

18
24.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"CAMPUS ARAGON"**

**"PROCESO CONSTRUCTIVO DEL CENTRO
COMERCIAL PLAZA WORLD TRADE CENTER.
UBICADA EN EL WORLD TRADE CENTER
CIUDAD DE MEXICO"**

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :
GARCIA VAZQUEZ, ARSENIO

ASESOR: ING. PASCUAL GARCIA CUEVAS

SEPTIEMBRE 907

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
DIRECCION

ARSENIO GARCÍA VÁZQUEZ
PRESENTE.

En contestación a su solicitud de fecha 2 de septiembre del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. PASCUAL GARCÍA CUEVAS pueda dirigirse al trabajo de Tesis denominado "PROCESO CONSTRUCTIVO DEL CENTRO COMERCIAL PLAZA WOLD TRADE CENTER, UBICADA EN EL WORLD TRADE CENTER CIUDAD DE MÉXICO", con fundamento en el punto 8 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el pre citado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México., 11 de septiembre de 1996
EL DIRECTOR

M. EN T. CLAUDIO C. MERRIFIELD CASTRO



c c p Jefe de la Unidad Académica.
c c p Jefatura de Carrera de Ingeniería Civil.
c c p Asesor de Tesis.

CCMCAIR/1a.



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON - UNAM

INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE

MEXICO LIC. ALBERTO IBARRA ROSAS
JEFE DE LA UNIDAD ACADÉMICA
P R E S E N T E.

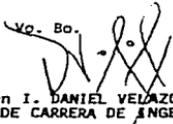
Me dirijo a usted, para informarle que el C. ARSENIO GARCIA
VAZQUEZ pasante de la Carrera de Ingeniería Civil,
con número de cuenta 9160128-7 ha terminado la elaboración
de la tesis profesional titulada: "PROCESO CONSTRUCTIVO DEL
CENTRO COMERCIAL PLAZA WORLD TRADE CENTER, UBICADA EN EL --
WORLD TRADE CENTER CIUDAD DE MEXICO".

Lo que comunico a usted para los fines que se estime proce-
dente.

A T E N T A M E N T E
" POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU "
San Juan de Aragón, Edo. de Méx., a 18 de septiembre de 1996

DIRECTOR DE TESIS


ING. PASCUAL GARCIA CUEVAS

VQ. Bo. 
M. en I. DANIEL VELAZQUEZ VAZQUEZ
JEFE DE CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

c.c.-p ING. MANUEL MARTINEZ ORTIZ, Jefe del Depto. de Servicios Escolares
M. en I. DANIEL VELAZQUEZ VAZQUEZ, Jefe de Carrera de Ing. Civil
ING. JUAN CARLOS ORTIZ LEON, Srto. Téc. de Ing. Civil
ASESOR DE TESIS
COMITE DE TESIS
INTERESADO

A Dios

Gracias Dios Mío por alimentar mi espíritu y fortalecer con ello la confianza en mí mismo para salir siempre adelante, hasta lograr uno de mis más caros anhelos.

¿ Por que señor te ofrezco mi esfuerzo para demostrarte que estoy agradecido y no solo me acuerdo de ti cuando estoy desesperado ?

¿ Por qué en mí es en quien se notan los errores y no se perdonan con la facilidad de otros ?

¿ Por qué tengo que ir abriendo brecha y no puedo utilizar caminos ya trazados ?

Yo no puedo dar respuesta a todas mis dudas, pues sólo tú las sabes.

Pero a pesar de ésta, y de muchas cosas, jamás voy a intentar salirme del camino que me tienes trazado, y que voy descubriendo día con día, así como tampoco voy a eludir uno solo de los problemas que me mandes.

Por qué dentro de todas mis dudas, sé que este camino es el único que me va a llevar a convertirme en un hombre.

Sé que es el camino más difícil, pero es también el que mas vale la pena y el único que se puede voltear a ver con orgullo, cuando se está al final de él. Las únicas dos armas que tengo para tratar de cruzarlo, son voluntad y fe, la fe en ti y en mí. Sé que si las manejo bien, podré llegar a el final.

Veamos asta donde puedo llegar.

A TI SEÑOR, por que has permitido la maravillosa oportunidad de existir y me diste la fuerza para lograr mi formación profesional.

A MIS PADRE MANUEL :

*A TI, por tu gran sentido de
responsabilidad que has mostrado
siempre y que haz sabido inculcarme.
Gracias PADRE por impulsar mis
sueños y gozar con mis realizaciones, por
tu confianza, cariño, firmeza y respeto
para conmigo, pero antes de todo esto, le
doy las gracias por ser mi amigo.
Gracias por enseñarme que después de
una gran tormenta, siempre sale el sol,
un sol cuya luz nos permite ver que el
mundo todavía es hermoso.*

A MIS MADRE CEBERDIA ;

*A TI mujer extraordinaria que me
diste la vida.
Gracias MADRE por permitirme
caminar tomado de tu mano, por la vida,
por tu ternura, por dedicarme gran
parte de tu tiempo.
Por tus cuidados y desvelos, por tu
apoyo cuando más lo necesitaba, cuando
caía y tu me levantabas, y por
mostrarme con hechos que de tras de un
gran hombre siempre hay una gran
mujer.
Ten la satisfacción de que supiste
inculcar en mí, todo lo mejor de ti, y que
yo sabre inculcar todo lo mejor de mí
hacia los demás.*

A MIS PADRES

*A USTEDES que juntos en pareja,
han sabido dar un buen ejemplo a mis
hermanos y a mí con su forma de ser y
su comportamiento.*

*Gracias por ser mi fuerza, mi
inspiración y mi orgullo, por ello dedico
este trabajo como homenaje a mis
PADRES.*

*Por esos consejos y sacrificios que
influyeron en mí, he aquí los frutos de su
cosecha.*

*Gracias PADRES es la mejor
herencia que recibí de ustedes.*

*MIS EDUCACIÓN Y SU
AMOR*

*A MIS HERMANOS:
MEDORVA, ADOLFO, Y
MAYUEL*

*A USTEDES, por los gratos
momentos y algunos amargos que ya he
olvidado, pero que he pasado a su lado.
Momentos que nos han enseñado a
madurar y a crecer juntos, unidos y
felices; características esenciales que
muestran el verdadero valor de la
palabra hermanos.
Gracias por alegrar mi vida con sus
ocurrencias y cariño.*

AGRADECIMIENTOS:

A los Ings. **FERNANDO
AUSTRIA TORAN** y **ALFONSO
SIBUERTE SARGA**
AGUEDO SANDA NOVA, Por
todas las atenciones que tuvieron para
contigo y por toda la información y
ayuda proporcionada que hizo posible
este trabajo.

AGRADECIMIENTOS:

A mis **SPYODABLES**, los
Ingenieros:
Ing. **FASCUAL SARGA
QUEVAS**
Ing. **JOSE MARCO AVABOS
HERNANDEZ**
Ing. **SIBUERTE SARGA
SANCHEZ**
SOZALBEZ
M. en Ing. **DANIEL
VEGAQUEZ VAZQUEZ**
Ing. **JUAN CARLOS ORTIZ
LEON**
Por aceptar se jurado para mi examen
profesional por sus atenciones y por el
apoyo brindado.

AGRADECIMIENTOS:

A mis **ASESORIOS**,
FASCUAL SARGA QUEVAS,
por la confianza que deposito en mi al
aceptar dirigir y asesorar mi tesis.

GRACIAS:

*A el Ing. PABLO CÉSAR
ARRIBAS HERNÁNDEZ por
haberme ayudado en mi lucha por
desarrollar al máximo las
potencialidades de mi vida, a demás por
ser una persona con una gran calidad
humana y desinteresada, sobre todo por
su confianza en mi y su amistad.*

A MIS PADRES:

*Gracias por el apoyo y la confianza que
me brindaste en todo momento, por no
flaquear en los malos ratos que pasamos
juntos y por todos los gratos momentos
que pasamos juntos.*

*GRACIAS a mis compañeros de GENERACIÓN (1991-1995): Por
compartir conmigo tantas cosas bellas que dejaron una huella imborrable
en nuestras vidas.*

*Hago extensivo este agradecimiento a todas aquellas personas que no
menciono y que de alguna forma contribuyeron con la elaboración de este
trabajo.*

INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	1
I GENERALIDADES: SOBRE EL WTC CD. DE MEXICO	
I.1 Presentación	4
I.2 El conjunto	6
I.3 La Torre y La Corona	9
I.4 El Network y El Centro de Negocios	12
I.5 El Centro Internacional de Exposiciones y Convenciones WTC	14
I.6 La Plaza WTC (centro comercial) y El Hotel WTC	15
II ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS	
II.1 Métodos de Exploración y Muestreo recomendados por el Reglamento de Construcción del D F	18
II.2 Pruebas de Laboratorio recomendadas por el Reglamento de Construcción del D F	20
II.3 El Cono de la Exploración Geotécnica	20
II.4 Estudio de Mecánica de Suelos realizado	
1. Antecedentes	34
• Introducción	
• Objetivos	
• Información previa	
2. Exploración	35
3. Trabajos de Laboratorio	36
4. Características Estatigráficas del subsuelo	36
• Zonificación Geotécnica	
• Estratigrafía	
5. Análisis Estratigráfico	37
6. Conclusiones y Recomendaciones	38
7. Contenidos de Agua y Perfiles	39
III ELECCION DEL TIPO DE CIMENTACION	
III.1 Reseña Geológica	49
III.2 Descripción de la Estructura por Construir	51
III.3 Tipos de cimentaciones usuales	54
III.4 Cimentación Elegida	60

IV PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA CIMENTACIÓN

IV .1 Plan de el Conjunto	61
IV .2 Proceso Constructivo Cuerpos 3 y 4	63
1. Plano del estado actual del Cuerpo 3 y 4	
2. Planos del Sótano 1, 2, y 3	
3. Planos de la planta Baja y Sótano 1	
4. Planos de la Cimentación, Ubicación de pilas y dados	
5. Planos de la Estructura, Planta Baja, Sótanos 1,2,3,	
6. Corte longitudinal de los cuerpos 3, y 4	
IV .3 Proceso constructivo del cuerpo 2	78
1. Secuencia de demolición (sótanos 1,2,3,4, y Planta Baja)	
2. Plano de la Planta Baja y Sótano 2	
3. Planos de los Sótanos 1 y 2	
4. Planos de los Sótanos 3 y 4	
5. Cortes longitudinales de el Cuerpo 2	
IV .4 Proceso Constructivo del Cuerpo 2A	86
1. Planta de Zonas	
2. Plano de la Planta Baja y el Sótano	
3. Planos de los Sótanos 2,3,4,	
4. Corte Longitudinal del Cuerpo 2A	

V VOLUMENES DE OBRA, IMPORTES, CANTIDADES, UNIDADES Y PROGRAMAS DE OBRA

V .1 Planta de Conjunto	93
V .2 Cuerpos 3 Y 4	94
V .3 Cuerpo 2	105
V .4 Cuerpo 2A	114
VI CONCLUSIONES	123
BIBLIOGRAFÍA	124

INTRODUCCIÓN

El éxito en la construcción de toda obra civil, depende en gran parte de la calidad de su cimentación. Motivo por el cual se debe de tener mucho cuidado en el momento del diseño y la elección de la misma.

