyectos seminales de Mies van der Rohe.

La estética de Mies ha producido un estilo vernáculo del siglo XX, que resulta particularmente apropiado para la singular y abandonada escala de la ciudad moderna. Este idioma vernáculo acondiciona, con una sencillez apropiada y económica, el tamaño y el volumen inhumanos de la actualidad.

Las torres de vidrio pueden reflejar muchos de los defectos de la sociedad a la que sirven, pero su mezcla estética de sustancia y reflejo hace de la calle un espléndido

[28] HUXTABLE, Ada Louise;**El rascacielos, la búsqueda de un estilo.**

paisaje arquitectónico. Algunos de los rascacielos más seductores del siglo son modernistas.

FOTO 5.

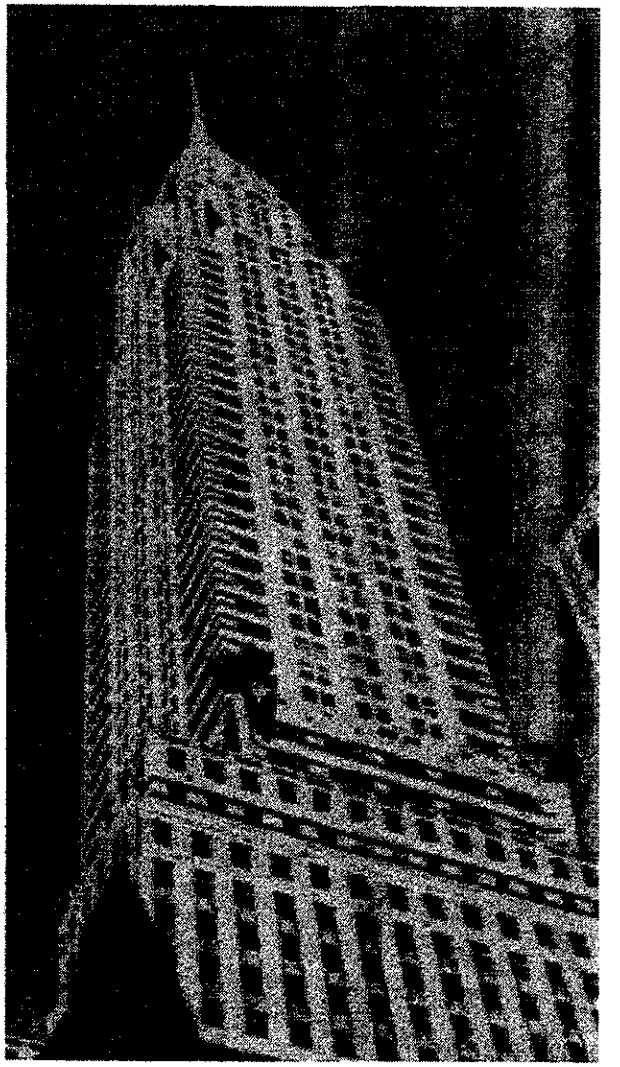


FOTO 6.

FOTO 5. Edificio Seagram, Nueva York. Mies van der Rohe con Philip C. Johnson, 1954-58. Representante de lo "Moderno".
FOTO 6. Edificio de la Chrysler, Nueva York. William van Alen, 1930. Perteneciente a lo "Modernista".

Más allá del movimiento Moderno.

Al luchar los arquitectos contra las rígidas limitaciones de los principios del movimiento moderno, se comenzó a mostrar una geometría mucho más compleja. Se invirtió un a enorme cantidad de talento en ampliar las opciones estéticas y estructurales dentro de esas limitaciones, para hacer espectaculares ejercicios con una forma y escala escultoricas.

A partir de 1960 los dictados estilísticos empezaron a manipularse hasta extremos cada vez mayores, hasta que las reglas ya no tenían ningún valor. Es en este momento en el que podemos hablar de la pérdida del estilo.

4a. Fase. Postmoderna.

Los edificios pertenecientes a este periodo logran una escala abrumadora y gran impacto. La relajación de las rígidas normas de lo moderno y la investigación del poder y el dramatismo inherentes al rascacielos ofrecen más opciones que nunca.

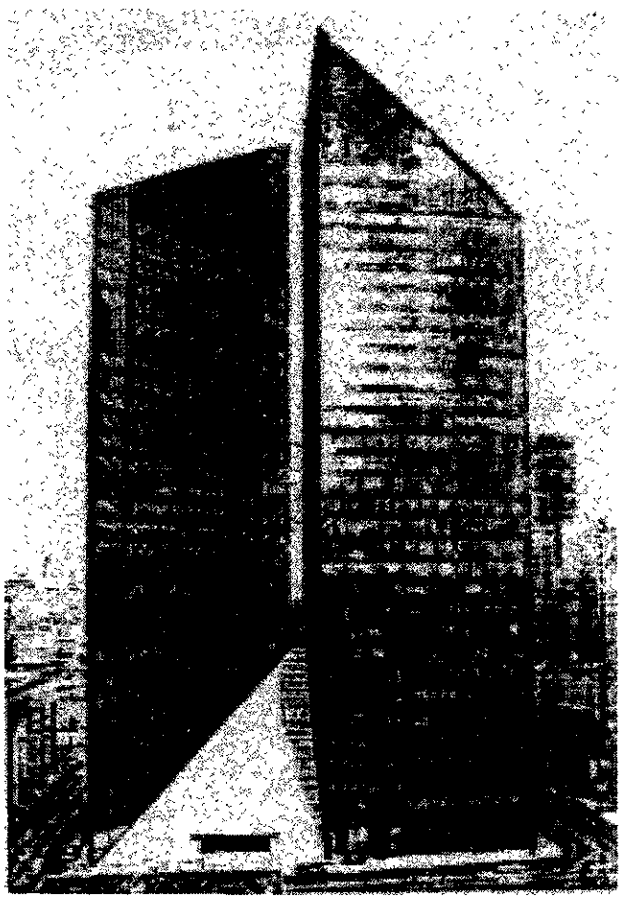


FOTO 7. Edificio de la Pennzoil, Houston. Johnson y Burgee.

Se escarba en la historia, que es otra vez respetable, buscando en ella nostalgia, novedad e inspiración. Juegan con nuevas fronteras que conducen a un callejón sin salida de una frivolidad monumental.

Recuperar la historia, ornamentación, contexto, contraste, variedad, simbolismo, imágenes y metáforas.

Se da un a exploración estilística sin frenos ni trabas. Ya no hay reglas ni caminos prohibidos.

Podemos hablar de **un eclecticísmo posmoderno**, que no es otra cosa que un **historicsmo selectivo.** Philip Johnson es el líder reconocido de la rama del eclecticismo postmoderno.

Es este el camino más popular hacia el pasado, y el que tiene un atracción más inmediata y universal, es el que da las diversas formas de rememoración nostálgica.

En su utilización del pasado, la obra de Roche durante los años 80's es completamente postmoderna; pero las coronaciones neoamansardadas y las pilastras gigantes sirven para hacer hincapié en la masa de los volúmenes, que siguen siendo su principal preocupación y su mayor fuerza.

Kevin Roche, Kohn, Pedersen y Fox, unen el pasado y el presente en un ensamblaje arquitectónico inesperado y poco convencional: Torres de vidrio que se levantan sobre bases de piedra; la geometría euclidiana se envuelve en referencias palladianas.

Neomoderno.

Esta es una vertiente del postmoderno.

Estos edificios hacen hincapié en una ingeniosa abstracción geométrica basada en las formas estéticas y los detalles concretos de la 1a. fase del movimiento moderno, detalles que se manejan con sentimiento y rigor.

Se hace una referencia histórica en la definición y creación de espacios, las complejas utilizaciones de lo transparente y lo reflectante, una creciente ambigüedad de los elementos cerrados y abiertos, amplían la gama de experiencias visuales y sensoriales.

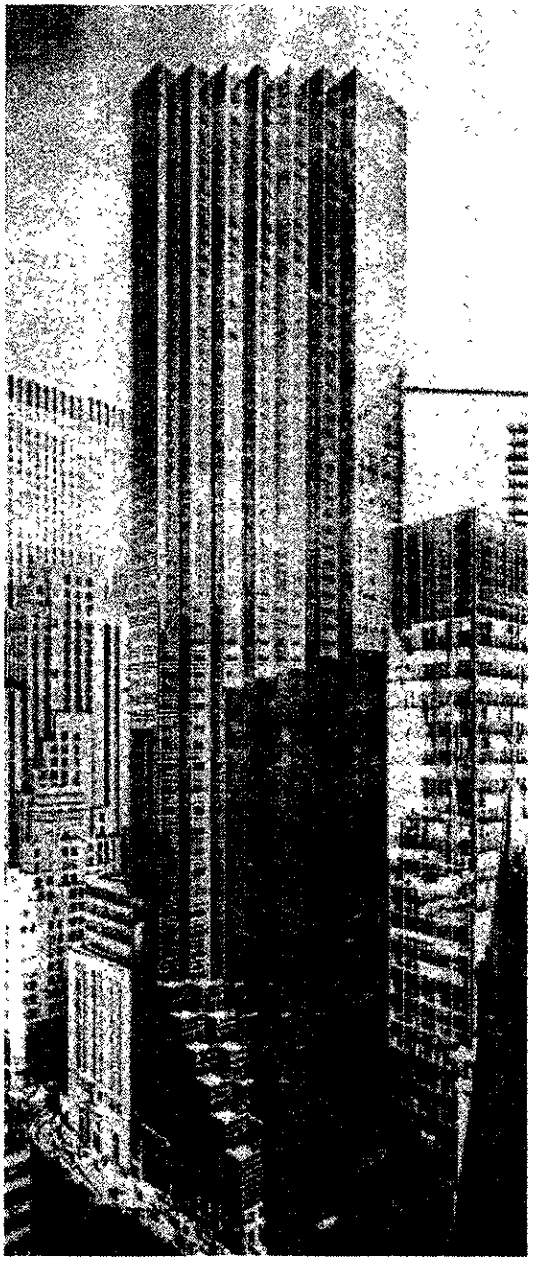


FOTO 8. Torre Trump, de der Scutt, 1979-83.

Existe un nuevo formalismo; preciso y sutil, con un fundamento estético ligado tanto a la moderna tecnología constructiva, como al contexto del edificio; los rascacielos revestidos de vidrio de César Pelli, llevan el precedente de la torre de vidrio de Mies a una versión más compleja. No busca la ampulosidad; divide enmarca y codifica los colores del delgado, liviano y vítreo muro que forma parte del moderno milagro tecnológico de la ingeniería del rascacielos, tratándolo como una tensa membrana envolvente, o como un suave agregado de paneles discretos y partes con sutiles graduaciones.

Se trata la estructura como generadora de la forma arquitectónica y como fuente de los elementos arquitectónicos autosuficientes que se van a explorar en busca de su propia estética formalista.

Es así que en Norman Foster, podemos ver a la tecnología como forma artística y como símbolo, no como medio puramente físico para lograr un fin estético. La tecnología es su herramienta expresiva particular. La ingeniería por el arte. Hace hincapié en el dramatismo expresivo de la ingeniería.

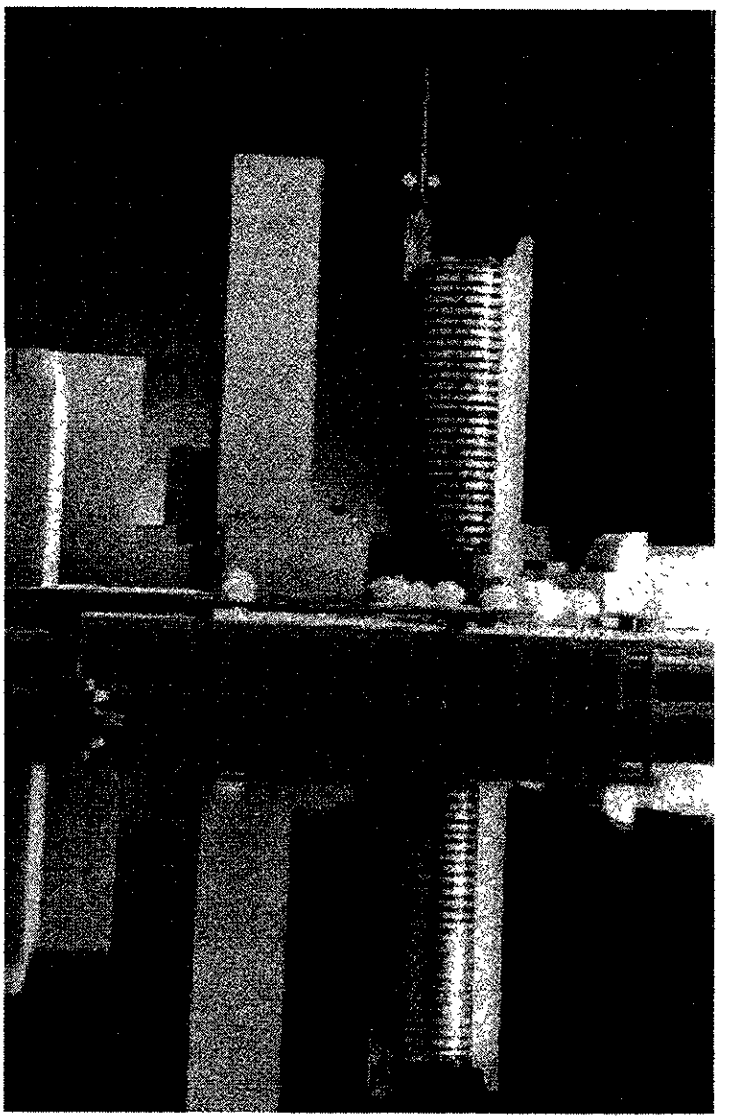


FOTO 9. Sede Central de la Humana Inc., en Louisville. Norman Foster Associates. Maqueta, 1982.

2.3. CASOS ANÁLOGOS.

Torre de Telecomunicaciones.
Collserola, Barcelona. 1989 - 1992
Arq. Norman Foster.

Este fue el proyecto ganador de un concurso restringido en julio de 1988.

Esta estructura se proyecto para los Juegos Olímpicos de 1992, que se emplazó en lo alto de la montaña que domina la ciudad.

El diseño de esta torre es fiel a la filosofía de Foster: conseguir el máximo efecto, con los medios estructurales mínimos.

El concepto básico de partida de esta gran obra es la evocación a un mástil de barco o de asta bandera; buscando que la estructura se sustentara sobre un fuste de diámetro muy pequeño.

La planta con forma de triángulo equilátero con las esquinas redondeadas, proporciona los puntos de apoyo en los que se tensa la estructura, además de que no se comprometen las vistas.

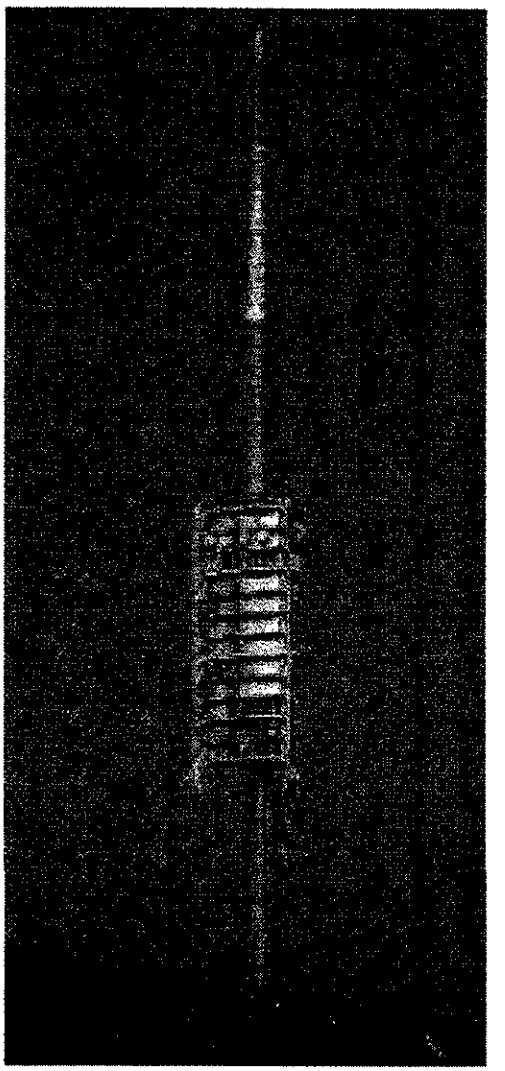


FOTO 10.Vista general.

Este bello esqueleto se ancla a las faldas de la montaña y proporciona una mínima resistencia al viento y empujes laterales, además de ser transparente y ligero; y por otro lado ofrece una excelente respuesta a torsiones.

El mástil se clava a su vez en la montaña, en lo que constituye su basamento, que es sutil, y se integra completamente al contexto como una de las pendientes de la montaña.

Este edificio es alarde de tecnología e inventiva en su solución; la gran antena de 288 metros de altura, sustenta las 13 plantas que se desprenden del suelo para hacerla más ligera. Es así que se constituye como uno de los nuevos hitos de la moderna ciudad, indicadora de los límites territoriales de la misma, siendo lo primero que salta a la vista del visitante, ya sea que llegue por mar o por aire.

El programa de actividades básico de esta torre es el siguiente:

- **Basamento:** Aloja acceso y circulaciones, además de los módulos de control de los elementos que se encuentran en la parte superior de la antena.

- **Fuste Central:** A este se adosan las estructuras de las escaleras de emergencia y el espectacular elevador panorámico.

- **Plantas Triangulares:** Doce de las cuales están diseñadas para contener las antenas de microondas e instalaciones electrónicas. La otra planta funciona como una gran terraza pública o mirador, la cual domina la excelente panorámica con la que cuenta.

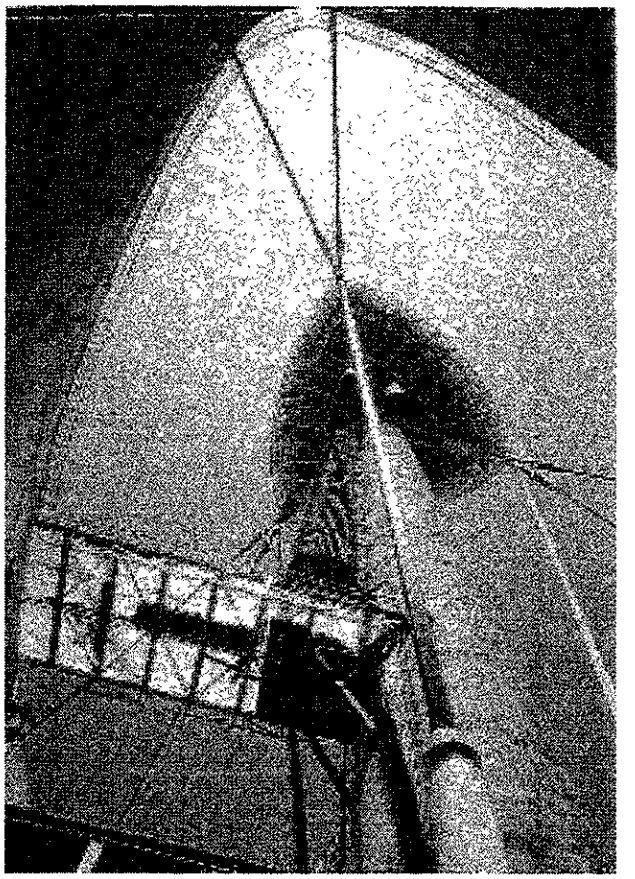


FOTO 11. Vista desde abajo.

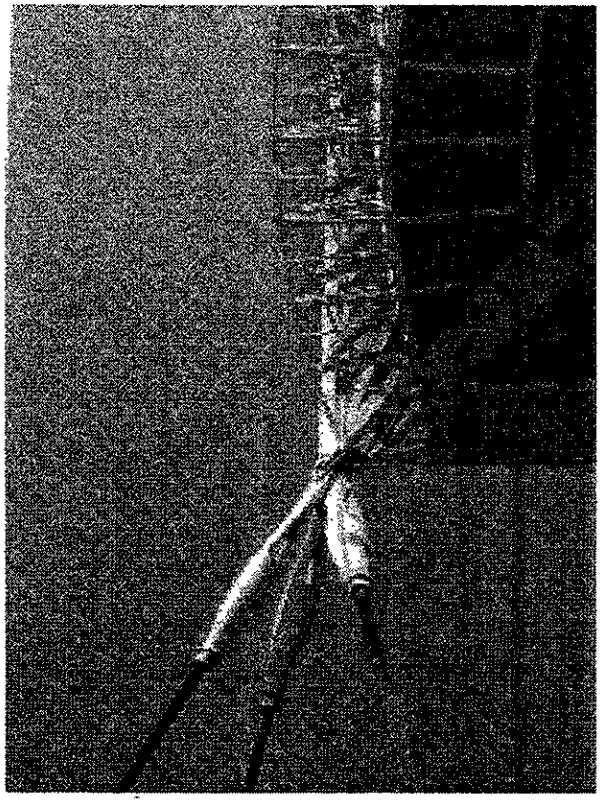
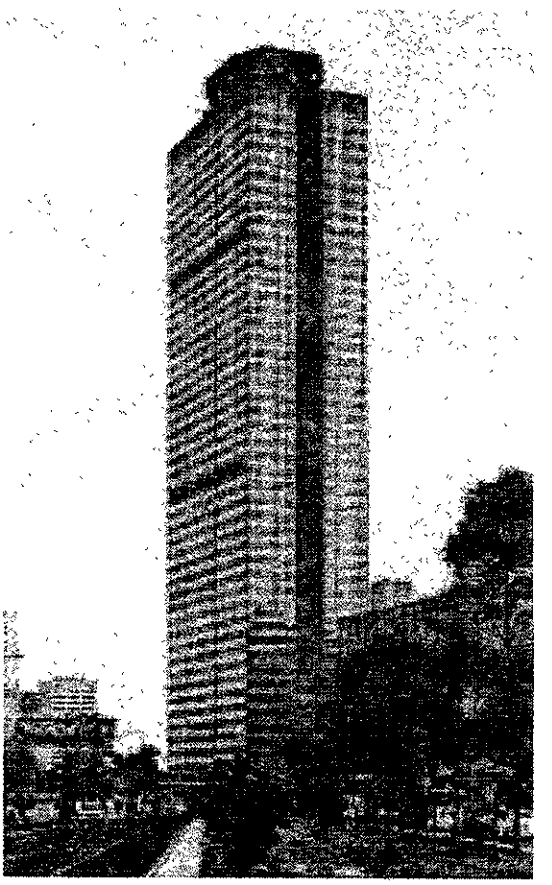


FOTO 12. Detalle de la estructura.

Torre PEMEX.
México, D.F. 1980 - 1984.
Arq. Pedro Moctezuma.

El proyecto de la Torre se penso desde un principio como una figura claramente geométrica a base de rectángulos y de diagonales a 45 grados. Su frente es justamente el doble de su fondo, y se puede considerar como una planta formada por dos cuadrados adyacentes; la altura del entrepiso es de 3.965 m, o sea la resultante de la dimensión del entreeje de 7.93 m dividido entre dos. Estas medidas derivan de la modulación a base de pies (30.5 cm). Los contraventeos o las diagonales a 45 grados corresponden a estas medidas.

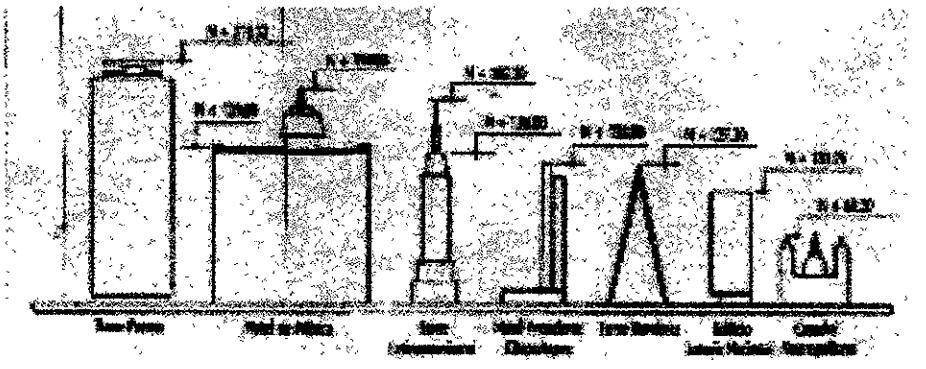
Aquí el factor de la estabilidad de la estructura es básico, aunque no es utilizado como medio de expresión del edificio, ya que la imponente estructura está forrada por una fachada de cristal.



Panorámica de la Torre PEMEX.

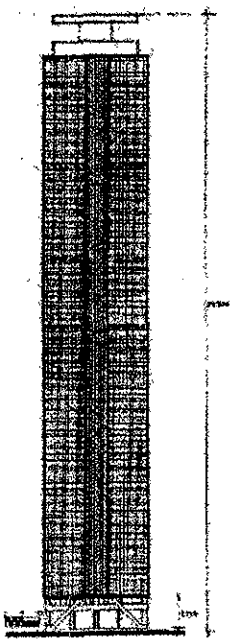
Sus proporciones la hacen muy esbelta, ya que a pesar de su gran área no provoca la sensación de pesadez que seria lógica. El hecho que la piel que la cubre se desprenda del piso, la hace muy ligera, dejando libres las columnas en las que se sustenta. Por otro lado, el efecto que produce la separación del helipuerto del cuerpo de la torre, acentúa su verticalidad.

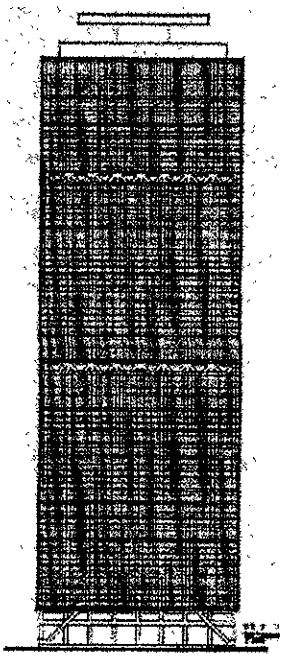
Este es el edificio más alto con que cuenta nuestra ciudad (211.32 metros), y es uno de los hitos más importantes de la misma.

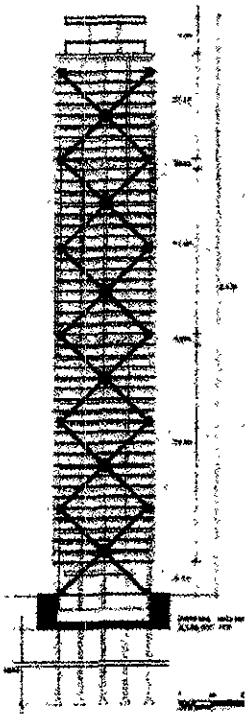


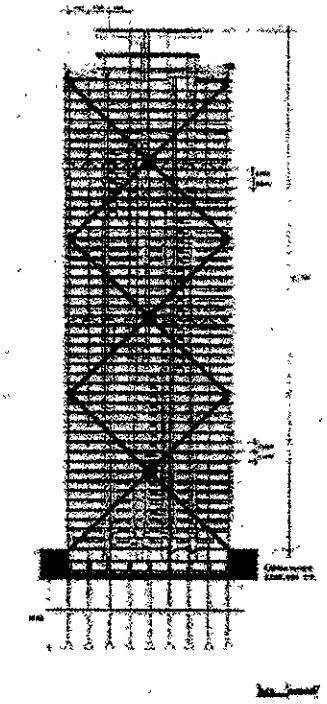
Perfil de los edificios más altos de la Ciudad de México.

Su solución muestra claramente la preocupación por la optimización de los espacios públicos y de servicio, ya que la población aproximada que alberga esta torre es de 10 500 usuarios, que necesitan moverse dentro de este edificio con gran rapidez.









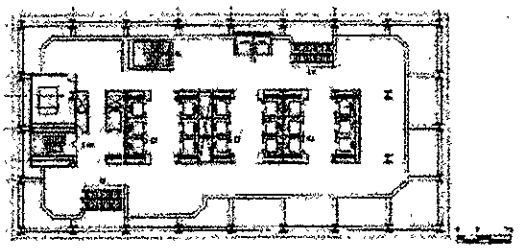
Fachadas y cortes.

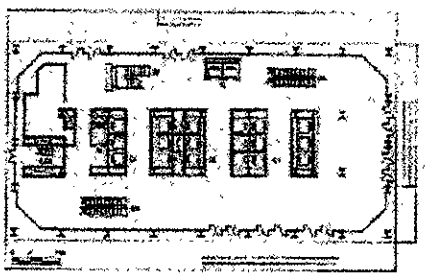
Este edificio consta de :

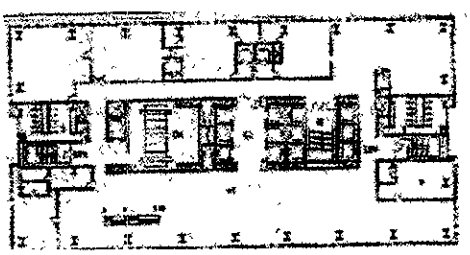
- **Sótano:** Que es donde encontramos parte del estacionamiento, que en totalidad del conjunto tiene una capacidad de 4 365 cajones.

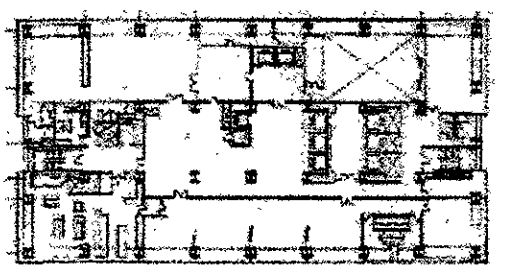
- **Planta Baja:** Aunado a dos Mezzanines, que en conjunto albergan los bloques de elevadores (41 cabinas en total), escaleras eléctricas y servicios; juntos forman un gran espacio de triple altura, interrumpido por las enormes trabes estructurales.

- **50 niveles:** Tres de ellos destinados a cuartos de maquinas, los pisos subsecuentes al encontrarse liberados de apoyos, se utilizan para oficinas con soluciones muy versátiles; los pisos superiores están destinados a la Dirección General, que cuenta con un gran Salón de Consejo, solucionado a doble altura. En los últimos niveles se encuentran la plataforma de microondas y el helipuerto de evacuación, que es el que corona la torre.









Plantas tipo.

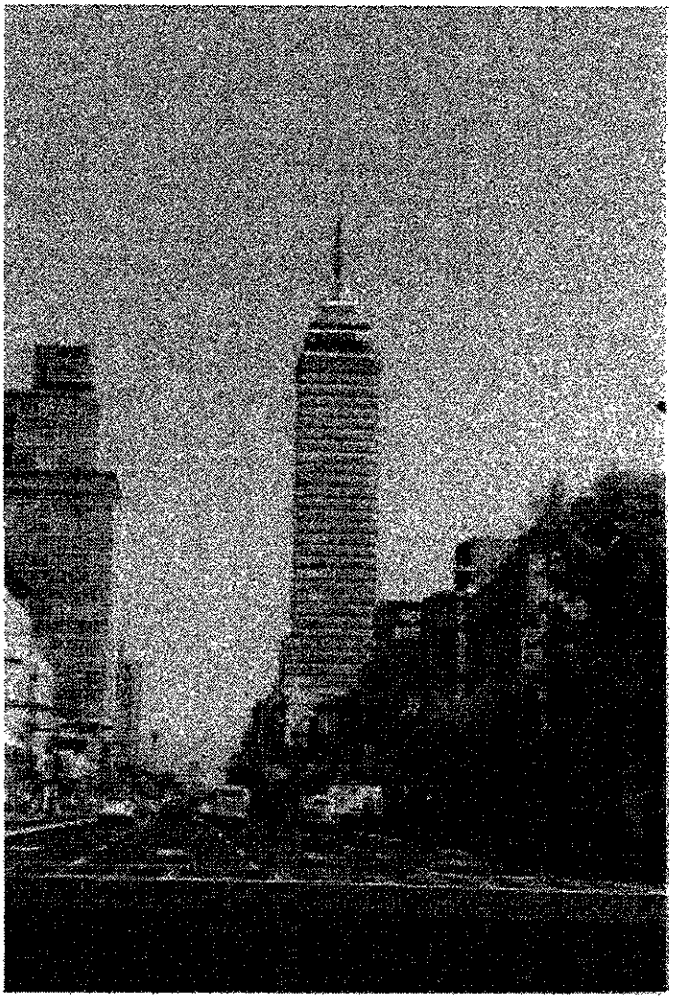
Torre Seguros Latinoamericana.
México, D.F. 1950 .
Arq. Augusto Alvarez.

Este edificio es tal vez de los más conocidos e identificados por sus características; su ubicación en la ciudad, su esbeltez, su gran antena que resalta la característica anterior, etc.

La torre destaca por la sencillez de su geometría que la hace muy lógica y resistente a los diferentes fenómenos naturales a los que ha sido expuesta.

Esta torre se concibió como el elemento de la modernidad, que además era auspiciada por una de las compañías de seguros más importantes de la época, esto también denotaba que el edificio debería reflejar seguridad[29].

En un principio se pensó como una esbelta aguja, sin el basamento que actualmente se le conoce, en su lugar existía una plaza que desalojaba la actividad de la misma; pero por cuestiones de seguridad se hizo necesario el basamento, para ofrecer mayor resistencia al sismo. La altura de la misma obedece al mismo factor, ya que en su concepción original era más baja, pero el efecto de resonancia de las ondas sísmicas obligo a aumentar la altura.



Panorámica de la Torre Latinoamericana.

[29] CARMONA y Pardo Mario de J. **Curso de Cimentaciones y Cimientos,** 1997.

Aún con esto la lectura del edificio es muy clara, ya que se lee perfectamente su basamento, un desarrollo y un remate.

Es un edificio ligero, ya que la utilización del vidrio semireflejante con el que cuenta su fachada, le da gran ligereza; que al combinarse con las franjas de color azul, generan una fachada muy interesante.

Al igual que en todo edificio de este tipo, la estructura es algo fundamental; la de este en particular esta formada por una retícula muy ordenada de columnas sin formar grandes claros, que le ayudan a ser muy rígida. Este edificio presento la peculiar situación de desplantarse en pleno fondo del lago, la cual se solucionó por medio de un cajón de cimentación, el cual se apoya en pilotes de control, con lo que este edificio fue pionero en utilizar este sistema. Aunado a esto se reinyecta al subsuelo agua para evitar hundimientos severos de la estructura.

Como se puede ver, esta torre presenta características muy especiales que la han dado su trascendencia dentro de nuestra ciudad.

El uso que tiene es el de oficinas, además de algunas estaciones de radio que transmiten desde aquí.

La cúspide se utiliza como mirador, desde el que se ofrece una hermosa panorámica de nuestra ciudad, coronado por la antena, una estructura tridimensional muy ligera física y visualmente, que ha disminuido su altura gracias a que la transmisión de ondas es cada vez mejor y de mayor potencia.

Este edificio sufre en la actualidad de un paulatino desuso, generado creo principalmente, por el hecho de encontrarse en pleno Centro Histórico, lugar de mucha fricción urbana; además no cuenta con estacionamiento, lo que hace muy conflictiva la vida de los que en el habitan. La concepción de sus fachadas es otro problema, ya que da la misma cara a todas las orientaciones, estando en la actualidad más deshabitadas las oficinas que dan al sur y al poniente, que es donde se recibe gran asoleamiento.

Por este motivo se busca ya en este momento una solución viable para la regeneración de este edificio, para evitar que pierda la fuerza urbana con la que cuenta, aunque su presencia en la ciudad es definitiva y creo que es muy difícil que su peso urbano sea debilitado por la problemática que en la actualidad lo aqueja.

En resumen podemos encontrar los siguientes rasgos característicos:

- El planteamiento de la estructura es fundamental, ya que de ella depende la estabilidad del edificio. Y más allá de esto, es un elemento que dependiendo del uso que se le de, puede determinar la expresión total del edificio.

- Este tipo de edificios en general tienen tres partes claramente identificables: **un basamento, un desarrollo y un remate.** En el basamento, generalmente se alojan las zonas públicas y de servicios, en el desarrollo, encontramos generalmente la concentración de actividades; y el coronamiento consiste en

elementos esbeltos o que acentúan la verticalidad del edificio, ya lo sean antenas o como en la Torre PEMEX, el helipuerto.

- Los elementos de comunicación son parte integral de la expresión plástica del edificio.

- Los bloques de circulación y servicio, se encuentran nucleados para ofrecer la mayor utilidad de la planta.

- Dichas plantas resultan ser muy versátiles en su distribución espacial, resultado de una estructura muy ordenada.

Y concluyendo, en los tres casos que se han expuesto se puede ver la importancia que tienen este tipo de edificios dentro de la conformación de la ciudad, sirven como puntos que marcan limites, elementos que indican el avance tecnológico, son detonadores en el reordenamiento de las ciudades y son el punto en el que lo escultorico, lo funcional y lo habitable se encuentran.

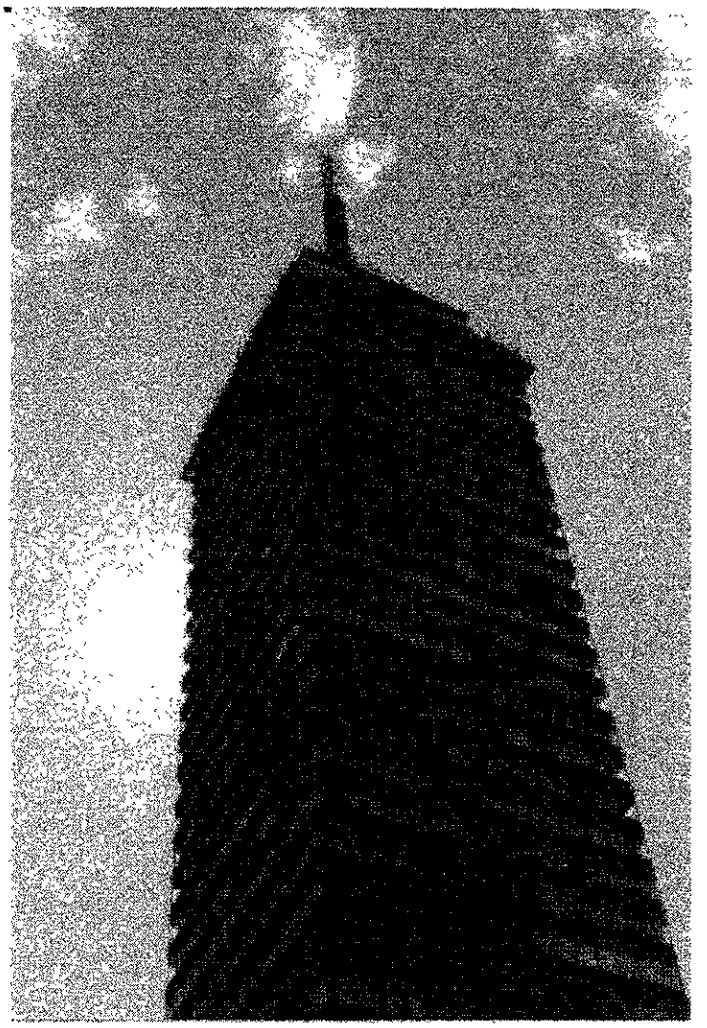


FOTO 15. Torre Latinoamericana. Vista desde abajo.

3. Planteamiento del Proyecto.

3.1. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA.

Este tema tiene su origen en el Plan Parcial Churubusco - Universidad, mencionado anteriormente.

El análisis demostró la necesidad de una intervención a gran escala en esta zona de la ciudad.

Dentro de esta intervención se estableció la creación de un edificio símbolo, que fuera el que diera carácter a la a zona, que representara el espíritu de la modernidad, que expresase las características tan especiales de las cuales la zona de estudio es objeto.

Esta parte de la ciudad está llena de contraposiciones, es donde confluyen elementos importantes de la ciudad como lo son: vías de comunicación, límites territoriales, lugares con carácter histórico, en alternancia con áreas netamente modernas y con el ir y venir de una ciudad como lo es ésta.

Todos estos factores desembocaron en el planteamiento de este proyecto, cuya idea principal es el ser el hito de la zona, así como uno nuevo en la urbe. Además este edificio busca ser el elemento articulador de todas estas condicionantes que mantienen en la actualidad a la zona en un completo caos.

Este proyecto viene a ser una radical modificación a la reglamentación existente, ya que en este predio se marca el uso habitacional exclusivamente, hecho que resulta totalmente ilógico, ya que se trata de una isla entre cauces vehiculares, que la hacen totalmente incompatibles para la vivienda.

En la actualidad ni siquiera se cumple con esta norma, ya que se tiene el uso comercial, que esta netamente en desuso, y es aquí donde se evidencia la manera de elaborar los planes de desarrollo, en los cuales no se contemplan cosas tan sencillas como la situación actual de los predios[30].

El uso de esta torre surge de la necesidad de crecimiento de varias empresas encargadas a la radiodifusión, y en la cual un edificio con estas características les es idóneo, ya que les ofrece una imagen corporativa, que cree impacto en la gente, que en es lo que busca.

Este edificio tampoco sería posible sin el planteamiento adecuado de el lugar donde se explayase la actividad, y donde se absorbiese el peso urbano de este edificio. Es aquí donde la presencia de la plaza es tan importante, que además de darle el desahogo necesario al edificio es el elemento articulador y conformador del ambiente exterior.

[30] Ver FOTOS 17 y 18.

Es en esta plaza donde se absorbe el movimiento de la gente que pasa por la zona, o viene a efectuar alguna actividad en ella, ya sea el trabajar, el adquirir algún bien o servicio.

Este gran espacio abierto es el desahogo necesario para contrarrestar los efectos negativos de las vialidades que aquí convergen. A su vez busca el reactivar espacios existentes, que en la actualidad se encuentran subutilizados, como lo son el frente de Centro Coyoacán, o la parte baja del paso a desnivel de Río Churubusco.

Al mismo tiempo se busca integrar a esta servicios que actualmente se encuentran disgregados en la zona, como lo son salidas y accesos a la estación de metro; paraderos del sistema de transporte público, reestructurar comercio ambulante y cubrir parte de la demanda de estacionamiento faltante en la zona.

Creo que la principal razón de ser de este proyecto, radica en su intención ordenadora y creadora de un contexto más amable y homogéneo[31].

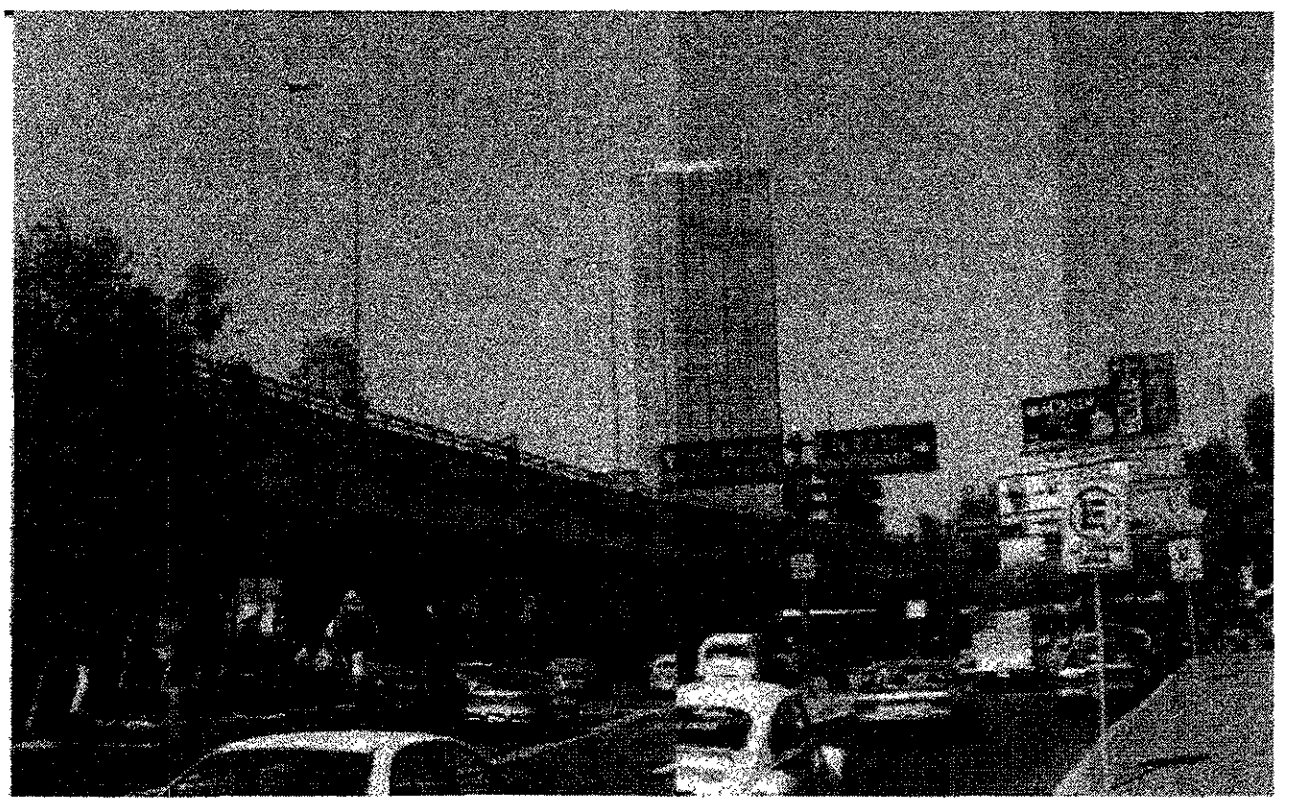


Foto 16. Estado actual del terreno a intervenir.
A la izquierda, el edificio de Teléfonos de México, al fondo el predio de la Casa del Libro.