La funcionalidad de toda obra civil radica en el diseño satisfactorio de la cimentación; satisfactorio y no exacto puesto que las teorías utilizadas están restringidas en esta área (Mecánica de Suelos) que es reciente.

El suelo de la ciudad de México representa un problema en la cimentación de toda estructura ya que nos encontramos con una estratigrafía con estratos compresibles que propician un hundimiento regional.

Para el diseño de una buena cimentación se requiere de una cuidadosa y completa investigación de todos los parámetros que intervienen, de tal manera que estos sean confiables ya que son la base para dicho diseño.

La importancia de la investigación estriba en la necesidad de contar tanto en la etapa de proyecto, como durante la ejecución de la obra que se trate con datos firmes, seguros y abundantes, respecto al suelo con que se este tratando.

El proyectista debiera adquirir una concepción razonablemente exacta de las propiedades físicas del suelo que hayan de ser consideradas en su análisis. Para esto es necesario la obtención de las muestras de suelo apropiadas para la realización de las correspondientes pruebas de laboratorio.

Dicha investigación consiste en una exploración de el lugar donde se desea construir, a través de métodos físicos que permitan recabar muestras de suelo, que al someterlas en un estudio de laboratorio, nos brinden información suficiente para recomendar el tipo de cimentación más adecuada para asegurar la estabilidad de la estructura proyectada.

La importancia de este trabajo consiste en mencionar todo lo que se refiere al procedimiento constructivo del centro comercial WORLD TRADE CENTER Ciudad de México (Plaza WTC).

Desde su demolición en obras existentes con anterioridad, en el lugar donde se llevara a cabo la construcción de la Plaza WORLD TRADE CENTER, las obras que se van a demoler son:

La parte de cimentación existente, las losas hechas a base de tridilosa que antes se encontraban en este lugar, algunas trabes y columnas y la demolición de los cajones de estacionamiento.

Asi como la reestructuración de algunas columnas y trabes que solo se ampliarán sus dimensiones en un 25 ó 30% de su amplitud total, también se harán más altas de acuerdo al nuevo plan de trabajo y programa de obra.

Finalmente se realizara la obra nueva que consiste en construir desde una nueva cimentación, a base de pilas que se colaran en el lugar de la obra, la nueva losa será construida en lugar de la anterior.

También se contarán con nuevos cajones de estacionamiento los cuales se harán más amplios y serán más reforzados que los que se encontraban anteriormente.

Hasta la planta baja la cual será obra nueva en toda su totalidad, la única que contara con una gran pista de patinaje que dará alegría a todos sus visitantes que acudan a ella.

Posteriormente se realizaran las tres plantas altas de este gran centro comercial, las cuales se construirán en años más adelante por cuestiones de capital, pues el capital con el que se cuenta cubre desde la cimentación hasta la planta baja.

CAPITULO I

GENERALIDADES: DE EL WTC CD. DE MEXICO

L1 PRESENTACION.

En este capitulo hablaremos de todo lo que es el inmueble más importante de los últimos tiempos en obras civiles así como en instalaciones y arquitectura moderna.

Cabe destacar que este inmueble consta de varias partes que describiremos más adelante cada una de ellas, este capitulo es para darnos una imagen más clara de lo que es un proyecto a futuro con lo más moderno y sofisticado en cuanto a obras civiles se requiere.

WORLD TRADE CENTER Ciudad de México; conocido como la Capital Internacional de los Negocios. El sólido crecimiento de la Economía Mexicana al Comercio Internacional, así como las oportunidades ante el Tratado de Libre Comercio, han provocado que en todo el país la oferta y la demanda de modernos edificios de oficinas equipados con un sin número de adelantos tecnológicos tengan un auge inusitado.

Presentando algunas de las cosas del WORLD TRADE CENTER Ciudad de México puede representar para cualquier negocio al ofrecer cuatro substanciales características:

- La oportunidad de formar parte de la comunidad de negocios más importante del mundo, y tener automáticamente sucursales con cobertura internacional a nivel mundial.
- Las dimensiones de uno de los proyectos más importantes de su tipo en el mundo.
- La ventaja de ser el único inmueble de la ciudad que le ofrece los servicios del WORLD TRADE CENTER .
- La mejor Ingeniería Financiera adaptable a su necesidades, y con la máxima plusvalía.

Hacer del WORLD TRADE CENTER Ciudad de México una realidad es responsabilidad de GUTSA, una de las organizaciones de mayor reconocimiento en el país.

Gracias a su profesionalismo, GUTSA a logrado realizar grandes proyectos, para muchos, imposibles.

El respaldo del grupo GUTSA y del cuerpo Directivo y Ejecutivo del WORLD TRADE CENTER Ciudad de México asegura la finalización de la obra en todos sus alcances y detalles para brindarle lo más pronto posible, un mejor servicio.

Ya que actualmente se cuenta sólo con:

- La Torres de oficinas WORLD TRADE CENTER
- El museo Poliforum Cultural Siqueiros
- El Centro Internacional de Exposiciones y Convenciones WTC

Y posteriormente se llevara a cabo la construcción de:

- Plaza Comercial WORLD TRADE CENTER
- El Hotel WORLD TRADE CENTER

Sus características las mencionaremos más adelante en lo que respecta al conjunto y sus partes que lo conforman

L 2 EL CONJUNTO

En el **WORLD TRADE CENTER** Ciudad de México, usted vivirá diariamente la experiencia de encontrarse en una ciudad sin fronteras en "La Capital Internacional de los Negocios".

El conjunto arquitectónico que albergará al **WORLD TRADE CENTER** Ciudad de México no sólo hará realidad el moderno Concepto Internacional de integrar bajo un mismo techo todos los servicios.

Y apoyos que se requiere para el Comercio Exterior, sino que reunirá también otros servicios e instalaciones relacionados con la operación de negocios en general, ya que contará con:

- Una majestuosa Torre de Oficinas de 50 pisos.
- La Red de Información Network.
- Un Moderno Centro Comercial con tiendas departamentales de gran prestigio.
- El más Funcional Centro de Exposiciones y Convenciones.
- Un Centro de negocios que contará con sala de juntas.
- Un Hotel de lujo con canchas y gimnasio para sus socios.

Y especialmente todos los servicios del **WORLD TRADE CENTER** Ciudad de México, para que usted goce de los mejores servicios que existen en todo el país.

Contaremos con un Centro Financiero en donde estarán presentes las principales instituciones que ofrecen los servicios financieros y Bancarios que se requieren para llevar a cabo rápidamente todas las operaciones de dinero para facilitar la realización de sus negocios.

La Plaza WORLD TRADE CENTER Ciudad de México, un Centro Comercial moderno y exclusivo que contará con:

- Almacenes Departamentales de prestigio Internacional.
- También estarán presentes JC Penney y Dillard's, tiendas que ofrecerán lo último en moda y artículos de primera clase.
- Así como cientos de exclusivas tiendas.

Para mayor comodidad de sus clientes, socios y visitantes a el WORLD TRADE CENTER y a la Ciudad de Mexico, el conjunto contará con un Hotel de cinco estrellas.

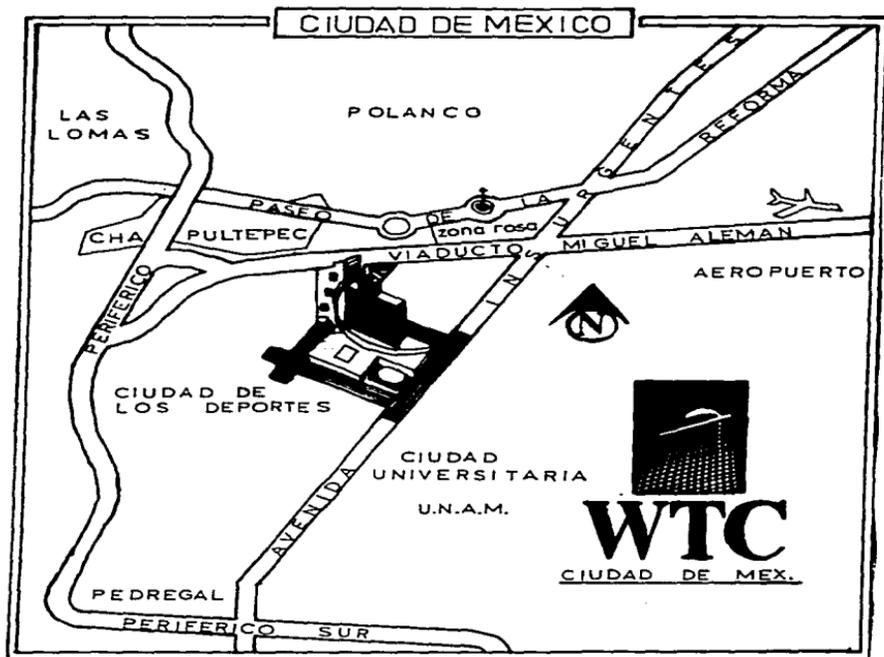
El cual contará con todas las facilidades y servicios de un sitio de esta categoría, como: sala de juntas , cafeterías, un club atlético para ejecutivos y canchas de tenis.

El WORLD TRADE CENTER Ciudad de México tiene una ubicación privilegiada. Prácticamente rodeada por la principales vías de comunicación de la Ciudad y situado en el corazón de la misma.

Sobre la bella Avenida Insurgentes, sólo a unas cuerdas de Viaducto Miguel Alemán, y del Circuito Interior, y a escasos cinco minutos del Periférico.

Esta inmejorable ubicación le asegura un fácil acceso desde cualquier punto de la Ciudad.

VIAS DE ACCESO



L 3 LA TORRE Y LA CORONA.

LA CORONA:

En la imponente corona, ya característica del edificio más grande de la Ciudad de México se ubicara en el Centro de Negocios WORLD TRADE CENTER Ciudad de México con cómodas y prácticas instalaciones, como salas de juntas equipadas, servicios secretariales, intérpretes, edecanes, fax y video conferencias, entre otros, además de un restaurante de lujo.

LA TORRE:

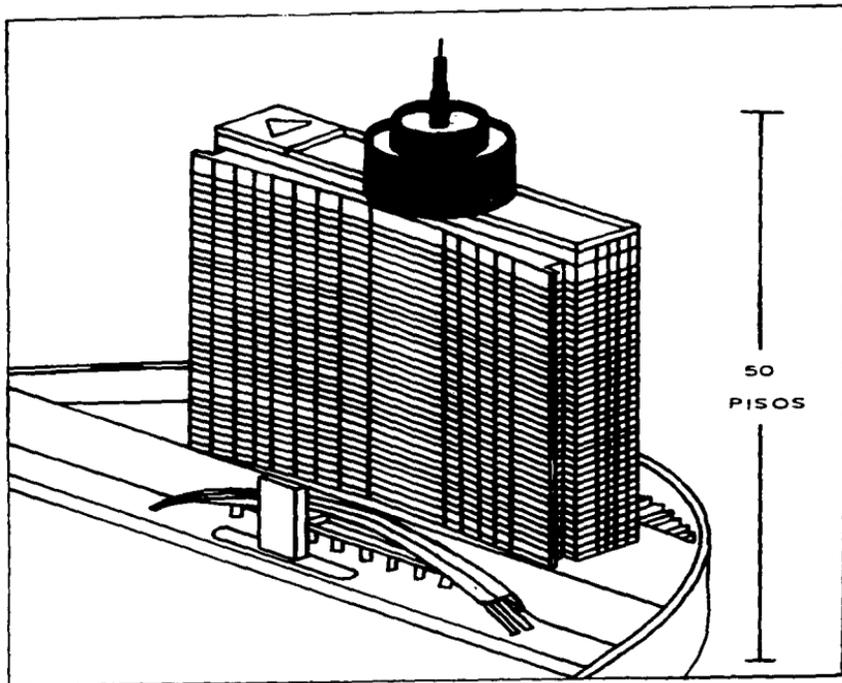
La "TORRE DE OFICINAS" es el único inmueble de la Ciudad de México que contará con todas las facilidades para cerrar negocios de cualquier tipo y por supuesto con los exclusivos servicios de la Asociación Mundial de WORLD TRADE CENTER.

La Torre de Oficinas es un edificio moderno y funcional en el que hasta el último detalle ha sido diseñado para satisfacer todas las necesidades, e incluso, responder en forma inmediata y eficaz a cualquier eventualidad.

El concepto "Edificio Inteligente" permite optimizar al máximo los servicios en base a seis sistemas automatizados que integran el proyecto: sistema de elevadores de alta velocidad, sistema de iluminación en áreas comunes, sistema de seguridad y emergencia, equipamiento, detección de humo e infraestructura para telecomunicaciones.

Estos sistemas totalmente computarizados, aseguran la presentación ininterrumpidas de los servicios básicos de la Torre, aprovechando así al máximo los recursos de energía y agua con los que se cuenta.

LA TORRE DE OFICINAS: WORLD TRADE CENTER CD. DE
MÉXICO



La Torre de Oficinas está dotada, además de un helipuerto, materiales antinflamables, rociadores, subestaciones eléctricas, plantas de luz de emergencia, cableado estructurado, circuito cerrado de televisión, purificadores de ambiente y aire acondicionado.

En la Torre WORLD TRADE CENTER Ciudad de México, se instalarán oficinas de empresas relacionadas con el Comercio Exterior, de servicios profesionales, transporte, aduanales, financieros, etc.

Cada oficina contará con las más avanzadas instalaciones y en especial con acceso directo del NETWORK WTC., el sistema exclusivo de información de Comercio Internacional de la Asociación Mundial del WORLD TRADE CENTER, que representa al contacto inmediato con el mundo de los negocios y con más de 5'000,000.000 de posibles clientes.

La Torre de Oficinas contará con 91,776 m² de área distribuidos en 46 niveles. Los pisos destinados para las oficinas son del cuarto al treinta y nueve, y cinco niveles de sótanos de estacionamiento con más de 8,000 cajones disponibles para todo el conjunto, a cada treinta metros cuadrados de oficinas corresponde un cajón de estacionamiento.

Las comunicaciones de la Torre de Oficinas estarán constantemente supervisadas por especialistas que garantizan la presentación ininterumpida de todos los servicios, actualmente se cuenta con una red digital integrado, que permitirá solicitar las líneas que se deseen sin restricciones de ningún tipo. En forma simultánea se encontrará con el servicio de la red NETWORK.

Las instalaciones hidráulicas garantizan el abasto permanente de agua, ya que se construyeron nuevas acometidas. Se tendrá también una reserva totalmente independiente para la red contra incendios; una cisterna de agua de lluvia y una planta de tratamiento de aguas negras para reciclarlas.

El sistema contra incendios a base de rociadores de alta presión, esta interconectado directamente con el sistema general de control de alarmas y detectores de humo.

L4 EL NETWORK Y EL CENTRO DE NEGOCIOS

EL NETWORK :

Sólo una organización como el WORLD TRADE CENTER Ciudad de México, es capaz de brindarle los elementos, servicios y apoyos que se refieren para integrarse y competir en condiciones favorables en los mercados mundiales.

El WORLD TRADE CENTER Ciudad de México es el único que puede cubrir todas las expectativas que usted tiene, un verdadero "Centro Internacional de Negocios", ya que se trata de la Organización de Comercio Internacional y de Negocios más prestigiada e importante del mundo, cuya red se extiende en mas de 69 países.

Por supuesto, instalar su oficina en el WORLD TRADE CENTER Ciudad de México es como abrir más de 260 sucursales de su negocio en todo el mundo, lo que le brinda una ventaja competitiva al permitirle estar presente en los importantes Mercados Internacionales.

1.- EL NETWORK INFORMATION SERVICES (NIS)

Es un nuevo concepto que reúne en un sólo lugar en gran número de fuentes de información y de comunicaciones, integrando un sistema completo y efectivo para mantener actualizados a los miembros del WORLD TRADE CENTER.

2.- LA RED WTCA NETWORK.

La red WTCA Network es un moderno sistema de telecomunicaciones a través del cual se puede comerciar en forma instantánea con 260 Ciudades en 69 países.

Es un sistema electrónico de cobertura mundial para comprar y vender sus productos de la forma más efectiva y con fácil acceso desde su oficina en la Torre WORLD TRADE CENTER, usted puede analizar una oferta llegada del cualquier rincón del mundo, todo a través de la pantalla de su computadora enlazada a la RED NETWORK que le ofrece increíbles oportunidades.

EL CENTRO DE NEGOCIOS WTC.

Este centro se ubicará en el cuarto piso de la corona, tiene un área de 1,020 m² y cubre las necesidades de los negocios y los socios que acuden a solicitar salas de juntas y video-conferencias electrónicas, servicios secretariales, interpretes, videocassetas, fax, servicio de mensajería, equipos calificados, oficinas temporales de clientes, visitantes o miembros del WORLD TRADE CENTER de otras ciudades, edecanes, auditorio, salas privadas, modulares, proyectores, copiadoras, servicio de recepción de mensajes y correspondencia las 24 horas del día y servicio de café.

Será un lugar de reunión de primera categoría y de acceso exclusivo para los miembros del WORLD TRADE CENTER Ciudad de México, donde podrán llevar a sus clientes a disfrutar de la mejor vista de la Ciudad. También se fomentarán las buenas relaciones entre los socios, a través de eventos sociales, culturales y recreativos.

Para que los socios puedan disfrutar también de momentos de privacia, se ofrecerá un salón de descanso con servicio de bar, periódicos, revistas especializadas, monitores con información financiera y computadora enlazada al NETWORK INFORMATION CENTER.

L 5 EL CENTRO INTERNACIONAL DE EXPOSICIONES Y CONVENCIONES WTC.

El Centro Internacional de Exposiciones y Convenciones **WORLD TRADE CENTER** Ciudad de México forma parte del conjunto **WORLD TRADE CENTER** y tiene como objetivo apoyar a las empresas mexicanas que participan o desean participar activamente en el Comercio Internacional de productos y servicios.

El Centro Internacional de Exposiciones y Convenciones **WORLD TRADE CENTER** Ciudad de México contará con 36,844 m² para ofrecer a los expositores, convencionalistas y visitantes, un sitio con la mas alta calidad en servicios y condiciones para realizar sus operaciones comerciales.

Ubicado a un lado de la torre de oficinas, en la misma zona céntrica del fácil acceso, comparte ventajas únicas de el conjunto, como son: el hotel cinco estrellas, una gran variedad de restaurantes, la Plaza **WORLD TRADE CENTER**, el centro financiero, las áreas de entretenimiento, etc.

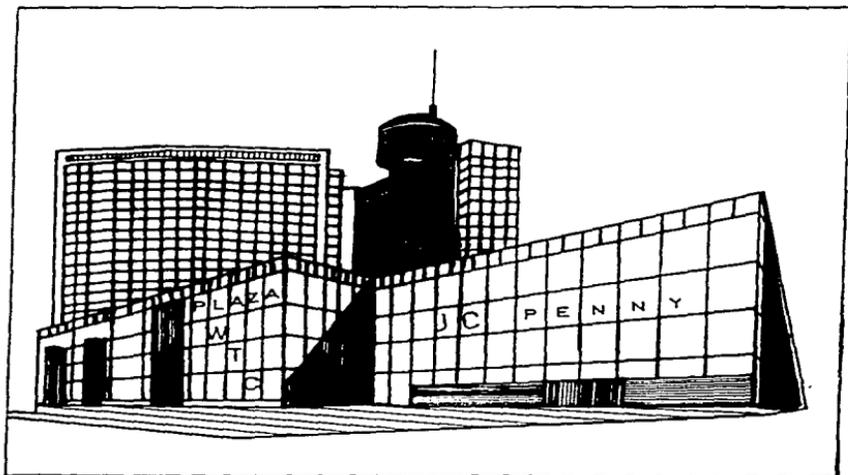
El Centro Internacional de Exposiciones y Convenciones **WORLD TRADE CENTER**, contara un club de negocios, un auditorio para 400 personas, ocho salones de diferentes tamaños; para conferencias, y una sala magna para usos múltiples 3,172 m², divisibles en cinco áreas.

El Centro Internacional de Exposiciones y Convenciones **WORLD TRADE CENTER** ha sido especialmente diseñado para presentar todo tipo se exposiciones relevantes en el ámbito Nacional e Internacional.

Puede alojar exposiciones abiertas al público, también puede funcionar como salón abierto para la realización de eventos sociales, espectáculos musicales o deportivos, conferencias y reuniones de negocios.

Sus 21,876 m² de superficie permiten celebrar cualesquiera de estos eventos adaptando el área a las necesidades particulares de cada uno de ellos.

L6 LA PLAZA WTC (CENTRO COMERCIAL) Y HOTEL WTC.