[31] Ver FOTO 16.

Foto 17. El predio que ocupase la Casa del Libro, actualmente se encuentra desocupado. Vista de la acera hacia Río Churubusco.

Foto 18. Vista interior de la Casa del Libro.

3.2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

TORRE DE TELECOMUNICACIONES.

LOCAL	OCUPANTES	ÁREA PARCIAL M²	ÁREA TOTAL M²	REQUERIMIENTOS
DEPTO. DE INVESTIGACIÓN.	**7**		**160.23**	
Privado Coordinador	1	24.30		Luz natural indirecta. (Orientación norte). *Aislamiento acústico (no* Indispensable)
Recepción y espera	1	37.05		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.
Sala de juntas	6	32.63		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Espacio de acceso controlado. Aislamiento acústico deseable.
Cubiculos (6)	Psicólogo 1	7.00		Espacios de gran interrelación entre sí. *Preferentemente luz natural* indirecta. Relativa privacidad.
	Antropólogo 1	7.00		
	Sociólogo 1	7.00		
	Inv. en Comunicaciones 1	7.00		
	Inv. en Estadística 1	7.00		
Zona de trabajo común	6	18.75		Espacio centralizado a todos los usuarios. Luz natural deseable.
Zona de descanso	7	12.50		Orientada hacia vistas agradables.

LOCAL	OCUPANTES	ÁREA PARCIAL M²	ÁREA TOTAL	REQUERIMIENTOS
DEPTO. DE PLANEACIÓN	**12**		**140.66**	
Privado coordinador.	1	23.63		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Recepción y espera	1	18.15		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.
Sala de juntas	11	32.63		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Espacio de acceso controlado. Aislamiento acústico deseable.
Cubiculos (4)	Asistentes 2 Planeadores 2 Guionistas de redacción 4 Director creativo 1	7.00 7.00 7.00 7.00		Espacios de gran interrelación entre sí. Preferentemente luz natural indirecta. Relativa privacidad.
Sala de redacción	11	25.75		Espacio centralizado a todos los usuarios. Luz natural deseable.
Zona de descanso	12	12.50		Orientada hacia vistas agradables.
DEPTO. TÉCNICO	**3**		**117.61**	
Privado Coordinador.	1	24.30		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)

TORRE CHURUBUSCO - UNIVERSIDAD.

LOCAL	OCUPANTES	ÁREA PARCIAL M²	ÁREA TOTAL	REQUERIMIENTOS
Recepción y espera.	1	37.05		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.
Sala de juntas	2	32.63		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Espacio de acceso controlado. Aislamiento acústico deseable.
Privado asistente.	1	23.63		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
ESTACIONES DE RADIO.	**24**		**1203.56**	
Estudio (12)	2/estudio	25.00/estudio		Aislamiento acústico indispensable. Evitar al máximo muros paralelos. Interrelación con la cabina.
Cabina (12)	Director 1 Productor 1 Ingeniero de Sonido 1 Asistente 1	18.75/cabina		Aislamiento acústico indispensable. Evitar al máximo muros paralelos. Interrelación con el estudio.
Recepción y espera (4)	4	37.05		
Telefonistas (4)	20	42.90		
Cubiculos (28)	28	7.00 c/u		
DEPTO. DE PRENSA.	**6**		**174.38**	
Privado Coordinador.	1	24.30		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)

TORRE CHURUBUSCO - UNIVERSIDAD.

LOCAL	OCUPANTES	ÁREA PARCIAL M²	ÁREA TOTAL	REQUERIMIENTOS
Recepción y espera.	1	37.05		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.
Sala de juntas.	16	32.63		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Espacio de acceso controlado. Aislamiento acústico deseable.
Redacción y formato.	5	37.50		Espacio centralizado a todos los usuarios. Luz natural deseable.
Imprenta.	Director técnico 1 Asistentes 2	42.90		Aislamiento acústico para evitar contaminación de los otros ambientes. Se buscará gran ventilación natural o artificial.
DEPTO. DE PUBLICIDAD.	**9**		80.56	
Privado Coordinador.	1	24.30		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Taller.	Dibujantes 4 Maquetistas 4	56.26		Luz natural indirecta. Luz artificial dirigida en áreas de trabajo. Colores claros en paredes y plafones.
LABORATORIO DE FOTOGRAFÍA.	Director técnico 1 Asistentes 2	37.50	**37.50**	Espacio que pueda ofrecer obscuridad cuando se desee.

LOCAL	OCUPANTES	ÁREA PARCIAL M²	ÁREA TOTAL	REQUERIMIENTOS
LABORATORIO DE MICROFILM.	Director técnico 1 Asistentes 2	35.00	35.00	Espacio que pueda ofrecer obscuridad cuando se desee
DIRECCIÓN GENERAL.	**4**		222.03	
Privado Director.	1	60.83		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Privado Asistente (4)	4	24.30		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Recepción y espera (2)	4	37.00		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.
CONSEJO COORDINADOR.	**5**		**35.00**	
Sala de juntas.	Director General 1 Administrador 1 Director Relaciones Públicas 1 Coordinador de Planeación 1 Coordinador Técnico 1	35.00		Espacio de acceso controlado. Aislamiento acústico deseable. Orientado a vistas agradables
RELACIONES PÚBLICAS.	**6**		**103.35**	
Privado Coordinador.	1	24.30		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)

LOCAL	OCUPANTES	ÁREA PARCIAL M²	ÁREA TOTAL	REQUERIMIENTOS
Privado Asistente (3).	3	14/privado		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Recepción y espera.	2	37.05		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.
ADMINISTRACIÓN.	**15**		**502.97**	
Privado Coordinador.	1	24.30		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Privado Asistente.	1	23.63		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Recepción y espera.	1	18.53		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.
Depto. de Personal.				
Privado Coordinador.	1	16.32		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)

LOCAL	OCUPANTES	ÁREA PARCIAL M²	ÁREA TOTAL	REQUERIMIENTOS
Recepción y espera	1	18.53		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.
Depto. de Contabilidad.				
Privado Coordinador.	1	16.32		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Privado Asistente.	1	14.00		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Tesorería.	Tesorero 1 Asistentes 2	35.00		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Intendencia.				
Privado Coordinador.	1	14.00		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Conmutador Telefónico.	Telefonistas 4	21.45		Ubicación centralizada respecto a los demás espacios
Vestíbulo Gral. de Exposiciones.		300.89		Espacio de planta libre. Iluminación dirigida.

LOCAL	OCUPANTES	ÁREA PARCIAL M²	ÁREA TOTAL	REQUERIMIENTOS
DEPTO. DE ARCHIVO.	**5**		**371.02**	
Archivo.	Encargado 1 Asistentes 4	150.69		Área de acceso controlado.
Área de consulta Biblioteca, Diapositeca, Hemeroteca, Filmoteca, Macrofilmoteca, Discoteca, Zona de lectura, Computo, Tornamesa y grabadora.		220.33		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Luz dirigida en áreas de lectura.
SERVICIOS PÚBLICOS.	**40**		**489.59**	
Informes generales.	1	10.73		Lugar de fácil acceso. Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.
Teléfonos.	Telefonistas 2	10.73		Aislamiento acústico deseable.
Fotocopiado.	2	37.05		Área de acceso público. Ubicada preferentemente en los primeros niveles.
Área de Correos.				
Barra de atención al público.	Encargados 2	11.82		Área de acceso público. Ubicada preferentemente en los primeros niveles.
Caja.	Cajero 1	11.81		Ubicada cerca a la barra de atención al público.
Privado Gerente.	1	16.32		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Recepción y espera.	1	10.73		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.

LOCAL	OCUPANTES	ÁREA PARCIAL M²	ÁREA TOTAL	REQUERIMIENTOS
Sección de archivo.	1	5.00		Área de acceso controlado.
Almacén.	1	12.00		Área de acceso controlado. Gran interrelación con la sección de archivo.
Área de Telégrafos.				
Barra de atención al público.	Encargados 2	11.82		Área de acceso público. Ubicada preferentemente en los primeros niveles.
Caja.	Cajero 1	11.82		Ubicada cerca a la barra de atención al público.
Privado Gerente.	1	16.32		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Recepción y espera.	1	10.73		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.
Sección de archivo	1	5.00		Área de acceso controlado.
Almacén.	1	12.00		Área de acceso controlado. Gran interrelación con la sección de archivo.
Área de Radio y Telex.				
Sección de informes por computadora.	1	23.63		Área de acceso público. Ubicada preferentemente en los primeros niveles.
Oficina Responsable.	1	16.32		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)

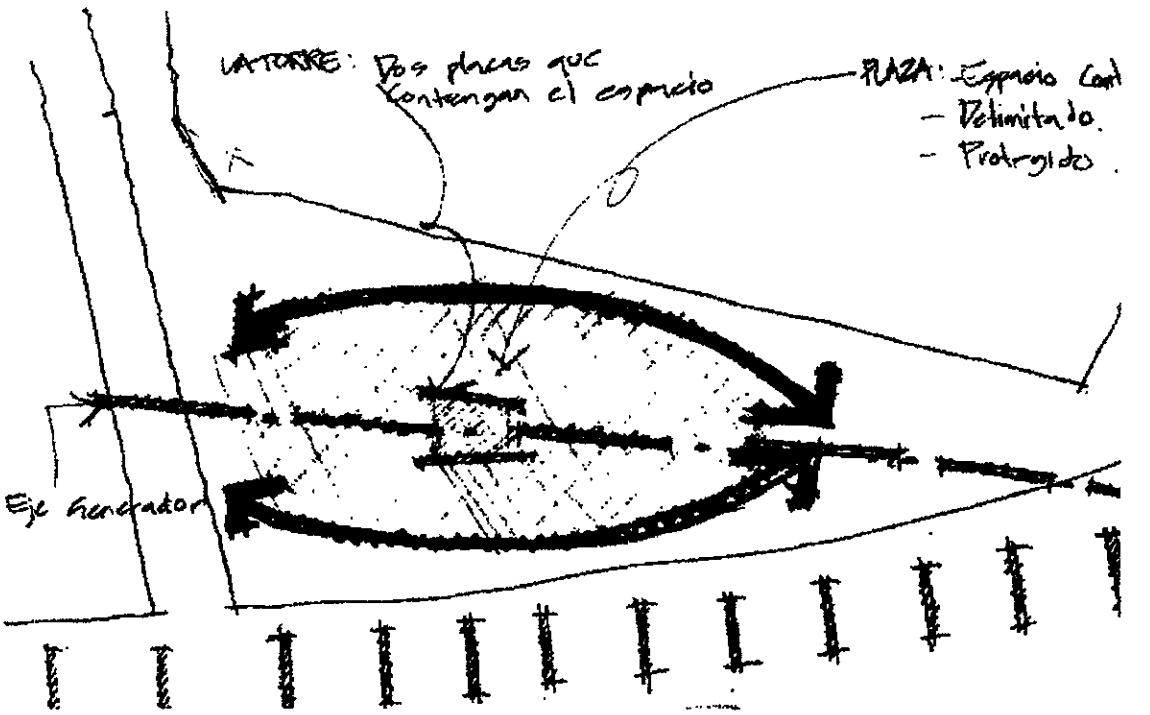
LOCAL	OCUPANTES	ÁREA PARCIAL M²	ÁREA TOTAL	REQUERIMIENTOS
Sección de Mantenimiento.	1	12.00		Área de acceso controlado.
Secretarias.	3	10.73		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.
Almacén.	1	12.00		Área de acceso controlado.
Área de Transmisión de Ondas Vía Satélite.				
Transmisión/Recepción.	Encargados 2	24.30		Área de acceso público. Ubicada preferentemente en los primeros niveles.
Reproducción de Gráficos.	Encargados 2	10.00		Área de acceso público. Ubicada preferentemente en los primeros niveles.
Oficina Responsable.	1	16.32		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Sección de Mantenimiento.	1	12.00		Área de acceso controlado.
Secretarias.	3	10.73		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.
Almacén.	1	15.00		Área de acceso controlado.
Área de Fax.				
Recepción/Transmisión.	Encargados 2	23.63		Área de acceso público. Ubicada preferentemente en los primeros niveles.

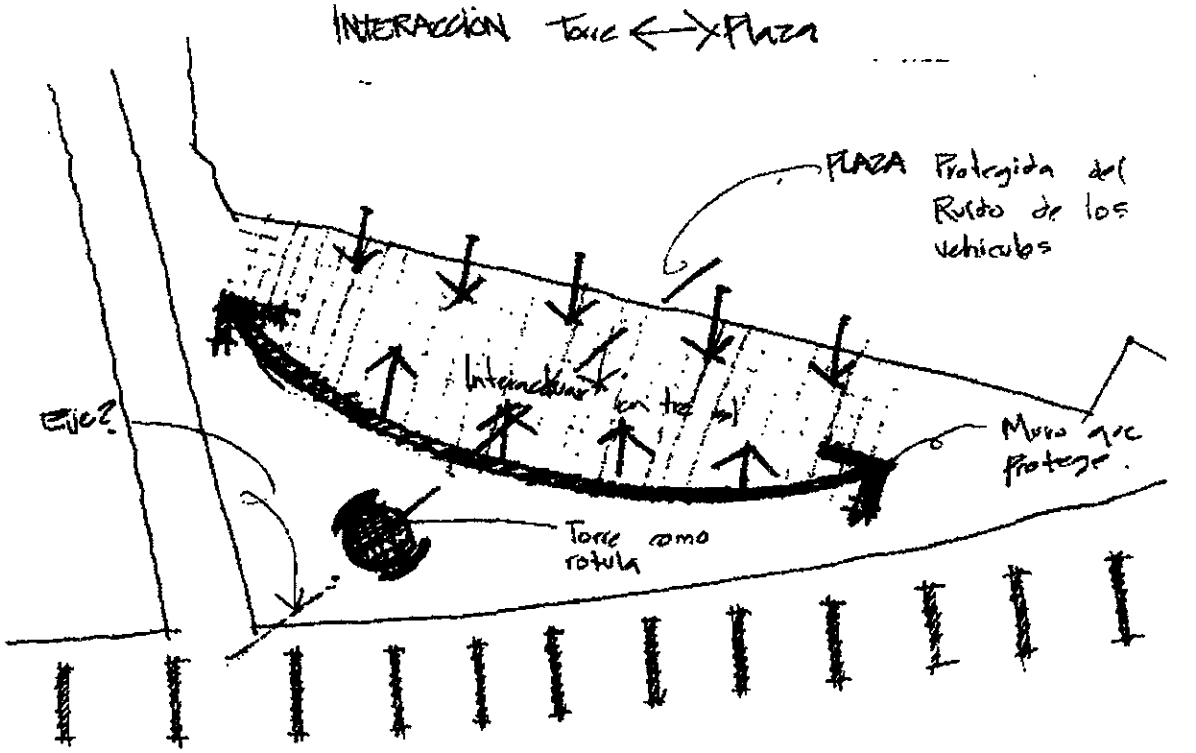
TORRE CHURUBUSCO UNIVERSIDAD

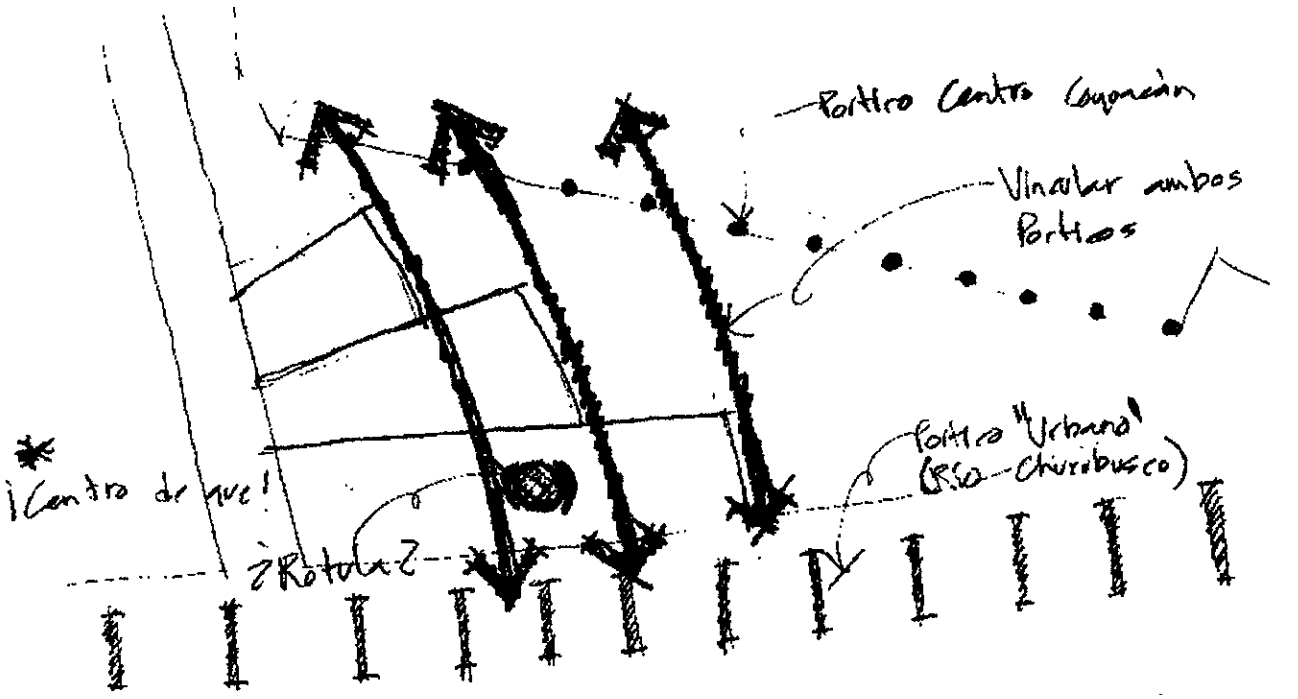
LOCAL	OCUPANTES	ÁREA PARCIAL M²	ÁREA TOTAL	REQUERIMIENTOS
Oficina Responsable.	1	16.32		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable)
Sección de Mantenimiento.	1	12.00		Área de acceso controlado.
Secretarias.	3	10.73		Luz natural indirecta. (Orientación norte). Aislamiento acústico (no Indispensable) Ubicación centralizada respecto a los demás espacios.
Almacén.	1	10.00		Área de acceso controlado.
Áreas Particulares.				
Cocineta y Cafetería.		40.00		Ubicación centralizada respecto a los demás espacios
Cuarto de basura.		20.00		Área de acceso controlado.
SERVICIOS GENERALES.			**232.61**	
Subestación Eléctrica.		80.56		Área de acceso controlado. Aislamiento acústico indispensable.
Cuarto de Máquinas.		152.05		Área de acceso controlado. Aislamiento acústico indispensable. Ventilación natural o artificial indispensable.
CAFETERÍA - MIRADOR.			**371.02**	
Bar - Mirador.		70.13		Ubicar preferentemente en el punto m{as alto del edificio.

LOCAL	OCUPANTES	ÁREA PARCIAL M²	ÁREA TOTAL	REQUERIMIENTOS
Área de comensales.		228.39		Orientar a vistas agradables. Ventilación artificial indispensable. Luz artificial dirigida.
Área preparación de alimentos.		72.50		Área de acceso controlado. Ventilación artificial indispensable. Luz artificial dirigida en áreas de preparación.
SANITARIOS.			90.00	
W.C. Hombres (7).	2 Lavabos. 2 W.C. 2 Mingitorios.	6/W.C.		Nucleados y centralizados respecto a los demás espacios.
W.C. Mujeres (8).	2 Lavabos. 3 W.C.	6/W.C.		Nucleados y centralizados respecto a los demás espacios.
Bloques de circulaciones verticales	4 Ascensores 1 escalera de emergencia	59.77	1793.10	
Plantas para renta.	11 plantas	300.89/planta	3309.79	Plantas libres.
		TOTAL TORRE	**9469.98**	
PLAZA.				
LOCALES COMERCIALES.			**1521.00**	Ubicados en las inmediaciones de la plaza. Adyacentes a los flujos de gente.
ESTACIONAMIENTO.		446 Autos	**17080.00**	Próximo a las vialidades. Preferentemente subterráneo.Utilizar rampas para estacionarse, y evitar espacios perdidos en circulación.
Oficinas.		288 Autos		
Cafetería.		44 Autos		
Plaza.		80 Autos		
Comercios.		34 Autos		
PLAZA.			**8898**	

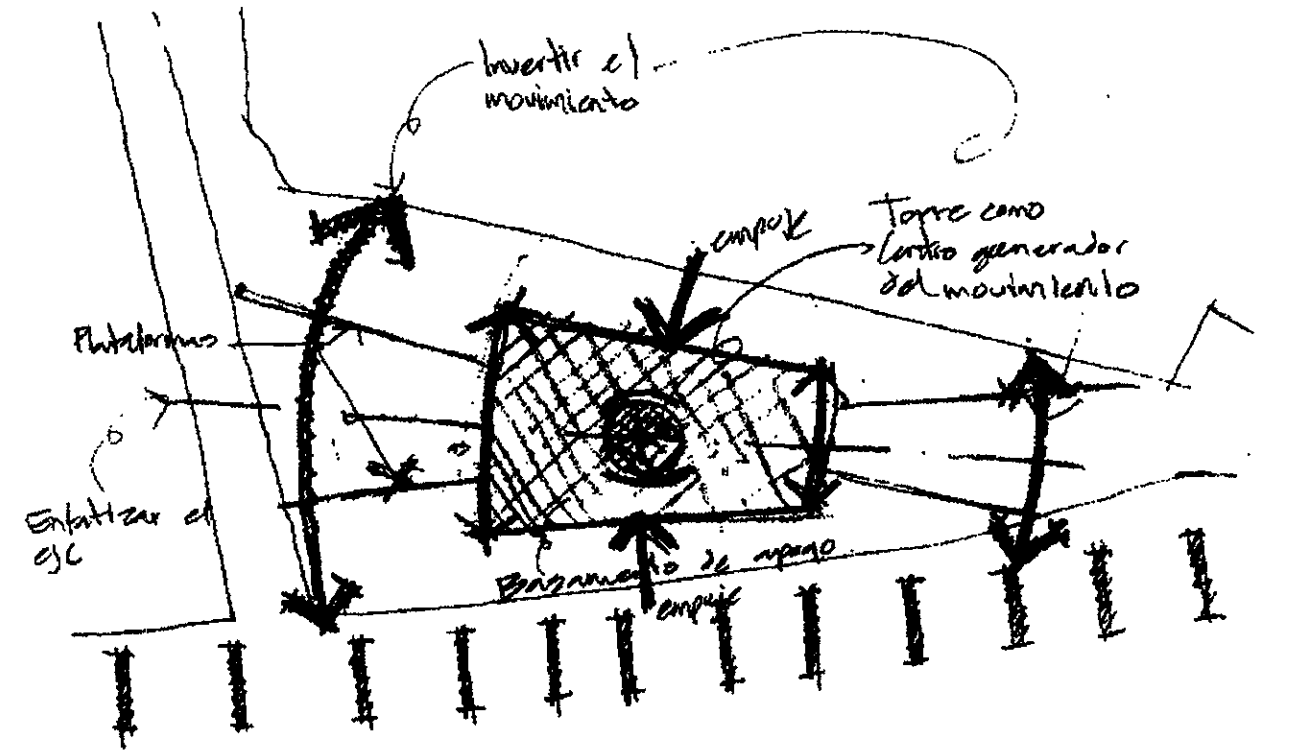
3.3. ANÁLISIS CONCEPTUAL.

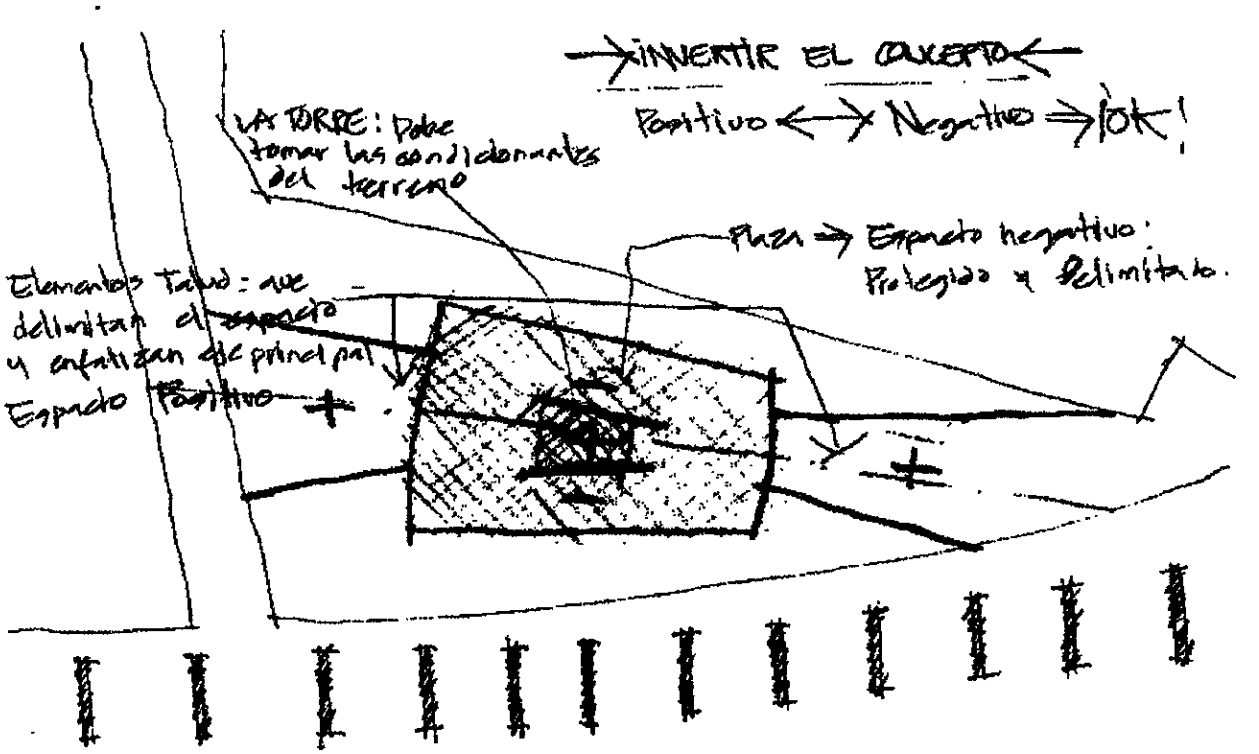


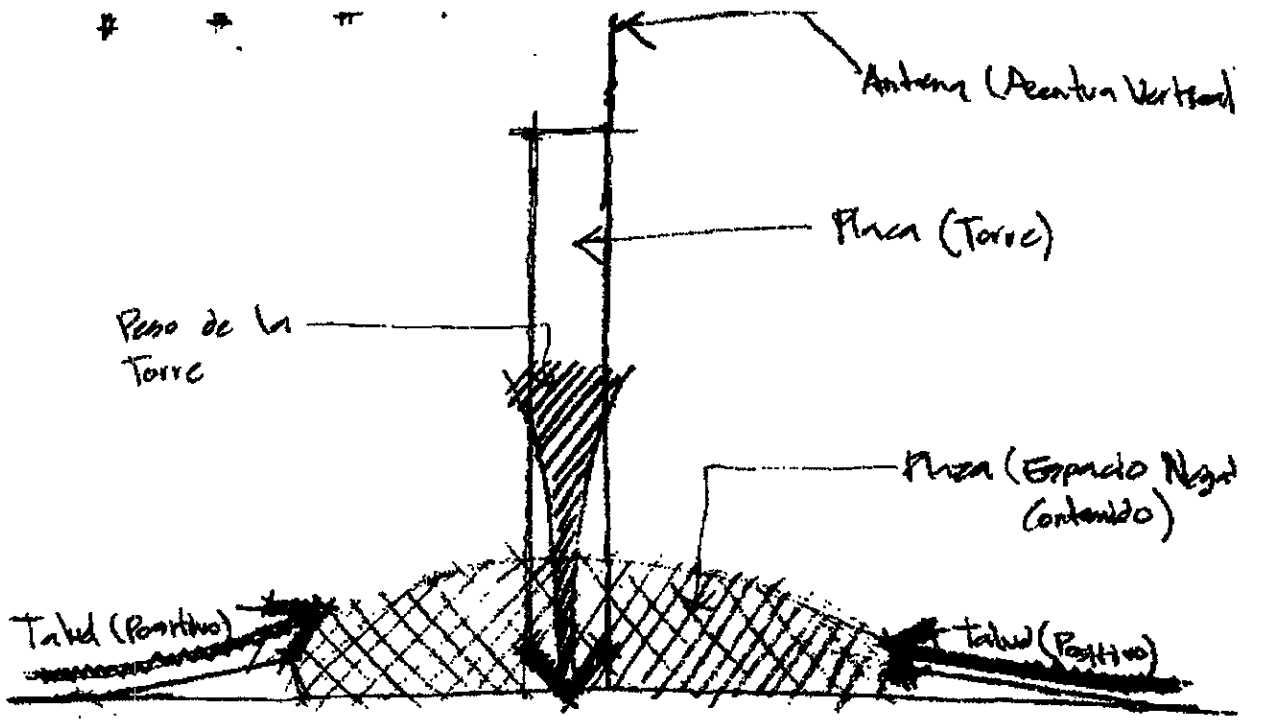




ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



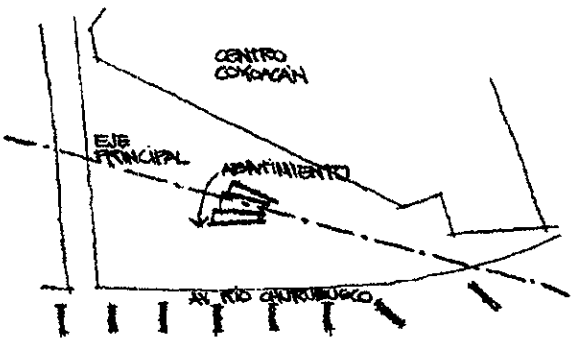

→INVERTIR EL CONCEPTO←
Positivo ↔ Negativo ⇒ ¡OK!
LA TORRE: Debe tomar las condicionantes del terreno
Plaza ⇒ Espacio negativo: Protegido y Delimitado.
Elementos Talud: que delimitan el espacio y enfatizan el principal Espacio Positivo


Antena (Acentua Vertical)
Plaza (Torre)
Peso de la Torre
Plaza (Espacio Negat Contenido)
Talud (Positivo)
talud (Positivo)

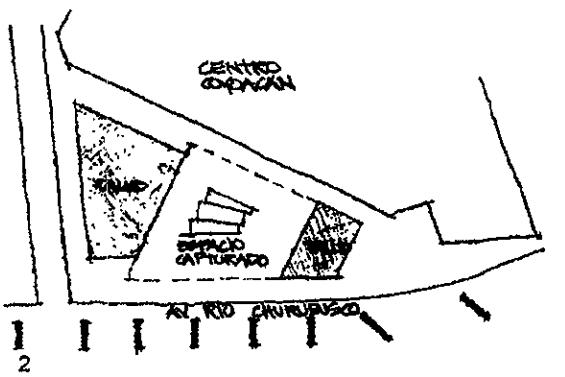
4. Descripción del Proyecto.

4.1. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

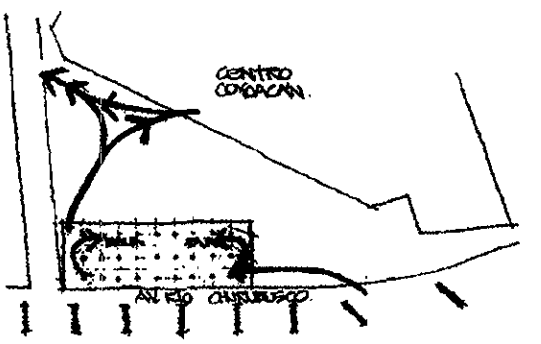
LA PLAZA.



1



2



3

Primero la Torre como elemento rector del conjunto, debe reflejar las condicionantes urbanas de las que es objeto, por este motivo es la que marca el eje principal de la Plaza.

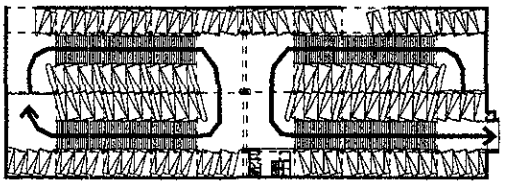
Además su solución formal, muestra como el edificio toma primero uno de los paramentos existentes, para después abatirse hacia el otro paramento. Este movimiento no solo sucede en planta, ya que su volumén se escalona, tomando primero un nivel inferior hacia Centro Coyoacán, aumentando hacía el edificio de Teléfonos de México.1

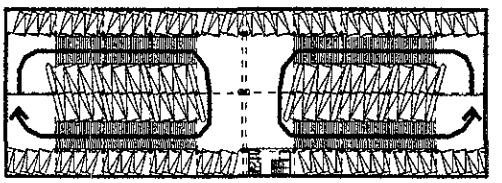
Ya que la Plaza y la Torre interactuan entre sí, la Plaza es también resultado directo de lo que pasa a su alrededor.

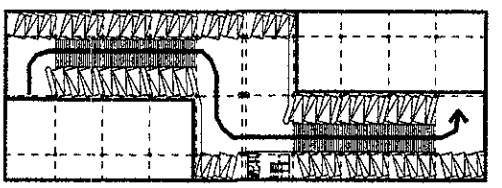
Partiendo del concepto base, se delimitó el espacio correspondiente a la Plaza, que ya se encontraba restringido por los paramentos de Centro Coyoacán y el de Av. Río Churubusco.

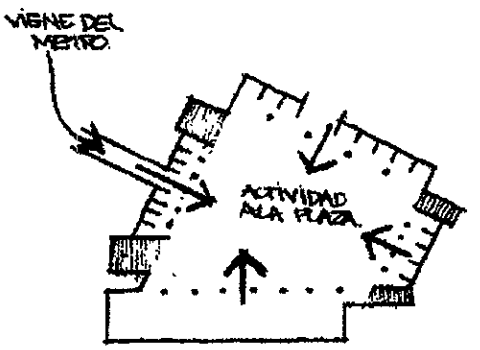
De esta manera se propusieron dos elementos perpendiculares a Centro Coyoacán, dos taludes verdes, que son los que cierran el espacio de la Plaza deprimida, producto del peso de la Torre; pero además estos taludes en su frente a la Plaza, son como dos **"bocas"**, que se levantan hacia la cúspide de la Torre y que en su interior albergan servicios como las salidas del metro y algunos comercios.2

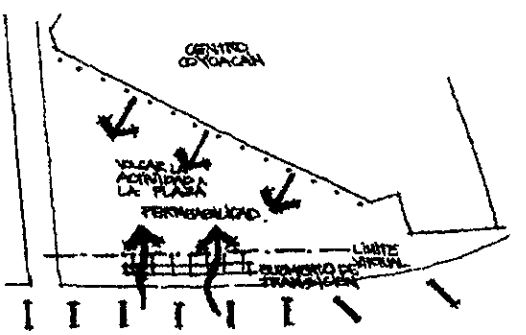
Un proyecto de estas características, tiene repercusiones muy fuertes a su alrededor, una de las principales es la demanda de











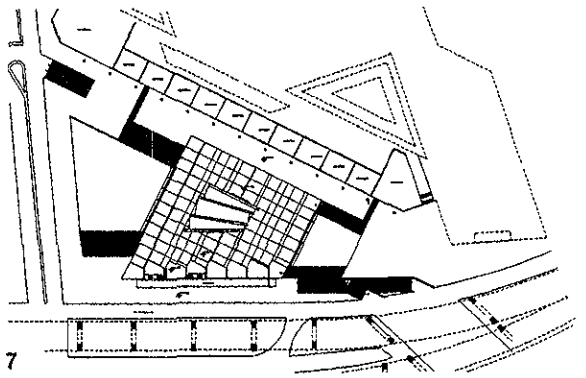
Un proyecto de estas características, tiene repercusiones muy fuertes a su alrededor, una de las principales es la demanda de estacionamiento, elemento que se aprovecho para dar orden a la Plaza en su totalidad.

Este estacionamiento, se solucionó adyacente a la Av. Río Churubusco, con una capacidad de 446 autos, distribuidos en 6 ½ niveles donde las rampas son el área de estacionamiento; que servirá como nuevo acceso al estacionamiento de Centro Coyoacán.

El proyecto pretende una relación integral de los elementos que lo conforman; por este motivo Centro Coyoacán también se ve afectado; ya que se propone liberar su fachada de los elementos prefabricados que la cierran, permitiendo mayor permeabilidad entre este y la Plaza, activando el pórtico existente.

Se busca crear un cinturón comercial que llene de actividad la Plaza, por este motivo se crea otra área comercial sobre el estacionamiento propuesto.

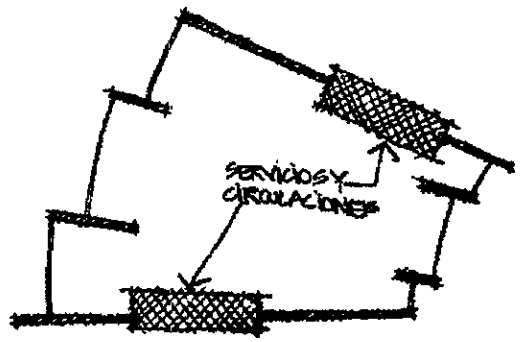
Para tener una transición entre el puente de Río Churubusco y el pórtico de Centro Coyoacán, se propone un elemento porticado, que en realidad es la continuación de la estructura del estacionamiento y que sostiene la cubierta del paradero. De esta manera se cierra al sur la Plaza.



7

La resultante de todas estas condiciones, se ve reflejada en el despiece de la Plaza; que consiste en un tramado de líneas que marcan los ejes de las columnas que forman los pórticos circundantes. Este despiece resulta muy sencillo, creando un aritmo muy interesante, que ordena a todos los elementos de la Plaza.7

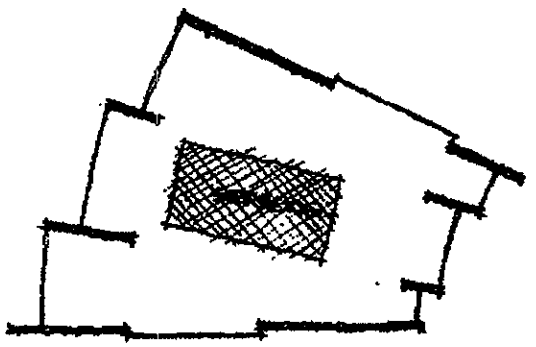
LA TORRE.



8

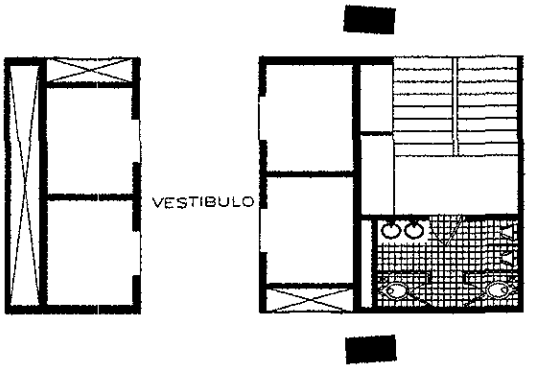
Ya que la Torre toma las condicionantes de su entorno, y son parte de su expresión, las actividades que dentro de ella se realizan, deben trascender también en dicha expresión.

Es así que inicialmente se pensó en los grandes muros que la conforman, como los que delimitasen las áreas dentro del edificio, y que a los muros exteriores se les adosará un cuerpo que contuviere los elementos de servicios y circulación, creándose así las dos grandes cristaleras.8



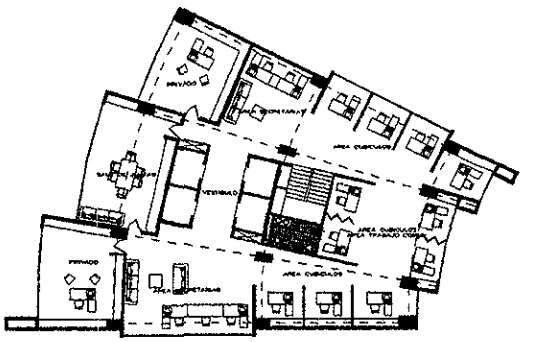
9

Ya que las vistas en un edificio de este tipo son un elemento primordial para explotar en el ambiente interno, se decidió que los espacios principales, deban gozar de estas vistas; concentrando de una manera más apropiada los núcleos de servicios en la parte central del edificio.9



PLANTA BLOQUE DE SERVICIOS.

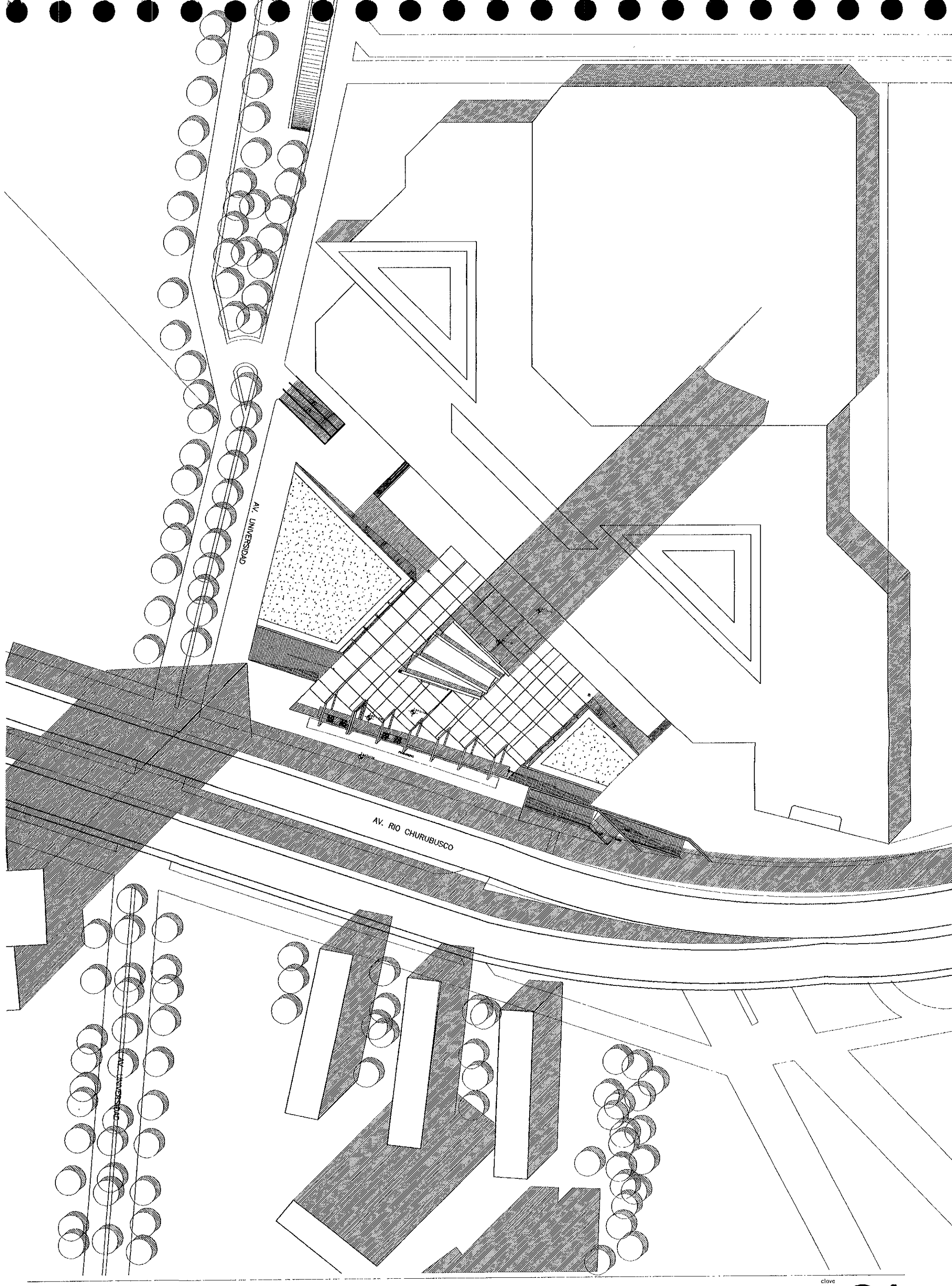
Este bloque se compone de 4 elevadores de alta velocidad, el vestíbulo, los servicios sanitarios solucionados a medios niveles; las escaleras de emergencia y los ductos para instalaciones.



planta oficinas tipo

La solución de las diferentes plantas, es resultante de el planteamiento del edificio; ya que las áreas públicas se encuentran contiguas al vestíbulo, y son estas la s que utilizan la luz directa que pasa a través de la gran cristalera.
Los privados se ven delimitados por los elementos estructurales, a manera de cartelas, que garantizan la privacidad y la iluminación adecuada, ya que funcionan como parasoles.