Así se conocerá el espectacular y exclusivo Centro Comercial del WORLD TRADE CENTER Ciudad de México, su privilegiada ubicación, el dinamismo y la importancia económica del WORLD TRADE CENTER Ciudad de México, y de esa zona de la Ciudad, harán de este lugar el centro de reunión obligado de la gente moderna y activa de México.

La plaza WORLD TRADE CENTER Ciudad de México abarcará un área de tres niveles y tendrá como tiendas ancla a JC y Penney y Dillard's ; la planta baja será el lugar de la alegría y está diseñada para proyectar juventud y dinamismo.

Es este el nivel en donde se ubicará la zona de "Fast Food", lugar internacional para comer y que estará rodeado de una gran pista de hielo, única en el país.

También predominarán cafeterías, tiendas de entretenimiento, librerías, discos y videos, y artículos deportivos.

En el primer piso predominarán las tiendas con artículos para toda la familia y el hogar, mientras que en el segundo piso se podrá encontrar todo lo último de la moda internacional, en las mejores tiendas de ropa y artículos personales, para quienes gustan disfrutar siempre de lo mejor.

Delimitando al tercer piso estará el "Nivel Corporativo", ubicación de la zona financiera, en donde las principales instituciones bancarias y restaurantes más exclusivos estarán presentes.

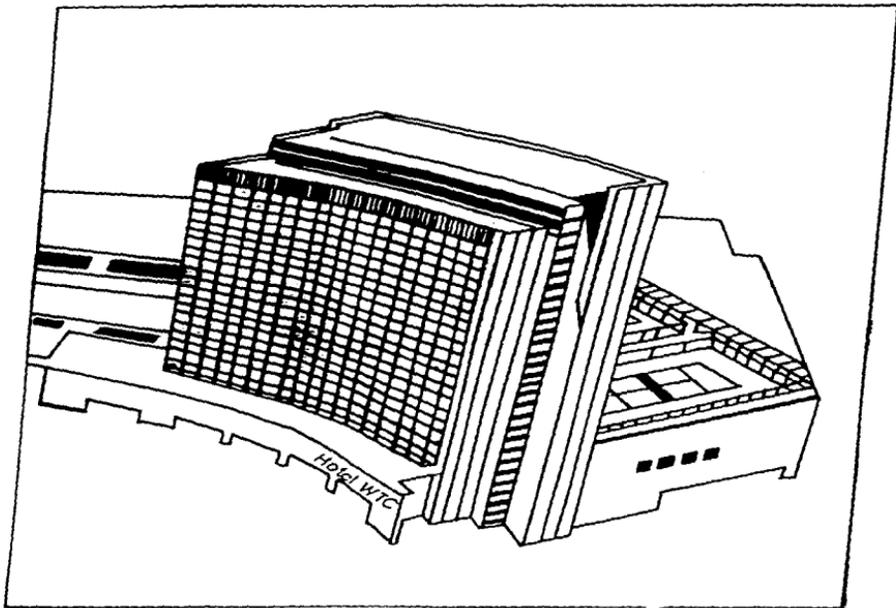
La plaza WORLD TRADE CENTER Ciudad de México tendrá un amplio estacionamiento para más de ocho mil vehículos, que cubrirá todas las necesidades del público en general.

EL HOTEL:

Para la mayor comodidad de sus clientes, socios y visitantes, al WORLD TRADE CENTER y a la Ciudad de México, un hotel de lujo con todas las facilidades y servicios que corresponde a un lugar de esta categoría, como:

- Sala de juntas

- Cafeterías
- Club atlético
- Canchas de tenis



CAPITULO II

ESTUDIOS DE LA MECANICA DE SUELOS

II.1 METODOS DE EXPLORACION Y MUESTREO RECOMENDADOS POR EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DEL D.F.

El reglamento de construcción clasifica en tres zonas el Valle de México, siendo estas:

- Zona I (Zona de Lomas)
- Zona II (Zona de transición)
- Zona III (Zona de Lago)

Dado que la obra en estudio se localiza, en la zona III, el reglamento de construcción del D.F. recomienda los siguientes métodos de exploración y muestreo:

1. Detección de rellenos sueltos, galerías, grietas, y otras oquedades, mediante cualquier método o procedimiento.
2. Pozos a cielo abierto para determinar la estratigrafía, propiedades de los materiales y posición del NAF.
3. Sondeos de penetración estándar para determinar la estratigrafía y las propiedades índice de los materiales. La profundidad de los sondeos será por lo menos igual a dos veces el ancho de la planta de la estructura excepto cuando el estrato coprensible se encuentra a una profundidad menor, en cuyo caso, se considerará a ésta como la profundidad de sondeo.

4. A partir de 3m de profundidad de desplante; se recomienda obtener una muestra inalterada y realizar pruebas de laboratorio pertinentes para conocer la resistencia, propiedades y características del suelo.
5. En caso de cimentaciones profundas, se recomienda investigar la tendencia de los movimientos del suelo debido a la consolidación regional.

Para cualquier estudio de suelos, teniendo como fin cimentar alguna estructura, en general se utilizan los sondeos siguientes.

A) METODOS DE EXPLORACION PRELIMINAR.

- Pozos a cielo abierto con muestreo inalterado.
- Perforación, con posteadora, barrenos helicoidales o métodos similares.
- Métodos de lavado.
- Métodos de penetración estándar.
- Métodos de penetración cónica.
- Perforación en boleos y gravas.

B) METODOS DE SONDEOS DEFINITIVOS

- Pozos a cielo abierto con muestras inalteradas.
- Métodos con tubo de pared delgada.
- Métodos rotatorios para roca.

C) METODOS GEOFÍSICOS

- Sísmicos.
- De resistencia eléctrica.
- Magnético y gravimétrico.

II. 2 PRUEBAS DE LABORATORIO RECOMENDADAS POR EL REGLAMENTO DE LA CONSTITUCION DEL D.F.

Las pruebas que comúnmente se le hacen a el suelo para reconocer sus características físicas y sus propiedades son:

- Granulometría.
- Pruebas índice (determinación de los límites de consistencia).
- Densidad de sólidos.
- Consolidación unidimensional.
- Resistencia al esfuerzo cortante.

1. Prueba de compresión simple.
2. Prueba de compresión triaxial.

- Determinación de la permeabilidad.
- Prueba de compactación.

1. Proctor.
2. Proctor modificada.

Es importante que el ingeniero tenga experiencia y buen juicio para el análisis e interpretación de los resultados de las pruebas de laboratorio, a fin de que pueda balancear con criterio los resultados de la teoría y la práctica

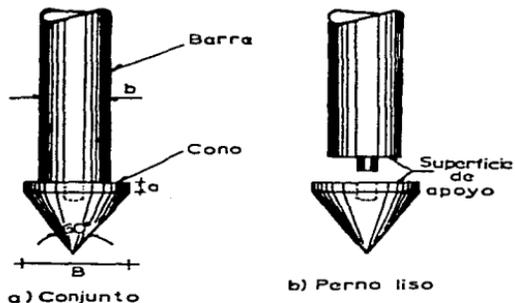
III. 3. EL CONO EN LA EXPLORACION GEOTECNICA

En este apartado hablaremos del cono y sus diferentes formas que tiene, así como de los métodos que existen para su aplicación y uso, y utilizar el más adecuado en la

exploración de la Mecánica de Suelos. Ya que nuestro estudio de Mecánica de Suelos fue realizado mediante este sistema, de cono eléctrico.

Se presentan aquí los aspectos generales de las prácticas de conos eléctricos, mecánico y dinámico; para el eléctrico se describe el modelo más convencional desarrollado por De Ruiter.

Sobre el cono mecánico se presentan las puntas más clásicas Delft y Begemann. En cuanto a los conos dinámicos, se detalla el tradicional cono perdible y se presenta esquemáticamente el sermes y el suco de impacto.

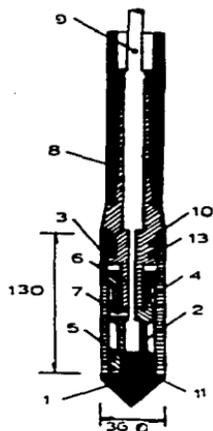


CONO PERDIBLE

PRUEBA DE CONO ELECTRICO.

El penetrómetro aquí descrito tiene las características de el penetrómetro Fugro, que se utiliza en todos los tipos de suelos.

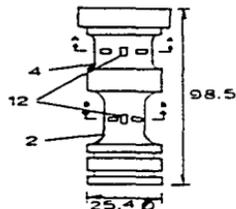
a) conjunto



cortes: AA y BB



b) elemento sensible



- 1 Cono (60° Ø36mm, 10,18 cm²)
- 2 Celda de punta
- 3 Funda de fricción
- 4 Celda de fricción
- 5 Elemento sensible
- 6 Placa de empuje
- 7 Perno de sujeción
- 8 Cople conector a la tubería
- 9 Cople conector blindado
- 10 Sello de silicona blanda
- 11 Rondana de bronce
- 12 Detonómetros eléctricos
- 13 Anillo - sello

Acotaciones en mm

CORTE TRANSVERSAL DEL PENETROMETRO ELECTRICO

La punta de medición: es una celda de carga con dos unidades sensibles instrumentadas con deformómetros eléctricos (Strain Gages), usualmente tienen dos toneladas de capacidad de carga y resolución de un 1 kg. pero en el caso de suelos duros podrá alcanzar una capacidad de 5 ton. Y resolución de 2 kg., se muestra esquemáticamente dicho instrumento generalmente tiene 3.6 cm de diámetro exterior, aunque para suelos blandos se han utilizado hasta de 7.0 cm.

Su funcionamiento: Como se observa, la fuerza que se desarrolla en la punta cónica (1) se mide en la celda inferior (2) y la que se desarrolla en la funda de fricción (3) se mide en la celda superior (4). Se construyen también conos en los que en la primera celda capta la fuerza y la segunda la sumatoria de punta y fricción.

Registro de medición: La señal de salida del cono se transmite con cables a la superficie, las recibe un aparato receptor y la transforma en señal digital presentandola numérica o gráficamente.

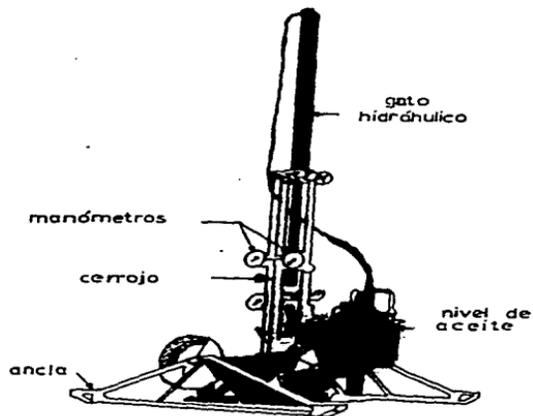
Elemento sensible: Es una pieza de bronce, aleación SAE-64, en la que se han labrado las dos celdas (2y4) para medir las fuerzas axiales que se transmiten al cono y a la funda.

Las características del bronce elegido son: límite elástico de 1250 kg/cm² y módulo de elasticidad 910,000 kg/cm².

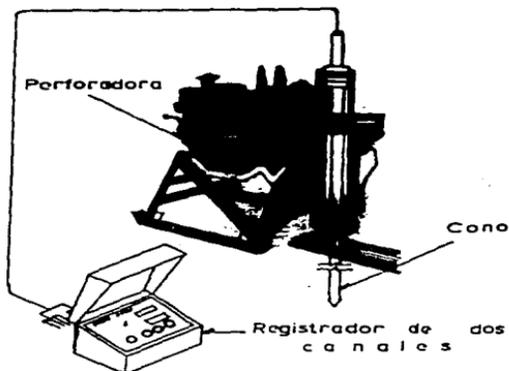
El mecanismo de carga: El cono se hince en el suelo empujándolo con una columna de barras de acero, usualmente de 3.6 cm de diámetro exterior cuyo interior pasa el cable que lleva la señal a la superficie.

La fuerza necesaria para el hincado se genera con un sistema hidráulico con velocidad de penetración controlada. En la figura se reproduce el mecanismo hidráulico desarrollado en Holanda para el hincado del cono; se puede también adaptar una perforadora

perforadora convencional para esta maniobra, agregándole simplemente unas mordazas cónicas para la penetración y la extracción.



MECANISMO DE CARGA AXIAL



PERFORADORA CONVENCIONAL

Comentarios: El cono eléctrico es una herramienta de precisión que debe operarse con personal calificado, darle mantenimiento frecuente y calibrarse después de cada diez sondeos a fin de comprobar su confiabilidad.

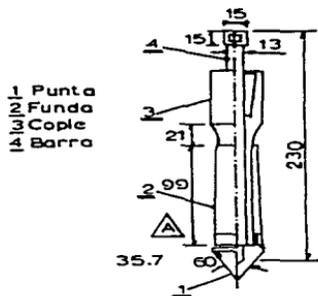
PRUEBA DE CONO MECANICO :

Generalidades: El penetrómetro mecánico consta esencialmente de una tubería de acero con barras sólidas concéntricas, tienen 3.6 cm. De diámetro exterior y 1.6 cm. De diámetro interior, en tramos de 1m. de longitud unidos con cuerdas cónicas.

La barra sólida interior es también de 1 m de longitud y de 1.5 cm de diámetro. Las barras interiores se apoyan simplemente a tope para transmitir la fuerza vertical descendente, con la que se hinca la punta cónica mediante un mecanismo hidráulico.

Punta de penetración: La punta del cono puede ser de dos tipos: a) la Delft: que únicamente permite determinarlas, las resistencias de las puntas y b) la Begemann que sirve para determinar las resistencias de punta y fricción, ambos tipos descritos a continuación.

A) PUNTA DELFT

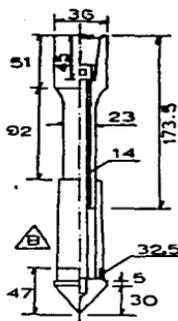


1 Punta
2 Funda
3 Cople
4 Barra

A) PUNTA DELFT:

En la figura se muestra esta punta, que consta de el cono (1) de 3.6 cm de diámetro (10.0 cm de área), montado en un extremo inferior de una funda deslizante (2) de 9.9 cm² de longitud, cuya forma cónica lo hace poco sensible a la fricción del suelo confinante; el cono penetra gracias a la fuerza axial que le transmite el vástago (3), roscado al cono y protegido por el cople (4).

B) PUNTA BEGEMANN



B) PUNTA BEGEMANN :

Diseñada para medir y transmitir las resistencias de punta y fricción. Consiste del cono (1) de 3.57 cm de diámetro (10.0 cm² de área), montado en una pieza cilíndrica deslizante (2) de 11.1 cm de longitud y 3.25 cm. de diámetro, su forma la hace poco sensible a la fricción (3), de 13.3 cm de longitud y 3.6 cm. de diámetro (150.4 cm² de área), el

vástago (4) esta enroscado al cono y tiene una ampliación para jalar a la funda de fricción; finalmente, el cople conector (5).

La principal ventaja del cono mecánico sobre el eléctrico es su simplicidad, permite fácilmente mantenerlo y repararlo, en cambio, el mantenimiento de el cono eléctrico requiere personal y equipo especializado.

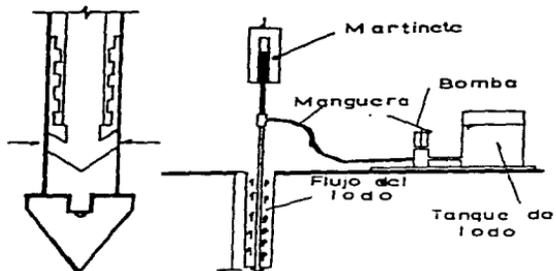
Las desventajas del cono mecánico son:

- a) Se desconoce la magnitud de la fricción que se desarrolla entre las barras interiores y exteriores, esto puede ser particularmente significativo en los suelos blandos.
- b) La deformación elástica y pandeo de las barras interiores dificultan el control de la penetración de suelos duros.

PRUEBA DE CONO DINAMICO.

Se acostumbra identificar con este nombre a los conos de tipo rescatable o perdibles, que se fabrican industrialmente y que incluyen una gran demanda y llegan a ser verdaderas maquinas de energía controlada.

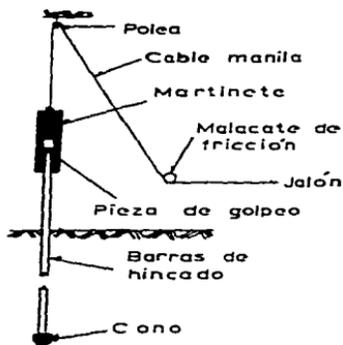
Por lo que respecta a la calibración de conos, cabe señalar que los conos dinámicos no se calibran dado su simplicidad, sin embargo siempre se hace necesario establecer correlaciones en el sitio en estudio entre el número de golpes con el que se hinca y el que obtendría empleando el penetrometro estándar.



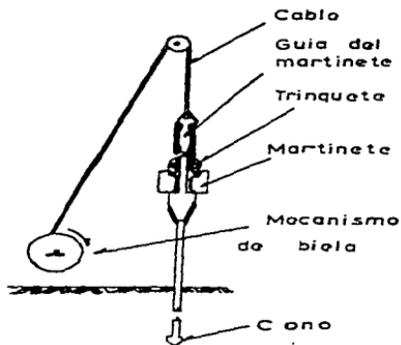
**CONO PERIBLE CON INYECCION
DE LODO BENTONITICO**

La energía de hincado: Este parámetro permite establecer una primera comparación entre los resultados de un cono y los de la penetración estándar.

Funcionamiento básico: Para realizar las pruebas de cono dinámico perdible o recuperable, se requiere de dispositivos que levanten la masa de impacto y la dejen caer lo más libremente posible desde una altura constante y con una cadencia uniforme; el mecanismo más simple es el malacate de fricción operado manualmente y los más desarrollados son: el pilcón, borros, sermes y frondasol.



MALACATE DE FRICCION



SISTEMA PILCON

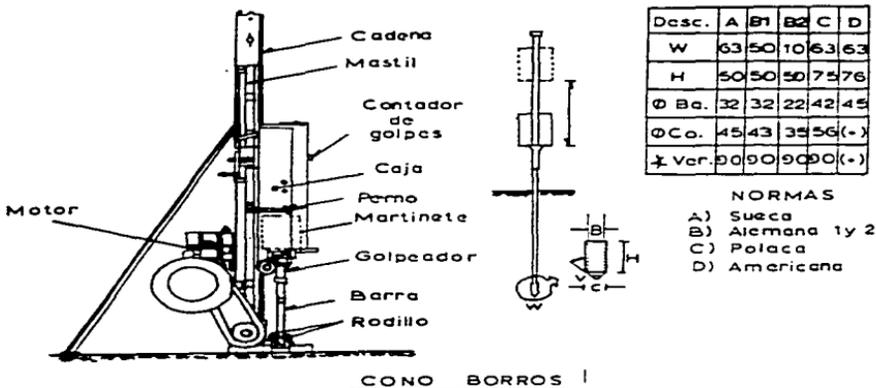
Malacate de fricción: Es el mismo arreglo que utiliza para ejecutar una prueba de penetración estándar, excepto que la masa y la altura de caída, en cuanto a la masa se puede emplear un martinete simple, pero es más recomendable usar uno de seguridad, como el mostrado en la figura.

Sistema Pilcón: Este es un ingenioso sistema el cual se desarrolló en Inglaterra, el cual se vale de un mecanismo de leva para levantar la masa y dejarla caer automáticamente. En la figura se muestra la manera esquemáticamente de este dispositivo.

EL SISTEMA DE BORROS:

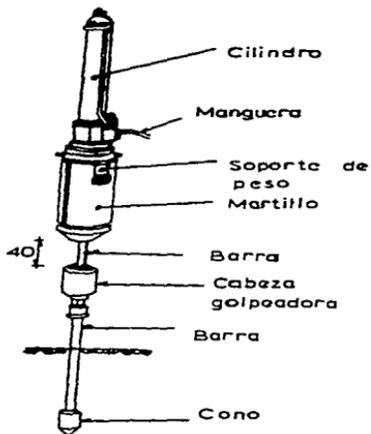
Este sistema es también conocido con el nombre de cono dinámico sueco; se trata de un martinete de caída libre, que levanta automáticamente una banda de cadena con un gancho y que a la altura establecida lo suelta.

La figura muestra este equipo junto con las dimensiones de martinetes y alturas de caída con las que puede operar; las barras de hincado son siempre de 1m. de longitud, por la sencillez y facilidad de operación de este equipo.



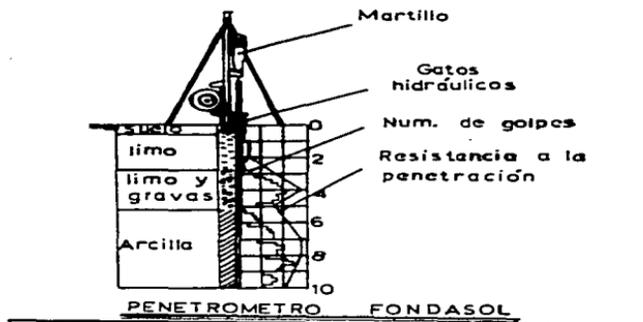
Cono Sermes: Este dispositivo fue desarrollado en Francia por el profesor J. Boudrillard, se trata de un dispositivo neumático que opera a manera de una pequeña piloteadora con pesos de 30, 60 y 90 kg; tiene un contador del número de golpes que facilita el control de la prueba.