4.2. PROYECTO ARQUITECTÓNICO.



taller max cetto

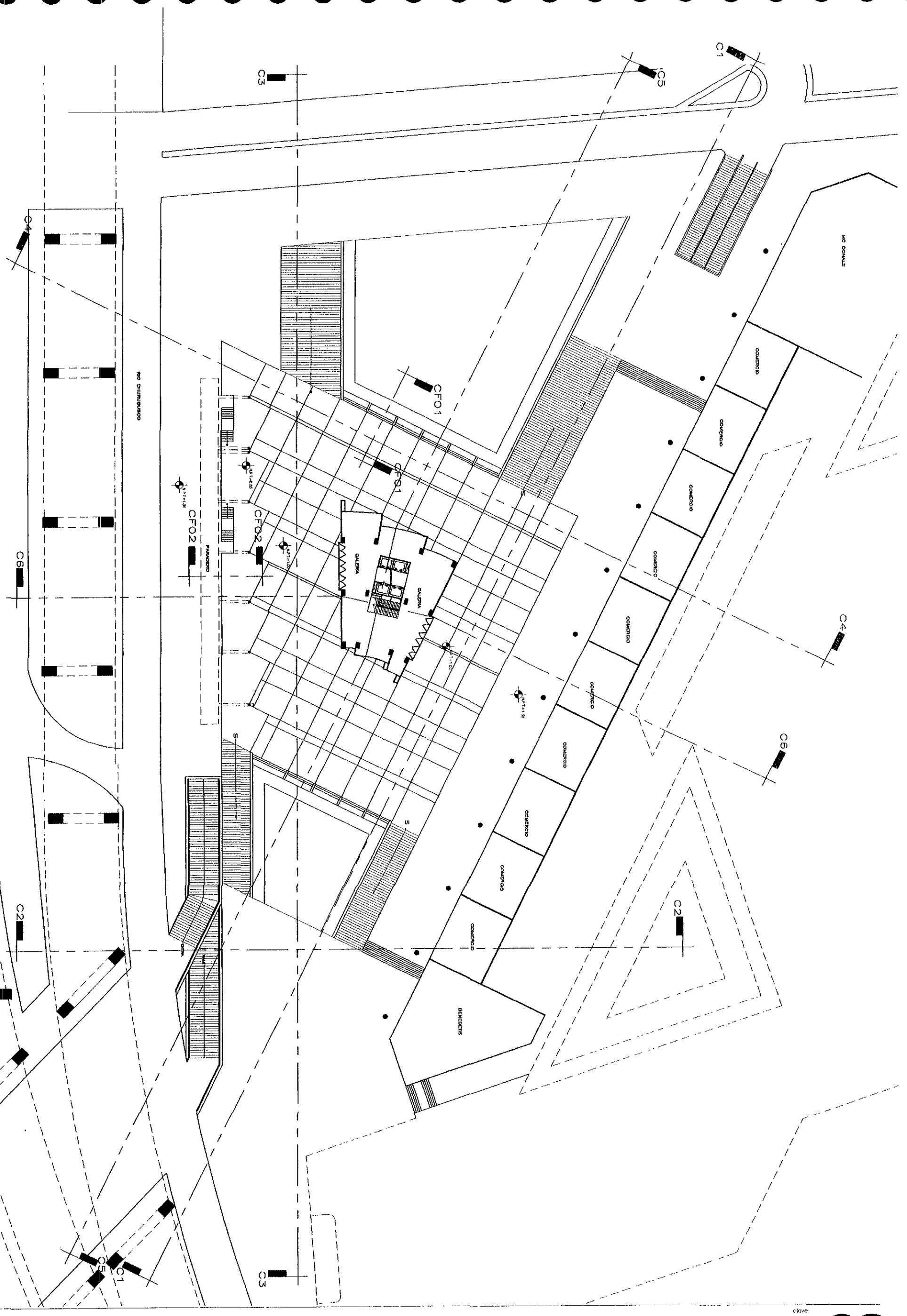
tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

clave
a01

planta de conjunto.

escala : 1:1000.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.



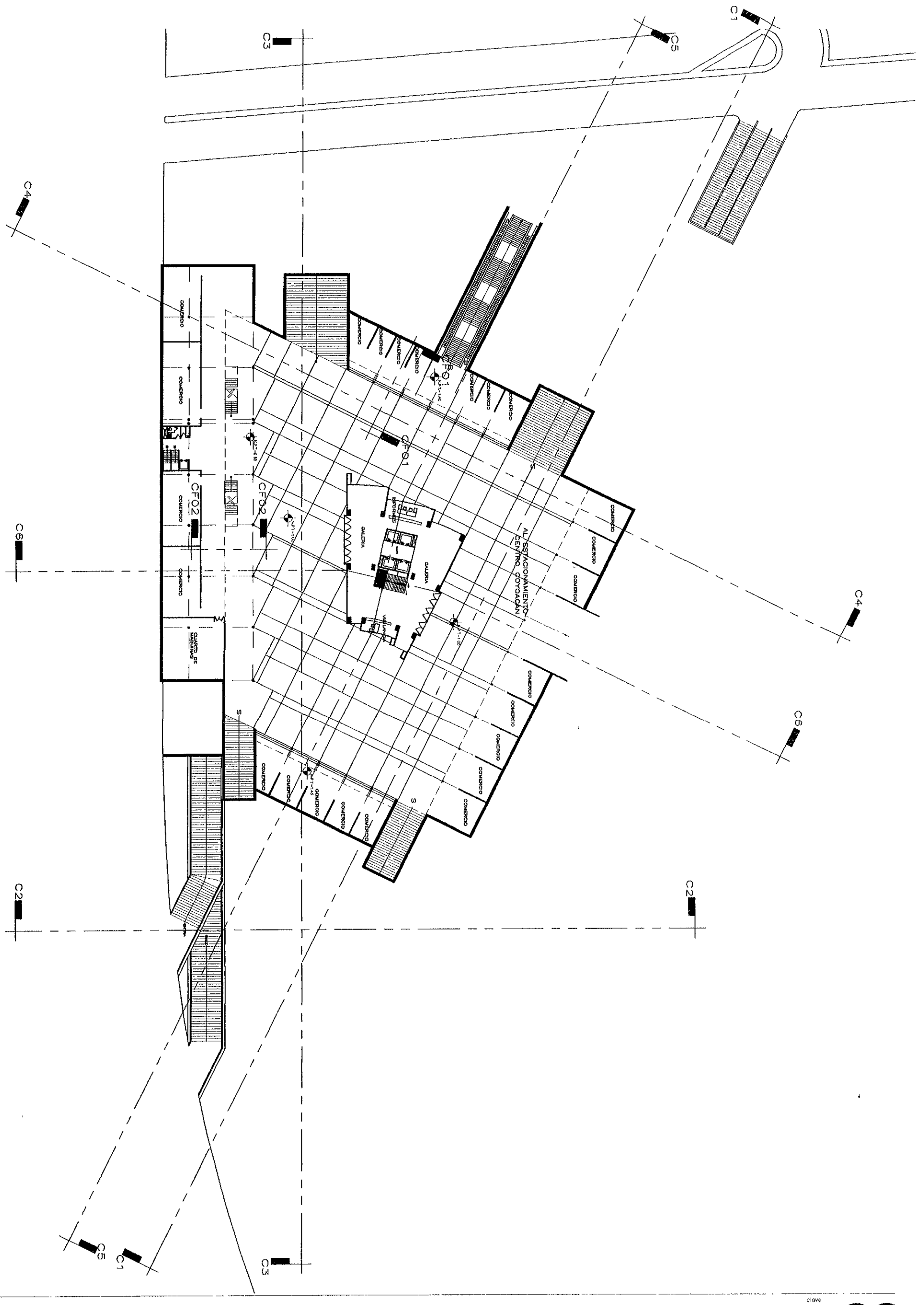
tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

0 5 20
2.5 10

clave
a02
planta n+1.50.
escala : 1:600.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.



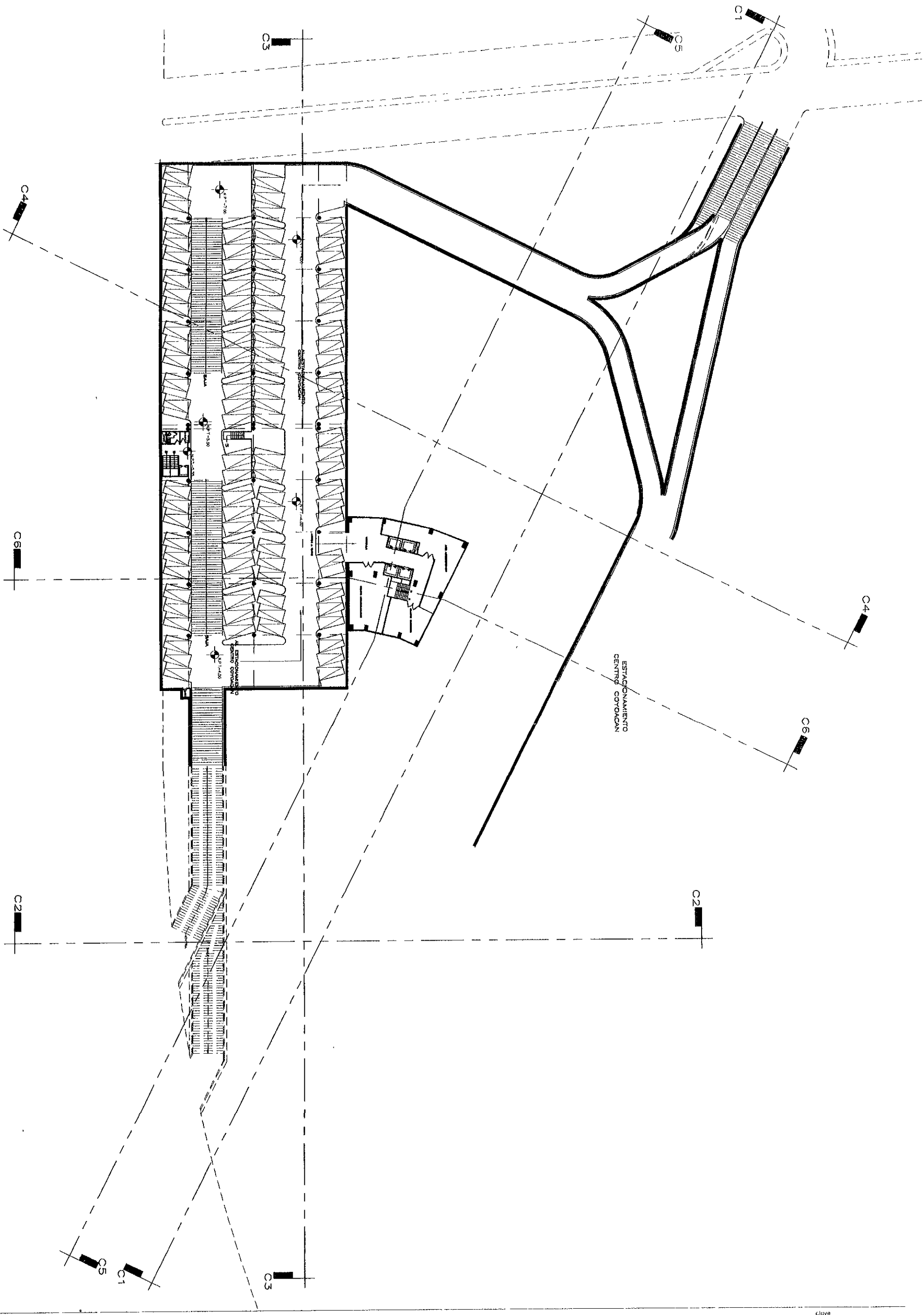
taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

clave
a03
planta n-1.00.
escala . 1:600.
cotas: metros.
junio '98.

0 5 20
2 5 10

sánchez lópez josé luis.



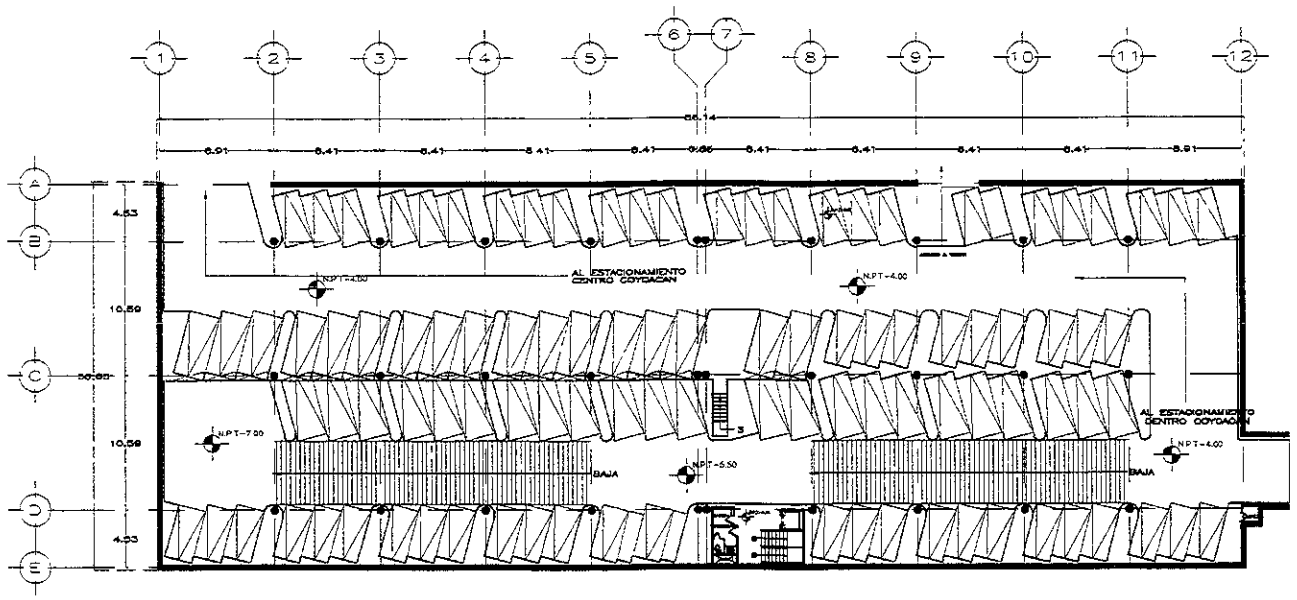
tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

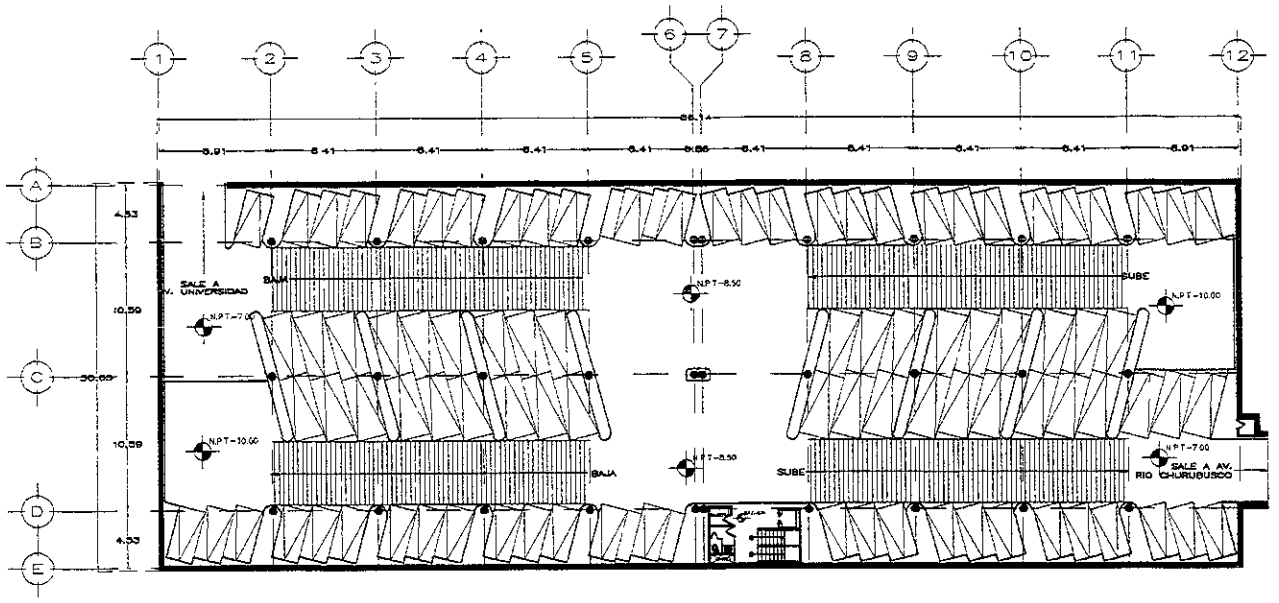
0 5 20
2 5 10

clave
a04
planta n-4.00.
escala : 1:600.
cotas: metros.
junio '98.

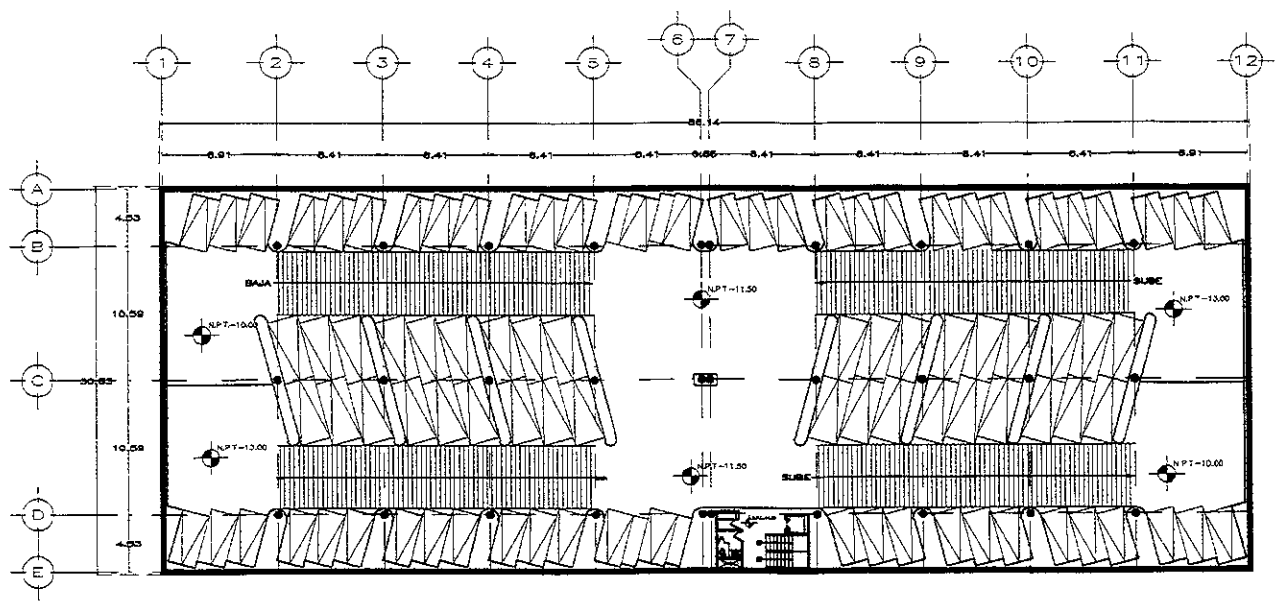
sánchez lópez josé luis.



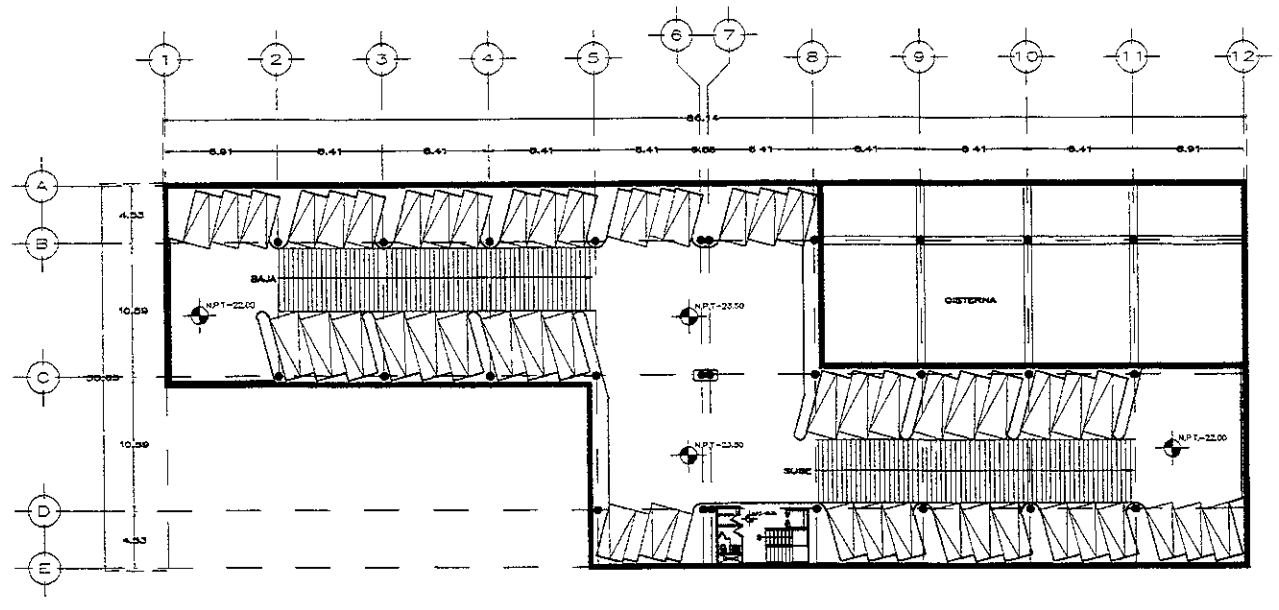
planta primer sotano de estacionamiento.



planta segundo sotano de estacionamiento.



planta tipo tercero a quinto sotano de estacionamiento.



planta sexto sotano de estacionamiento.

clave **a05**

estacionamiento.

escala : 1:600.
cotas: metros.
junio 98.

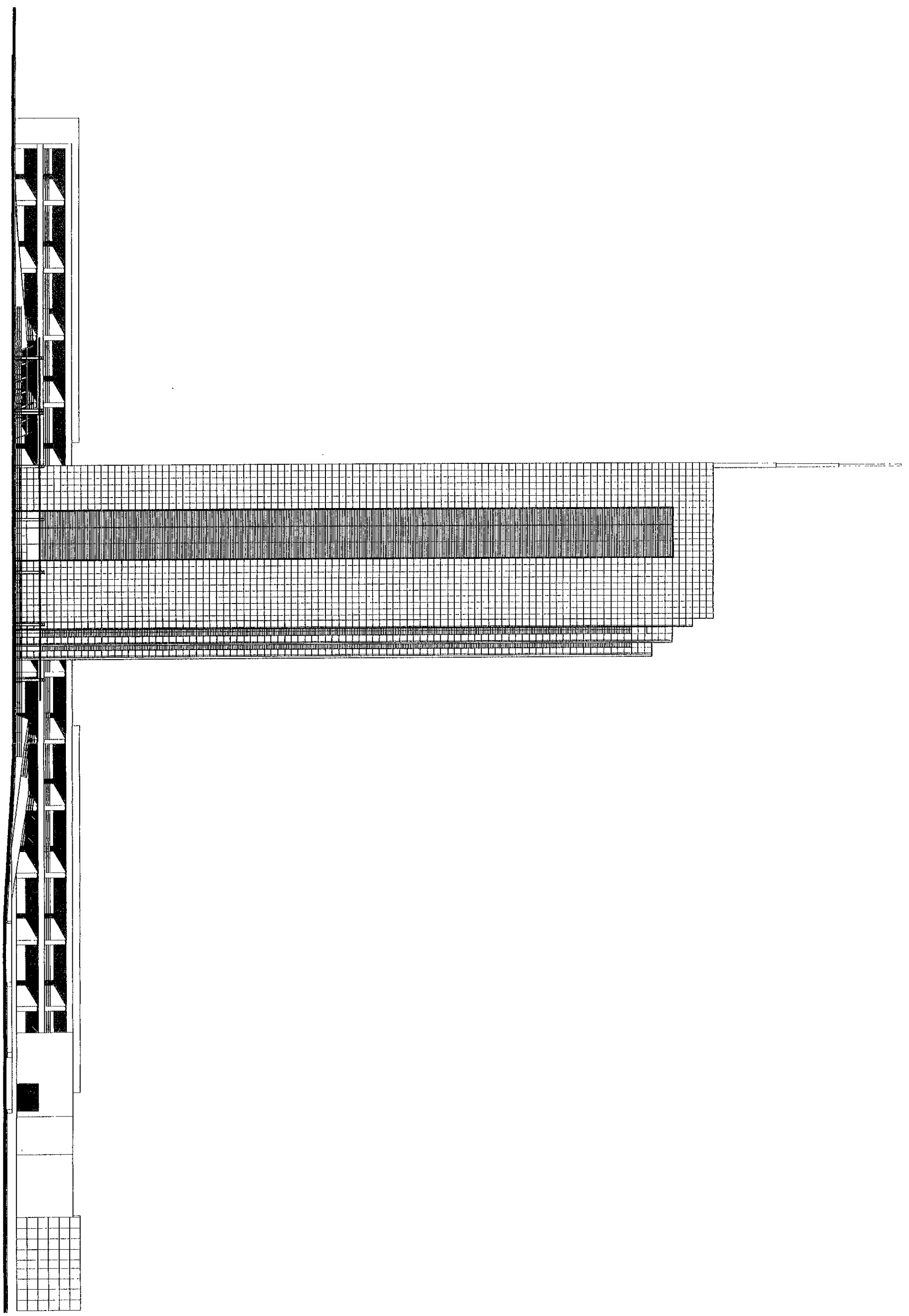
0 2.5 5 10 20

sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

fachada.



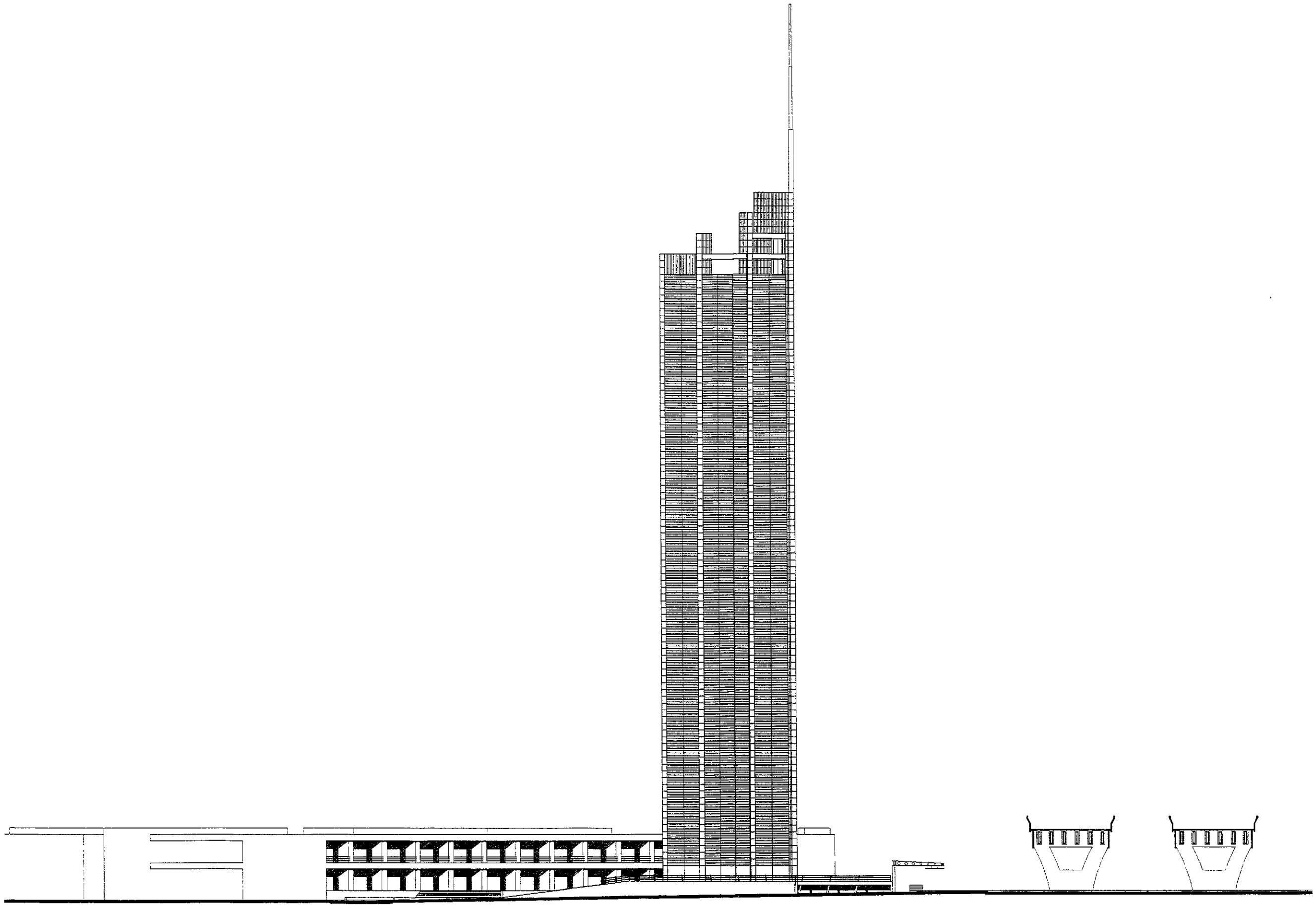
taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

0 5 20
2.5 10

clave
a06
fachada.
escala : 1:600.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.



fachada av. universidad.

clave

a07

fachada.

escala : 1:600.
cotas: metros.
junio '98.

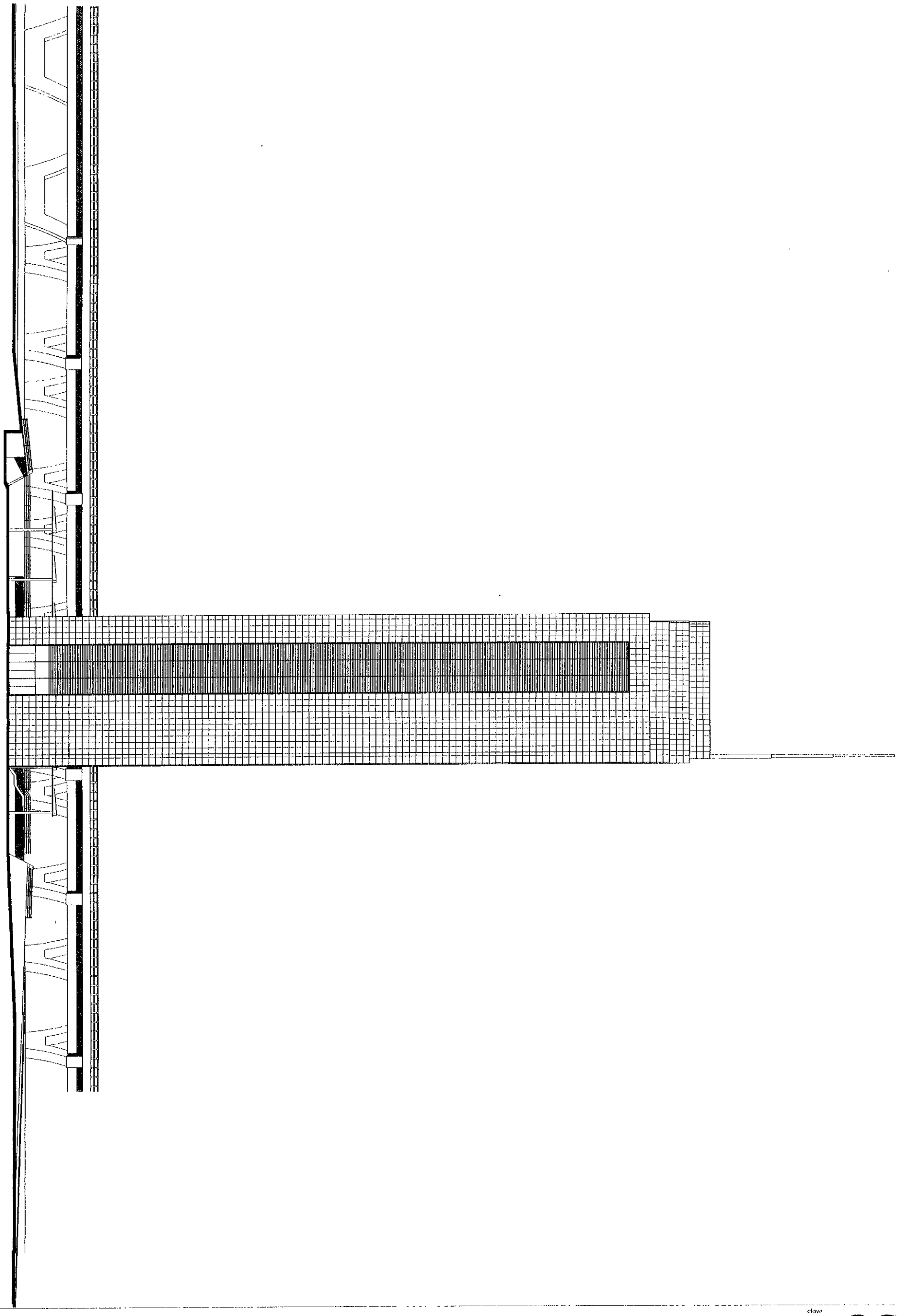
0 2.5 5 10 20

sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

corte 1.



taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

0 5 20
2.5 10

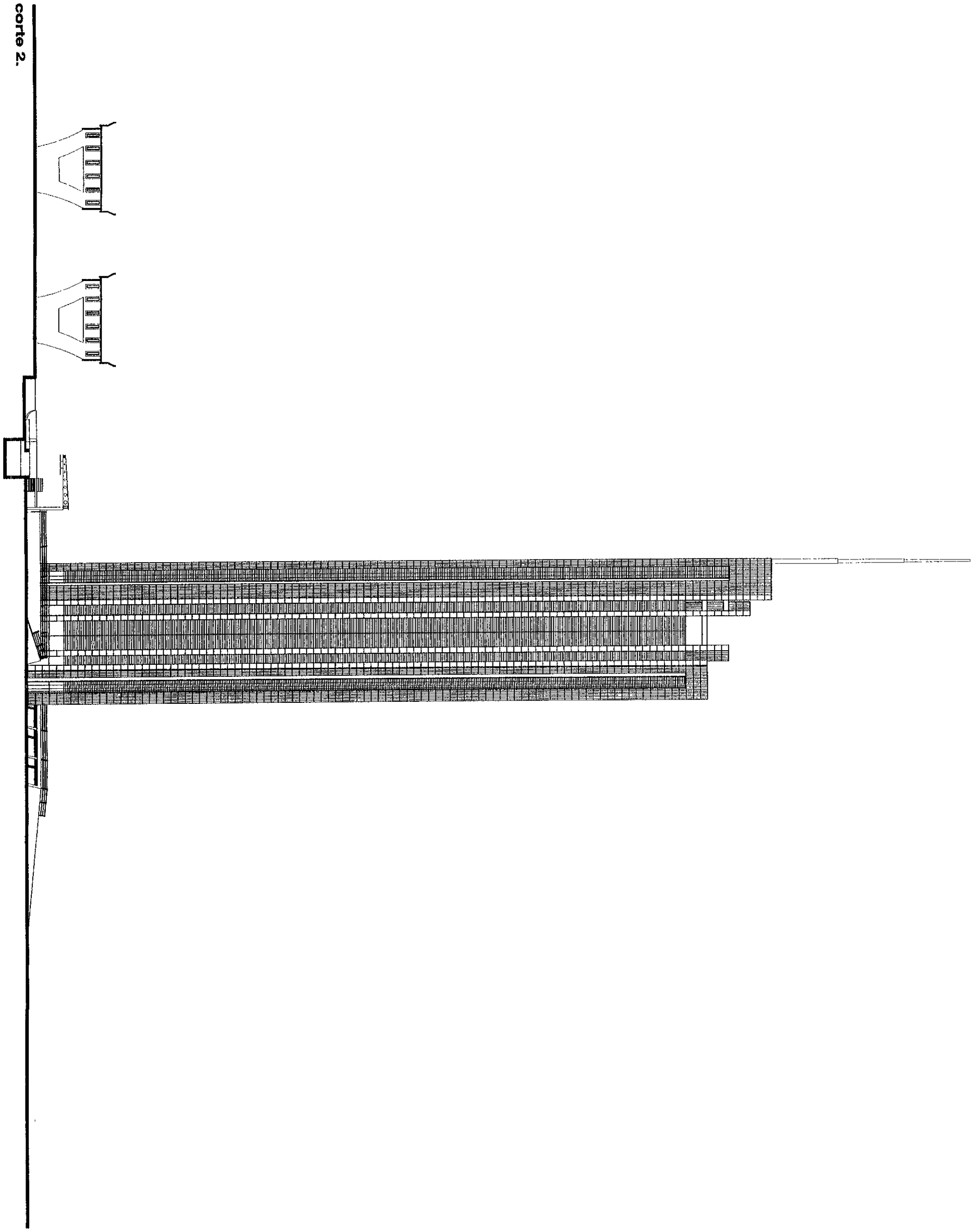
clave **a08**

corte.

escala : 1:600.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.

corte 2.



taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

0 5 20
2 5 10

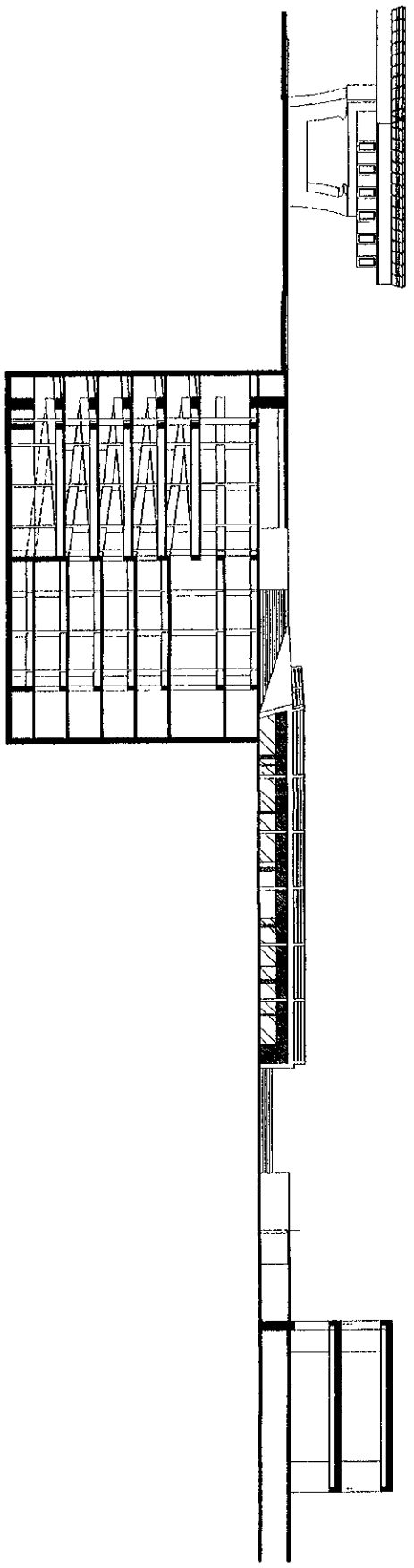
clave **a09**

corte.

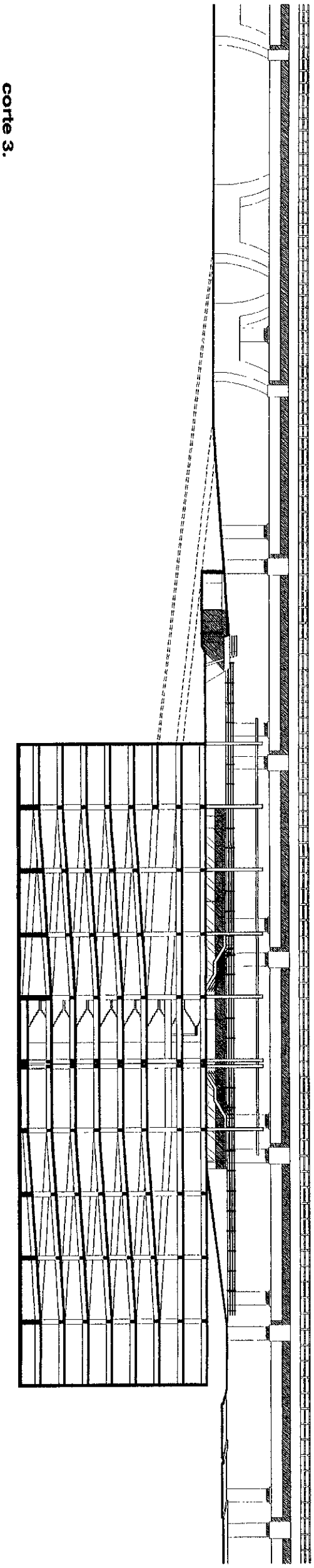
escala : 1:600.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.

corte 4.



corte 3.



taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

clave **a10**

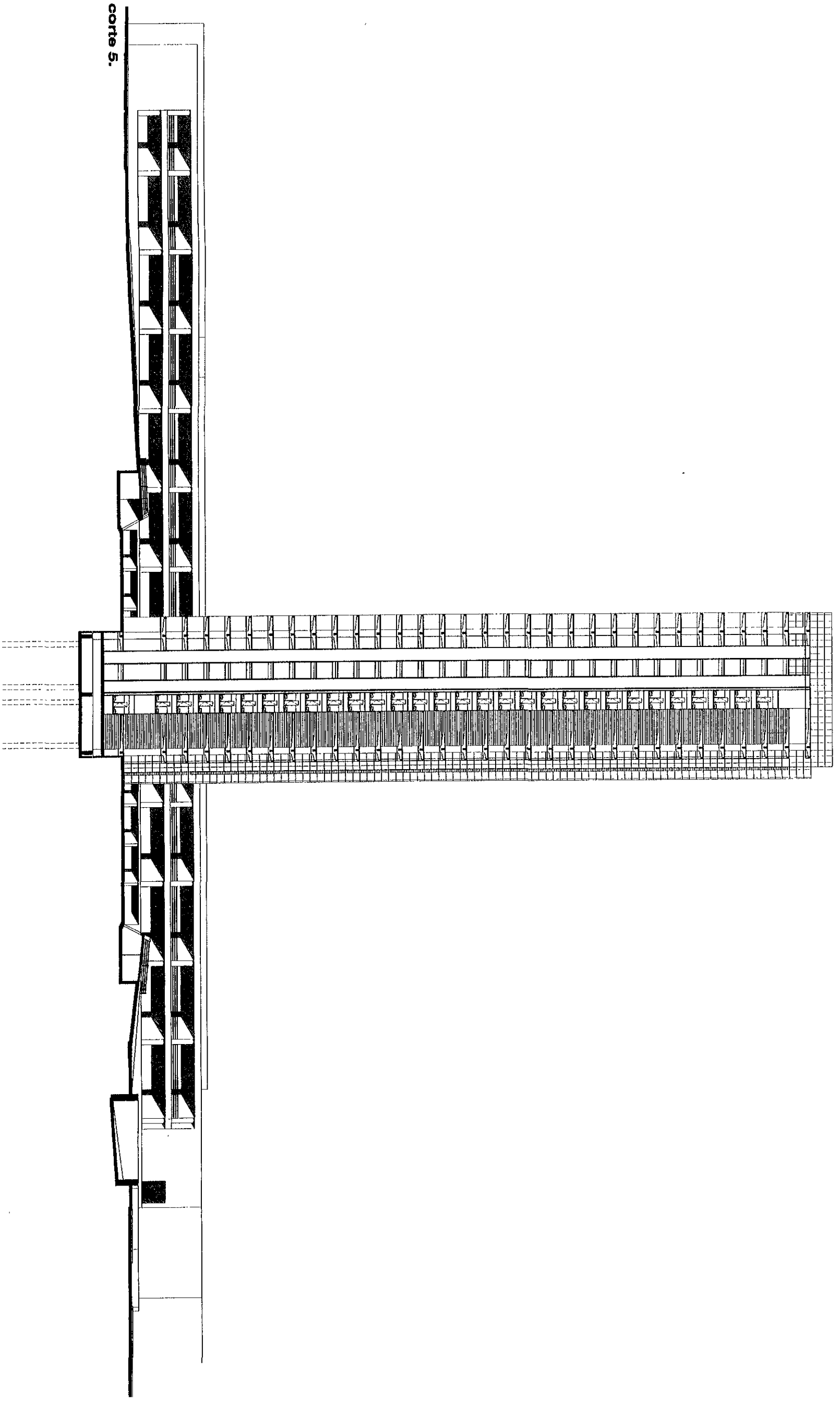
corte.

escala : 1:600.
cotas: metros.
junio '98.