El la figura se ilustra esquemáticamente este apartado, otras características interesantes del mismo, es que puede inyectar lodo bentonítico por arriba de el cono para reducir la fricción lateral y así una vez terminada la prueba el piston neumático se hace operar como golpeador de extracción.



Para la operación de este equipo se requiere un compresor capaz de proporcionar aire a 3.5 kg/cm^2 , la frecuencia de los golpes es de 52 golpes por minuto.

Cono Fondasol: Este cono construido en Francia, utiliza un ademe exterior para reducir la fricción, el impacto lo genera con un martillo Delmag Ligero.



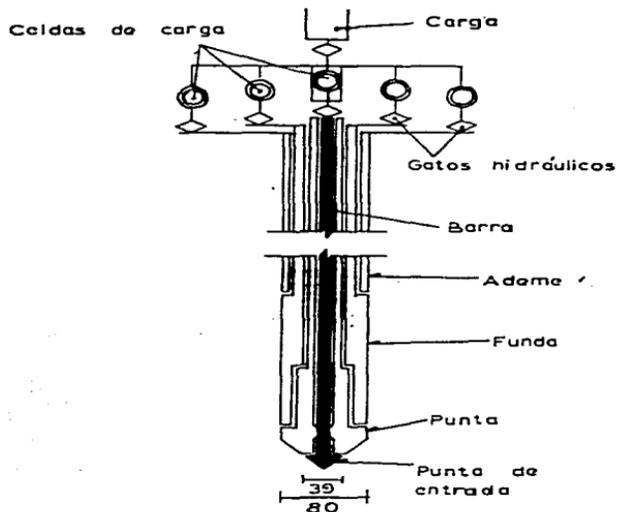
PRUEBA DE CONO ESTÁTICO - DINÁMICO.

Las limitaciones de operación que tiene el cono estático en materiales granulares y la falta de sensibilidad de el cono dinámico en suelos blandos, dando lugar al desarrollo de una técnica mixta, que consiste en un cono que puede operar indistintamente como estático o dinámico, en función de la naturaleza de el suelo que se atraviese.

El equipo más evolucionado es el cono Andina dibujado esquemáticamente en la figura, este aparato se podría describir como un cono de tipo mecánico con ademe exterior que le permite las siguientes variantes de operación:

1. Hincado de el cono a presión o percusión
2. Hincado de la funda de fricción o presión
3. Hincado de el conjunto de 3 tuberías a presión o percusión.

Comentarios: Esta técnica, estático - dinámico desarrollada en Francia no se aplicado extensamente, la complejidad de los equipos a sido su limitante fundamental. Sin embargo a largo plazo podrá ganar utilidad.



PENETROMETRO ANDINA

II. 4 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS REALIZADO:

ANTECEDENTES:

Estudio de Mecánica de Suelos del predio ubicado en la calle de Dakota, Colonia Nápoles, México, D.F. y perteneciente al conjunto WORLD TRADE CENTER Ciudad de México, realizado por GC//Geoconstrucciones, y los Ingenieros Gerardo Lartigue Gordillo, Riquing Lin Xue, Ruben Benavides Badillo.

INTRODUCCIÓN:

El proyecto del WORLD TRADE CENTER Ciudad de México contempla la construcción de un conjunto de edificaciones en el predio ubicado en la Calle Dakota, entre las calles de Altadena y Arizona en la Colonia Nápoles, el sitio en cuestión funciona en la actualidad como estacionamiento público.

El predio colinda con las siguientes calles :

- Al norte lo limitan las calles de Chicago y Altadena.
- Al poniente se halla la calle de el parque.
- Al sur se encuentra parte de la calle Arizona.
- Al oriente se localiza la calle Dakota.

A el otro lado de está, se encuentra parte de las futuras instalaciones del WORLD TRADE CENTER Ciudad de México que actualmente están en construcción.

OBJETIVOS :

Esta primera parte del estudio de Mecánica de Suelos tiene por objeto definir, con base a los sondeos realizados, la profundidad a la que se encuentra la capa dura en la zona de el predio y con el fin de proporcionar la información base de la estratigrafía del subsuelo para las necesidades arquitectónicas y estructurales del proyecto.

Los trabajos correspondientes al diseño geotécnico de la cimentación, procedimiento constructivo así como la exploración geotécnica complementaria se deberán realizar aparte, en una segunda parte de esta etapa.

Información Previa:

Para la interpretación de la estratigrafía de el sitio, se tomaron en consideración los sondeos realizados para la zona de Montecito y la Torre principal del mismo WORLD TRADE CENTER Ciudad de México.

EXPLORACION:

Para conocer las características estratigráficas y físicas del subsuelo del sitio, se realizaron sondeos de cono eléctrico SCE-1 (Dakota) a SCE - 3 (Dakota).

La medición de la resistencia del suelo con el cono eléctrico, se hizo en forma continua efectuándose lecturas en la consola a cada 10 centímetros de barra hincada.

La velocidad de penetración de el cono eléctrico fue de 1 cm/seg; cuando la resistencia del suelo fue muy alta, se interrumpió el sondeo de cono eléctrico y se procedió a emplear el método de penetración estándar (SPT), muestreando a cada 60 cm, hasta alcanzar una profundidad máxima aproximada de 25 m.

TRABAJOS DE LABORATORIO:

En las muestras de suelo alteradas obtenidas por medio de las pruebas de penetración estándar (SPT), se llevaron a cabo los siguientes ensayos de laboratorio.

- a) Descripción visual y manual.
- b) Contenido natural del agua.

Los resultados de estas pruebas aparecen graficados en las figuras que más adelante les presentamos junto con la estratigrafía obtenida.

CARACTERÍSTICAS ESTRATIGRAFICAS DEL EL SUBSUELO :

Zonificación Geotécnica :

Con la información obtenida en los sondeos de cono eléctrico y sus características de estratigráficas, el sitio se ubica dentro de la llamada zona de transición.

De acuerdo a la zonificación geotécnica de el Valle de México que se caracteriza por presentar intercalaciones de suelos de origen lacustre y suelos aluviales y volcánicos, con resistencias muy altas a partir de 15.00 m. de profundidad.

Estratigrafía:

El subsuelo de la zona presenta una costra superficial formada por limos arenosos, seguida por estratos de arcilla intercalados por lentes de arena.

Finalmente la capa dura se encuentra constituida por limos y arenas muy resistentes a la penetración estándar e intercalaciones de materiales arcillosos duros.

La descripción de los materiales está apoyada en la estratigrafía definida durante los estudios realizados para la zona de Montecito y la Torre principal de el mismo conjunto.

ANALISIS ESTRATIGRAFICO:

Con base a la información obtenida en los sondeos de cono eléctrico en la zona del estacionamiento público y en el predio del WORLD TRADE CENTER Ciudad de México, se elaboraron dos cortes estratigraficos en la zona.

El primero de ellos muestra una diferencia en los espesores de los estratos superficiales, ya que en el predio de Dakota se infiere un espesor aparente de la costra superficial menor con respecto al espesor de la misma capa en la zona de Montecito, ésto es, tomando como referencia la resistencia.

Sin embargo, será necesario verificar este dato por medio de sondeos de muestreo mixtos continuos durante la realización de la segunda parte de los sondeos exploratorios requeridos para el estudio de Mecánica de Suelos de el predio en cuestión.

En cuanto a los estratos de arcilla, se tienen resultados semejantes en las resistencias y ligera diferencia en los espesores, especialmente por lo anteriormente mencionado.

Por lo que respecta a la capa dura, ésta presenta una ligera pendiente descendente de 0.2 por ciento en dirección norponiente-suroriente.

El segundo corte estratigrafico que abarca los sondeos SCE-2 y SCE-3 de el predio de Dakota, muestra similitud entre los estratos tanto en espesores como en resistencias de los mismos.

En lo referente a la capa dura detectada en estos sondeos, se tiene que dicha capa se encuentra en un nivel promedio de -15.8 m, referido al nivel 0.00 arquitectónico y presenta una pendiente descendente aproximada de el 0.6 por ciento en dirección poniente - Oriente.

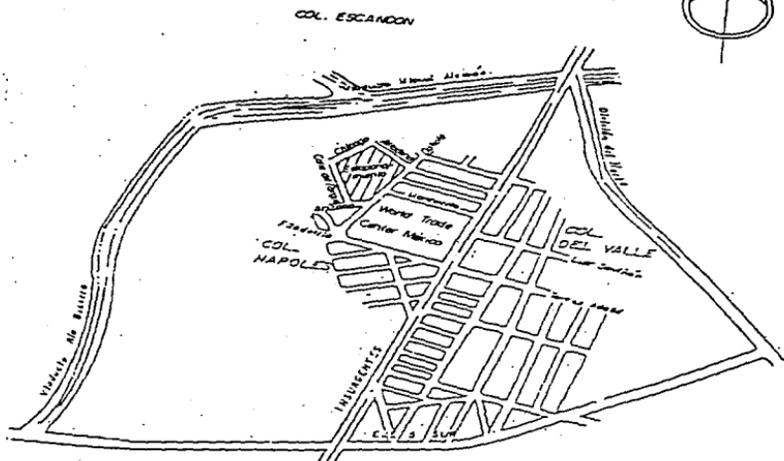
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES :

1. Considerando la información obtenida en los sondeos previamente realizados para la zona de Montecitos y en el estacionamiento de la calle Dakota, se detectó una variación en los espesores de la costra superficial, puesto que en la zona de estacionamiento dicha costra tiene un espesor aparentemente menor.
2. Se recomienda que en la segunda parte del estudio de Mecánica de Suelos se verifique el espesor de la costra superficial así como los materiales constituyentes de la misma por medio de sondeos mixtos continuos, esta verificación será muy importante para la definición del procedimiento constructivo y estabilización de la excavación.