0 5 20
2.5 10

sánchez lópez josé luis.

corte 5.



taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

0 5 20
2.5 10

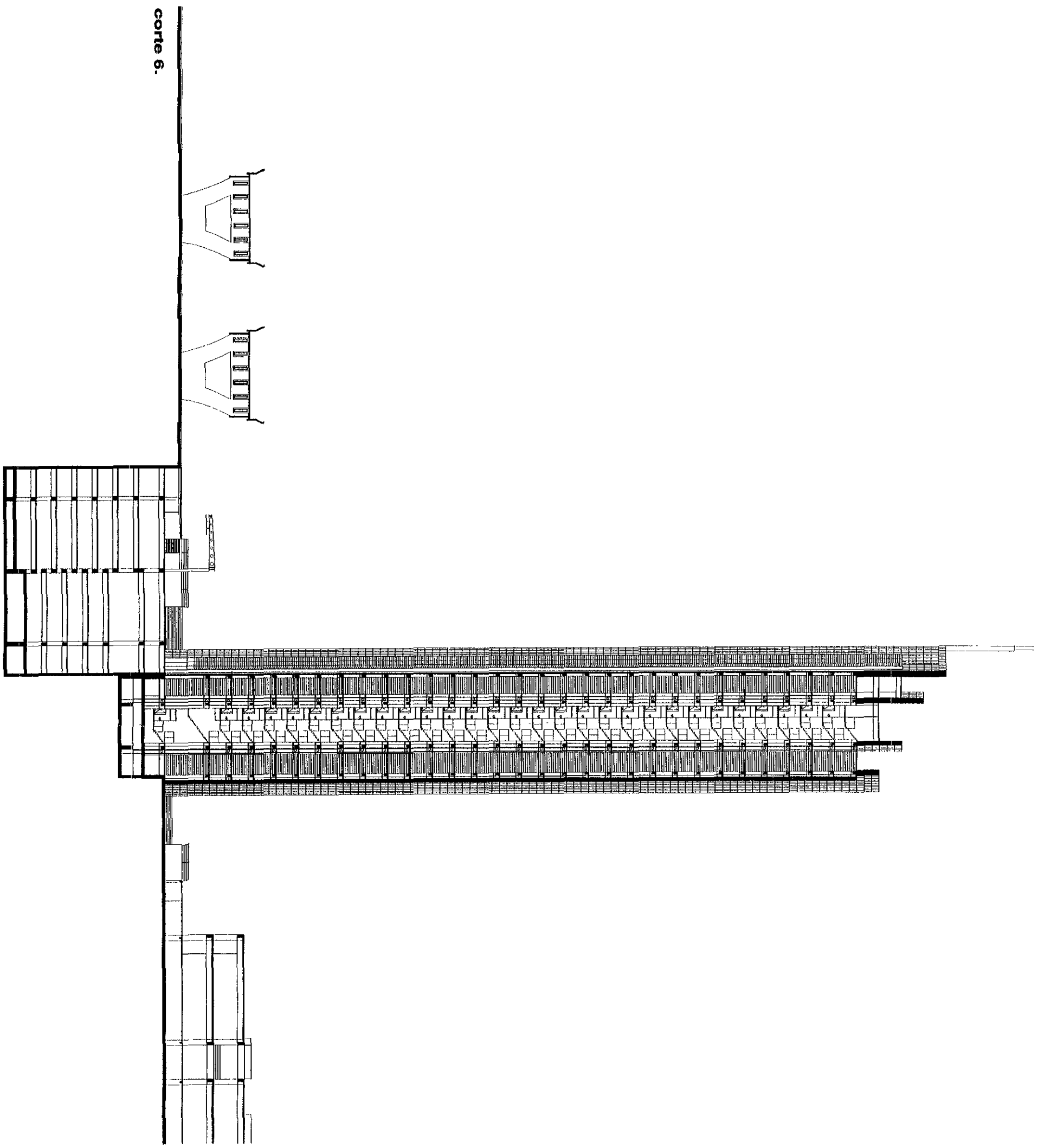
clave **a11**

corte.

escala : 1:600.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.

corte 6.



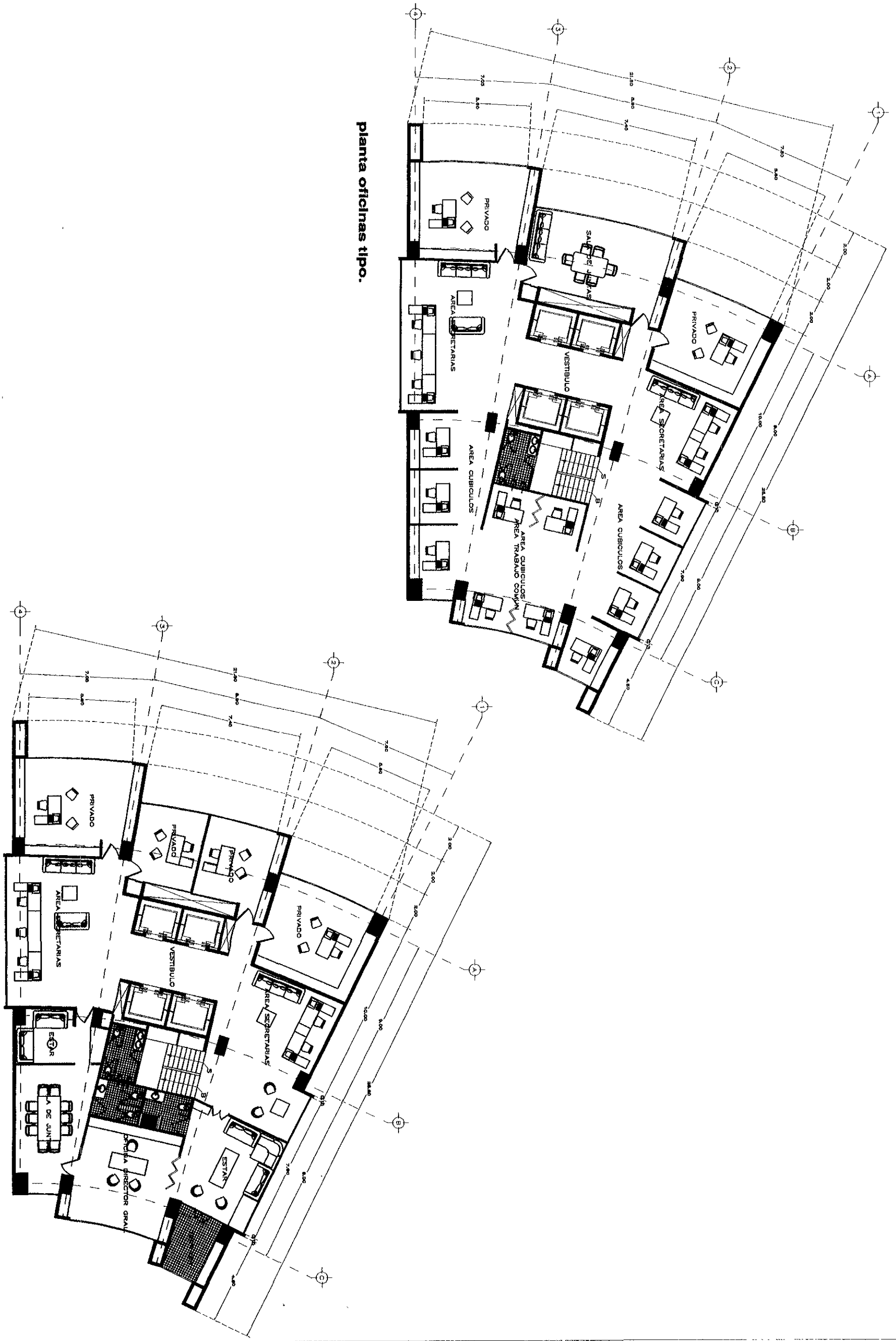
taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

0 5 20
2.5 10

clave
a12
corte.
escala : 1:600.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.



planta oficinas tipo.

planta oficinas directivas.

taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

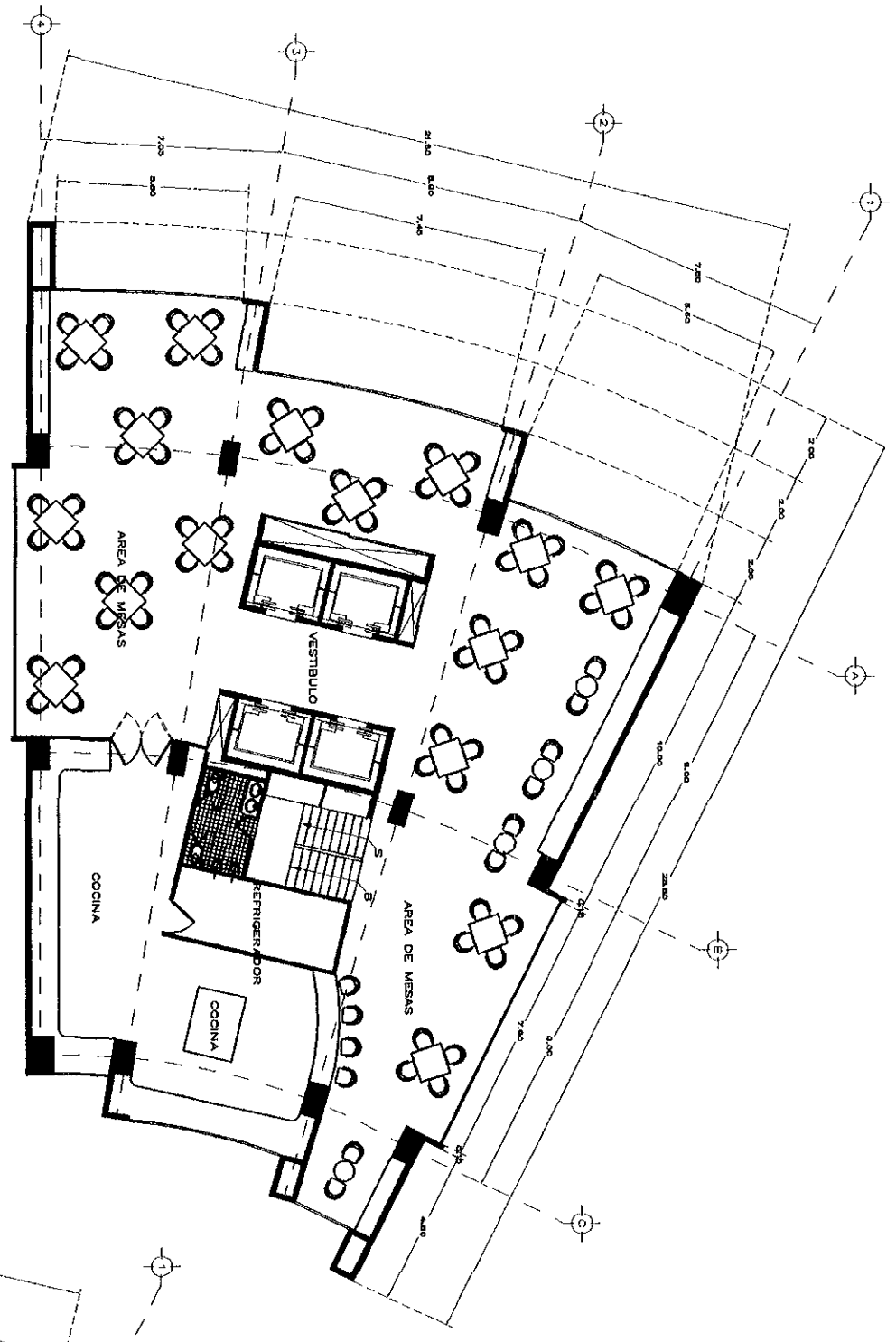
0 1 2 4

clave **a13**

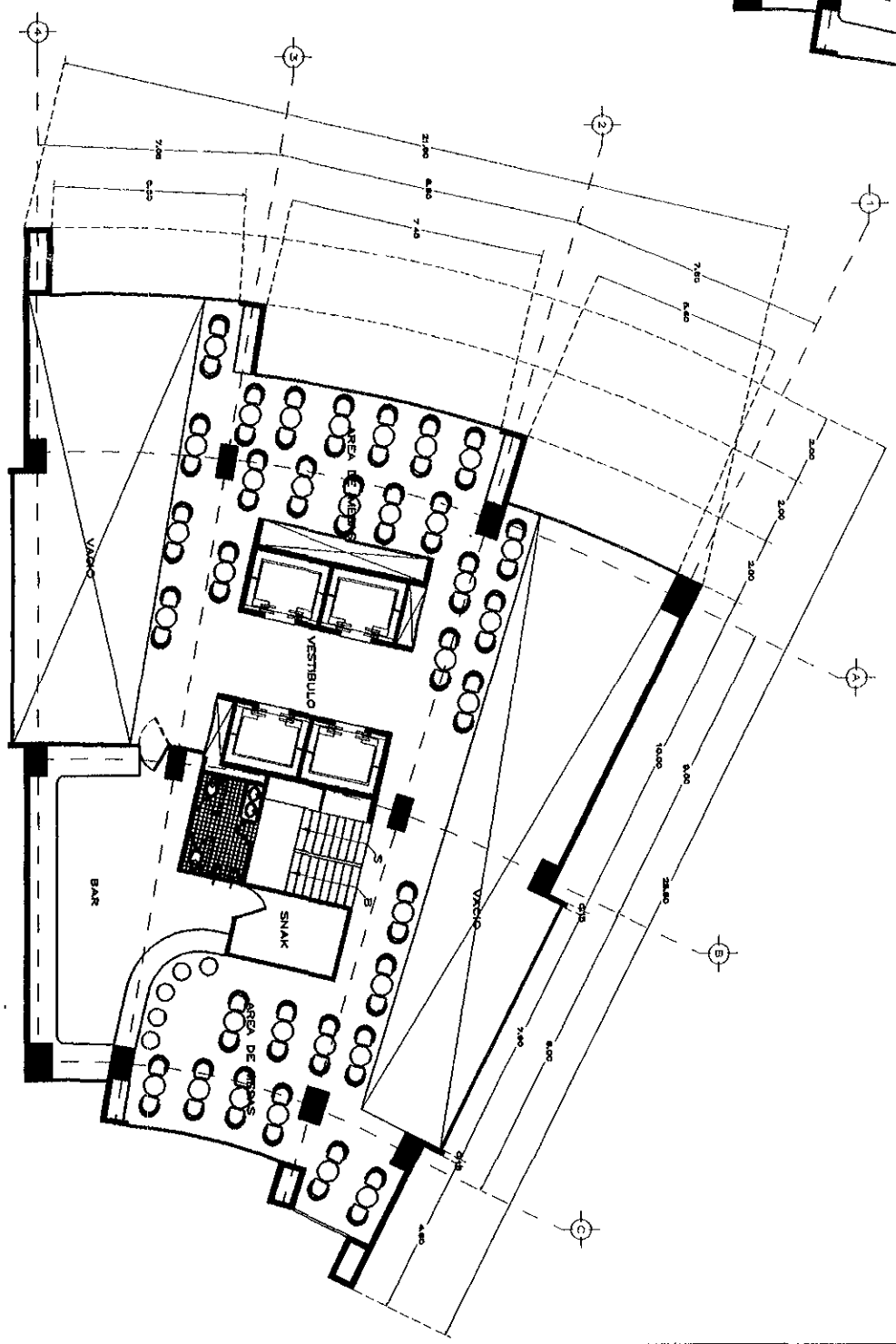
plantas tipo.

escala : 1:200.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.



planta cafeteria.



planta bar.

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

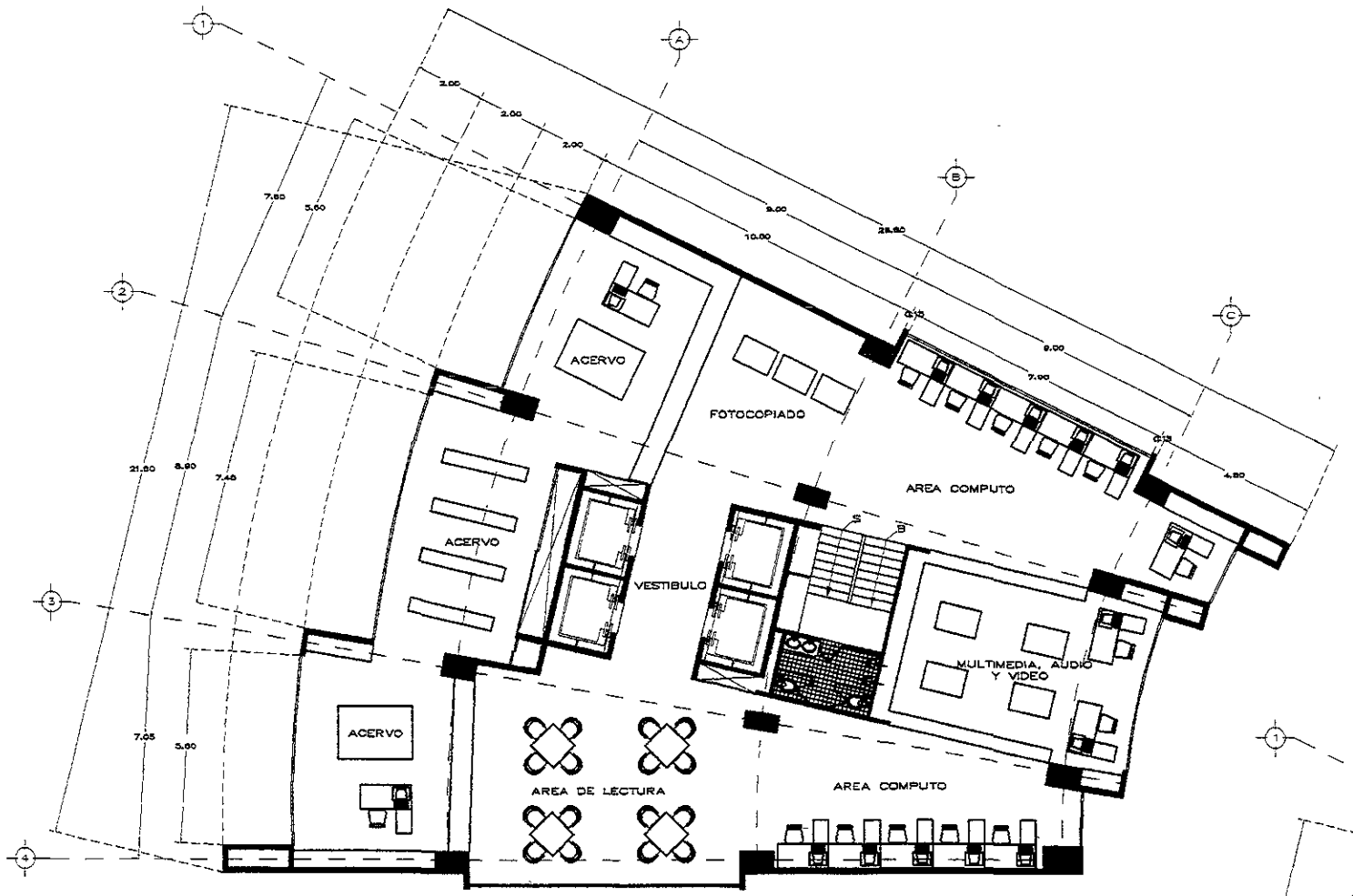
0 1 2 4

clave **a14**

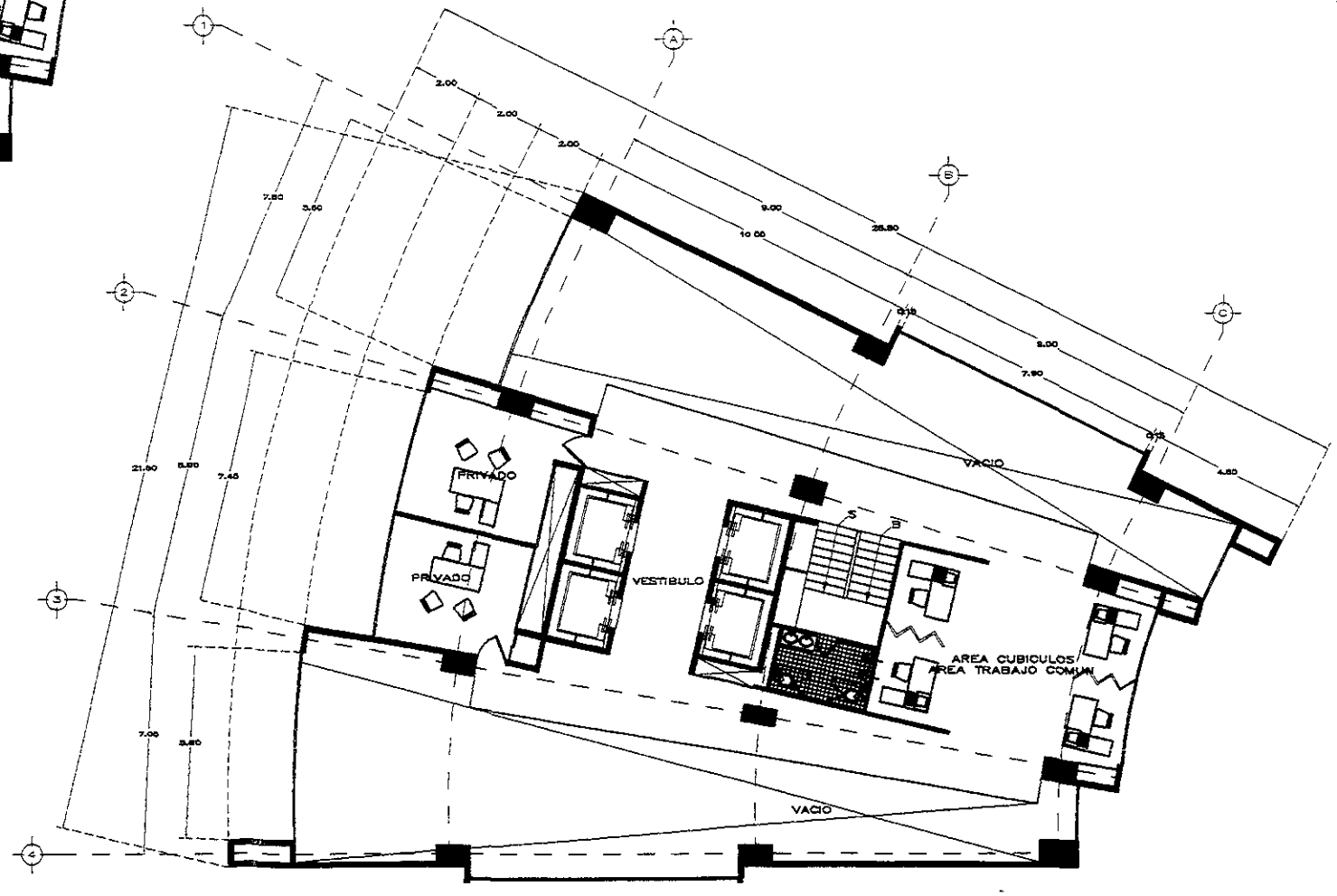
plantas tipo.

escala : 1:200.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.



planta biblioteca.



planta mezzanine biblioteca.

clave **a15**

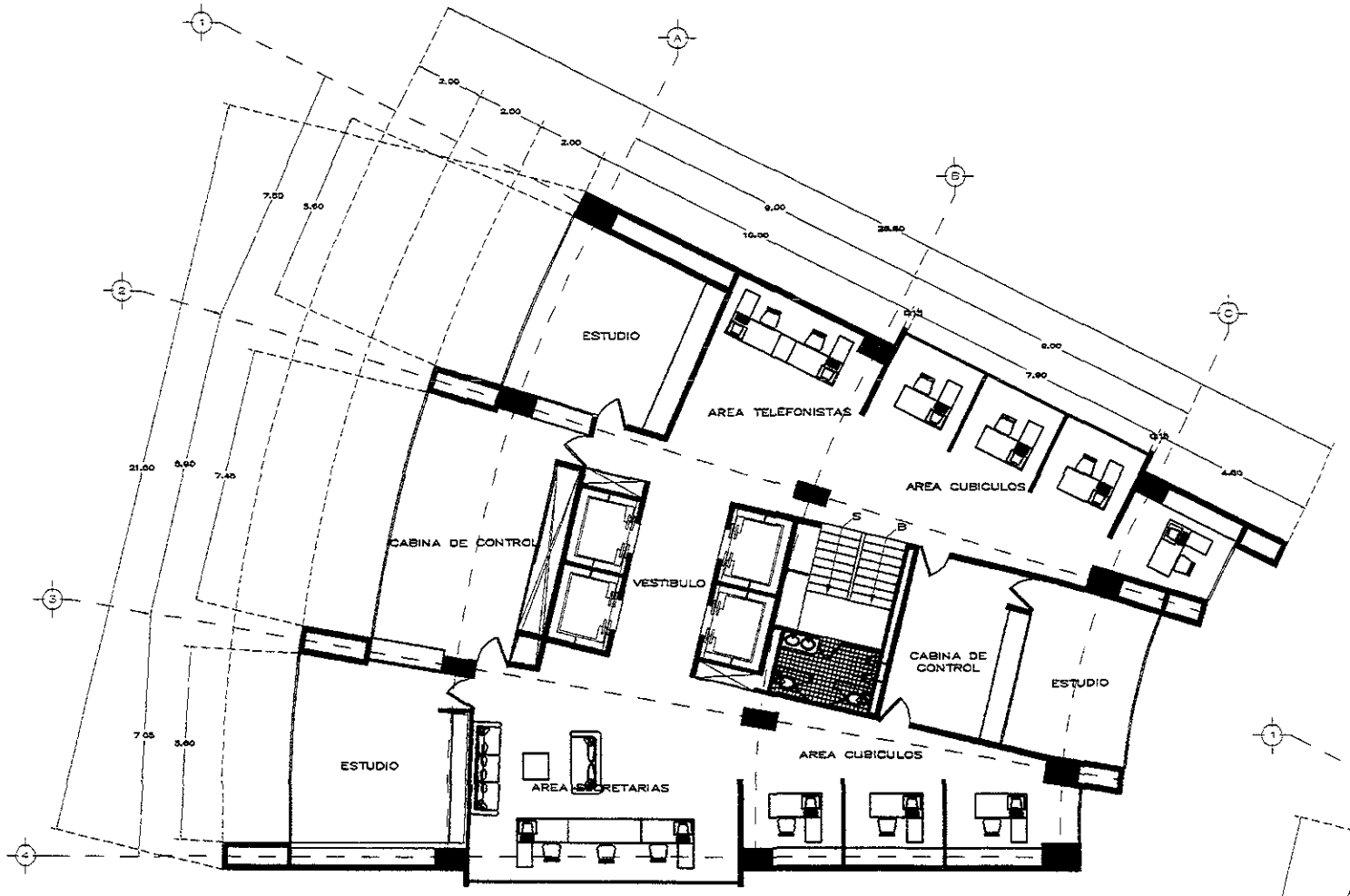
plantas tipo.

escala : 1:200.
cotas: metros.
junio '98.

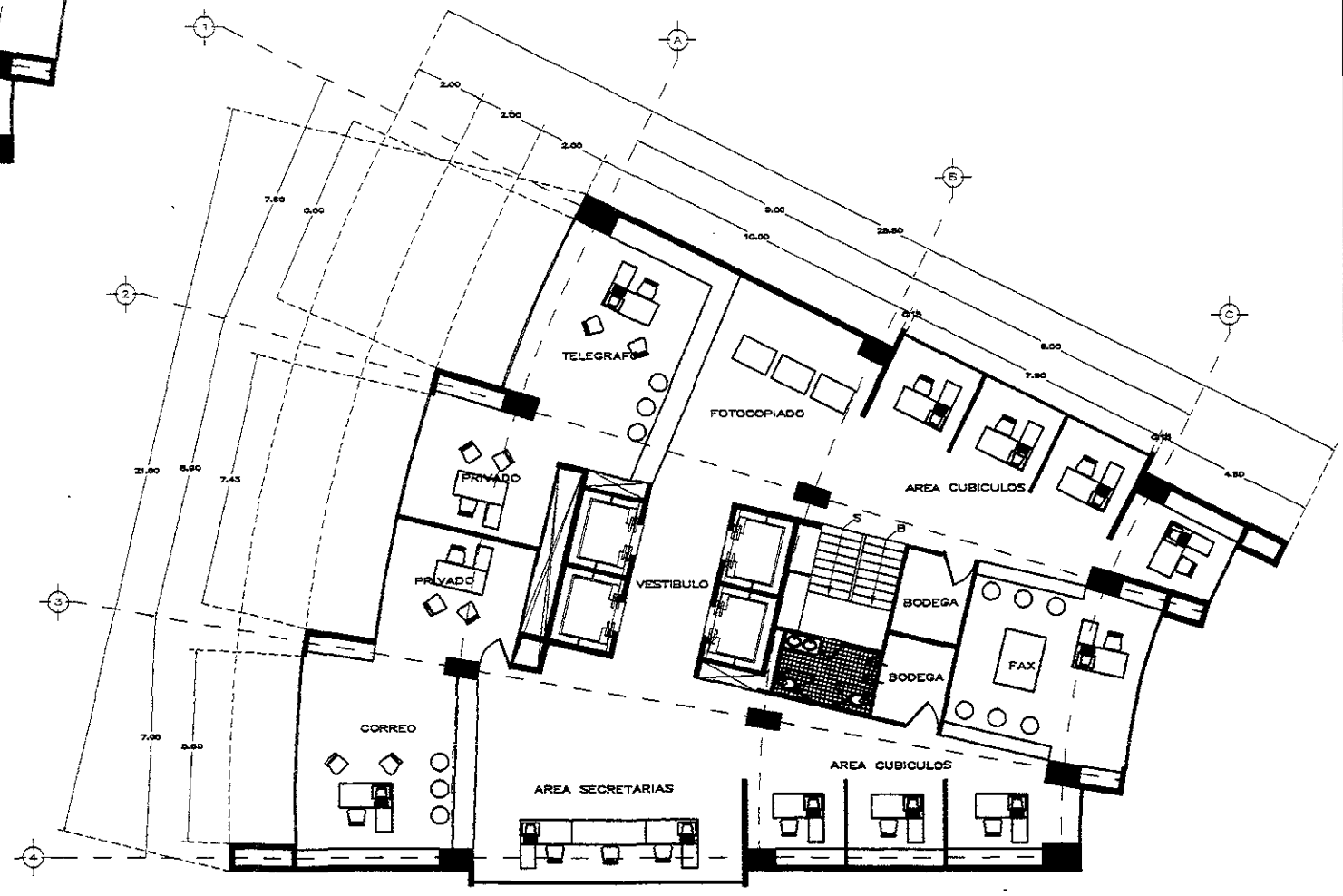
sánchez lópez josé luis.

taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.



planta estaciones de radio tipo.



planta servicios publicos tipo.

clave **a16**

plantas tipo.

escala : 1:200.
cotas: metros.
junio '98.

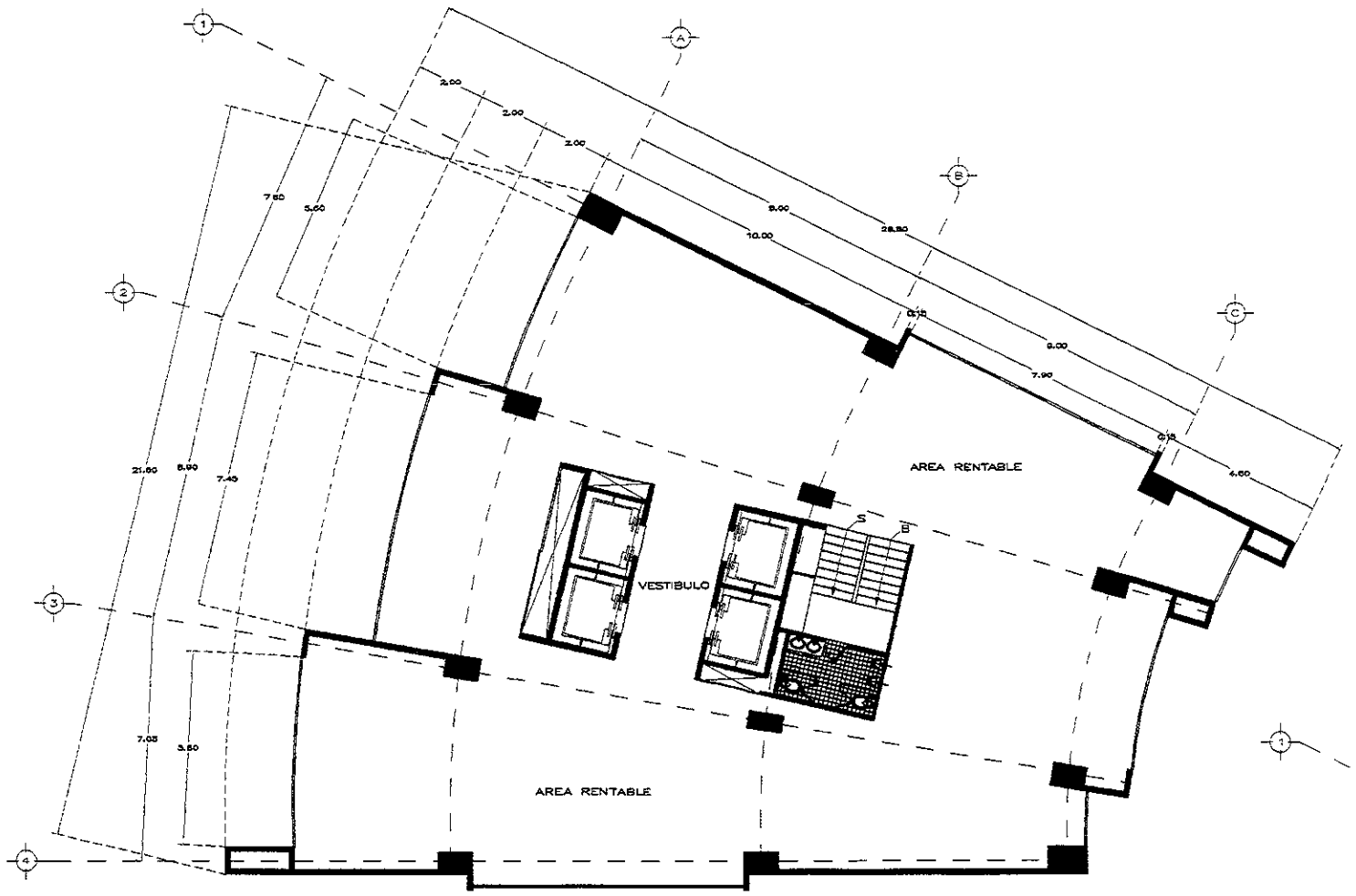
sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.

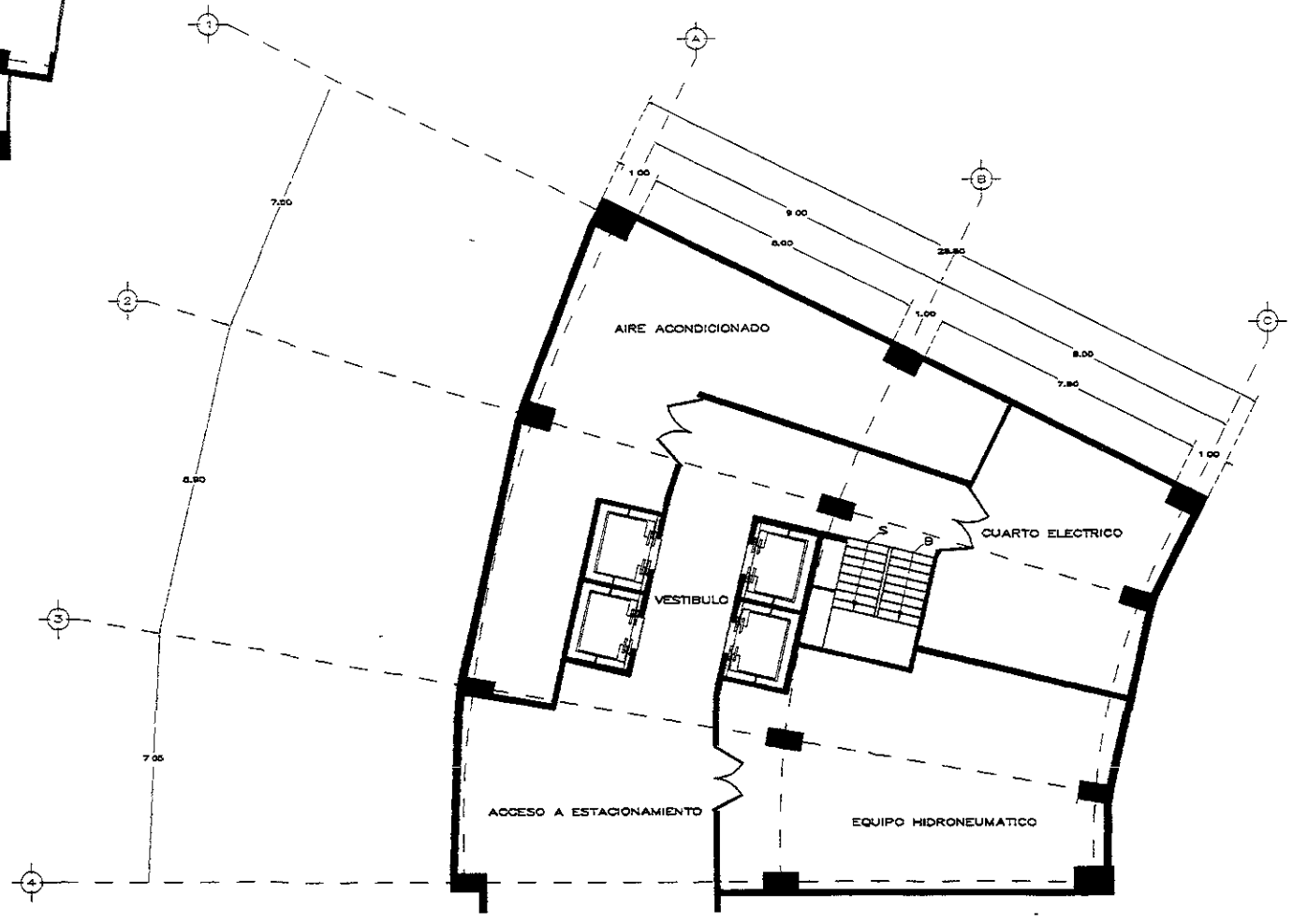
torre churubusco-universidad.

edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto



planta tipo.(renta)



planta cuarto de maquinas.

clave **a17**

plantas tipo.

escala : 1:200.
cotas: metros.
junio '98.

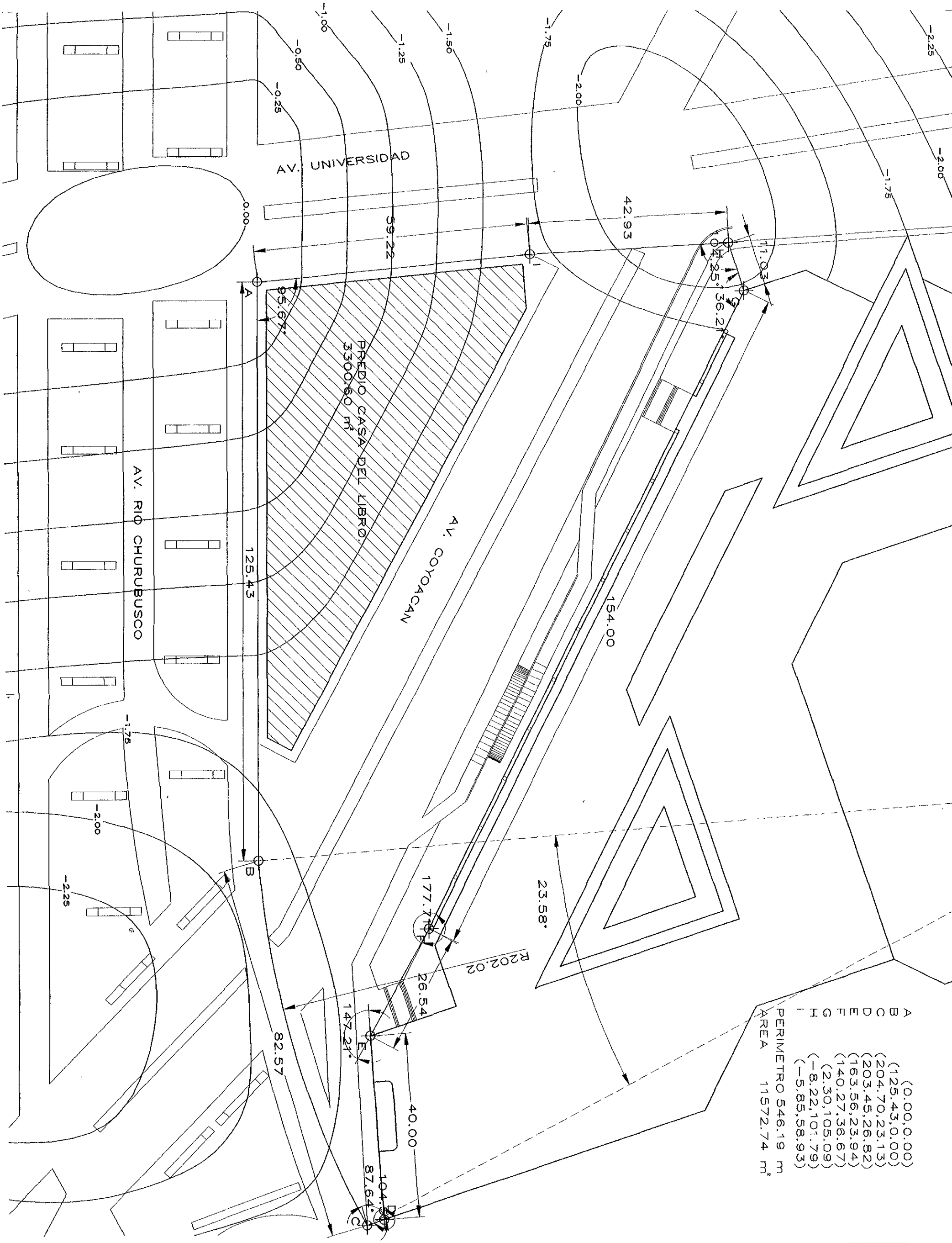
sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

4.3. TOPOGRAFÍA.

4.3.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.



tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

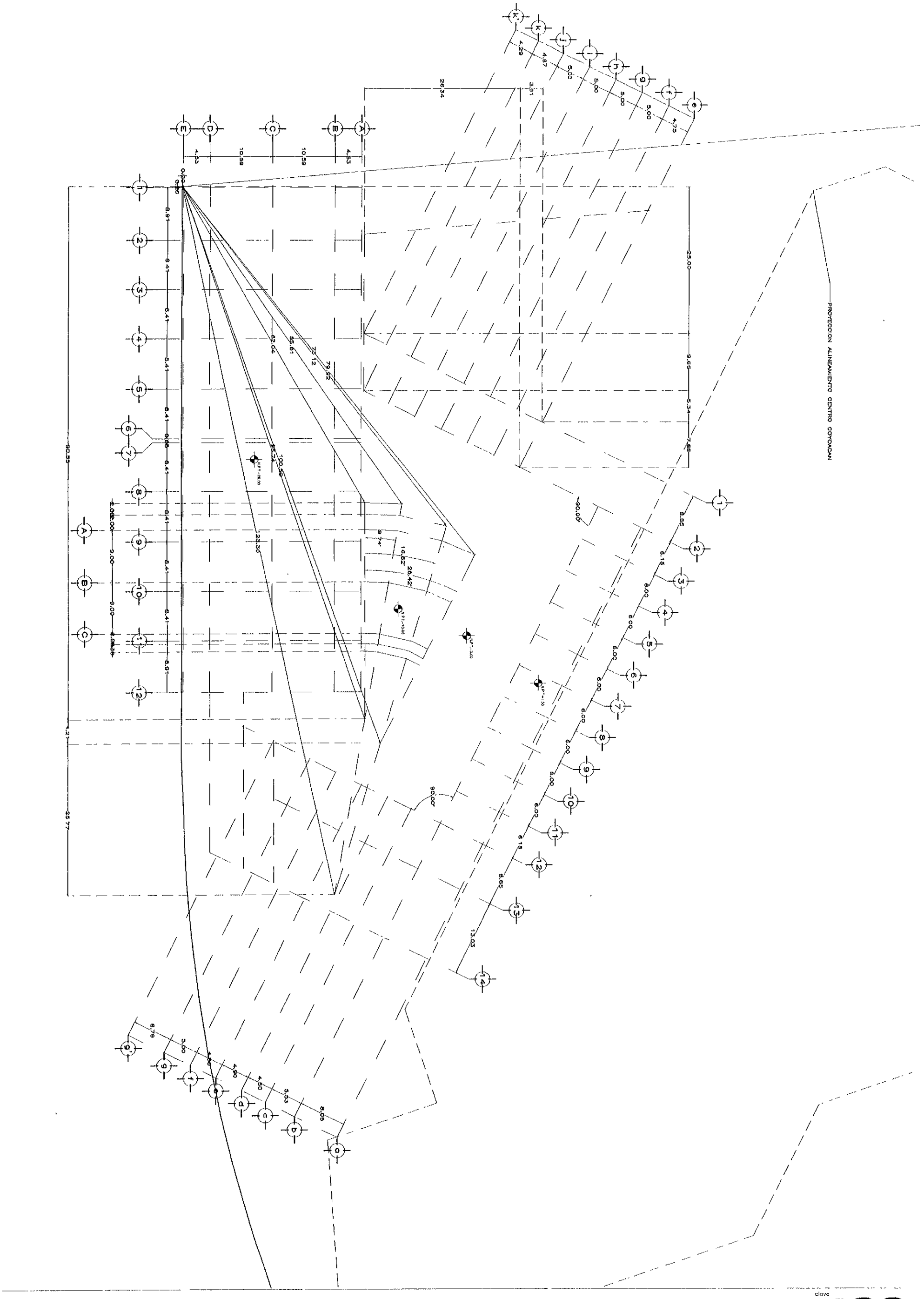
clave **t01**

levantamiento topogrfico.

escala : 1:750.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.

4.3.2. PROYECTO DE TRAZO Y NIVELACIÓN.



taller max cetto

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

clave **t02**

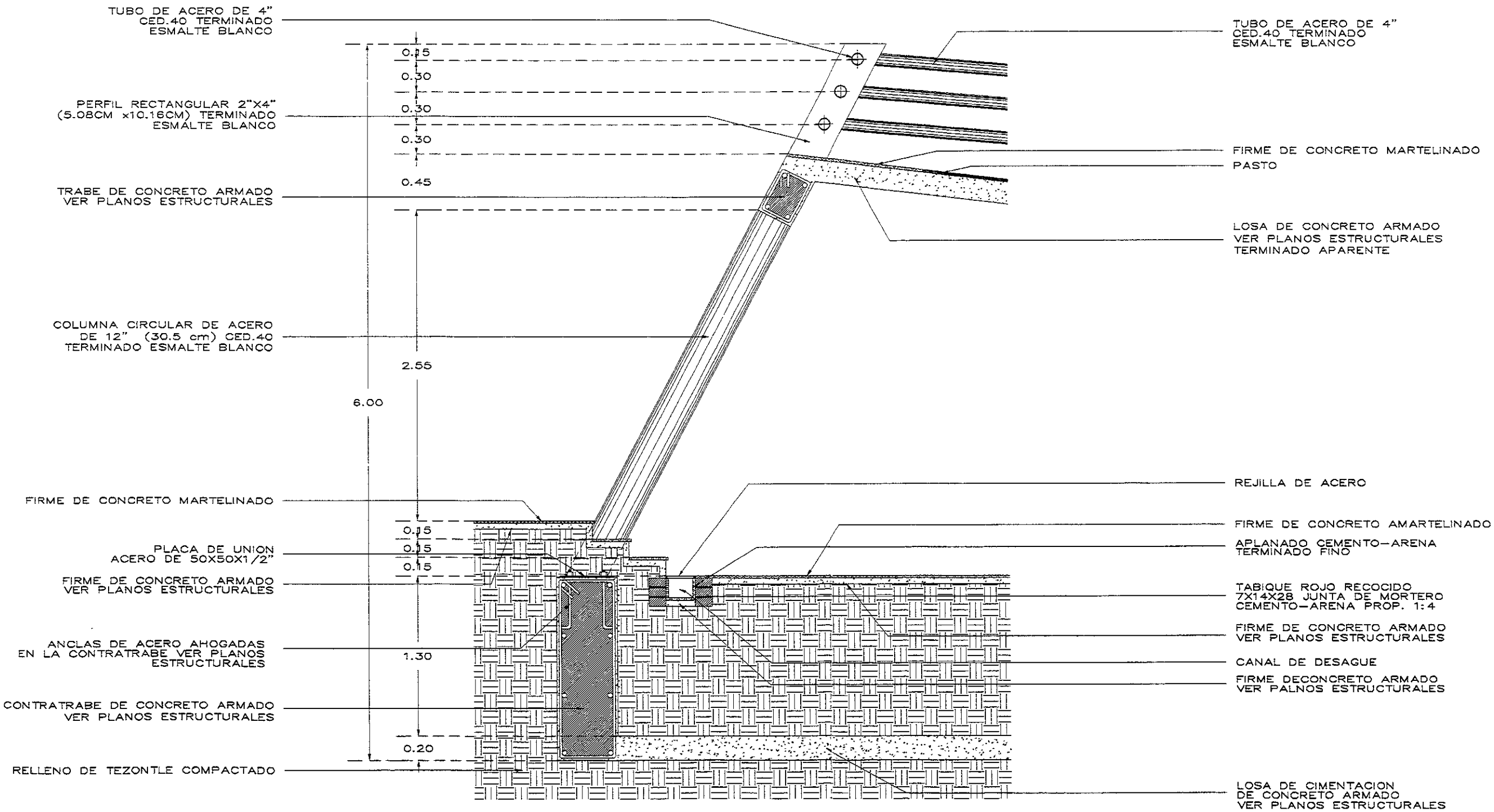
trazo y nivelacion.

escala : 1:600.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.

4.4. PROYECTO CONSTRUCTIVO.

4.4.1. CORTES POR FACHADA.



CORTE POR FACHADA TALUD (TIPO)

clave **cf01**

corte por fachada.

escala : 1:35.
cotas: metros.
junio '98.

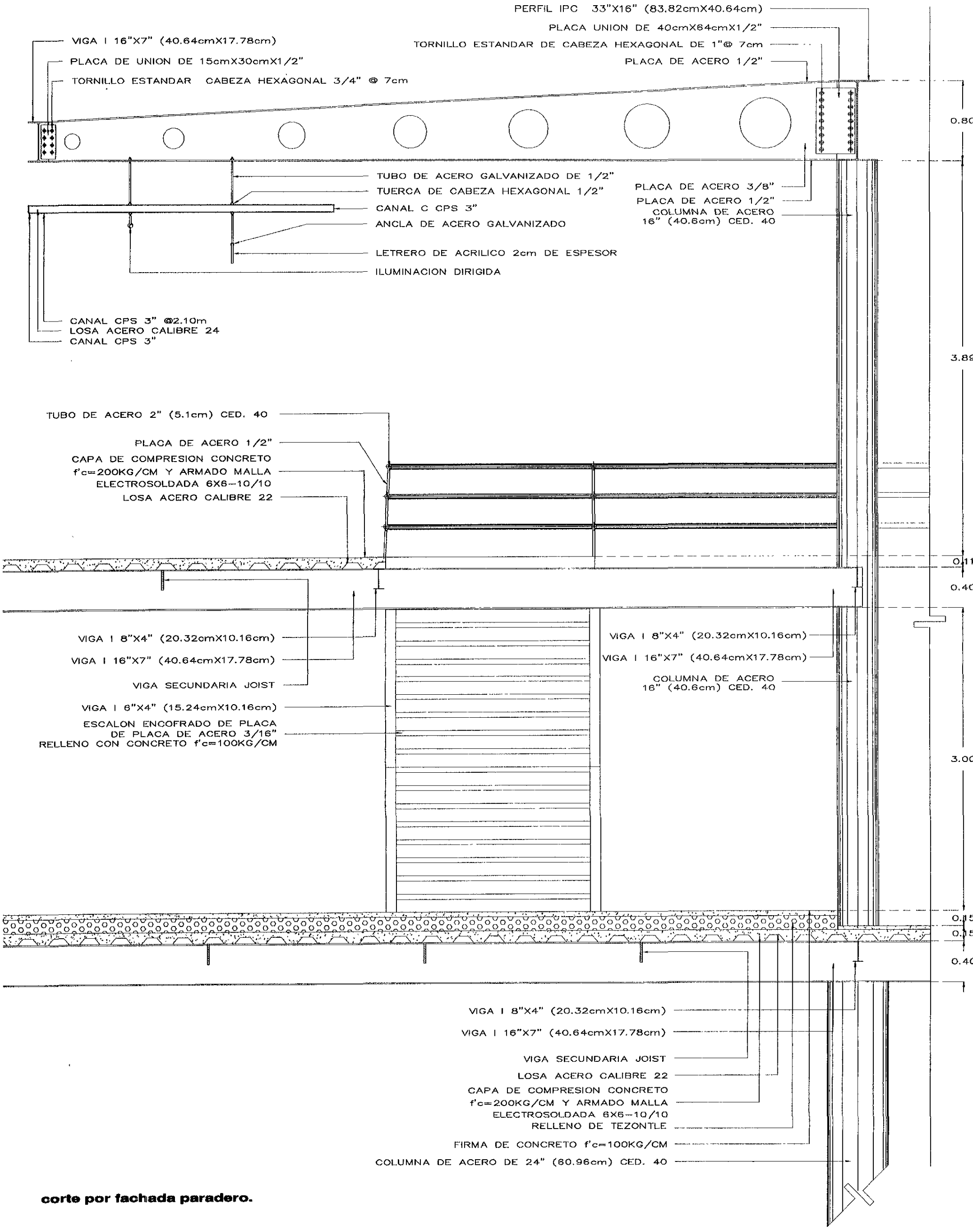
sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.

torre churubusco-universidad.

edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto



corte por fachada paradero.

taller max cetto

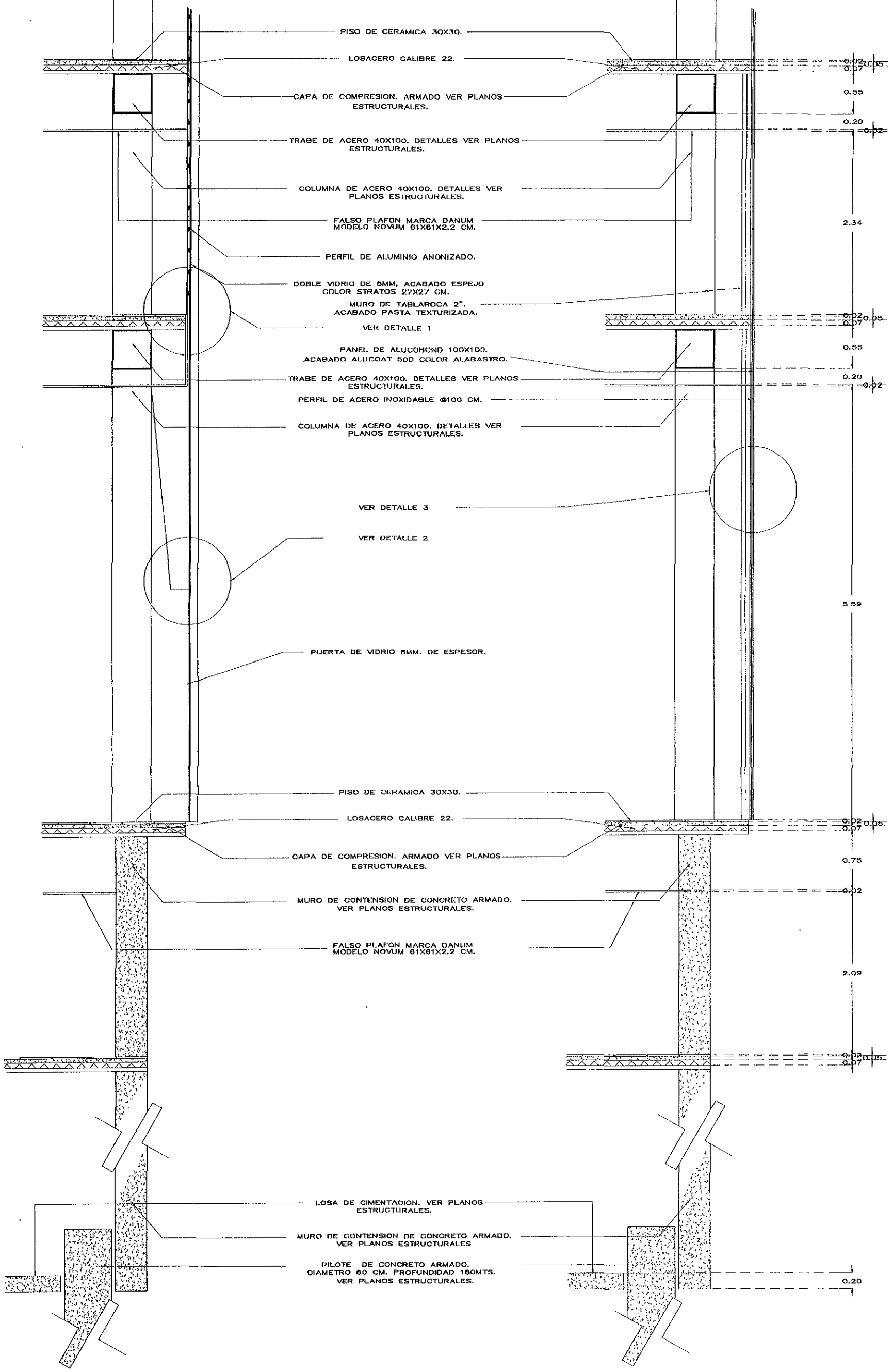
tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

clave **cf02**

corte por fachada.

escala : 1:35.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.



corte por fachada 1.

corte por fachada 2.

taller max cetto

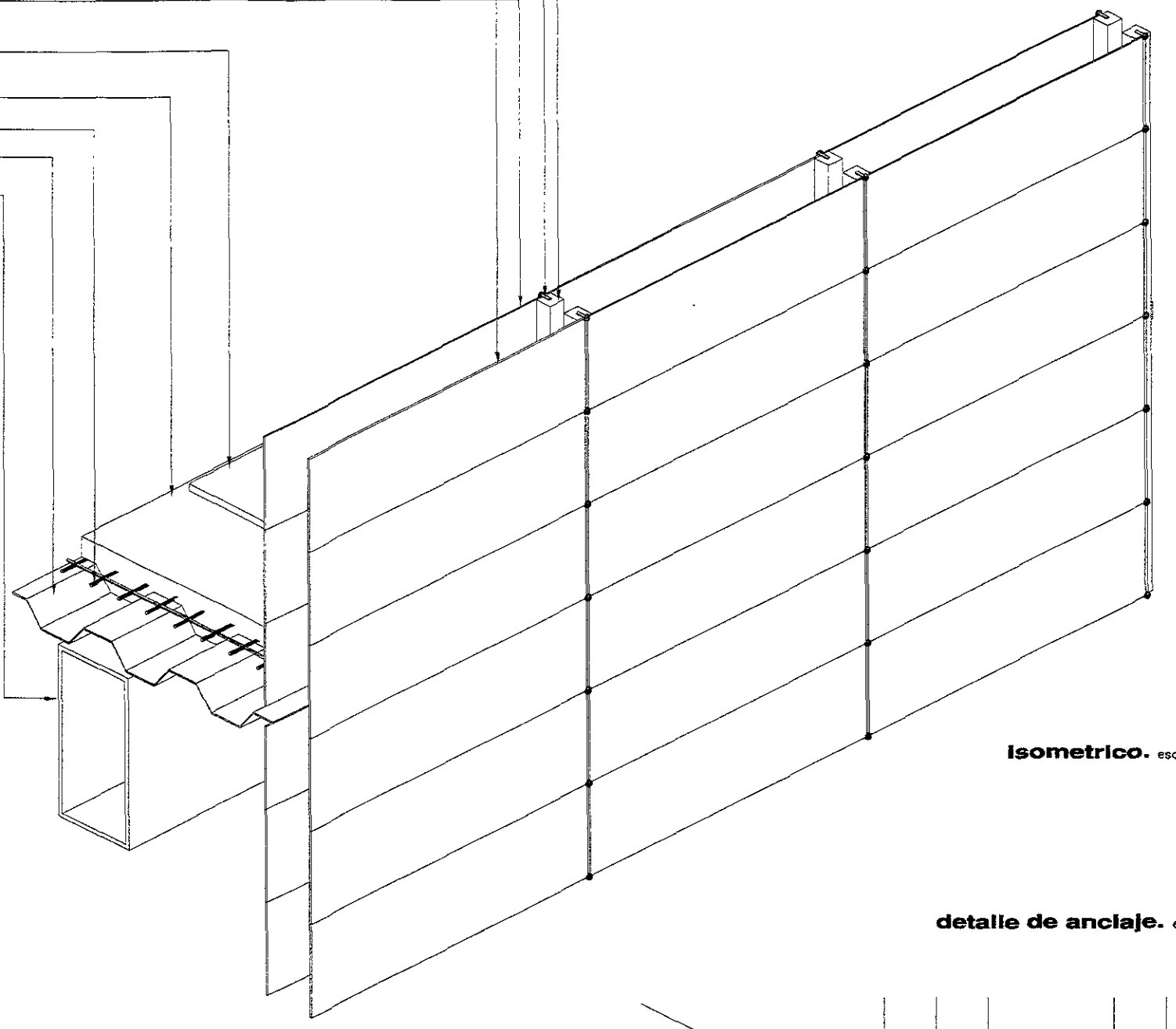
tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

clave
cf03
corte por fachada.
escala : 1:50.
cotas: metros.
junio '98.

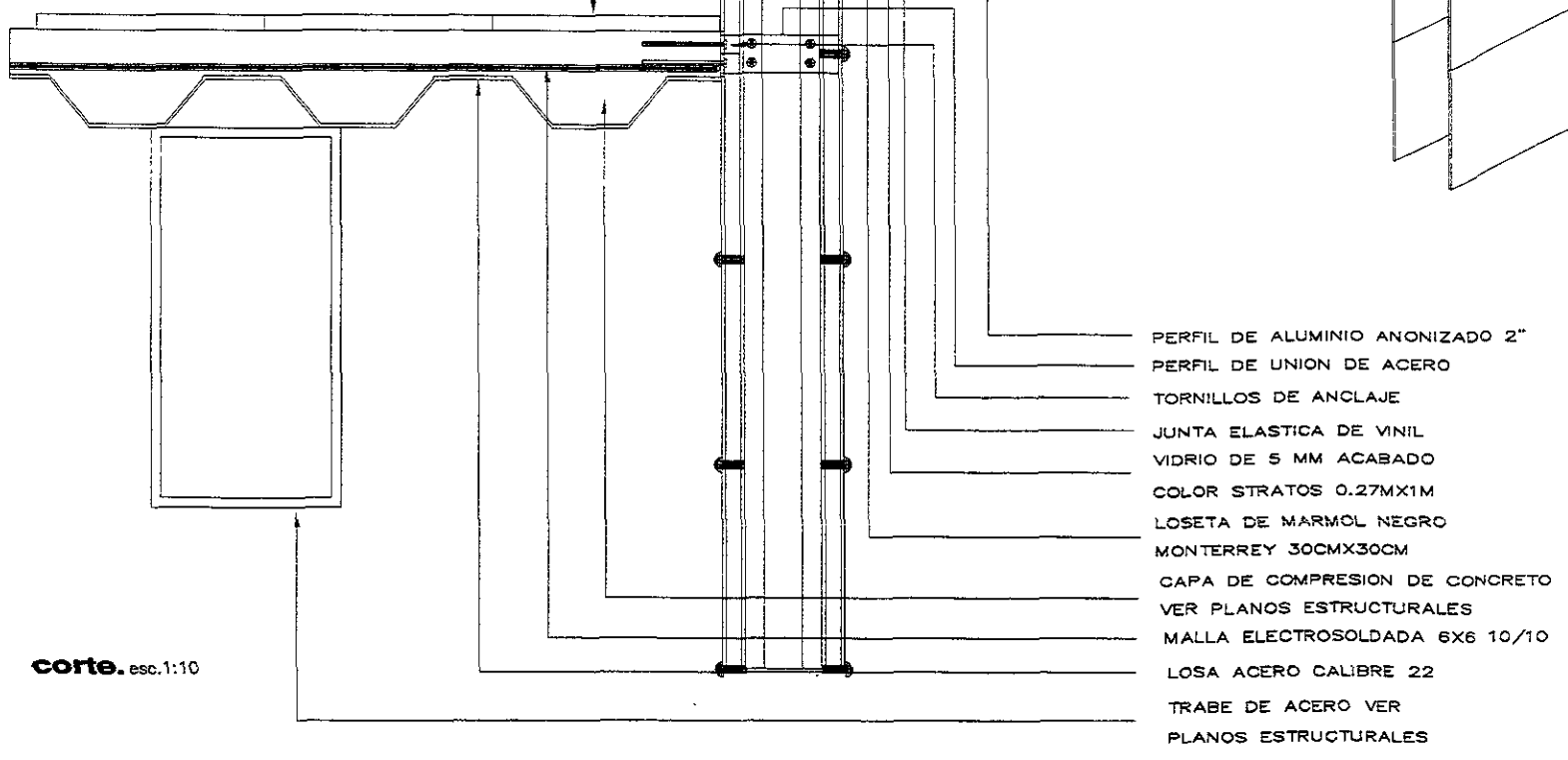
sánchez lópez josé luis.

4.4.2. DETALLES CONSTRUCTIVOS.

PERFIL DE ALUMINIO ANONIZADO 2"
JUNTA ELASTICA DE VINIL
VIDRIO DE 5 MM ACABADO
COLOR STRATOS 0.27MX1M
LOSETA DE MARMOL NEGRO
MONTERREY 30CMX30CM
CAPA DE COMPRESION DE CONCRETO
VER PLANOS ESTRUCTURALES
MALLA ELECTROSOLDADA 6X6 10/10
LOSA ACERO CALIBRE 22
TRABE DE ACERO VER
PLANOS ESTRUCTURALES

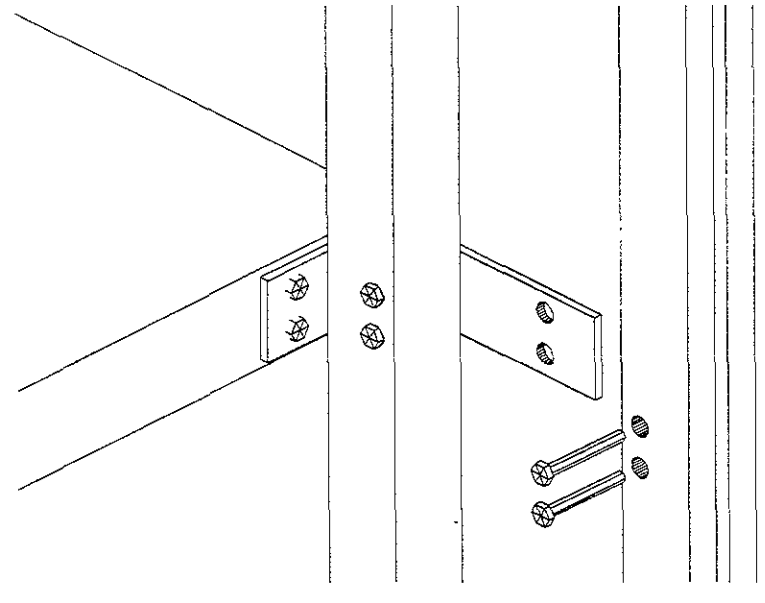


isometrico. esc.1:15



corte. esc.1:10

detalle de anclaje. esc.1:4

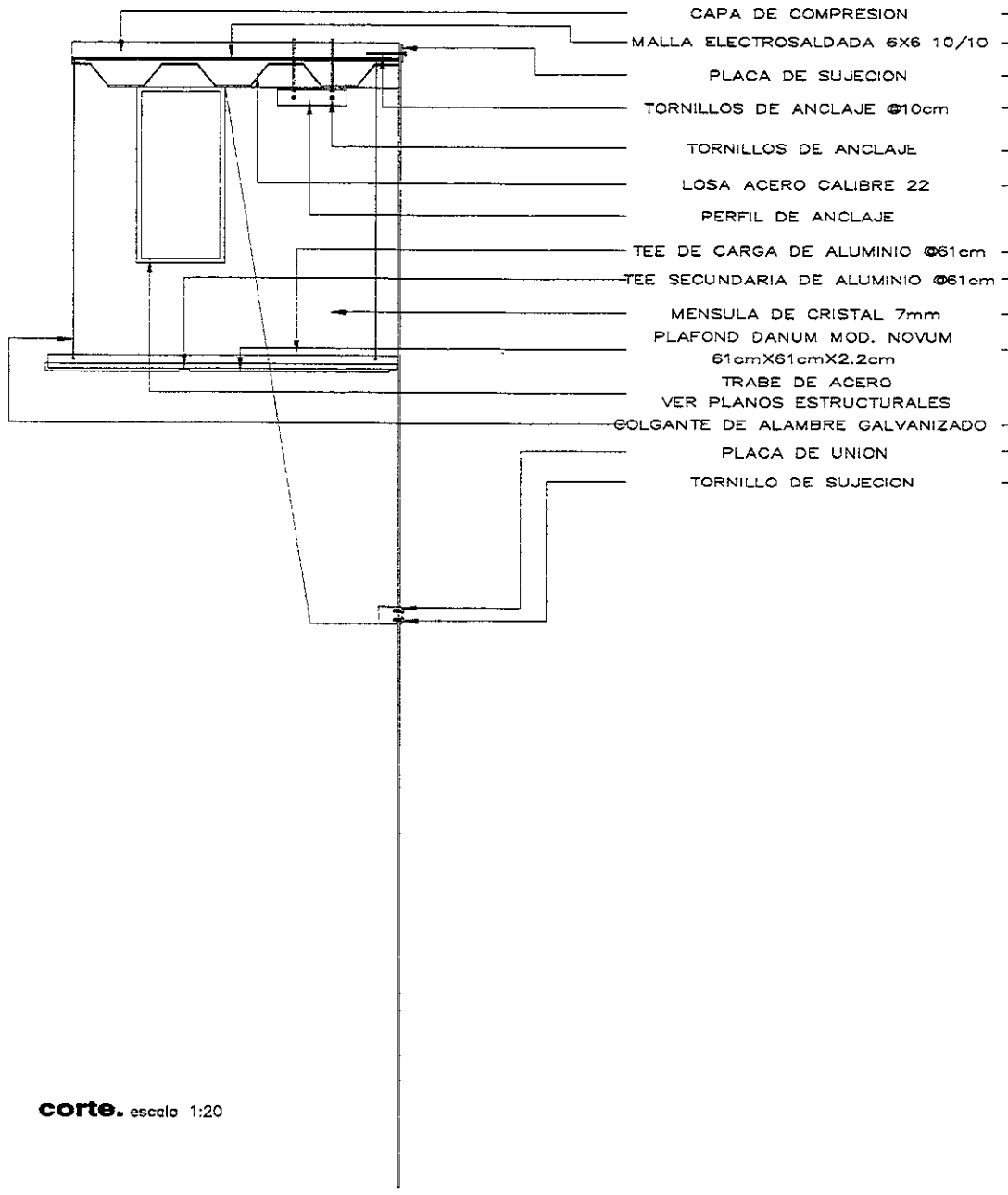


taller max cetto

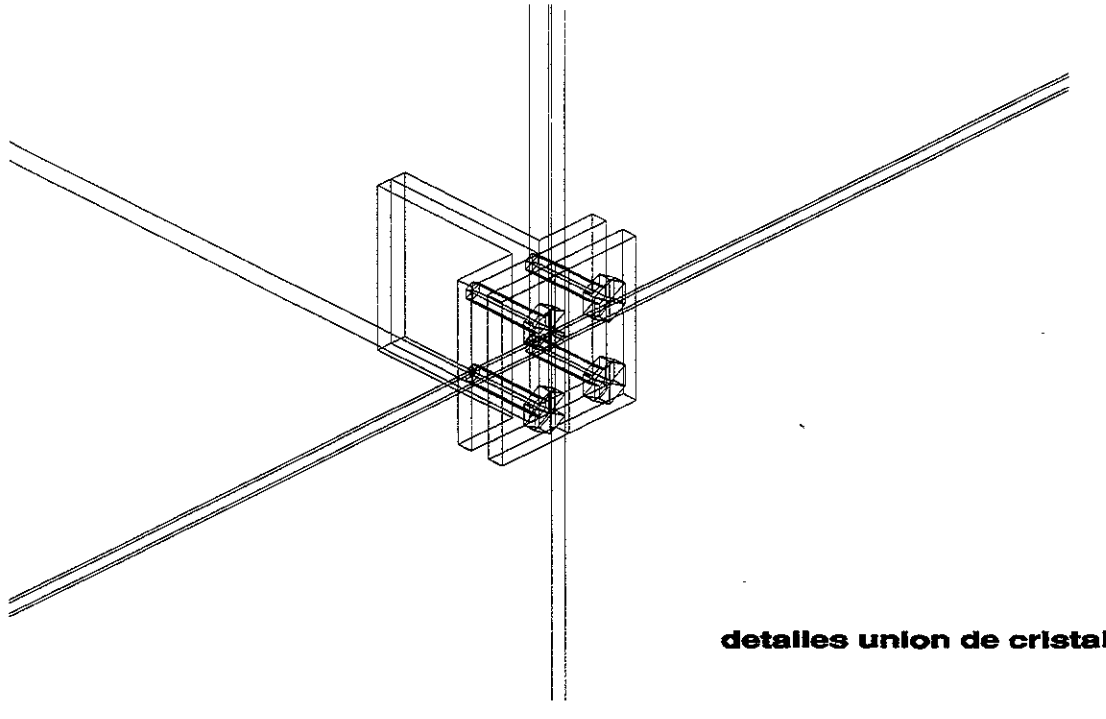
tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

sánchez lópez josé luis.

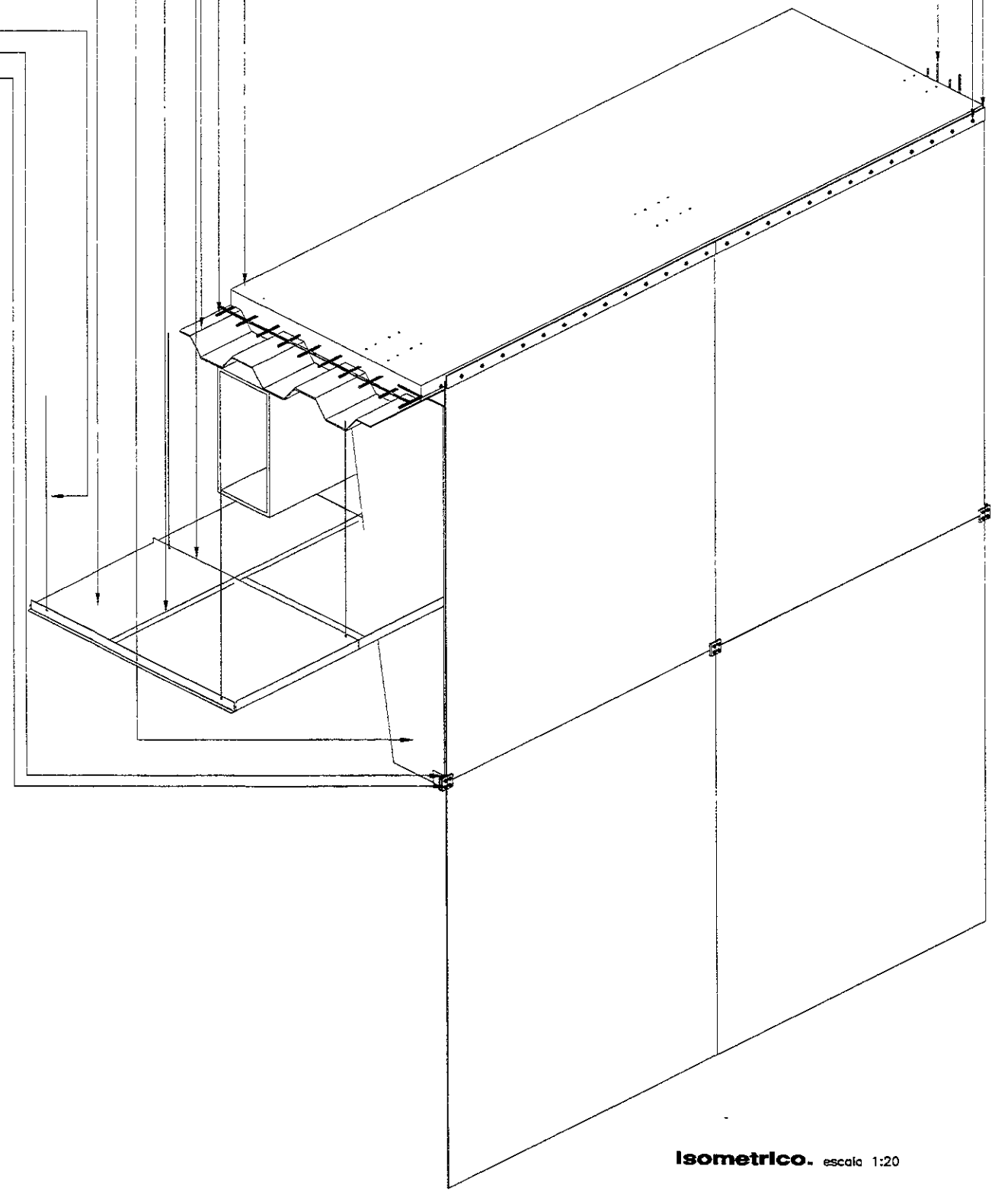
lámina **d01**
detalles.
escala : varias.
cotas: metros.
junio '98.



corte. escala 1:20



detalles union de cristal. escala 1:2



isometrico. escala 1:20

clave **d02**

detalles.

escala : varias.
cotas: metros.
junio '98.

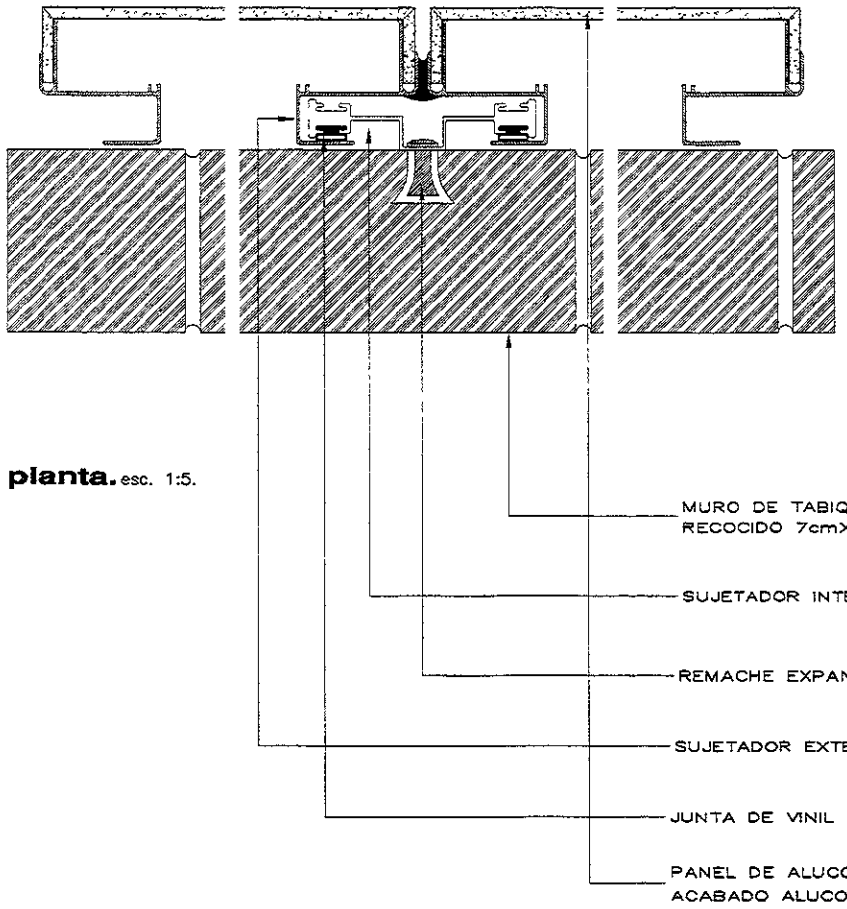
sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.

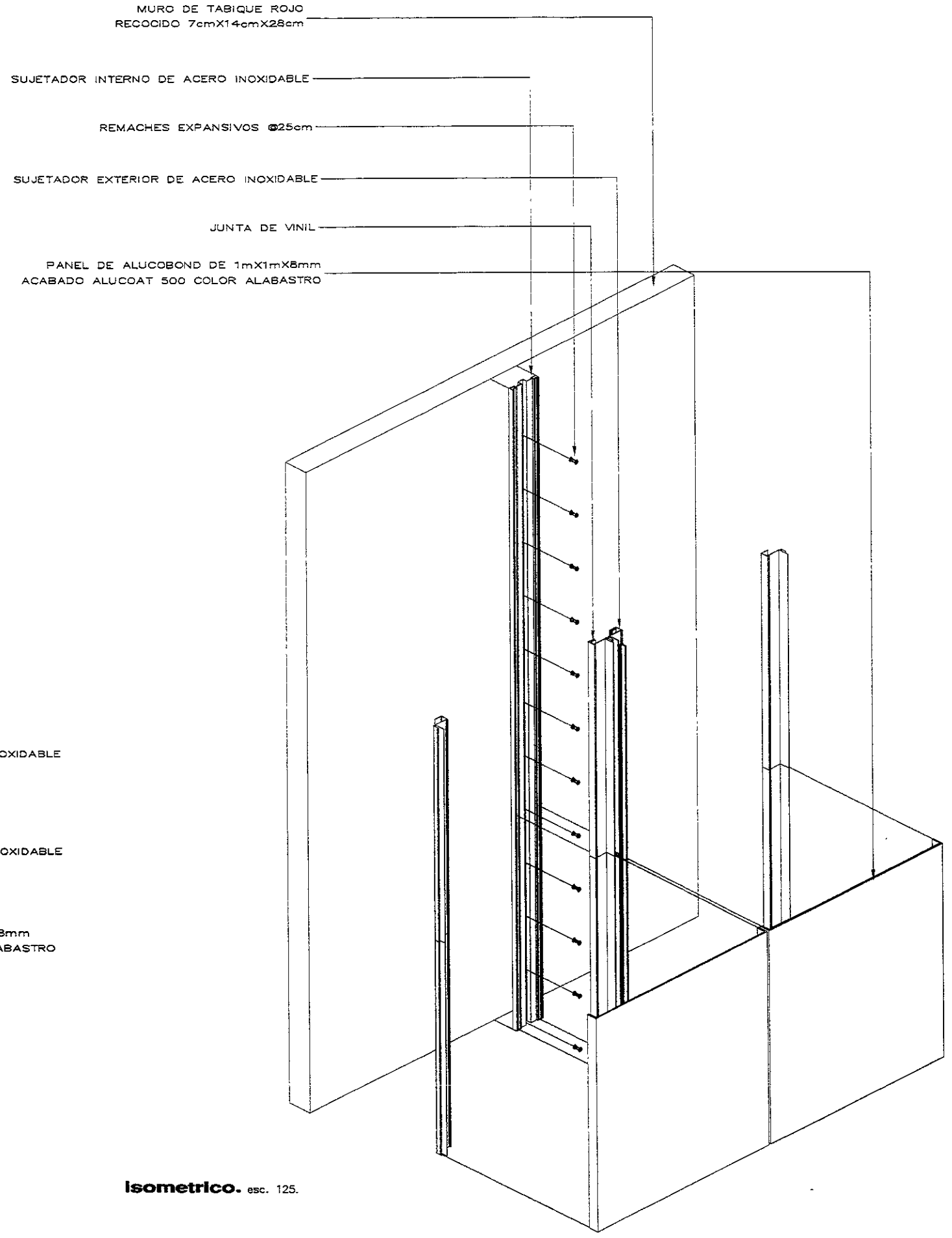
torre churubusco-universidad.

edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto



planta. esc. 1:5.



isometrico. esc. 125.

clave **d03**

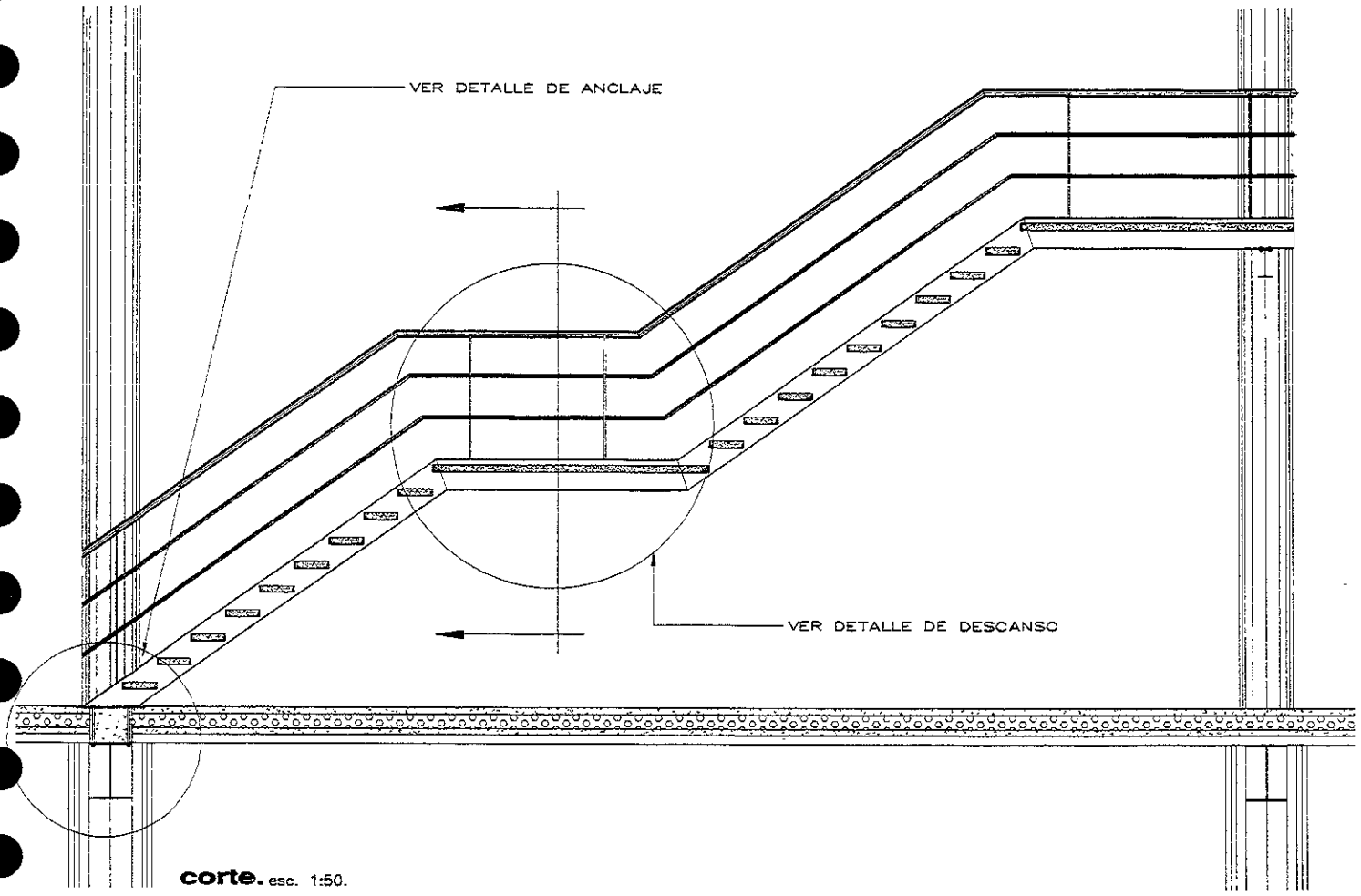
detalles.

escala : varios.
cotas: metros.
junio '98.