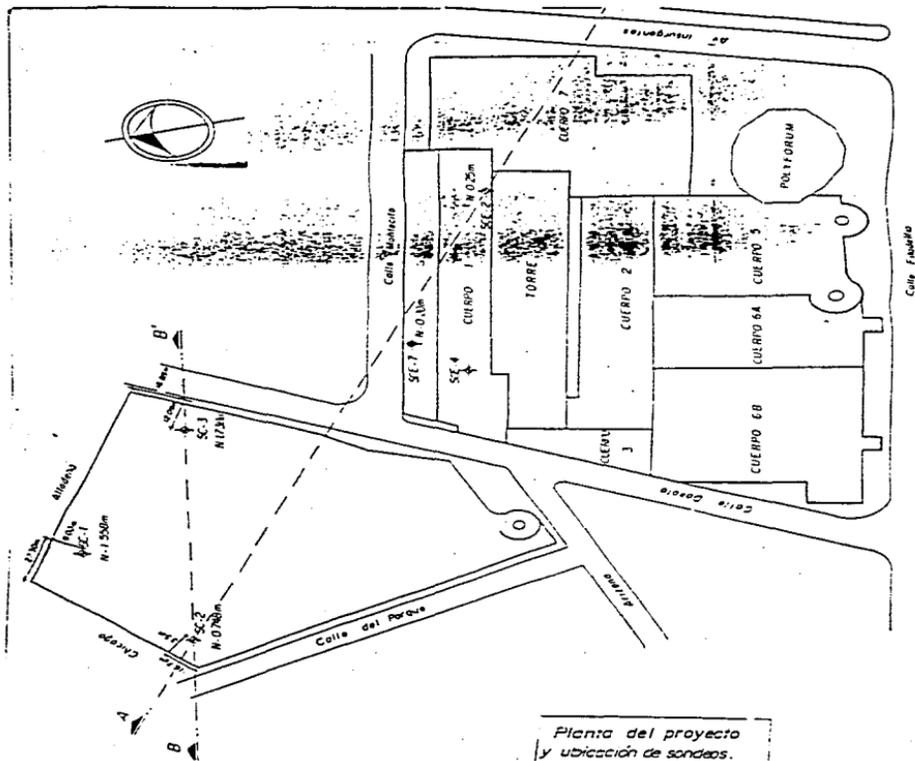
Por lo que toca a la profundidad a la que se encuentra la capa dura, se puede considerar que ésta aparece prácticamente al mismo nivel en toda la zona.

Ya que de los cortes estratigráficos realizados se puede observar que tiene pendientes aproximadas de el 0.2 por ciento y de el 0.6 por ciento en dirección norponiente - suroriental y dirección poniente - oriente, respectivamente.

COLONIA ESCANDON



CROQUIS DE LOCALIZACION



Planta del proyecto
y ubicación de sondas.

Sondeo de cono electrico, SC-1

Proyecto Dakota WTCMx

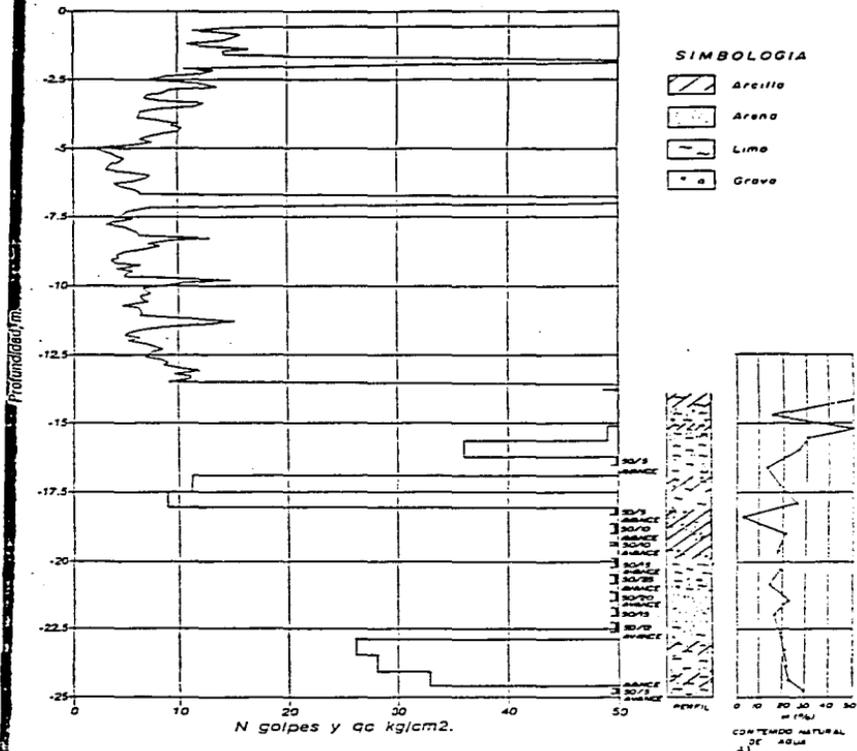
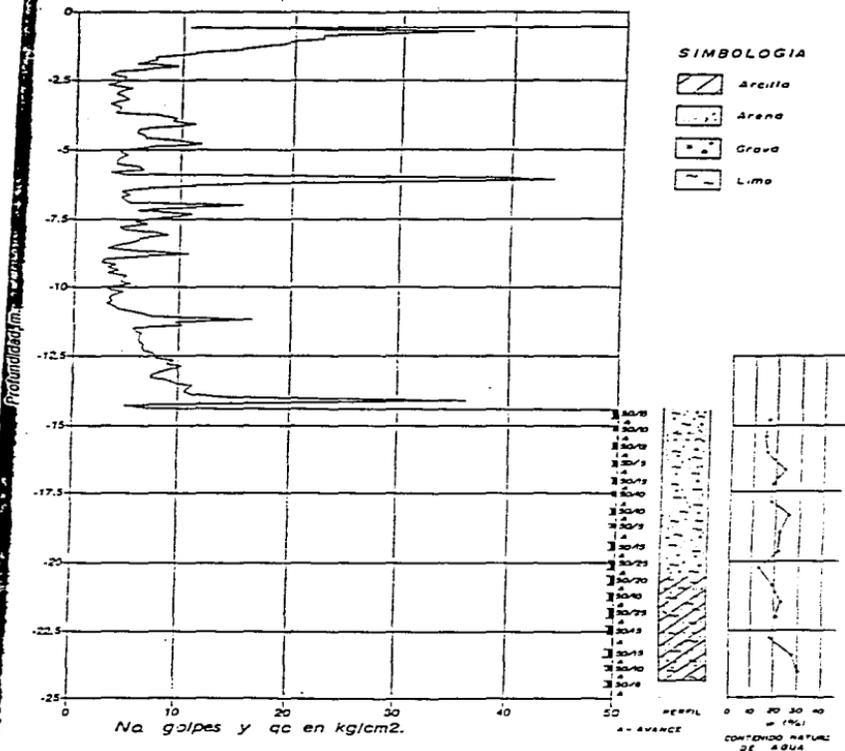
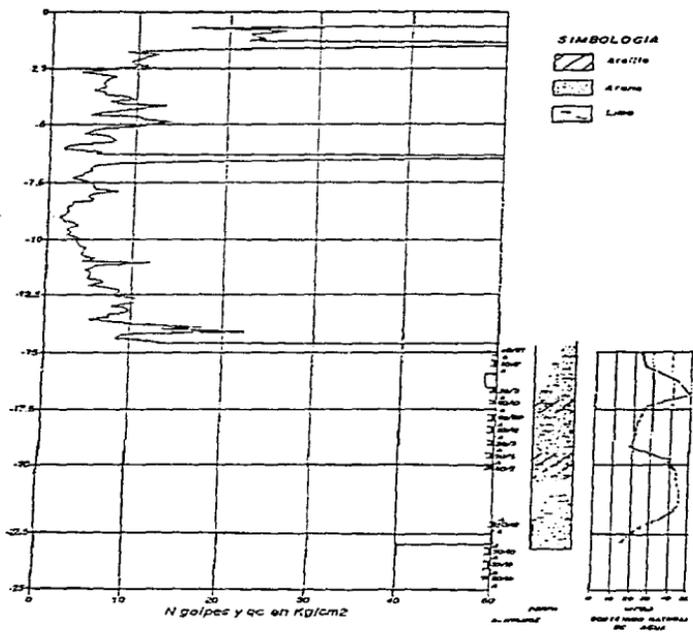


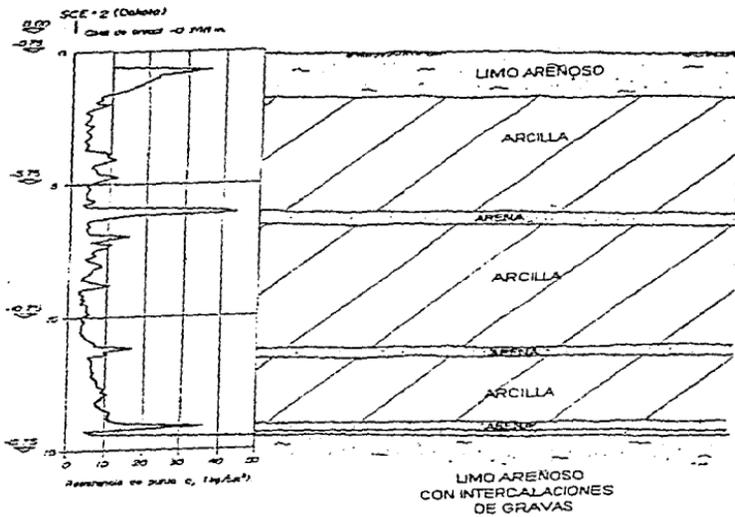
Fig. 3

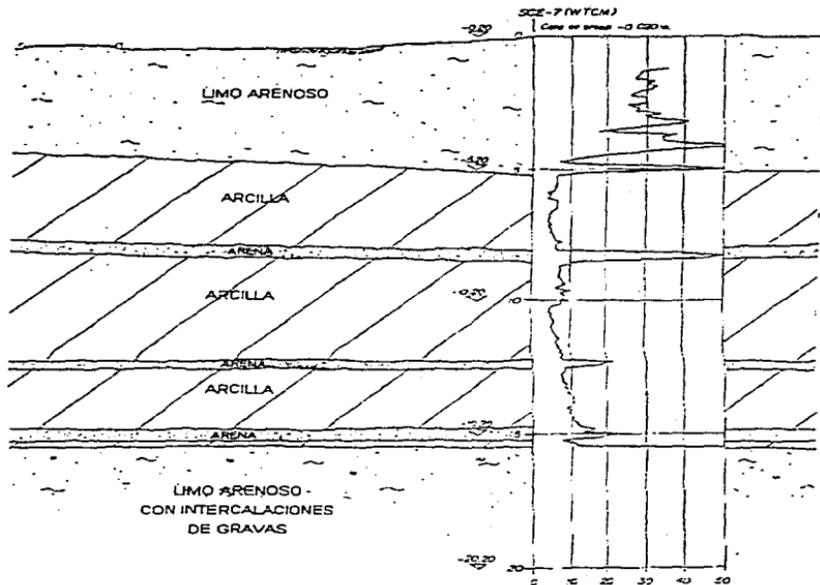
Sondeo de cono eléctrico, SC-2
Proyecto Dakota WTCMx