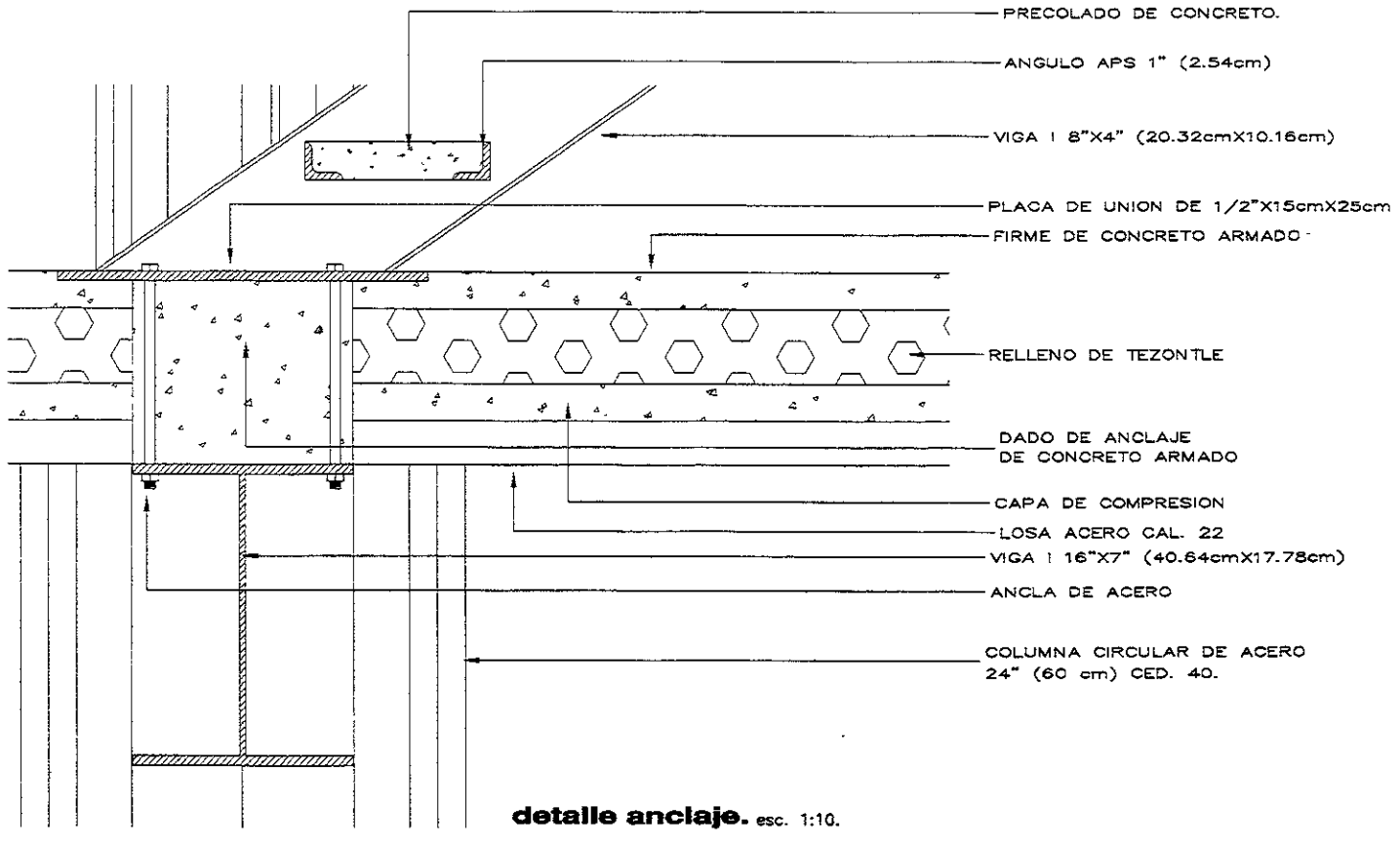
sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

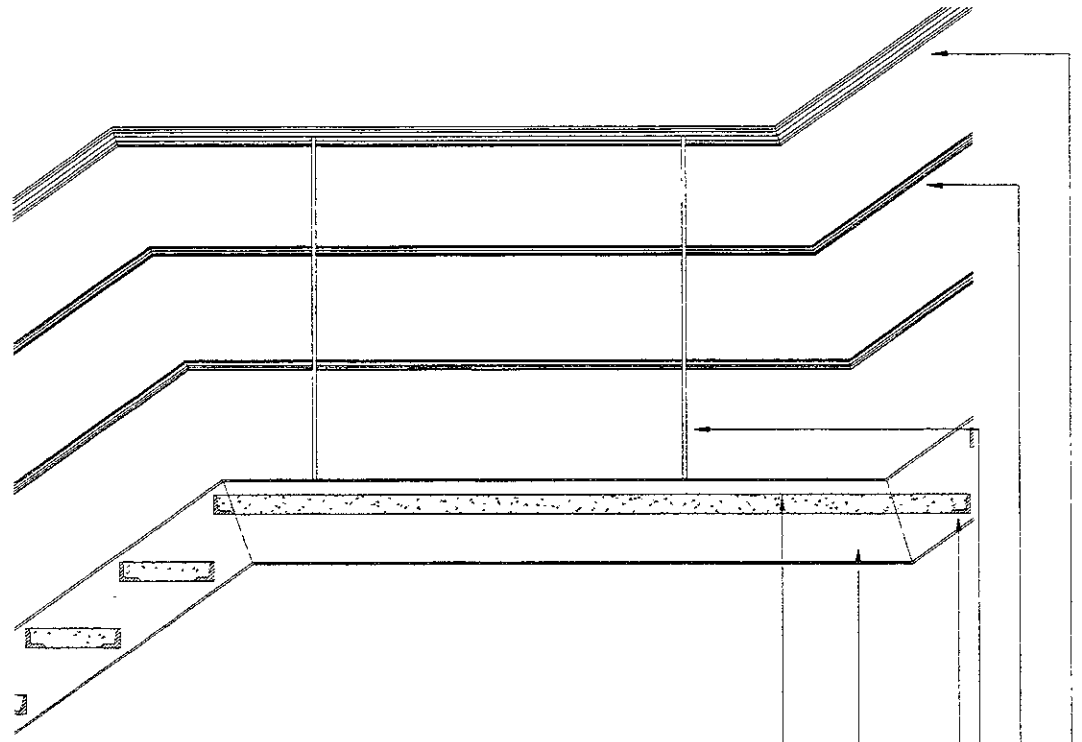
taller max cetto



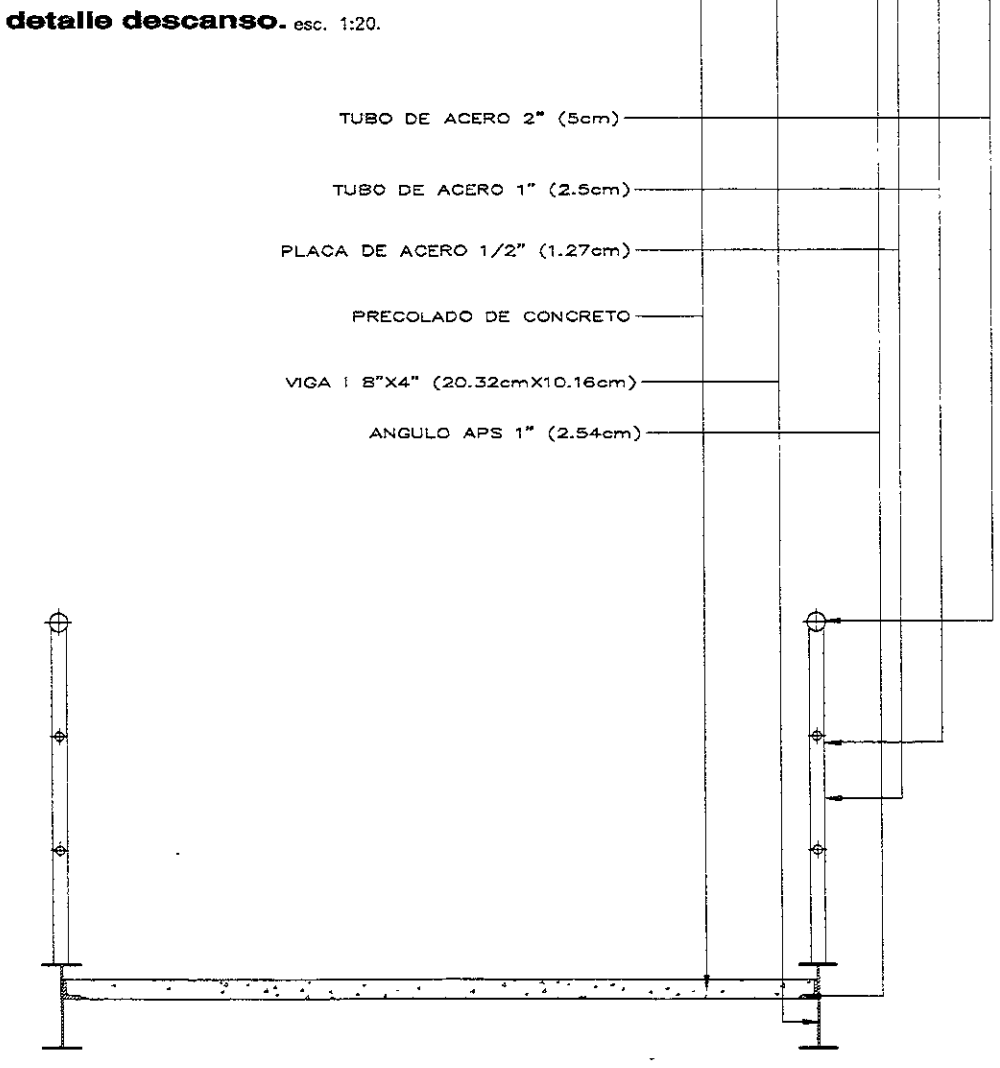
corte. esc. 1:50.



detalle anclaje. esc. 1:10.



detalle descanso. esc. 1:20.



detalle descanso. esc. 1:20.

clave **d04**

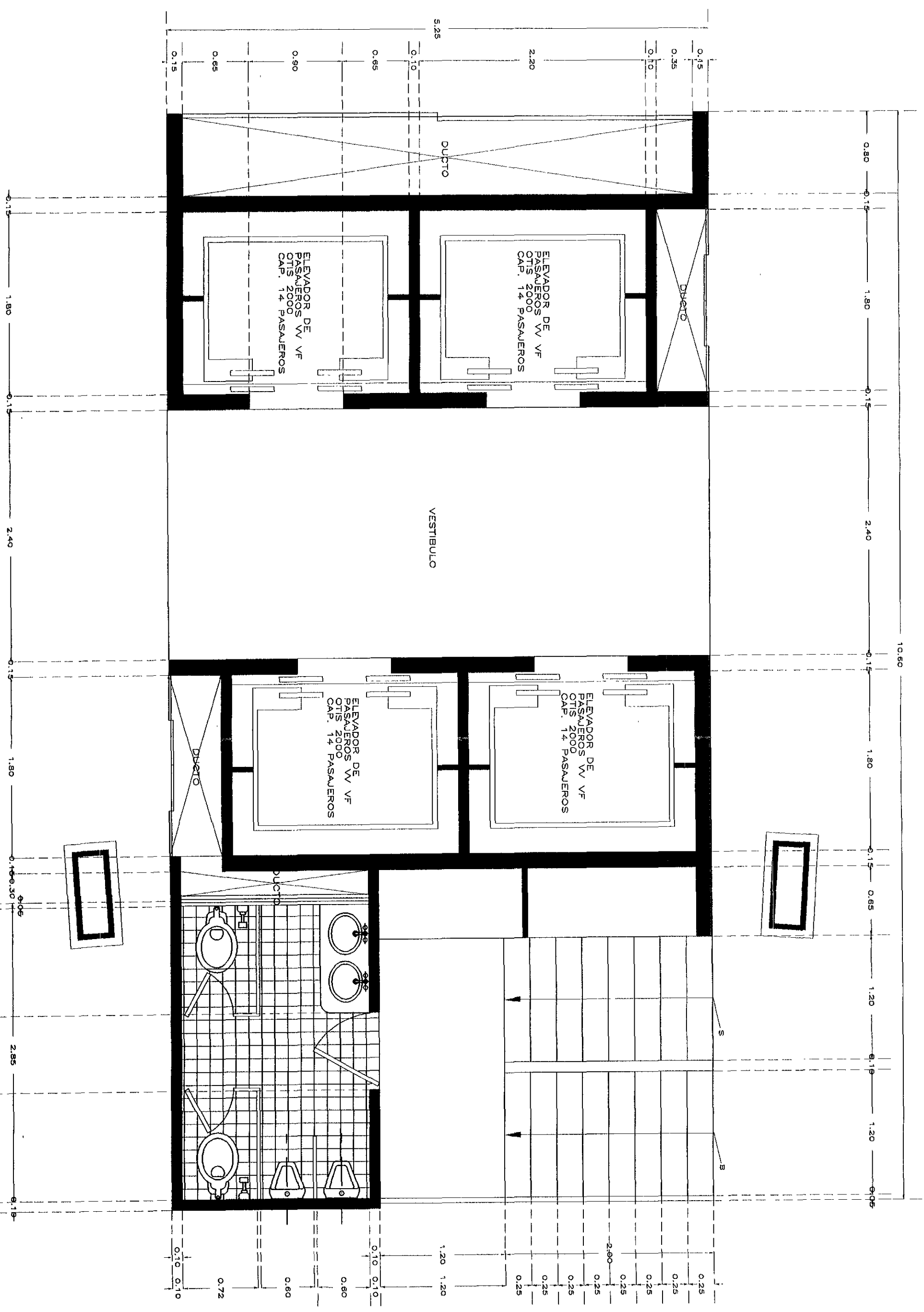
escaleras.

escala : varias.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto



tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

clave **d05**

modulo de servicios.

escala : 1:35.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.

4.5. PROYECTO ESTRUCTURAL.

MEMORIA DE CÁLCULO.

CLASIFICACIÓN.

Según el Reglamento de Construcciones Para el Distrito Federal, este proyecto queda clasificado de la siguiente manera:

- Edificio Grupo A; según Art. 174.
- Terreno Zona II, o de Transición; según Art. 219.
- Coeficiente Sísmico Cs = 0.48; según Art. 206.
- Factor de Comportamiento Sísmico Q = 4; según el punto 4.1, de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo, del mismo Reglamento.
- El Factor de carga a utilizar Fc = 1.5; según Art. 188 en su Fracción Y, y del Art. 194.

Para efecto del cálculo de esfuerzos en la estructura, se hicieron las siguientes consideraciones:

El edificio estará compuesto de marcos rígidos de acero, los entrepisos serán metálicos, con el sistema Losaacero; y la cimentación se compondrá de un cajón de cimentación apoyado sobre pilotes de control.

Dichas características se sustentan en dar al edificio la mejor respuesta a los esfuerzos a que será sometido, como lo son el sismo y los hundimientos del terreno; dadas las condiciones de altura y uso del mismo.

ESFUERZOS, CARGAS Y CONSTANTES.

Para el cálculo de la cimentación se plantea tanto el cajón de cimentación, así como los pilotes de control, construidos con concreto de 300 kg/cm²; con las siguientes constantes:

- f*c = 240 kg/cm²
- fc = 108 kg/cm²
- Ec = 12000f*c
- n = 10.76
- k = 0.38
- j = 0.87
- R = 17.85
- p = 0.010

En lo que se refiere a los marcos rígidos y a los entrepisos metálicos, el acero a utilizar tiene la s siguientes constantes:

- fy = 4200 kg/cm²
- fs = 2000 kg/cm²
- Es = 2000000 kg/cm²

Todos los valores referentes a las cargas muertas y vivas son los marcados en los Artículos 196 y 199 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, respectivamente.

Todo el cálculo se basó en la teoría elástica.

TABLA 7. DESGLOSE DE CARGAS.

LOSA DE ENTREPISO.

MATERIAL	ESPESOR m	PESO kg/m²
Acabado	0.02	40.00
Capa de compresión	0.05	120.00
Losaacero	0.06	13.00
Falso plafónd	0.02	40.00
Total		213.00

ENTREPISO	CARGA VIVA kg/m²	CARGA TOTAL kg/m²	FACTOR DE CARGA 1.5	CARGA DE DISEÑO kg/m²
Oficinas	250.00	463.00	694.50	700.00
Cafetería y Biblioteca	350.00	563.00	844.50	850.00

LOSA DE AZOTEA

MATERIAL	ESPESOR m	PESO kg/m²
Escobillado	0.007	15.00
Enladrillado	0.020	30.00
Mortero	0.020	40.00
Impermeabilizante		5.00
Entortado	0.020	40.00
Relleno de tezontle	0.100	130.00
Capa de compresión	0.050	120.00
Losaacero	0.060	13.00
Falso plafond	0.020	40.00
Total		433.00
Carga Viva		100.00
Factor de carga 1.5		799.50
CARGA DE DISEÑO		800.00

Para efectos de simplificación se utilizará una carga de diseño en azotea y entrepisos de **850 kg/m²**.

LOSAS.

En lo que respecta a las losas de entrepiso y azotea, que serán de Losaacero, de acuerdo con la carga de diseño de 850 kg/m², se decide modular los tableros a las siguientes distancias, correspondiéndoles, los siguientes valores de calibre y capa de compresión:

TABLA 8. CARACTERÍSTICAS DE LOSAS.

CLARO m	CALIBRE	CAPA DE COMPRESIÓN cm
0.800	24	5
0.900	24	5
1.000	24	5
1.125	24	5
1.200	24	5
1.400	24	5

Para el dimensionamiento de los joist, se obtuvieron las carga y momento máximo en las losas, el cual se encontró en la losa comprendida entre los ejes 2 y 3; A y B, con los siguientes valores:

- **Claro:** 7.27 m.
- **Mmax:** 2.90 tm
- **Vmax:** 3.60 t.

Para estos esfuerzos le corresponde un joist **14H7**,[32] con un peralte nominal de 35.6 cm, y un peso de 15.1 kg/m[33].

TRABES.

Por tratarse de una estructura conformada con marcos rígidos de acero, se calcularon los empujes sísmicos de la siguiente manera[34]:

[32] ROMSA, **Boletín Técnico JOIST Estandar.**
[33] PLANO E03. Detalles de Trabes y Columnas.
[34] TABLA 9. Empujes Sísmicos.

TABLA 9. EMPUJES SÍSMICOS.

NIVEL	ALTURA NIVEL m.	ALTURA H m	Wn Ton.	WnHn Tonm	Fs Ton	FsMarco Ton
1	6.5	6.5	310.3	2016.95	4.82	1.61
2	3.25	9.75	310.3	3025.43	7.23	2.41
3	3.25	13	310.3	4033.9	9.64	3.21
4	3.25	16.25	310.3	5042.38	12.04	4.01
5	3.25	19.5	310.3	6050.85	14.45	4.82
6	3.25	22.75	310.3	7059.33	16.86	5.62
7	3.25	26	310.3	8067.8	19.27	6.42
8	3.25	29.25	310.3	9076.28	21.68	7.23
9	3.25	32.5	310.3	10084.8	24.09	8.03
10	3.25	35.75	310.3	11093.2	26.50	8.83
11	3.25	39	310.3	12101.7	28.91	9.64
12	3.25	42.25	310.3	13110.2	31.32	10.44
13	3.25	45.5	310.3	14118.7	33.73	11.24
14	3.25	48.75	310.3	15127.1	36.13	12.04
15	3.25	52	310.3	16135.6	38.54	12.85
16	3.25	55.25	310.3	17144.1	40.95	13.65
17	3.25	58.5	310.3	18152.6	43.36	14.45
18	3.25	61.75	310.3	19161	45.77	15.26
19	6.5	68.25	310.3	21178	50.59	16.86
20	3.25	71.5	310.3	22186.5	53.00	17.67
21	3.25	74.75	310.3	23194.9	55.41	18.47
22	3.25	78	310.3	24203.4	57.82	19.27
23	3.25	81.25	310.3	25211.9	60.22	20.07
24	3.25	84.5	310.3	26220.4	62.63	20.88
25	6.5	91	310.3	28237.3	67.45	22.48
26	3.25	94.25	310.3	29245.8	69.86	23.29
27	3.25	97.5	206.87	20169.5	48.18	16.06
28	3.25	100.75	103.43	10420.9	24.89	8.30
			8378.10	**420870**		

Con dichos empujes, se calcularon los esfuerzos en la estructura, agregando las cargas gravitacionales; dichos esfuerzos, se obtuvieron mediante el programa de calculo estructural **Structural Analisis Program 90 Relase 5.10,** que utiliza un método dinámico de análisis.

Con dicho programa se obtuvieron los valores críticos tanto en trabes, así como en columnas, siendo en trabes los siguientes:

Trabe eje 4, tramo B-C.

- **Mmax:** 247.15 tm
- **Vmax:** 55.96 t

REVISIÓN POR FLEXIÓN:

S = Mr/(0.9)(Fy)[35] de donde:

Se propone una trabe acartelada cuya sección máxima será de 15"X31½"; y la sección mínima será de 15"X18", construida con placa de 1".

S : Modulo de sección
Mr: Momento resistente
0.9: Factor de reducción (constante)
Fy : Esfuerzo de fluencia del acero

S = 24715000 kgcm/(0.9)(2530 kg/cm²)
S = 10854.19 cm³.

In = S(h/2), de donde:

In: Momento de inercia necesario
S: Modulo de sección
h/2: Peralte entre dos (Y máxima)

SECCIÓN MÁXIMA:

In = 10854.19 cm³(40 cm/2)
In = 434168 cm .

I = bd³-b1d1³/12, de donde:

I: Momento de inercia
b: Base total
d: Peralte total

[35] Punto 3.3.2 Normas Técnicas Complementarias para el diseño y construcción de Estructuras Metálicas.

b1: Base interior
d1: Peralte interior
I = (38.1 cm)(80 cm)³ - (33.1 cm)(75 cm)³/12
I = 461928 cm > 434168 cm ; por lo tanto si resiste el momento.

REVISIÓN POR CORTANTE:

VR = VNFR,[36] de donde:

VR: Cortante resistente de la sección
FR: Factor de reducción 0.90
VN: Sí h/t < 1400√K/Fy, VN = 0.66FyAa:
h: Peralte del alma
t: Espesor del alma
Aa: Área del alma

K = 5+5/(a/h)²; de donde:

a: Separación entre atiesadores transversales

K = 5+5/(3)²
K = 5.56

75/5 < 1400√5.56/2530
15 < 65.6; por lo tanto:
VN = 0.66(2530 kg/cm²)(75 cm)(2)
VN = 250.47 t > 55.96 t; por lo tanto si resiste el cortante.

SECCIÓN MÍNIMA:

S = 12184000 kgcm/(0.9)(2530 kg/cm²)
S = 5350.90 cm³.

In = 5350.90 cm³(38.1 cm/2)
In = 101859.35 cm .

I = (38.1 cm)(45.72 cm)³ - (33.1 cm)(40.72 cm)³/12
I = 117193.96 cm > 101859.35 cm ; por lo tanto si resiste el momento.[37]

[36] Punto 3.3.3 Normas T´cnicas Complementarias para el diseño y construcción de Estructuras Metálicas.
[37] PLANO E03. Detalles de Trabes y Columnas.

COLUMNAS.

Por tratarse de elementos a flexocompresión, estos se revisarán, por compresión, por cortante y momento.

Los esfuerzos máximos se encontraron en la columna que se localiza en el cruce de los ejes 4 y C, teniendo los siguientes valores:

- **Mmax:** 857.77 tm
- **Vmax:** 394.68 t
- **Pmax:** 1128.47 t

Se propone una columna de 15"X35", con tres almas y patines construidos con placa de 2".

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN.

$I = 48.26\ cm\ (99.06\ cm)^3 - (43.26\ cm\ (94.06\ cm)^3/12 + (5\ cm)(89.06\ cm)^2/12$
$I = 1951424.86\ cm$.

$S = bd^3 - b1d1^3/bd + (td1^3/td1)$
$S = 48.26\ cm(99.06\ cm)^3 - (38.26\ cm)(89.06\ cm)^3/(48.26\ cm)(99.06\ cm) + 5\ cm(89.06)^3/(5\ cm)(89.06\ cm)$
$S = 41388.04\ cm^3$.

$Mr = 41388.04\ cm^3(0.9)(2530\ kg/cm^2)$
$Mr = 942.41\ tm > 857.77\ tm$; por lo tanto si resiste el momento.

RESISTENCIA AL CORTANTE.

K = 5 porque no hay atiesadores.

$89.06/5 < 1400\sqrt{5/2530}$
$17.81 < 62.24$; por lo tanto:

$VN = 0.66(2530\ kg/cm^2)(1335.9\ cm^2)$
$VN = 2230.7\ t > 394.68\ t$; por lo tanto si resiste el cortante.

REVISIÓN POR COMPRESIÓN.

fs* = 1265/1+(1/20000)(l/r)²;[38] de donde

fs*: Resistencia del acero a la compresión
l: Altura de la columna
r: Radio de giro de la sección; siendo:

r = l/(A); donde:

I: Momento de inercia de al sección
A: Área de la sección

r = 1951424.86 cm /(1818.5 cm²)
r = 32.76 cm

fs* = 1265/1+(1/20000)(300 cm)/32.76)²
fs* = 1259.72 kg/cm².

Pr = fs*A

Pr = 1259.72 kg/cm²(1818.5 cm²)
Pr = 2290.80 t > 1128.47 t; por lo tanto si resiste la carga.[39]

CIMENTACIÓN.

Para el calculo de la cimentación, se optó por sustituir parcialmente el peso del edificio sobre el terreno, con un cajón de cimentación de 2 niveles de profundidad (6 mts.), para que el resto del esfuerzo se absorba por medio de pilotes de control que aseguren la eficaz respuesta del edificio al hundimiento natural del terreno.

El espesor mínimo de la losa de cimentación será de 30 cm, según el punto 4.4.3 de las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y construcción de Estructuras de Concreto Armado del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

Según el punto 3.4 de la mismas normas, el recubrimiento de la losa de cimentación, será de 3 cm. con una plantilla de concreto pobre con una f'c = 100 kg/cm².

Todos las losas se calcularon por el método de Aproximaciones de Marcus, y cumplen con el punto 4.3.3 de las mismas normas.

Por ubicarse en la zona II, la resistencia del terreno se tomó como **Rt = 5 t/m².**[40]

[36] Método Simplificado para Compresión; Formula de **Gordon - Rankine.**
[39] PLANO E03. Detalles de Trabes y Columnas.
[40] Estudio de Mécanica de Suelos; Puente Vehicular Churubusco - Universidad. DGCOH.

CAJÓN DE CIMENTACIÓN.

Para comprobar que es necesaria la utilización de pilotes, se tiene lo siguiente:

Área de desplante: 264.17 m²
Peso total del edificio 8378.1 t.

Dividiendo el peso total de la estructura, entre el área de desplante, obtenemos la fatiga en el terreno:

t = 8378.1 t/264.17 m²
t = 31.71 t/m²; lo que significa que necesitamos un terreno de igual o mayor resistencia a la del resultado.

Esto nos conduce a establecer la sustitución parcial, y el resto del esfuerzo absorberlo con pilotes de control, que se apoyen en la capa resistente, que se encuentra a -18.00 m[41].

El cajón tiene las siguientes dimensiones:

A = 264.17 m²
h = 6.0 m
V = 1585.02 m³

Con esto el peso sustituido es:

Ps = 1585.02 m³ (1.5 t/m³)
Ps = 2377.5 t.

PILOTES.

Restando el peso sustituido al peso total de la estructura, obtenemos el peso sobre los pilotes:

8378.1 t - 2377.5 = **6000.5 t.**

Considerando que se utilizarán 24 pilotes, tenemos que:

Pp = 6000.5t/24 pilotes
Pp = 250 t/pilote.

Los pilotes, se calcularon como columnas cortas, esto es que trabajan solo a compresión; y que de acuerdo con el punto 3.4 de las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y construcción de estructuras de Concreto, del

[41] Estudio de Mécanica de Suelos; Puente Vehicular Churubusco - Universidad. DGCOH.

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal; el recubrimiento de los pilotes será de 2 cm.

Ac = P(1.4)/0.25f*c + fyp
Ac = 250000 kg(1.4)/0.25(240 kg/cm²) + (2000 kg/cm²)(0.010)
Ac = 4375 cm².

Si se propone un pilote circular, se tiene como resultado un radio de **r = 40 cm.**

El acero que necesita el pilote es:

As = Acp
As = 4375 cm²(0.010)
As = 43.75 cm²; o sea **10Ø8.**

Smax = (850/√4000)(Ø)
Smax = (850/√4000)(2.54 cm)
Smax = EØ4@20.[42]

LOSA DE CIMENTACIÓN.

Los momento máximo en losas de cimentación se encontró en la losa ubicada entre los ejes A y B, 2 y 3; cuyo valor es:

Mmax: 17.6 tm.

d =√Mmax/R(100); de donde:

d: Peralte de la losa (sin recubrimiento)
R: Constante (13.86 -para concreto f'c=250kg/cm²-)

d =√1760000 kgcm/13.86(100)
d = 36 cm, h = 41 cm.

As = Mmax/fyjd; de donde:

As: Área de acero
j: Constante (0.88 -para concreto f'c=250 kg/cm²-)

Asmax = 1760000 kgcm/2000 kg/cm²(0.88)(36 cm)
Asmax = 27.78 cm²; o sea Ø6@10cm

As1 = 751000 kgcm/2000 kg/cm²(0.88)(36 cm)
As1 = 11.85 cm²; o sea Ø6@22.5cm

[42] PLANO E01. Plantas de Cimentación y Entrepiso.

As2 = 416000 kgcm/2000 kg/cm²(0.88)(36 cm)
As2 = 6.57 cm²; o sea Ø4@17.5cm

As3 = 1062000 kgcm/2000 kg/cm²(0.88)(36 cm)
As3 = 16.76 cm²; o sea Ø4@7.5cm.[43]

CONTRATRABES.

La resistencia al cortante del concreto, se consideró como **Vc = 0.34 f*c bd;** según el punto 2.1.5 de las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y construcción de Estructuras de Concreto Armado, del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

El recubrimiento de las trabes, según el punto 3.4 de las mismas normas, será de 2 cm.

Los esfuerzos máximos se localizaron la contratrabe del eje 2; con los siguientes valores:

- **Mmax:** 241.00 tm
- **Vmax:** 133.88 t

Se propone una base de 50 cm:

d = √24100000 kgcm/17.85(50 cm)
d = 168 cm; h = 170 cm.

Asmax = 24100000/2000 kg/cm²(0.87)(168 cm)
Asmax = 82.44 cm²; o sea 16Ø8

As1 = 13534000/2000 kg/cm²(0.87)(168 cm)
As1 = 46.30 cm²; o sea 9Ø8

Asmin = 50 cm(168 cm)(0.01)
Asmin = 84 cm²; o sea 18Ø8

Vc = 0.34 240 kg/cm² (50 cm)(168 cm)
Vc = 44244 kg

Vs = 2(1.27 cm²)(2000 kg/cm²)(168 cm)/25 cm
Vs = 34137 kg

Vt = 44244 kg + 34137 kg
Vt = 78381 kg < 133880 kg; por lo tanto no resiste el cortante.

[43] PLANO E02. Detalles de Cimentación.

V' = 1333880 kg -44244 kg
V' = 89636 kg
s = 2(1.27 cm²)(2000 kg/cm²)(168 cm)/89636 kg
s = 7.5 cm

V1 = 133880 kg - 78381 kg
V1 = 55499 kg

x = 55499 kg/23800 kg/m
x = 2.33 m

#E = 233 cm/7.5 cm
#E = 31EØ4@7.5cm

V' = 80320 kg - 44244 kg
V' = 36076 kg

s = 2(1.27 cm²)(2000 kg/cm²)(168 cm)/36076 kg
s = 22.5 cm

V1 = 80320 kg - 78381 kg
V1 = 1939 kg

x = 1939 kg/23800 kg/m
x = 0.08 m

#E = 8 cm/22.5 cm
#E = 5EØ4@22.5cm.[44]

UNIONES.

Aquí se calculó la placa de unión entre la columna metálica y las contratrabes de cimentación; así se propuso una placa de: 60"X30", la cuál se revisará por momento y penetración, y los elementos de anclaje por cortante.

ANCLAS.

Vmax: 394.7 t

As = 394700 kg/0.66(3230 kg/cm²)(0.90)
As = 205.72; o sea 42Ø8 de alta resistencia.[45]

[44] PLANO E02. Detalles de Cimentación.
[45] fs = 3230 kg/cm²

SOLDADURA.

As = 394700 kg/0.90(1265 kg/cm²)
As = 346.70 cm²
Espesor mínimo del cordón 2"[46]

lc = 346.7 cm/5.08 cm
lc = 68.25 cm; o sea 2 cordones de 34.1 cm.[47]

ESPESOR DE LA PLACA DE UNIÓN.

REVISIÓN POR MOMENTO.

Mmax: 252 kgm

S = 25202 kgcm/0.90(2530 kg/cm²)
S = 11.07 cm³

e = ½" o 13 mm
ymax = 65 mm

I = 11.07 cm³(0.65 cm)
I = 7.20 cm

I = 76.2 cm(1.3 cm)(0.65 cm)²
I = 41.85 cm > 7.20 cm ; por lo tanto si resiste el momento.

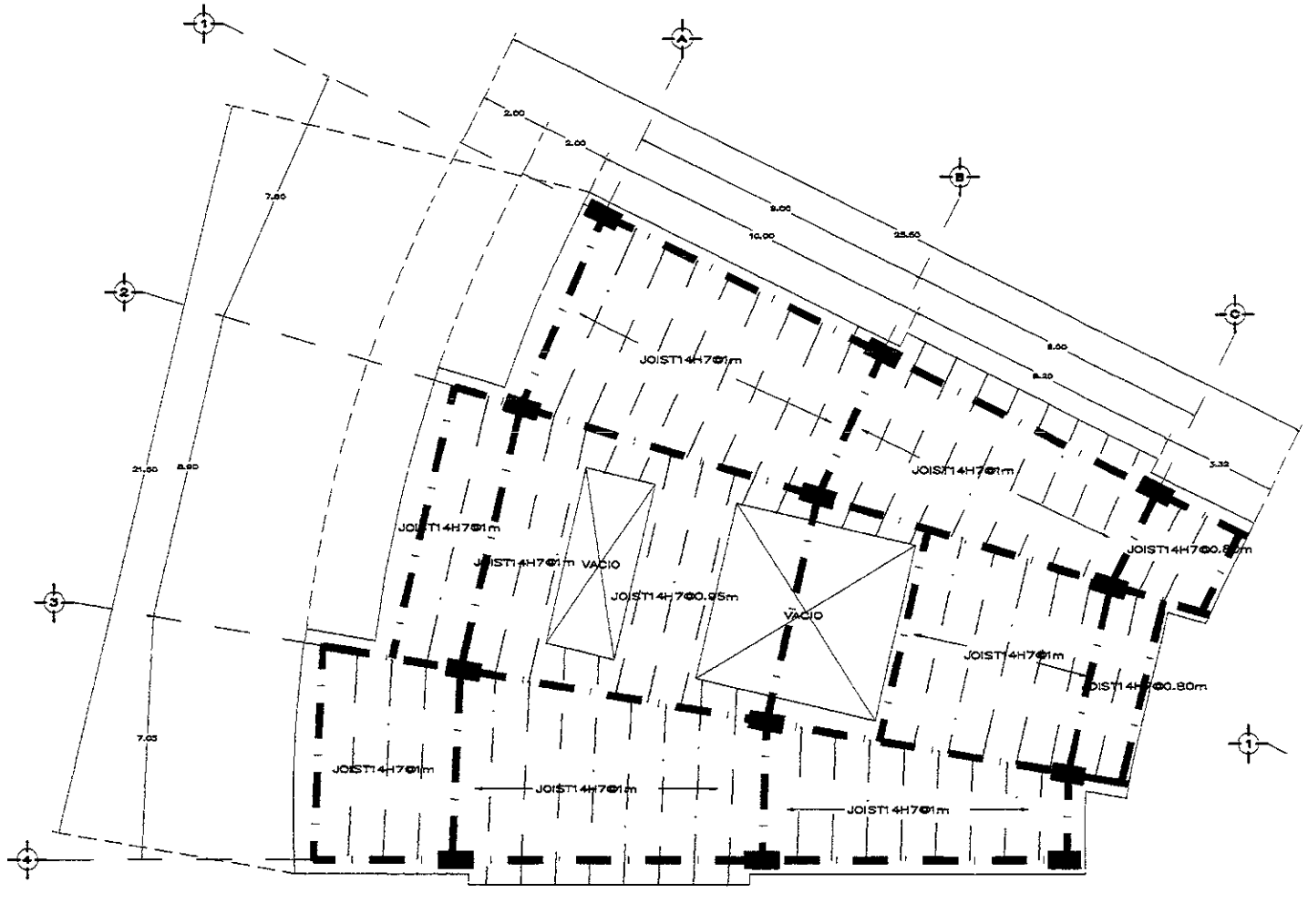
REVISIÓN POR PENETRACIÓN.

Vmax: 1128 t

Con placa de 4"; o 10.2 cm:

VR = 0.66(76.2 cm)(10.2 cm)(2530 kg/cm²)(0.90)
VR = 1168 t > 1128 t; por lo tanto si resiste el cortante.[48]

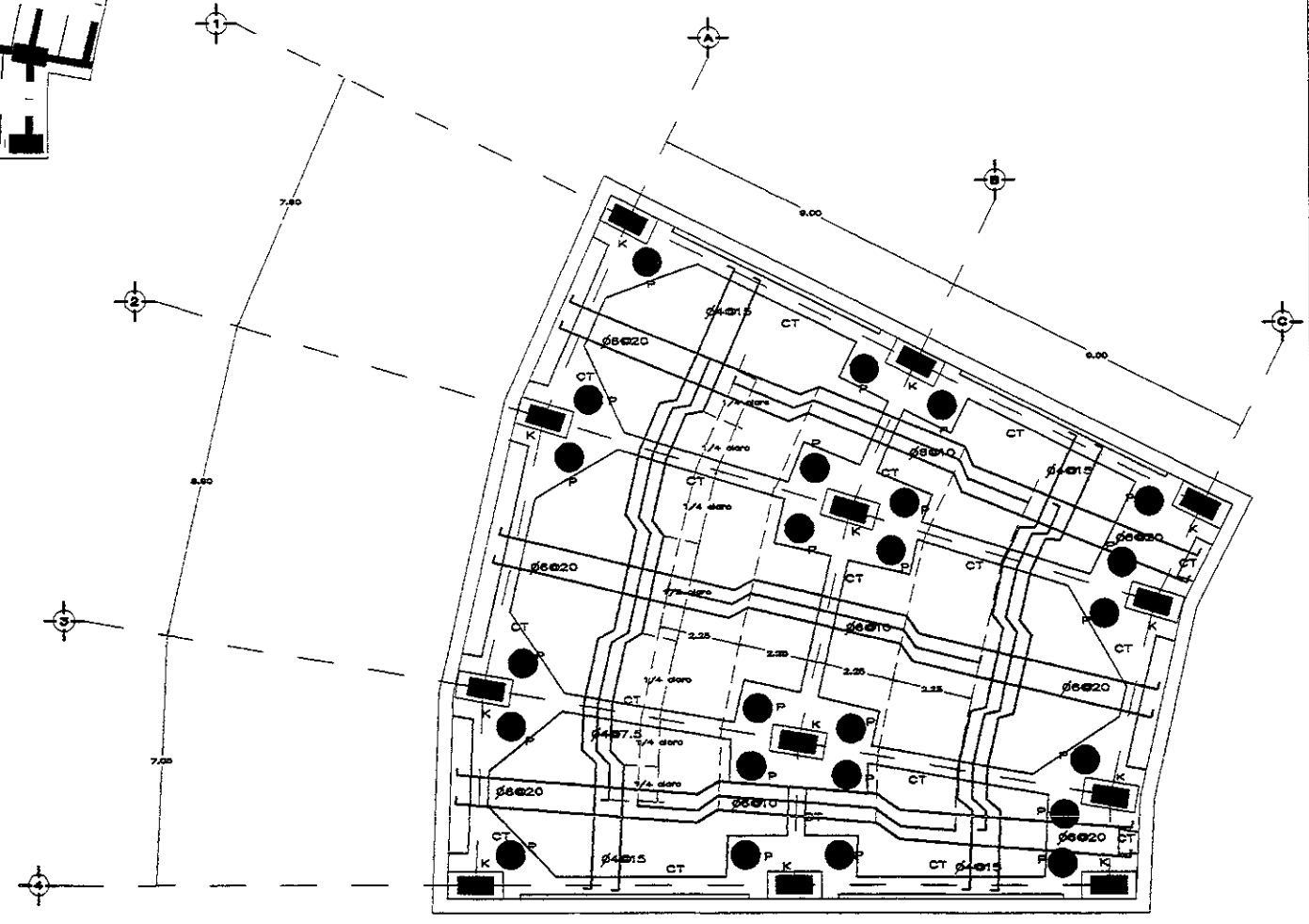
[46] Inciso a, Punto 5.2.8, de las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y construcción de Estructuras Metálicas.
[47] PLANO E02. Detalles de Cimentación.
[48] Ibidem.



planta de entrepiso tipo.

EJE DE TRABE

EJE DE JOIST



planta de cimentacion.

clave **e01**

plantas estructurales.

escala : 1:200.
cotas: metros.
junio '98.

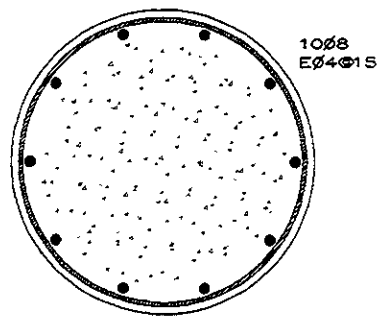
sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.

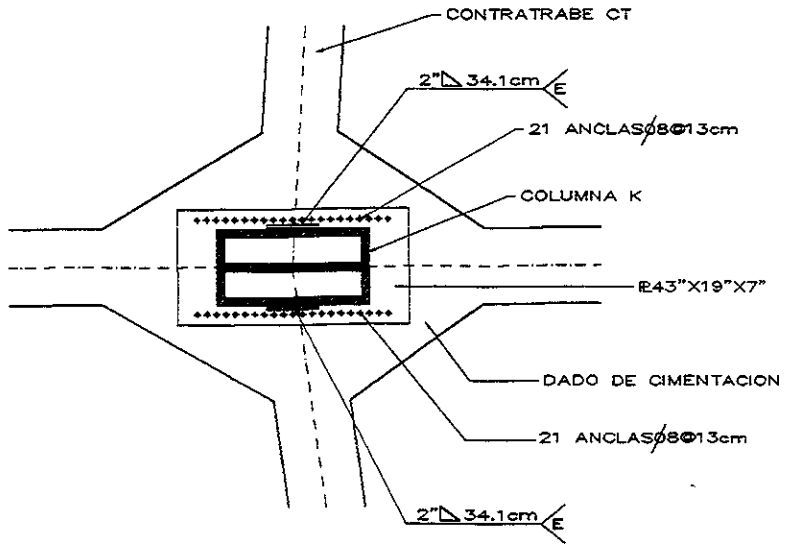
torre churubusco-universidad.

edificio de telecomunicaciones y plaza.

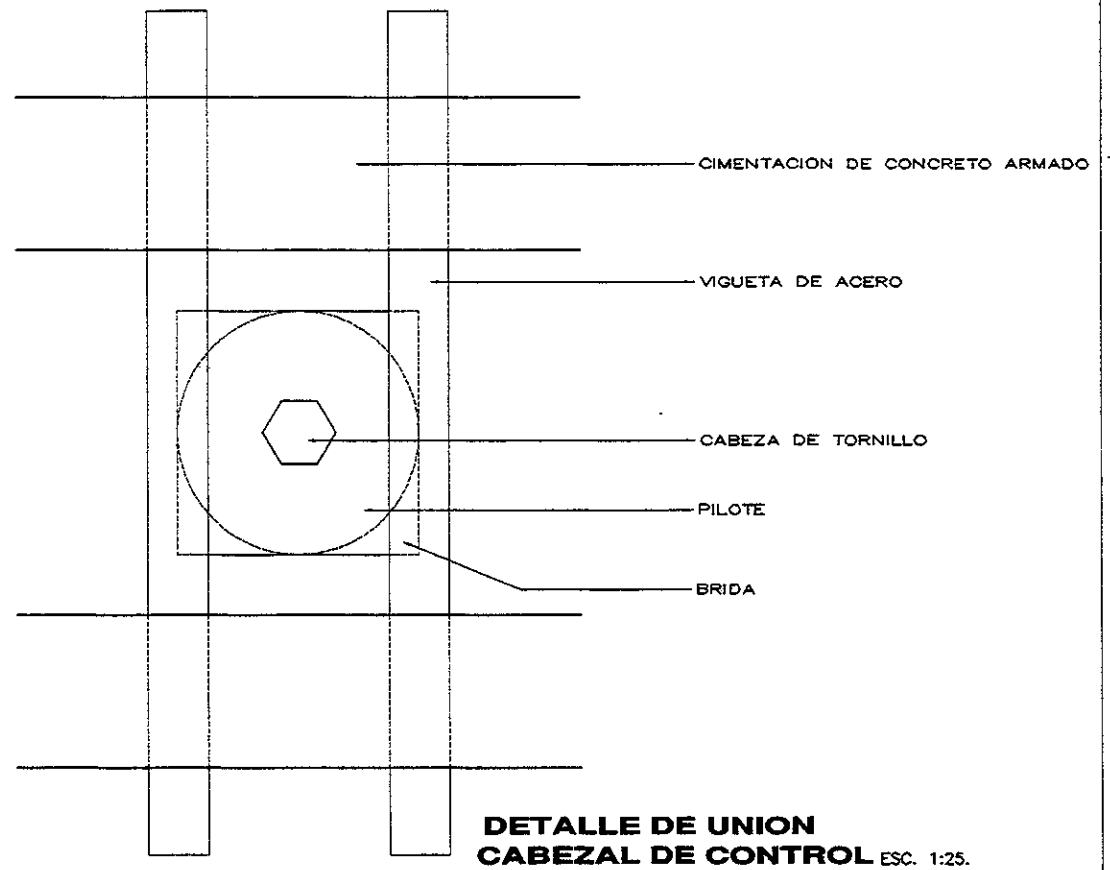
taller max cetto



PILOTE P ESC. 1:20

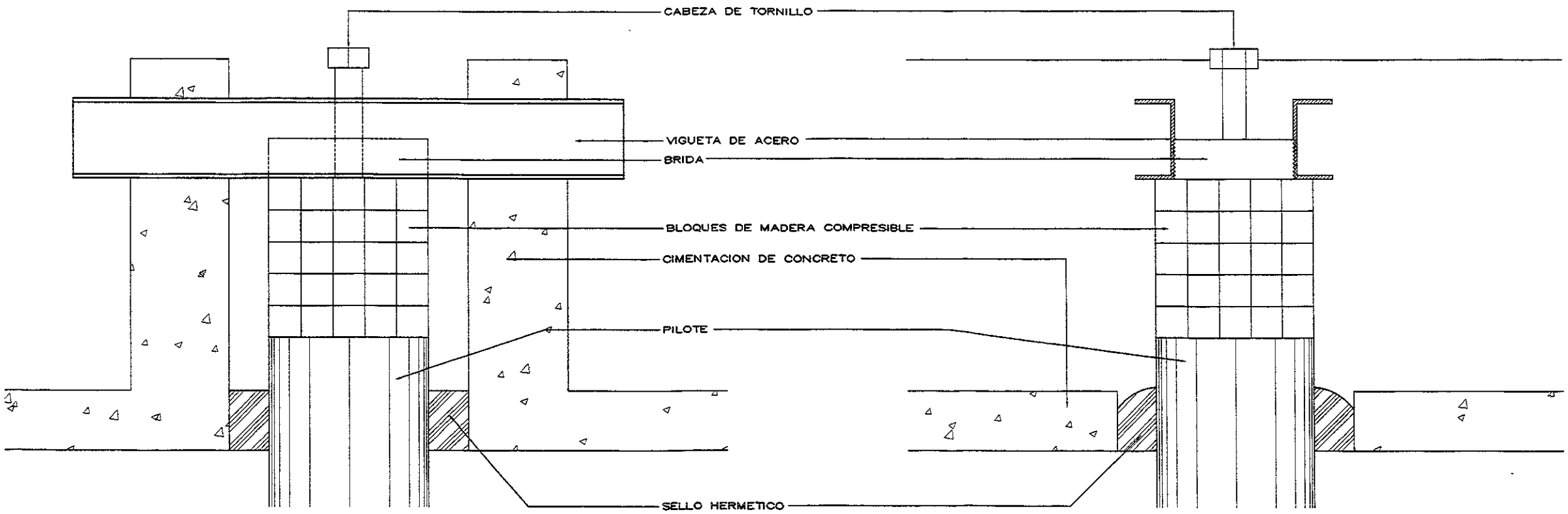


DETALLE DE UNION
COLUMNA-CIMENTACION ESC. 1:50



DETALLE DE UNION
CABEZAL DE CONTROL ESC. 1:25.
PLANTA.

DETALLE DE UNION
CABEZAL DE CONTROL ESC. 1:25.
CORTES.



clave **e02**

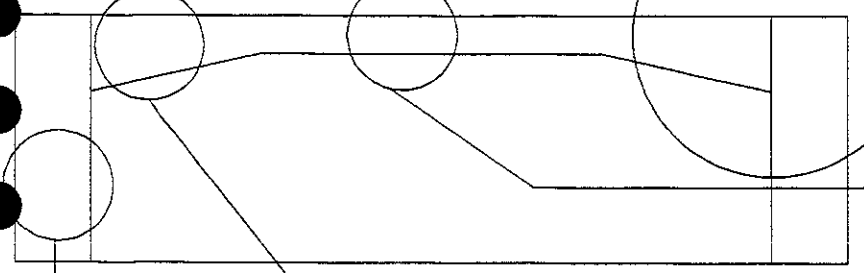
detalles cimentacion.

escala : varias.
cotas: metros.
junio '98.

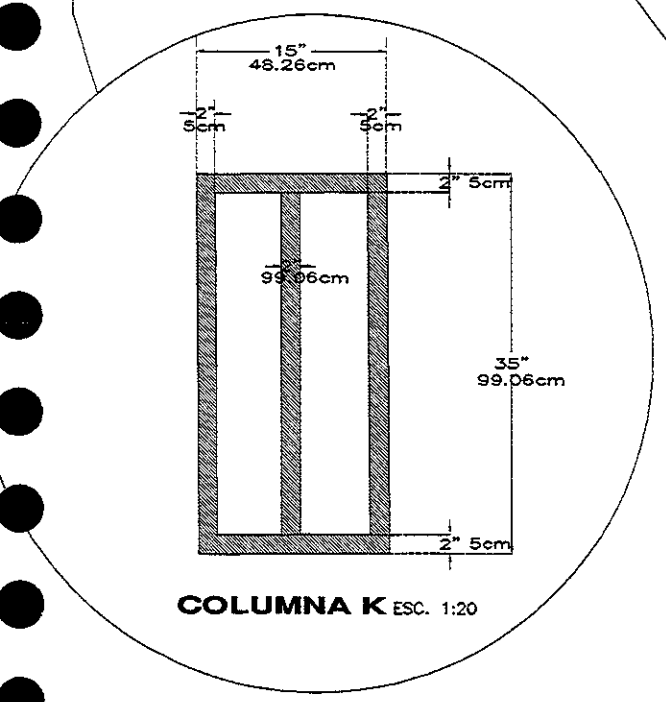
sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

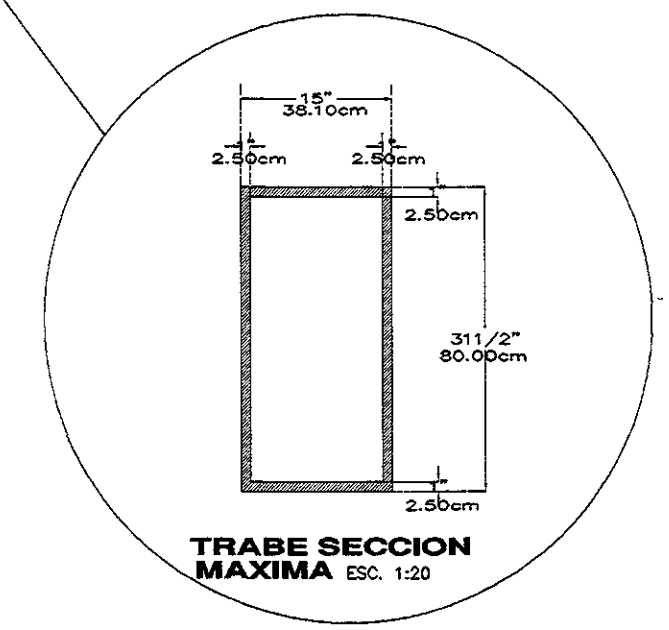
taller max cetto



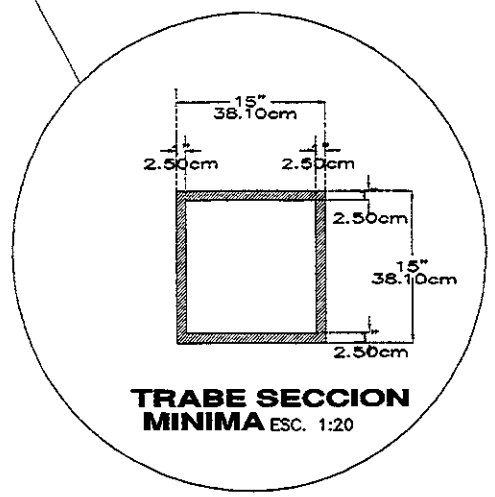
MARCO TIPO ESC. 1:100



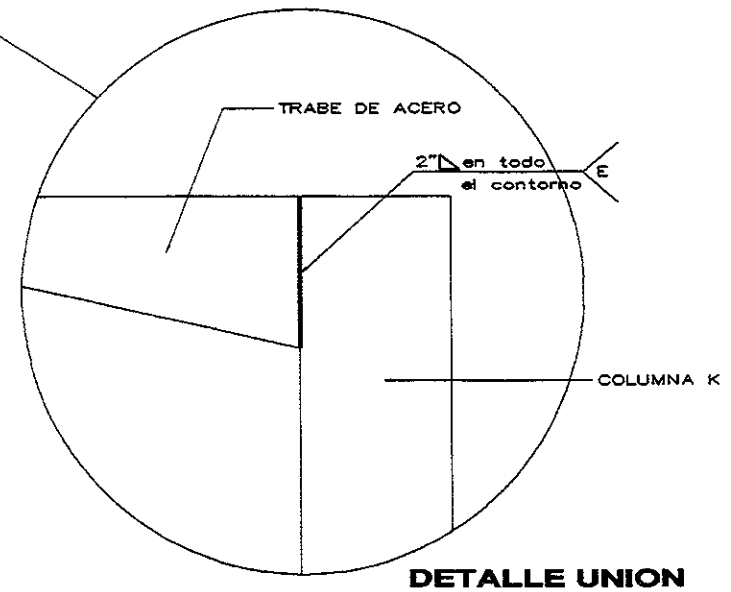
COLUMNA K ESC. 1:20



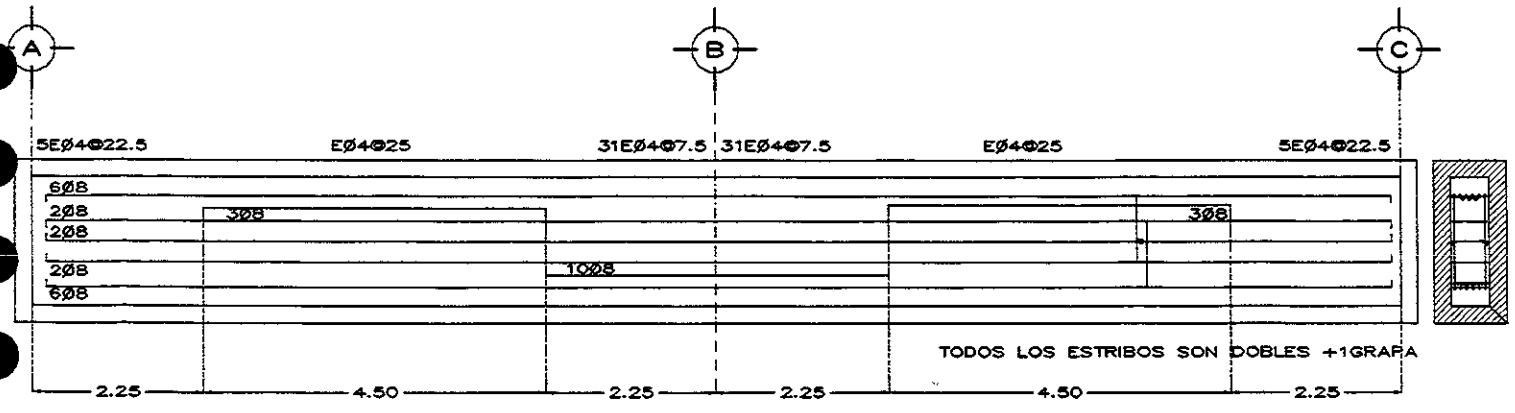
TRABE SECCION MAXIMA ESC. 1:20



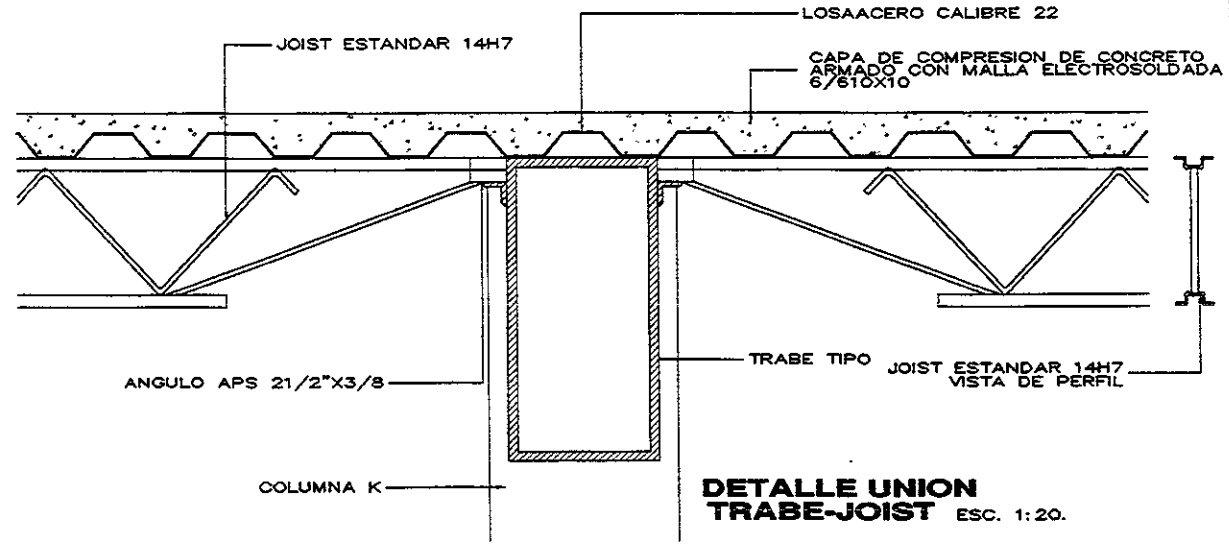
TRABE SECCION MINIMA ESC. 1:20



DETALLE UNION TRABE-COLUMNA ESC. 1:50.



CONTRATRABE CT EJE 2 ESC. 1:100



DETALLE UNION TRABE-JOIST ESC. 1:20.

clave **e03**

detalles estructura.

escala : varias.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

4.6. PROYECTO DE INSTALACIONES.

4.6.1. INSTALACIÓN HIDRÁULICO - SANITARIA.

MEMORIA DE CÁLCULO.

La presente memoria de cálculo muestra las condiciones para las cuales se calcularon las tuberías de agua potable y aguas negras. En lo que se refiere a agua potable, todas las tuberías serán de **Cobre Rígido Tipo "L",** en los diámetros que se indican; para las aguas negras y pluviales, se utilizara tubo de **FoFo (Fierro Fundido),** con ramales separados para aguas negras y para aguas pluviales; estas últimas se captarán y se enviarán a un pozo de absorción que se encuentra en el extremo Este de la plaza, bajo uno de los taludes. Las aguas negras se canalizarán a la red de drenaje.

TABLA 10. REQUERIMIENTOS DE AGUA POTABLE.

USO	M²	LTS/M²/DÍA[49]	LTS/DÍA
Oficinas	9105.75	20	182115.00
Cafetería	364.23	20	7484.60
Plaza	8898.00	5	44490.00
Comercios	1521.20	6	9127.20
Estacionamiento	17079.35	2	34158.70
		TOTAL	**277175.50**

TABLA 11. REQUERIMIENTOS DE AGUA PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO.

USO	M²	LTS/M²/DÍA	LTS/DIA
Oficinas	9105.75	5	45528.75
Cafetería	364.23	5	1821.15
Comercios	1521.20	5	7606.00
Estacionamiento	17079.35	5	85396.75
		TOTAL	**140352.65**

[49] Literal C, Art. Transitorio Noveno, Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

TABLA 12. DIMENSIONAMIENTO DE CISTERNAS.

USO	DEMANDA DIARIA lts.	CAPACIDAD CISTERNA lts.	CAPACIDAD TOTAL m³	DIMENSIONES m
Agua potable	277175.50	554351.00	563.20	25.60X13.75X2.10
Protección contra incendio	140352.65	140352.65	162.80	7.40X13.75X2.10
		TOTAL	**726.00**	

CÁLCULO DE RAMALES.

TABLA 13. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERIA W.C. HOMBRES.

TRAMO	MUEBLES	NUM.	UM	SUMA UM	GASTO l/s	SUMA l/s	GPS	Ø
a-b	W.C.	2	6	12	2.1	3.6	57.02	1 ½"
	Lavabo	2	4	8	0.7			
	Mingitorio	2	5	10	0.8			
b-c	Lavabo	2	4	8	0.7	3.4	53.86	1 ½"
	W.C.	1	6	6	1.9			
	Mingitorio	2	5	10	0.8			
c-d	W.C.	1	6	6	1.9	2.7	42.77	1 ½"
	Mingitorio	2	5	10	0.8			
d-e b-h	W.C.	1	6	6	0.6	0.6	9.50	1 ½"
d-f	Mingitorio	2	5	10	0.8	0.8	12.67	¾"
c-g	Lavabo	2	4	8	0.7	0.7	11.09	¾"
	SUMATORIAS			**30**		**2.6**	**41.18**	**1 ½"**

TABLA 14. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERIA W.C. MUJERES.

TRAMO	MUEBLES	NUM.	UM	SUMA UM	GASTO l/s	SUMA l/s	GPS	Ø
a-b	W.C.	3	6	18	2.2	2.9	46.73	1 ½"
	Lavabo	2	4	8	0.7			
b-c	W.C.	2	6	12	2.1	2.8	44.35	1 ½"
	Lavabo	2	4	8	0.7			
c-d	W.C.	2	6	12	2.1	2.1	33.26	1 ¼"
d-e	W.C.	1	6	6	0.6	0.6	9.50	½"
c-f	Lavabo	2	4	8	0.7	0.7	11.09	¾"
	SUMATORIAS			**26**		**1.90**	**30.10**	**1 ½"**

Un paquete de servicios consta de un W.C. hombres y un W.C. mujeres; por lo tanto tenemos que un paquete tiene los siguiente:

TABLA 14. DIMENSIONAMIENTO DE RAMALES SECUNDARIOS.

UM	GASTO l/s	GPS	Ø
56	4.50	71.28	1 ½"

De esta manera se tienen 15 paquetes en todo el edificio. Por este motivo se decide dividir el gasto en 2 ramales principales, alimentados por un equipo hidroneumático cada uno; quedando un ramal con 7 paquetes y el otro con 8 paquetes.

Calculando las derivaciones de un ramal:

TABLA 16. DIMENSIONAMIENTO DE RAMALES PRIMARIOS.

PAQUETE	UM	GASTO l/s	GPS	Ø
1	392	6.9	109.30	2 ½"
	366	6.8	107.71	2 ½"
2	336	6.5	102.96	2 ½"
	310	6.0	95.04	2 ½"
3	280	5.0	79.20	2"
	254	4.9	77.62	2"
4	224	4.0	63.36	2"
	198	3.5	55.44	1 ½"
5	168	3.5	55.44	1 ½"
	142	3.3	52.27	1 ½"
6	112	2.9	45.94	1 ½"
	86	2.3	36.43	1 ½"
7	56	1.9	30.10	1 ½"
	30	1.4	21.38	1 ½"

Así el ramal principal queda de 2 ½", disminuyendo hasta el ramal de entrada al paquete que es de 1 ½".[50]

CÁLCULO DE EQUIPO HIDRONEUMÁTICO.

Para el calculo del equipo tenemos como gasto máximo **7 LPS;** o sea **420 LPM.**

T = CmQ/4W; de donde:

T: Capacidad del tanque de presión.
Q: Gasto en LPS
Cm: Ciclos por hora (10 ciclos/hora -recomendado-)
W: Porcentaje mínimo de agua en el tanque

[50] PLANO IHS02.

W = C(100-S)/C+1+(S); de donde:

C: Diferencial de presiones
S. Constante (3%)

C = Pmax-Pmin/Pmin+(1+S); de donde:

Pmax: Presión Máxima en el tanque
Pmin: Presión Mínima en el tanque

Pmax = 32 PSI; o sea 2.25 kg/cm²
Pmin = 17 PSI; o sea 1.20 kg/cm²

C = (2.25-1.20)/1.2+(1+.03)
C = 0.47

W = 0.47+(100-3)/0.47+1+(3)
W = 34 %

T = 10(420)/4(0.34)
T = 3088.24 litros.

CÁLCULO DE BOMBAS.

HP = QBH/76E; de donde:

HP: Potencia total de la bomba
QB: Gasto de la bomba en LPS
H: Altura total de succión
E: Eficiencia del sistema (0.70 recomendado)

H = h+h1; de donde:

h: Altura de succión
h1: Altura al punto más alto del sistema

BOMBAS PARA EQUIPO HIDRONEUMÁTICO.

h = 25 mts.
h1 = 50 mts.

H1 = 25 mts.
H2 = 75 mts.

HP1 = 7LPS(75 mts)/76(0.70)
HP1 = 10 HP

HP2 = 7 LPS(25 mts)/76(0.70)
HP2 = 4 HP

BOMBAS PARA EQUIPO CONTRA INCENDIO.

Considerando la existencia de 2 hidrantes por nivel; tenemos un gasto total aproximado de **1300 LPM;** o sea **21.7 LPS.**

h = 25 mts.
h1 = 100 mts.

HP = 21.7 LPS(125 mts)/76(0.70)
HP = 50 HP.

En el caso del equipo contra incendio se proveerá de otra bomba con la misma capacidad en potencia, pero con un motor de combustión interna, previendo cualquier falla en el suministro de electricidad.

DRENAJE.

Para el caso del drenaje, se tiene lo siguiente:

TABLA 17. DIAMETRO DE LAS SALIDAS DE AGUAS NEGRAS W.C. HOMBRES.

MUEBLE	NUMERO	UM	SUMA UM	Ø
Lavabo	2	2	4	50 mm
Mingitorio	2	4	8	50 mm
W.C.	2	8	16	100 mm
	SUMATORIAS		**28**	**100 mm**

TABLA 18. DIAMETRO DE LAS SALIDAS DE AGUAS NEGRAS W.C. MUJERES.

MUEBLE	NUMERO	UM	SUMA UM	Ø
Lavabo	2	2	4	50 mm
W.C.	3	8	24	100 mm
	SUMATORIAS		**28**	**100 mm**

Así tenemos que cada paquete tiene un total de **56 UM;** por lo tanto el ramal principal que da de la siguiente manera:

TABLA 19. DIAMETRO DE RAMALES PRIMARIOS AGUAS NEGRAS.[51]

NIVEL	UM	Ø
21 al 30	560	100 mm
11 al 20	1120	125 mm
0 al 10	1680	150 mm

4.6.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE ILUMINACIÓN.

MEMORIA DE CÁLCULO.

PROYECTO DE ILUMINACIÓN.

Para el cálculo de iluminación artificial se consideraron los espacios correspondientes a un piso de oficinas tipo, que son los que predominan en el edificio:

TABLA 20. REQUERIMIENTOS DE ILUMINACIÓN.

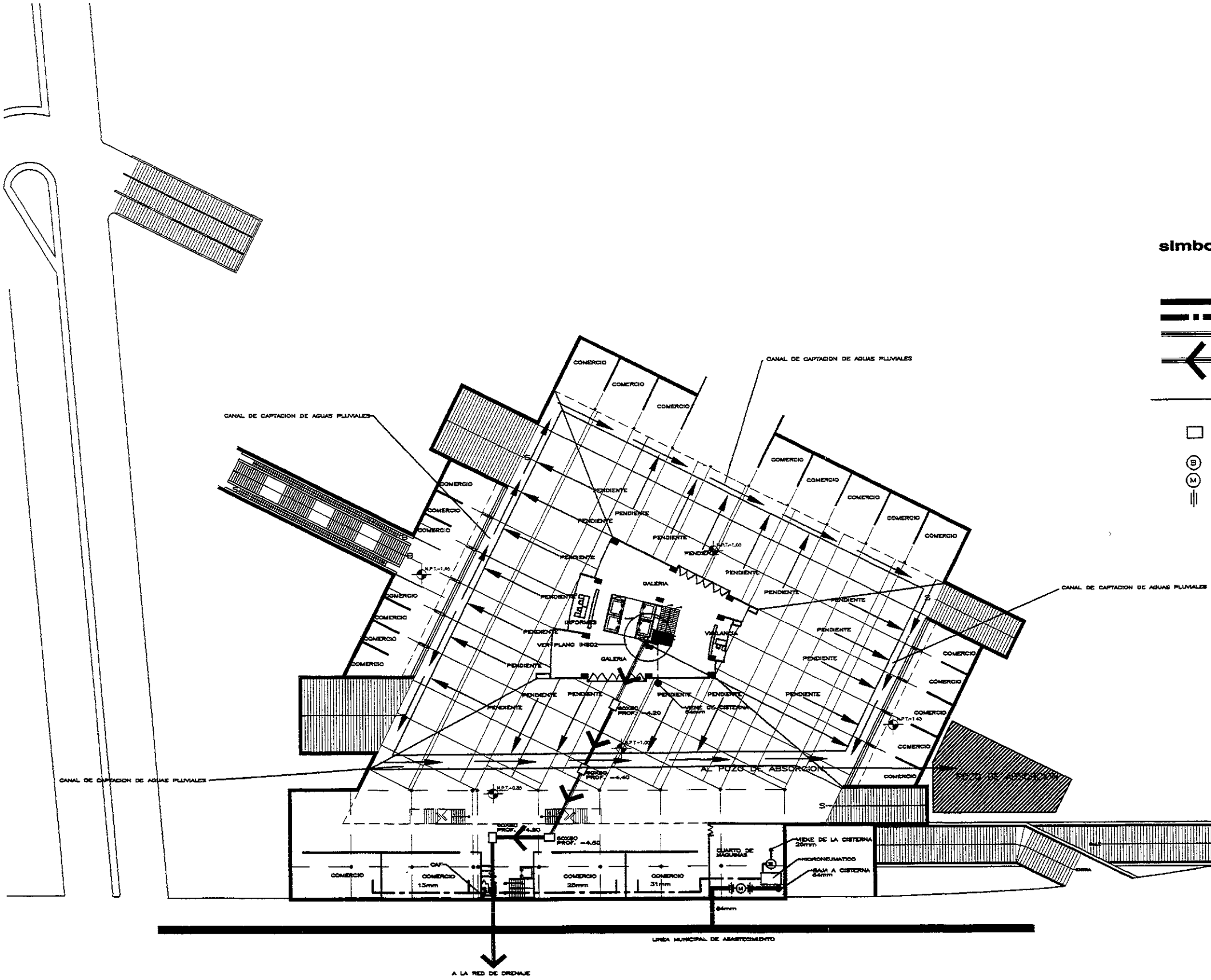
LOCAL	ÁREA m²	ILUMINACIÓN MEDIA Lx[52]
Privado 1	24.30	500
Sala de Juntas	32.63	300
Privado 2	23.63	500
Secretarias 1	37.05	300
Vestíbulo	12.48	150
Secretarias 2	42.90	300
Área de cubiculos	35.00	300
Cubiculos/trabajo	37.50	500
Cubiculo	7.50	300
Baños	5.40	100
Escaleras	7.50	150

Qt = Ems/nFu; de donde:

Qt: Flujo luminoso total (Lm)
Em: Iluminación media (Lx)
S: Superficie (m²)
n: Rendimiento luminoso (0.90 -recomendado-)
Fu: Factor de utilidad (0.80 para un lugar limpio y ordenado)

Para este edificio se utilizaran los siguientes tipos de lamparas, con las siguientes características:

[51] PLANO IHS01.
[52] Literal F, Art. Transitorio Noveno, Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.



simbología:

- LINEA DE ALIMENTACION
- TUBERIA AGUA FRIA
- TUBERIA AGUAS NEGRAS
- DIRECCION DE FLUJO DE AGUAS NEGRAS
- DIRECCION DE FLUJO AGUAS PLUVIALES
- TAPON REGISTRO
- BOMBA
- MEDIDOR
- TUERCA UNION

clave **ihs01**

redes generales.

escala : 1:600.
cotas: metros.
junio '98.

0 2.5 5 10 20

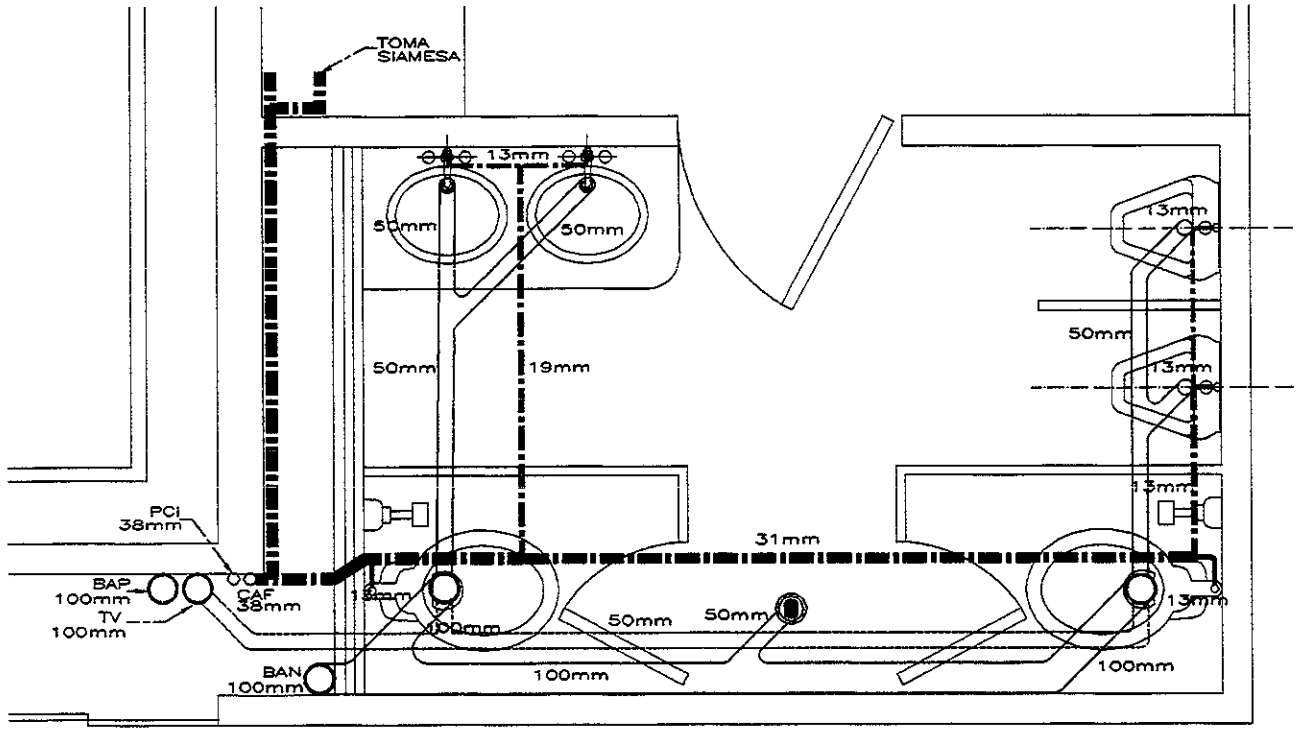
sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.

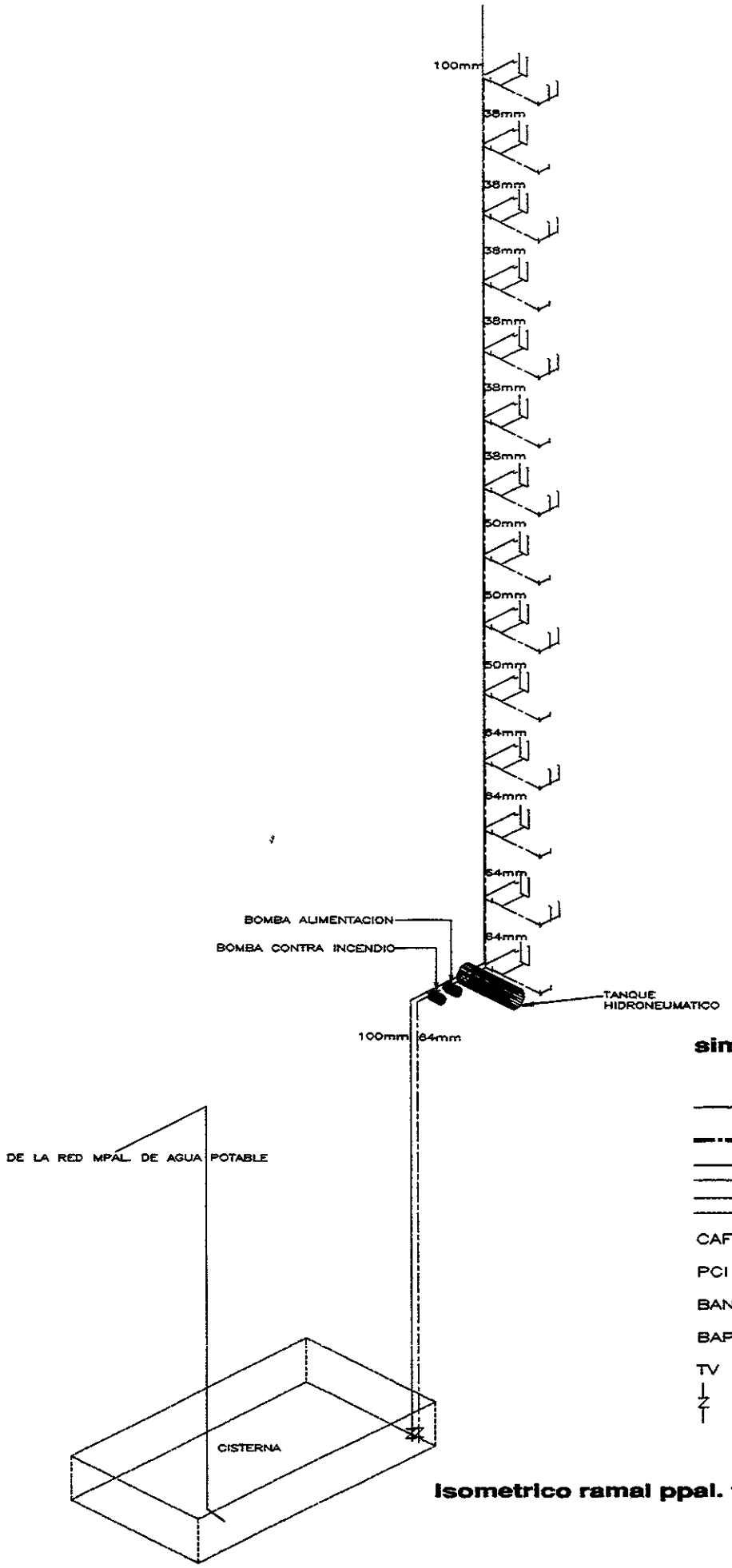
torre churubusco-universidad.

edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto



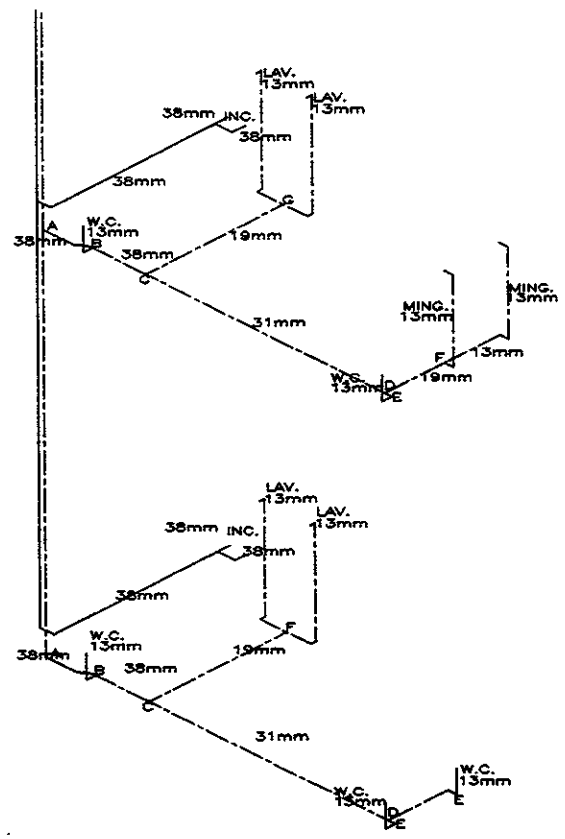
planta baño tipo. esc. 1:25



simbologia:

LA	LINEA DE ALIMENTACION
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	TUBERIA DE AGUAS NEGRAS
	TUBERIA DE VENTILACION
CAF	COLUMNA AGUA FRIA
PCI	PROTECCION CONTRA INCENDIO
BAN	BAJAN AGUAS NEGRAS
BAP	BAJAN AGUAS PLUVIALES
TV	TUBO VENTILADOR
	VALVULA CHECK

Isometrico ramal ppal. tipo. esc. 1:250



Isometrico bloque tipo. esc. 1:50

clave **ih02**

Instalacion tipo.

escala : varias.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

TABLA 21. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE ILUMINACIÓN.

DESCRIPCIÓN	ACABADO	FLUJO LUMINOSO Lm	LONGITUD cm	ENCENDIDO
Tubo Slim Line 40 wats	Blanco frío	3150	121.92	Rápido
Lampara incandescente 75 wats	Perla o claro	1098	1.12	Instantáneo

Las características de la iluminación se presentan en la siguiente tabla:

TABLA 21. CARACTERISTÍCAS DE ILUMINACIÓN.

LOCAL	TIPO DE LAMPARA	Qt Lm	No. DE LAMPARAS
Privado 1	Slim Line	16875.00	3 X 2 tubos
Sala de juntas	Slim Line	13595.83	2 X 2 tubos
Privado 2	Slim Line	16409.72	3 X 2 tubos
Secretarias 1	Slim Line	15437.50	3 X 2 tubos
Vestíbulo	Incandescente 75 w	2600.00	3 lamparas
Secretarias 2	Slim LIne	17875.00	6 X 2 tubos
Cubiculos	Incandescente 75 w	14583.33	14 lamparas
Cubiculos/trabajo	Slim LIne	26041.67	4 X 2 tubos
Cubiculo	Incandescente 75 w	3125.00	3 lamparas
Baños	Incandescente 75 w	750.00	2 lamparas
Escaleras	Incandescente 75 w	1562.50	4 lamparas

INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Para el cálculo de esta se utilizará un criterio general, considerando por el uso del edificio una carga aproximada de **10 wats/m²**.[53]

Con este dato tenemos:

Ct = 9470 m²(10 w/m²)
Ct = 94700 wats; por lo tanto se necesita subestación eléctrica.

Considerando que se necesita una subestación eléctrica, dividiremos además el gasto total en 5 redes principales de 20000 wats aproximadamente cada una.

[53] Instalaciones Eléctricas Prácticas, **Becerril, Diego.**

Estas redes son a partir de un sistema trifásico a 4 hilos; debido a que:

- ❑ En estas redes las cargas parciales son monofásicas, y la total instalada sobrepasa los 8000 wats.

- ❑ Además se tienen cargas trifásicas instaladas (motores de bombas).

I = W/ 3 EfcosØ(0.70); de donde:

I: Corriente por conductor (amp.)
W: Carga total instalada (wats)
Ef: Tensión entre fases (220 volts)
cosØ: Factor de potencia (0.85)

I = 20000 w/ 3 (220)(0.85)(0.70)
I = 43.22 amp; o sea **4#6 tipo TW**

La protección contra sobrecorriente será para **60 amp.**

Considerando que tenemos un área de 365 m² aproximadamente, la carga instalada por piso es de **4000 wats.**

I = 4000 w/ 3 (220)(0.85)(0.70)
I = 8.64 amp; o sea **4#10 tipo TW**

La protección contra sobrecorriente será de **30 amp,** que es la mínima.

CAÍDA DE TENSIÓN.

S = 2LI/En; de donde:

S: Área del conductor (mm²)
L: Distancia al centro de carga (m²)
En: Tensión entre fases (127.5 volts)

L = I1W1+I2W2+I3W3+I4W4+I5W5/W1+W2+W3+W4+W5; de donde:

I: Distancia del tablero a la carga parcial
W: Carga parcial

Con las fórmulas anteriores se obtiene lo siguiente:

TABLA 22. CALIBRE DE CONDUCTORES RAMALES PRIMARIOS.

RAMAL	I m	W wats	L m	S mm²	# CONDUCTOR
1	3.25	20000	9.75	7.53	3#8 1#10
2	6.50	20000	26.00	20.17	3#4 1#6
3	9.75	20000	42.25	32.78	3#2 1#4
4	13.00	20000	58.50	45.38	3#0 1#2
5	16.25	20000	74.75	57.99	3#0 1#2

Las ramificaciones en cada piso se indican en el plano de instalación eléctrica[54].

4.6.3. INSTALACIONES ESPECIALES.

AIRE ACONDICIONADO.

Para el cálculo del equipo necesario, se analizará el calor producido por las siguientes condiciones:

- ❑ Calor por personas
- ❑ Calor por equipo e iluminación
- ❑ Calor por transmisión
- ❑ Calor por radiación solar
- ❑ Calor por ventilación

CALOR POR PERSONAS.

El análisis en general se hará por planta, el cual se multiplicara por el numero total de plantas; de esta manera se tiene una población aproximada de **20 personas/planta.**

Cada persona produce a razón de 72 wats; por lo tanto el calor producido es de:

1440 wats.

[54] PLANO IE01.

CALOR POR EQUIPO E ILUMINACIÓN.

EQUIPO: 1508.96 w/computadora(15 computadoras)
EQUIPO: 22634 wats

ILUMINACIÓN: 100 wats/lampara(49 lamparas)
ILUMINACIÓN: 4900 wats.

EQUIPO + ILUMINACIÓN = 27534 wats.

CALOR POR TRANSMISIÓN.

C = UA(te-ti); de donde:

C: Calor producido (wats)
U: Coeficiente de transmisión de calor (w/m²)
A: Área (m²)
te: Temperatura exterior (°C)
ti: Temperatura interior (°C)

En la siguiente tabla se expresan los valores de las variables anteriores, y los resultados del calor producido:

TABLA 23. CALOR POR TRANSMISIÓN EN LOS DIFERENTES ELEMENTOS.

ELEMENTO	U w/m²	ÁREA m²	(te-ti)	C wats
Losa	0.87	365.00	7.6	2413.40
Muro	6.36	33.60	7.6	5278.30
Cristal	3.49	42.15	7.6	3633.50
			CALOR TOTAL	**11325**

CALOR POR RADIACIÓN.

R = 930 ³ (sen a)(cosB)(c)(U/fe)(A); de donde:

R: Radiación (wats)
c: Coeficiente de absorción del color
fe: Factor por velocidad del viento (29.1 m/s)
A: Área (m²)

El valor de la radiación se obtendrá para la azotea; y los muros sur y poniente, indicados en la siguiente tabla:

TABLA 24. CALOR POR RADIACIÓN EN AZOTEA Y MUROS.

ELEMENTO	a grados	B grados	c	U w/m²	A m²	RADIACIÓN wats
Losa	75.53	14.47	0.4	0.87	365.00	388.62
Muro Sur1	75.53	90.60	0.4	6.36	45.50	38.32
Muro Sur2	75.53	90.60	0.2	3.49	25.683	5.93
					TOTAL	44.25
Muro Poniente	75.53	75.54	0.2	3.49	60.61	334.02
					TOTAL	**4267**

CALOR POR VENTILACIÓN.

AIRE SECO = 7.6(0.281 w)
2.14 wats/kg aire seco

20 personas(54 m³/h/p)
1080 m³/h

1080 m³/h (1.2)
1296 kg/h

1296 kg/h (0.69)
894.24 kg aire seco
894.24 kg aire seco (2.14 w/kg aire seco)
1913.67 wats

TABLA 25. TOTAL DE CALOR/NIVEL.

CONDICIÓN	CALOR wats
Calor por personas	1440
Calor por equipo e iluminación	27534
Calor por transmisión	11325
Calor por radiación	4267
Calor por ventilación	1914
TOTAL	**46480**
Imprevistos 10%	4648
TOTAL DE CALOR/NIVEL	**51128**

Sí dividimos el edificio en tres partes, nos quedan paquetes de 10 plantas; con lo que el total de calor por paquete es de:

GTC/PAQUETE = 51128 wats/planta(10 plantas)
GTC/PAQUETE = 511280 wats.

TR = GTC/3516.9 w
TR = 511280 w/3516.9 w
TR = 145.38 wats; lo que se traduce en: **6 Equipos de 25 TR.**

Dichos equipos se encontrarán 6 en el cuarto de máquinas del sótano, 6 en el cuarto de máquinas del piso 15 y los otros 6 en el cuarto de máquinas del piso 32.

DUCTOS.

Vi = TR/1.2Pa12°C; de donde:

Vi: Volumen de inyección (m^3/s)
Pa: Presión atmosférica en la Cd. de México (697 Mb)

Vi = 511280 w/1.2(697 Mb)(12°C)
Vi = 50.94 m^3/s; o sea **8.49 m^3/s por equipo.**

AR = 20 personas(54 $m^3/h/p$)(10 niveles)/6 equipos
AR = 1800 m^3/h; o 0.5 m^3/s.

RETORNO = 8.49 m^3/s-0.5 m^3/s
RETORNO = 8.0 m^3/s.

TAE = R/I; de donde:

TAE: Toma de Aire Exterior (m^2)
R: Retorno (m^3/s)
I: Velocidad de inyección (m/s)

TAE = 8 m^3/s/(8 m/s)
TAE = 1 m^2

RAMAL PRINCIPAL.

Ao = Vi/I;
Ao = 8.5 m^3/s/(8 m/s)
Ao = 1.06 m^2; o sea un ducto de 0.60 m X 1.77 m. (Ramal principal).

An = Ao($\sqrt[4]{Qo/Qn}$)(Qn/Qo); de donde:

An: Área del ducto n (m^2)
Ao: Área del ducto principal (m^2)
Qo: Numero de salidas
Qn: Numero de salida

TABLA 26. DIMENSIONAMIENTO DE DUCTOS PRIMARIOS.

SALIDA	ÁREA m^2	DUCTO base X altura[55]
1	0.98	0.60 X 1.63
2	0.90	0.60 X 1.49
3	0.81	0.60 X 1.35
4	0.72	0.60 X 1.20
5	0.63	0.60 X 1.05
6	0.53	0.50 X 1.07
7	0.43	0.50 X 0.86
8	0.32	0.50 X 0.63
9	0.19	0.40 X 0.47

RAMALES SECUNDARIOS.

Vi = 8.5 m^3/s/(10 salidas)
Vi = 0.85 m^3/s/nivel

Ao = 0.85 m^3/s/(8 m/s)
Ao = 0.11 m^2; o sea un ducto de 0.28 m X 0.40 m.

0.85 m^3/s/3 salidas
0.28 m^3/s/salida

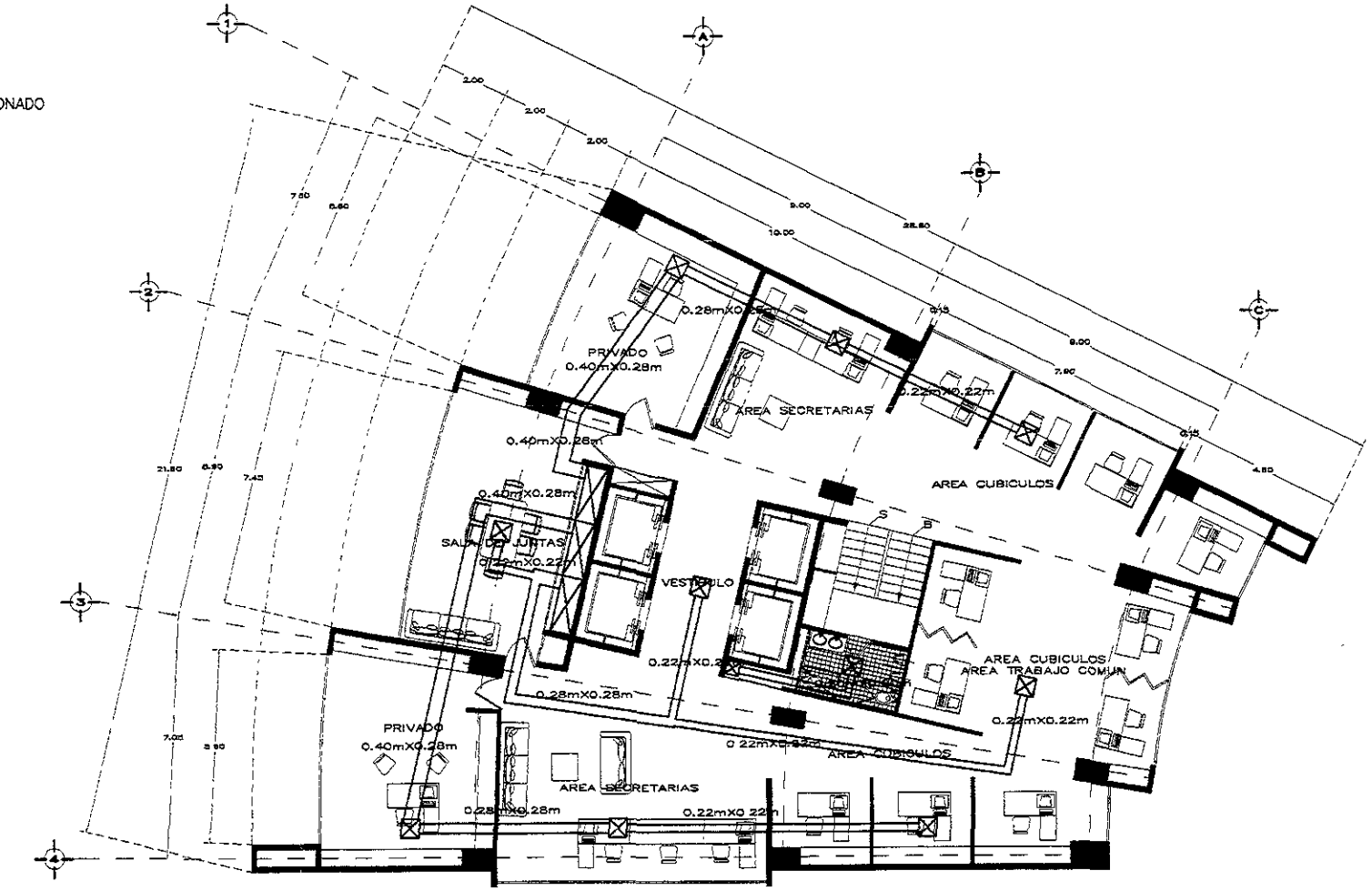
TABLA 27. DIMENSIONAMIENTO DE DUCTOS SECUNDARIOS.

SALIDA	ÁREA m^2	DUCTO base X altura
1	0.08	0.28 X 0.28
2	0.05	0.22 X 0.22

[55] PLANO IES01.

simbologia

⊠	SALIDA DE AIRE ACONDICIONADO
▬	REJILLA DE RETORNO
AA	AIRE ACONDICIONADO
UP	UNIDAD PAQUETE
CCVM	CIERRE DE COMPUERTA DE VENTILACION MANUAL



planta oficinas tipo
ductos aire acondicionado

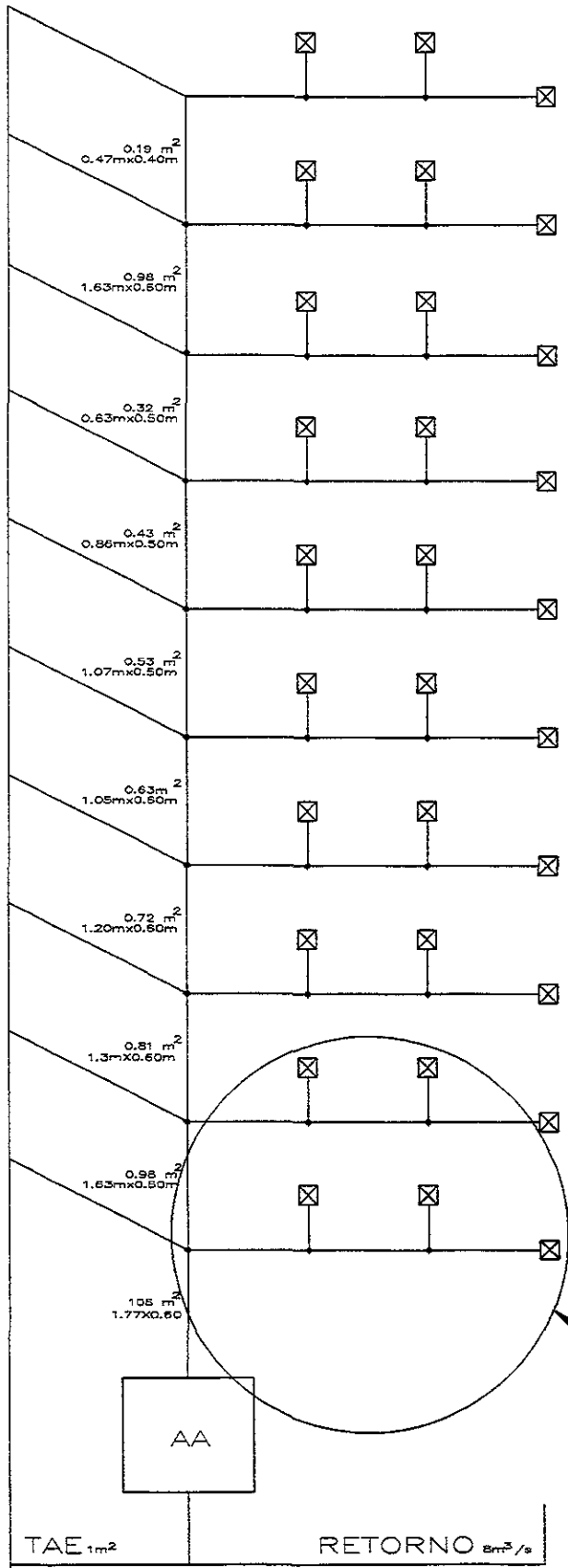


diagrama unifilar
aire acondicionado
ramal principal

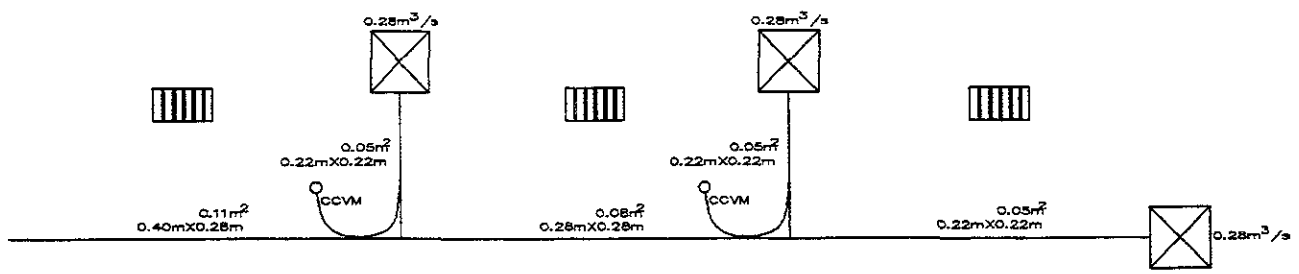


diagrama unifilar
aire acondicionado
ramal secundario

clave
ies01
aire acondicionado.
escala : 1:200.
cotas: metros.
junio '98.

sánchez lópez josé luis.

tesis profesional.
torre churubusco-universidad.
edificio de telecomunicaciones y plaza.

taller max cetto

5. Análisis Económico y Financiero.

5.1. FACTIBILIDAD FINANCIERA.

COSTO DE LA OBRA.

PARTE	ÁREA m²	COSTO/m²	IMPORTES	INDIRECTOS 32%
Oficinas	9469.98	$ 3,757.00	$ 4,185,731	$ 5,525,165
Estacionamiento	17079.35	$ 2,400.00	$ 4,822,405	$ 6,365,574
Comercios	1521.20	$ 2,400.00	$ 429,515	$ 566,960
Plaza	8898.00	$ 169.00	$ 176,913	$ 233,525
Terreno	11572.74	$ 2,704.00	$ 3,681,493	$ 4,859,571
TOTALES	**36968.53**		**$13,296,057**	**$ 17,550,795**

DESGLOSE DE PARTIDAS.

PARTIDA	%	IMPORTES
Terreno	14.00	$ 2,457,111
Indirectos	32.00	$ 5,616,255
Preliminares	0.23	$ 40,367
Cimentación	22.56	$ 3,959,459
Estructura	11.50	$ 2,018,341
Albañilería	7.82	$ 1,372,472
Cancelería/Muebles	5.06	$ 888,070
Instalaciones	4.60	$ 807,337
Areas Exteriores	2.00	$ 351,016
Limpieza	0.23	$ 40,367
TOTAL		**$ 17,550,795**

ORIGEN DE LOS FONDOS.

PARTE	%	IMPORTES	DEPENDENCIA
Oficinas	32.00	$ 5,616,255	Iniciativa Privada
Estacionamiento	41.00	$ 7,195,826	Iniciativa Privada
Comercios	3.00	$ 526,524	Gobierno de la Ciudad
Plaza	24.00	$ 4,212,191	Gobierno de la Ciudad
TOTALES	**100.00**	**$ 17,550,795**	

INICIATIVA PRIVADA	**73.00**	**$**	**12,812,081**
GOBIERNO DE LA CIUDAD	**27.00**	**$**	**4,738,715**

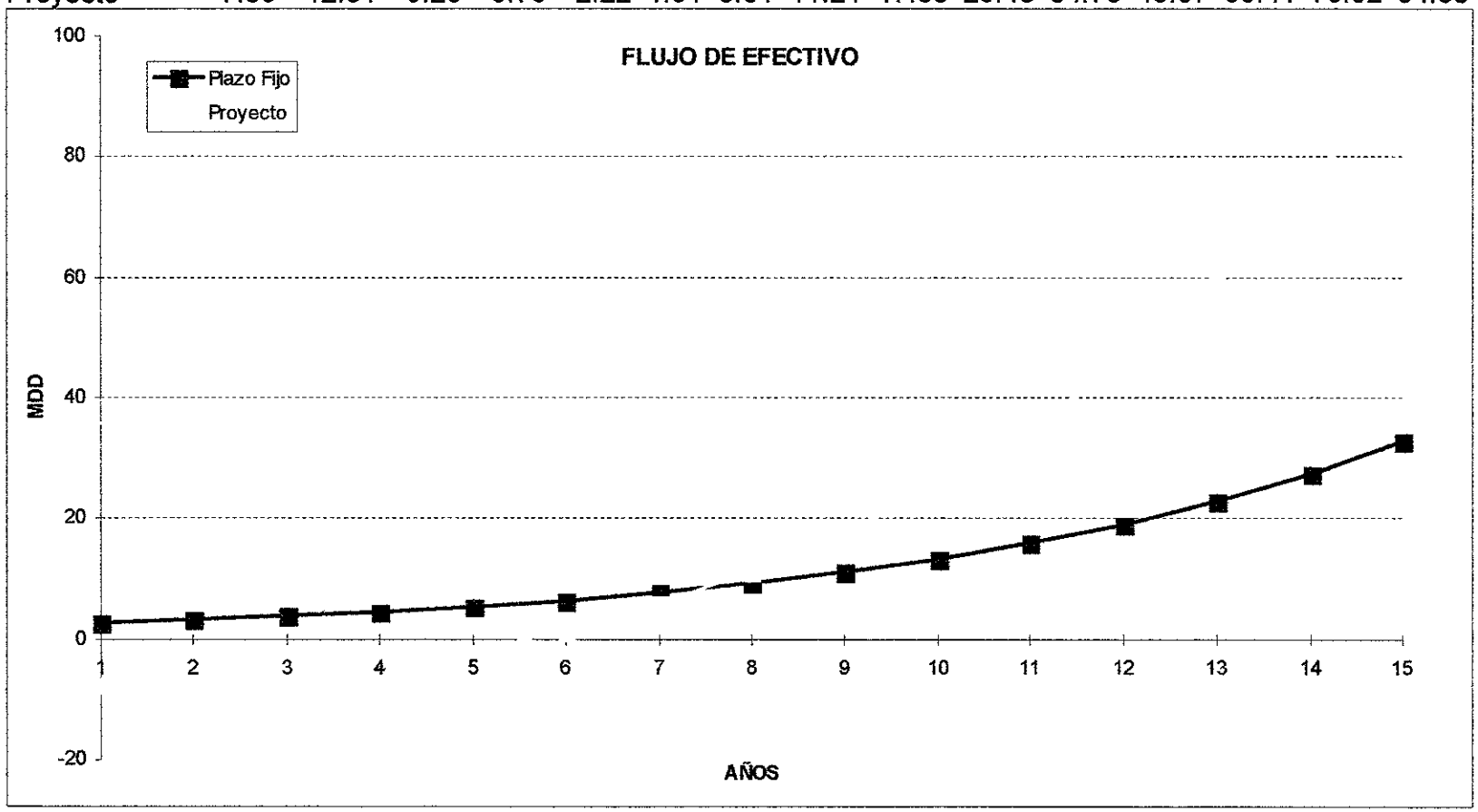
INGRESOS.

PARTE	ÁREA m²	RENTA/m²	IMPORTES
Oficinas	4734.99	$ 300.00	$ 167,117
Estacionamiento	8539.68	$ 100.00	$ 100,467
Comercios	1521.20	$ 150.00	$ 26,845
TOTALES	**14795.87**		**$ 294,429**

FLUJOS DE DINERO.

INVERSION MONTO ANUAL MDD

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Plazo Fijo	2.56	3.07	3.69	4.42	5.31	6.37	7.64	9.17	11.01	13.21	15.85	19.02	22.83	27.39	32.87
Proyecto	-7.69	-12.81	-9.28	-5.75	-2.22	1.31	5.81	11.21	17.68	25.46	34.78	45.97	59.41	75.52	94.86



TORRE CHURUBUSCO - UNIVERSIDAD

Conclusiones.

Después de un proceso tan arduo como el que hoy concluye, pude llegar a comprobar y a entender varias cosas:

Primero: que el quehacer arquitectónico y su campo de acción es amplisímo, ya que al desarrollar el proyecto se van abriendo horizontes que en un principio no pensé explorar y que son los que dan sustento a un edificio de este tipo.

Segundo: el planteamiento del mismo parte de una propuesta a nivel urbano, sin la cual el proyecto no tendría la fuerza y validez necesaria; con esto quiero decir que para hacer Urbanismo hay que hacer Arquitectura y viceversa; ya que solo en este proceso dialéctico se pueden obtener propuestas integrales, que contemplen todos los aspectos que influyen en la conformación tanto de una ciudad, colonia, barrio o edificio.

Tercero: con lo anterior pienso que el haber estudiado Arquitectura me permite tener mayor facilidad para entender las diferentes escalas de las que se compone una urbe y poder actuar en cada una de ellas con mayor propiedad, ya que no debe restringirse la actuación en el Urbanismo a sólo aquellos que llevan este título. Y creo que sin explorar las distintas escalas, en diferentes planteamientos, no se puede entender la relación entre estas escalas y llegar a un resultado adecuado.

Cuarto: una ciudad como la nuestra necesita intervenciones a gran escala, aunque resulten radicales, porque en casos como el aquí estudiado, el actuar con más mesura se hubiese traducido en solo "maquillar" el problema.

Quinto: creo que en esta Tesis se vio un problema de fondo y se actuó sobre el, porque durante el desarrollo de los diferentes proyectos, cada uno fue dando una respuesta lógica a las diferentes problemáticas y a la del contexto general.

Sexto: se deben intervenir otras zonas de nuestra ciudad y no concentrar la vista en los centros históricos, que si bien son importantes, también lo es el hecho que zonas como la estudiada aquí, se ven desgastadas por el gran roce urbano del que son efecto; y con esto se evitaría el deterioro y abandono que sufren en la actualidad.

Séptimo: algo muy importante es el hecho de que esta parte de la Ciudad aún no está tan deteriorada como otras, y que su intervención en ella está ya muy localizada por todas las condicionantes expuestas, pero si no se actúa pronto el problema se extenderá a las regiones que están en buen estado o bien conformadas.

Octavo: con propuestas como esta se plantea el ir armando verdaderos "subcentros" que ofrezcan los servicios necesarios para evitar la actual centralización de los mismos y los problemas que estos conllevan.

Y solo para concluir quiero decir que este proceso fue muy enriquecedor, ya que como lo mencione, exploré campos en los que no había entrado con anterioridad y esto me hace entender que siempre, en esta carrera se está en formación y que más allá de concluir hoy una etapa, comienza otra aún más amplia, la del ejercicio profesional, en el que seguramente aplicaré lo aprendido en aulas y talleres, pero también aprenderé un sin fin de cosas de este oficio que es la Arquitectura.

Bibliografía.

ALTOS HORNOS DE MÉXICO
Lista de productos AHMSA

ANUARIO
1994 **Monografíasde Arquitectura y Vivienda.**
Madrid, España.

ARNAL, Simón Luis
1994 **Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal**
Edit. Trillas, México, D.F.

BECERRIL, Diego
Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias
Instalaciones Electricas Prácticas

BRAMANTE, Gabriele
1993 **Architecture in detail**
Hong Kong.

DGCOH
Estudio de Mecánica de Suelos
Puente vehicular Churubusco - Universidad
Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica
México, D.F.

FOSTER, Norman
1995 **Obras y proyectos**
Edit. Gustavo Gilli, Barcelona, España.

GONZÁLEZ, Meléndez Raul
1998 **Catálogo Nacional de Costos PRISMA**
Edit. PRISMA
México, D.F.

HUXTABLE, *Ada Louise*
1982 **El rascacielos, la búsqueda de un estilo**
Edit. Nerrea, Madrid, España.

INEGI
1990 **Marco Geoestadístico del Distrito Federal**
INEGI

LYNCH, Kevin

La Imagen de la Ciudad
Colección Punto y Línea
Edit. Gustavo Gilli
Barcelona

MAZARI,

1959 **El subsuelo de la Ciudad de México**
México, D.F.

MOCTEZUMA, Pedro

1991 **Arquitectura y Urbanismo**
Colegio de Arquitectos de México
Sociedad de Arquitectos de México, México D.F.

NEUFERT, Ernst

El Arte de Proyectar en Arquitectura
Edit. Gustavo Gilli
Barcelona

PLAZOLA, Cisneros Alfredo

1994 **Enciclopedia de Arquitectura Plazola Vol. III**
Noriega - Plazola Editores
México, D.F.

ROMSA

Boletín Técnico JOIST Estándar

ROSSI, Aldo

La Arquitectura de la Ciudad
Edit. Gustavo Gilli, Barcelona, España

SAAD, Eduardo

Transportación vertical en edificios
Edit. Trillas, México, D.F.

SECRETARÍA DE DESARROLLO
URBANO Y VIVIENDA

Programa Parcial de Desarrollo Urbano de las Delegaciones Alvaro Obregón, Benito Juárez y Coyoacán

1997 Diario Oficial de la Federación del 23 de abril de 1997.
México, D.F.

ZEPEDA, Sergio

1995 **Manual de Instalaciones**
Edit. Limusa Noriega, México D.F.

APÉNDICE.

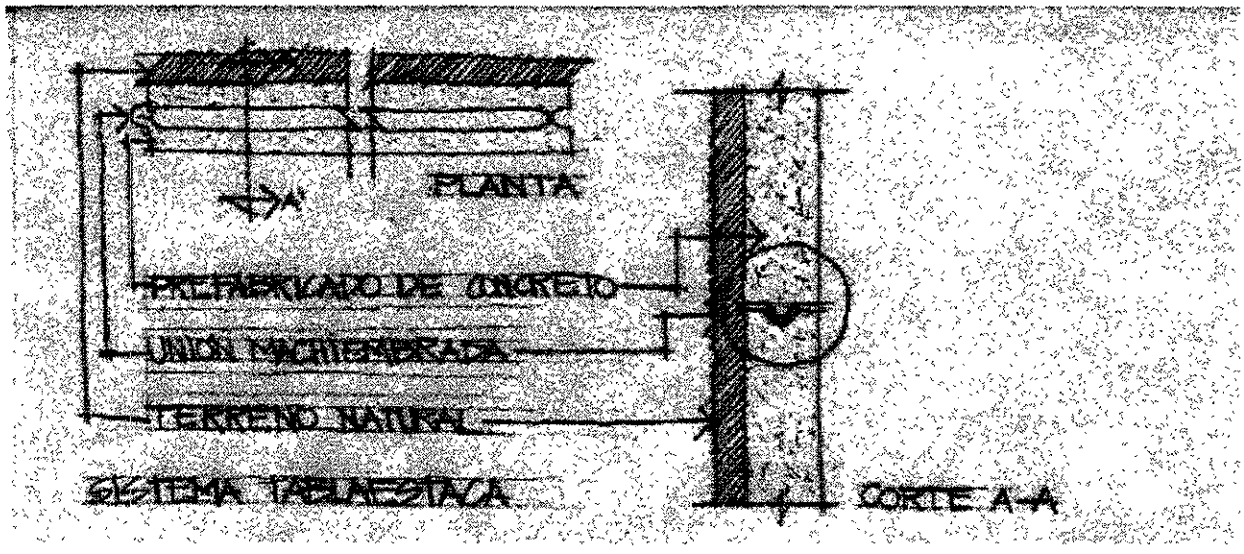
PROCESO CONSTRUCTIVO DEL CAJÓN DE ESTACIONAMIENTOS.

Por tratarse de una excavación de grandes dimensiones, se hace necesario el prever el procedimiento constructivo del mismo, a fin de evitar cualquier accidente por el derrumbe de las paredes de la excavación principalmente; ya que en lo que se refiere a la protección de colindancias con otras construcciones, no existen edificaciones circundantes.

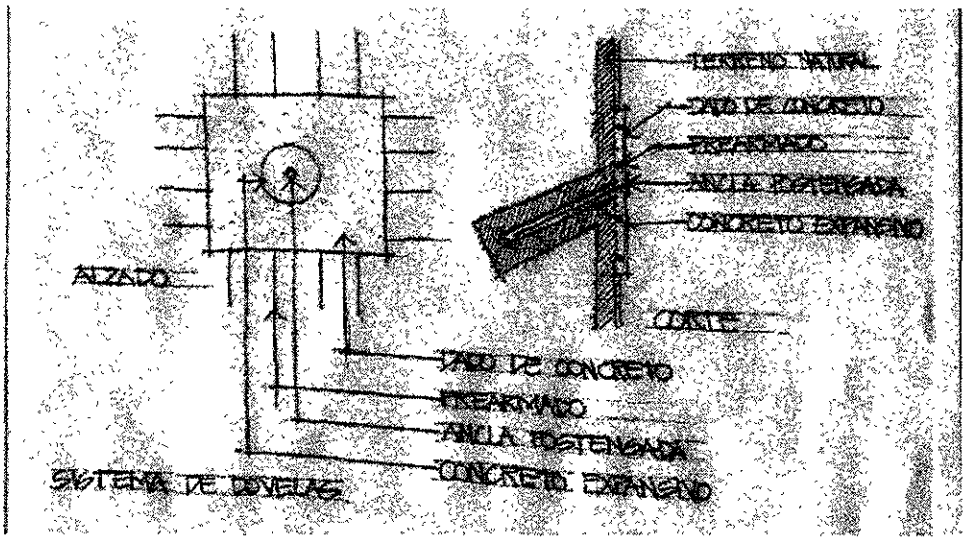
Este cajón sustituye casi la totalidad de su peso sobre el terreno, así que la carga restante se absorberá por medio de pilotes.

Para poder llegar a los niveles de desplante de la estructura (-25 mts.), la excavación se realizaría en varias etapas:

- Se formarán las ataguías en los muros de colindancia, las cuales permitan paulatinamente ir bajando el nivel de la excavación; dichas ataguías se pueden construir utilizando el sistema denominado **Tabla - Estaca,** que consiste en prefabricados de concreto preesforsado, el cual cuenta en sus extremos con juntas **macho - hembra,** que garantizan la continuidad de la estructura que evita que el talud se derrumbe, dichos prefabricados se hincan en el terreno por medio de percusión con una piloteadora. Al tratarse de un sistema modular se pueden hincar tantas piezas como sean necesarias. Estos prefabricados servirán posteriormente como cimbra muerta de los muros de colindancia definitivos.

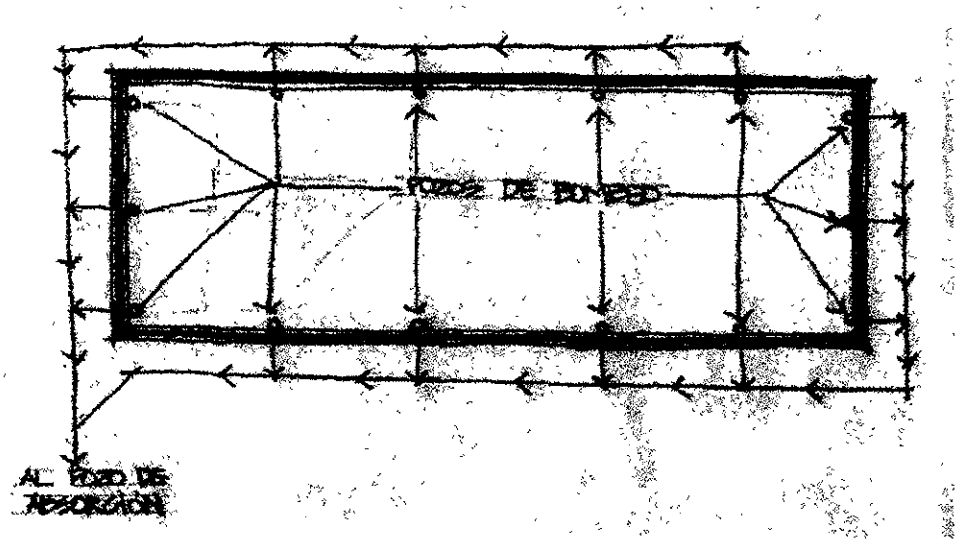


- Otro sistema eficaz para evitar el volteo de la colindancia, es la utilización de **dovelas,** que consisten en un pequeño dado de concreto postensado, con un ancla de acero también postensada, la cual se clava en la pared del terreno natural, en un orificio previamente hecho, que se rellenará posteriormente con concreto expansivo. De esta manera este dado queda anclado al terreno; posteriormente se continua el armado sobre la pared del talud, anclando este a las varillas que salen en los extremos de la dovela. Este armado se cubre con concreto lanzado. Posteriormente se construirá el muro de contención.



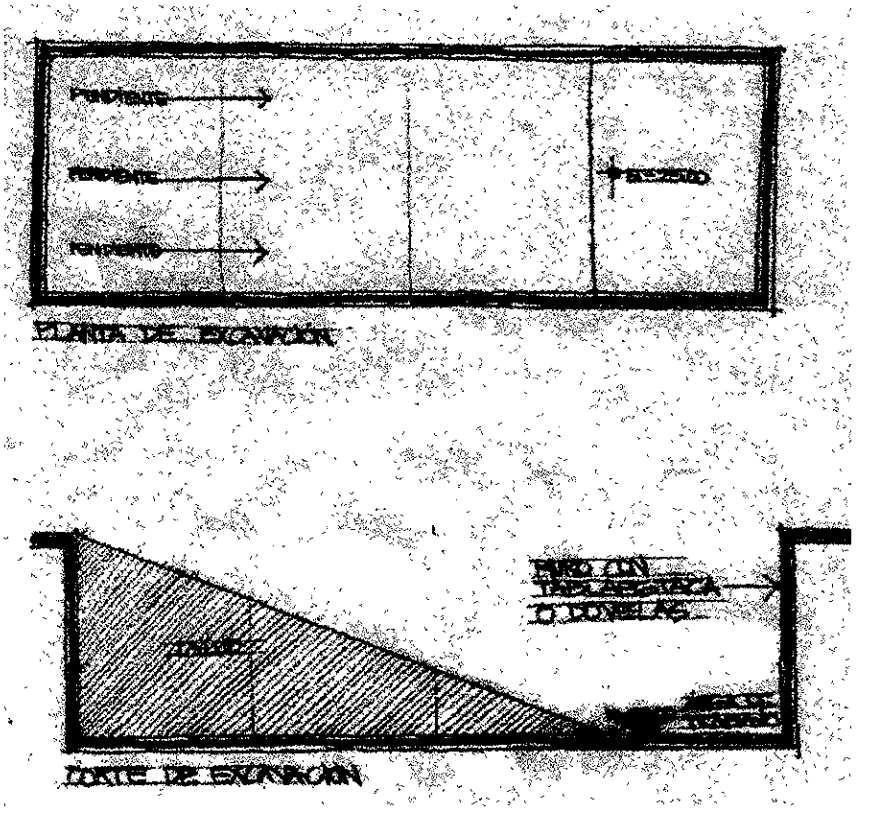
- Para poder realizar lo anterior, es necesario abatir el nivel freatico, para garantizar un área de trabajo seca, además que una vez terminado el estacionamiento, el sistema debe seguir funcionando, para evitar inundaciones en el mismo.

- De esta manera se establecerán pozos de bombeo en el perímetro de la excavación, de los cuales el agua captada se mandará al pozo de absorción para su reinyección en el subsuelo.



- Una vez abatido el nivel freatico, se puede comenzar la excavación, esta se propone comenzarla en la esquina de Av. Río Churubusco y Av. Universidad, hincando la tablaestaca en esta esquina, o ir excavando paulatinamente para colocar las dovelas, hasta alcanzar el nivel de desplante.

- Hacia el otro lado la excavación formará un talud con un ángulo cercano al de reposo, el cual se protegerá de la intemperización con un armado de malla electrosoldada, o en su defecto malla de gallinero, cubierta con concreto lanzado, que se retirará según el avance de la obra.



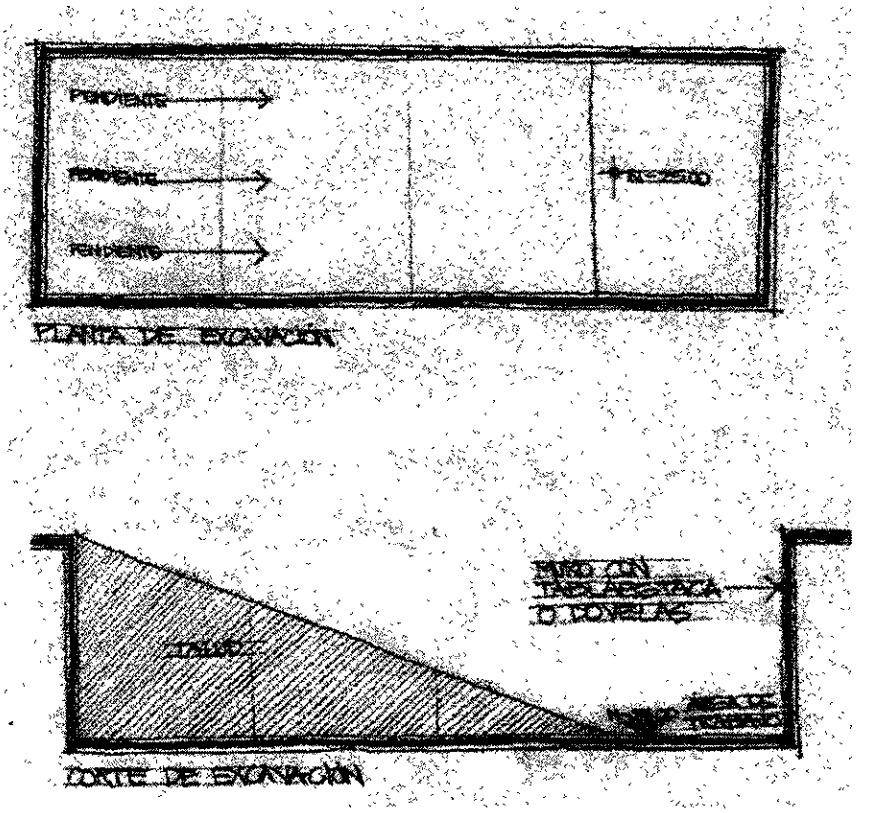
- En el área en la que se tiene el nivel de desplante se comenzará a construir la estructura, esto es, hincar pilotes, construir losas, contratrabes y dados de cimentación, así como los muros de contención. Posteriormente las columnas, trabes y los entrepisos.

- La construcción avanzará en sentido vertical y horizontal, esto es que además de buscar alcanzar el nivel natural de terreno, se avanzará sobre el talud, utilizando la estructura del estacionamiento como apoyo temporal para evitar el empuje del terreno, y su eventual volteo.

- Así gradualmente se podrá ir ganando espacio sobre el terreno en su parte menos protegida, hasta llegar a la otra colindancia en donde se hincará de la misma manera la tablaestaca o se construirán las dovelas.

- Una vez abatido el nivel freatico, se puede comenzar la excavación, esta se propone comenzarla en la esquina de Av. Río Churubusco y Av. Universidad, hincando la tablaestaca en esta esquina, o ir excavando paulatinamente para colocar las dovelas, hasta alcanzar el nivel de desplante.

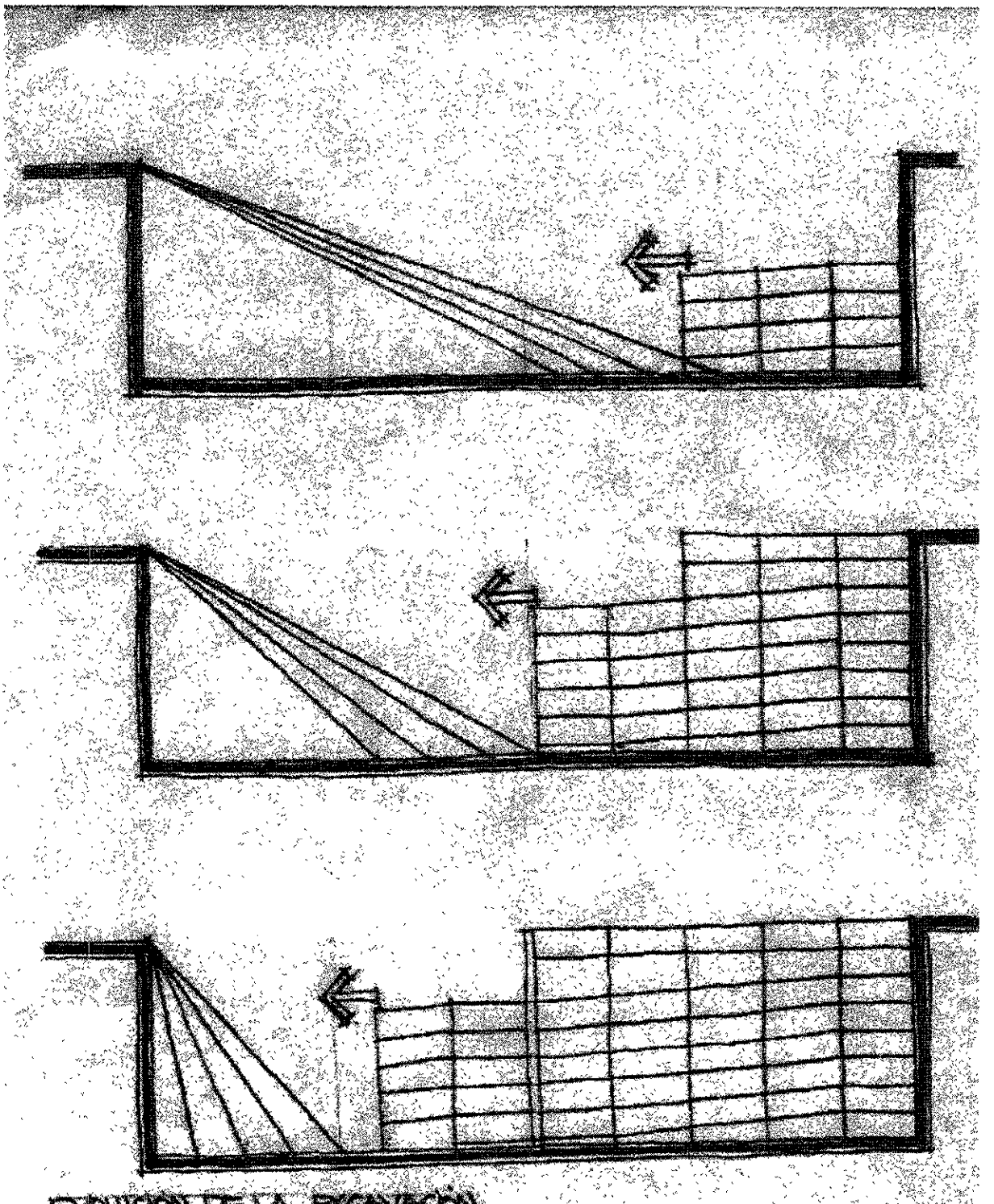
- Hacia el otro lado la excavación formará un talud con un ángulo cercano al de reposo, el cual se protegerá de la intemperización con un armado de malla electrosoldada, o en su defecto malla de gallinero, cubierta con concreto lanzado, que se retirará según el avance de la obra.



- En el área en la que se tiene el nivel de desplante se comenzará a construir la estructura, esto es, hincar pilotes, construir losas, contratrabes y dados de cimentación, así como los muros de contención. Posteriormente las columnas, trabes y los entrepisos.

- La construcción avanzará en sentido vertical y horizontal, esto es que además de buscar alcanzar el nivel natural de terreno, se avanzará sobre el talud, utilizando la estructura del estacionamiento como apoyo temporal para evitar el empuje del terreno, y su eventual volteo.

- Así gradualmente se podrá ir ganando espacio sobre el terreno en su parte menos protegida, hasta llegar a la otra colindancia en donde se hincará de la misma manera la tablaestaca o se construirán las dovelas.



EVOLUCIÓN DE LA EXCAVACIÓN