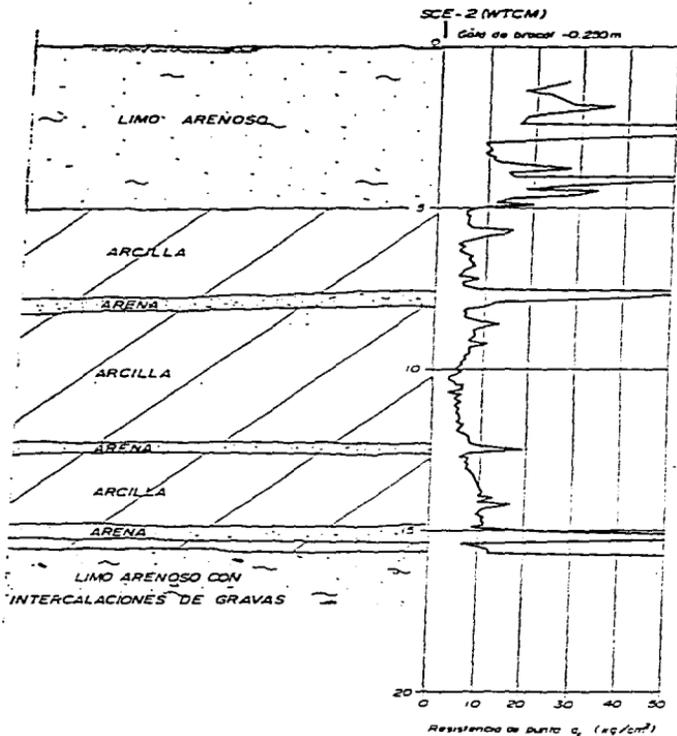


Sondeo de cono electrico, SC-3
 Proyecto Dakota WTCMx









-0.25

ESC HOR 1:500
ESC VER 1:100

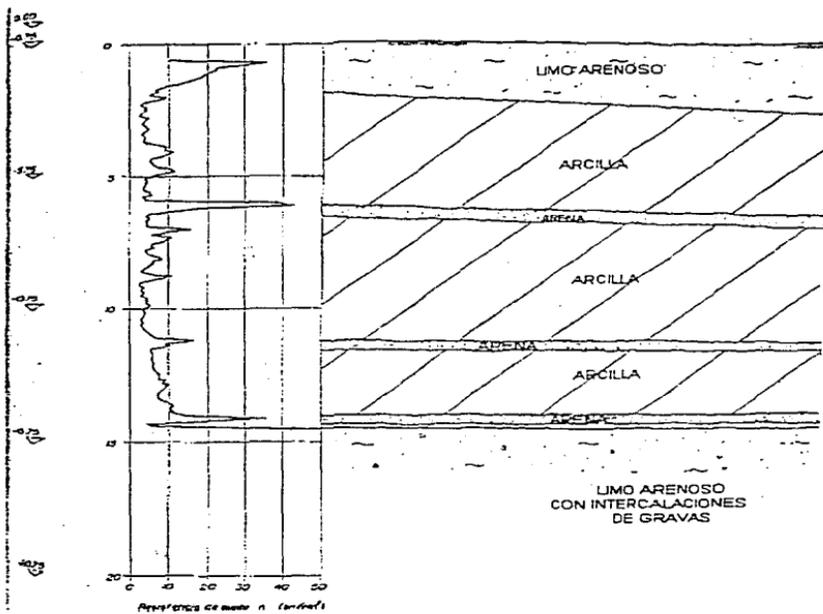
-5.25

Niveles en m.

-10.25

-15.25

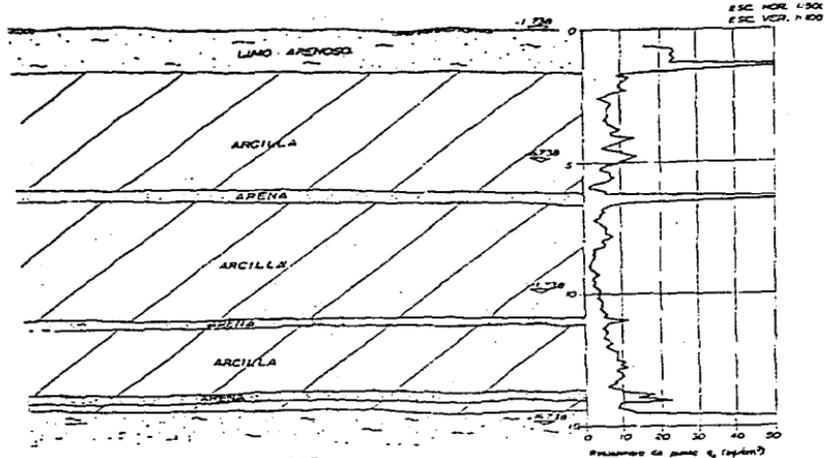
-20.25



SEC-5 (Dobson)

2.00

Escala de profundidad = 1:738 m.



LIMO ARENOSO
CON INTERCALACIONES
DE GRAVAS

CAPITULO III ELECCION DE EL TIPO DE CIMENTACION

III.1. RESEÑA GEOLOGICA :

El Valle de México se encuentra ubicado en la parte Sur de la Mesa Central, a una altura media de 2240 m, sobre el nivel de el mar, cubriendo un área aproximada de 7160 km² de los cuales 3080, corresponden a áreas montañosas y 4080 a las planicies.

Por su situación geográfica de el Valle de México era una cuenca cerrada, presentando grandes inundaciones en épocas de lluvia afectando a la mayoría de los habitantes de la mancha urbana.

Dadas las circunstancias se tuvo la necesidad de drenar la zona, lograndose con la construcción de el tajo de Nochistongo en 1789, posteriormente los dos túneles de Tequisquiac, dándose así la comunicación entre la cuenca de el Valle de México y la de el río Moctezuma en el estado de Hidalgo.

El Predio en estudio se encuentra ubicado dentro de la zona de lago y unos cuantos metros más adelante se une con la zona de transición, delimitada por el Reglamento de Construcción para el Distrito Federal como la zona III.

La zona de lago se caracteriza por los grandes espesores de las arcillas blandas de alta compresibilidad, que subyacen a una costra endurecida superficialmente de espesor variable en cada sitio dependiendo de la localización e Historia de las cargas.

Los suelos arcillosos blandos son la consecuencia del proceso del depósito y alteración fisicoquímica de los materiales aluviales y de las cenizas volcánicas en el ambiente lacustre.

En donde existían abundantes colonias de microorganismos y vegetación acuática, el proceso sufrió largas interrupciones durante los periodos de intensa sequía en los que el nivel del lago bajo y se formaron costras endurecidas por la deshidratación o por el secado solar.

Otras breves interrupciones fueron provocadas por violentas etapas de actividad volcánica que cubrieron toda la cuenca con mantos de arena basáltica o pumítica; eventualmente en los periodos de sequía ocurría también una erupción volcánica, formándose costras duras cubiertas por arenas volcánicas.

El proceso descrito formo una secuencia ordenada de estratos de arcilla blanda, separados por lentes duros de limos y arcillas arenosas por las costras secas y arenas basálticas o pumíticas producto de las emisiones volcánicas.

Los espesores de las costras duras por deshidratación solar tiene cambios granulares debido a las condiciones topográficas de el fondo del lago.

Alcanza su mayor espesor hacia las orillas del vaso y pierden importancia aún llegando a desaparecer, a el centro del mismo. Esto ultimo se observa en el vaso de el antiguo lago de Texcoco, mostrado que en esta región. El lago tuvo escasos y breves periodos de sequía.

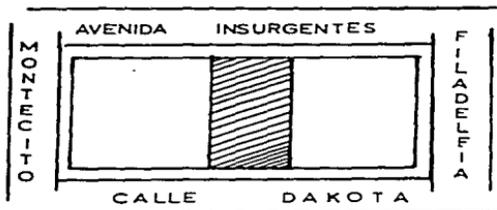
III 2 DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA POR.CONSTRUIR.

El presente trabajo tiene como objeto presentar el proceso constructivo de la cimentación del Centro Comercial Plaza WORLD TRADE CENTER perteneciente al conjunto WORLD TRADE CENTER Ciudad de México, para una edificación de tres niveles, una planta baja, cuatro cajones de estacionamiento ubicados en cuatro sótanos subterráneos.

Este predio se encuentra ubicado entre las calles de .

1. Al Norte se encuentra la calle de Montecito.
2. Al Sur la calle de Filadelfia.
3. Al este se encuentra la Avenida Insurgentes.
4. Al Oeste la calle de Dakota.

Siendo las principales vías de acceso a este centro comercial la Avenida Insurgentes y la calle de Dakota.



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

La estructura tendrá como funcionalidad en primer lugar una cimentación hecha a base de pilas, las cuales serán coladas en el sitio donde será la construcción.

En segundo lugar la estructura tendrá un estacionamiento subterráneo, para cubrir la demanda vehicular, para más de 8000 vehículos ; los cuales cubrirán todas las necesidades del público en general y constara de tres sótanos

Por lo que respecta a la planta baja o planta de acceso, será el lugar de alegría y está diseñada para proyectar juventud y dinamismo.

Es en este lugar donde se ubicara la zona "Fast Food", el lugar internacional para comer y que estará rodeado de una gran pista de hielo, única en el país, también contará con cafeterías, tiendas de artículos de entretenimiento, librerías, discos, videos y artículos deportivos.

Por lo que se refiere al primer piso predominarán las tiendas con artículos para toda la familia y cosas para la decoración y el hogar.

Mientras que el segundo piso se podrá encontrar todo lo último de la moda internacional, en las mejores tiendas de ropa y artículos personales, para quienes gustan de disfrutar siempre de lo mejor.

Por lo que delimita al tercer piso estarán el " Nivel Corporativo", el cual será la ubicación de la zona financiera, donde se encontrarán las principales instituciones bancarias y financieras, así como los restaurantes más exclusivos.

Para mayor comodidad de sus clientes, socios y visitantes a el WORLD TRADE CENTER Ciudad de México y a la Ciudad de México, el conjunto contará con el Hotel de México, un hotel de lujo con todas las facilidades y servicios que corresponde a un lugar de

esta categoría, y que contará con: salas de juntas, cafeterías, un club atlético para ejecutivos, canchas de tenis, etc.

También se tiene un cubo de elevadores y escaleras de servicio que van desde el estacionamiento hasta la azotea y por otra parte se tienen escaleras de uso general que van desde la planta de acceso hasta el cuarto nivel, solo que estas son eléctricas para mejor comodidad de sus visitantes.

La estructura se construirá a base de marcos de carga, muros divisorios, pilas de cimentación, columnas nuevas y las que se van a reforzar, losas reticulares y de entrepiso.

Los materiales a emplear son: prefabricados, acero, varillas de diferentes calibres para castillos, cadenas muros y columnas, estructura metálica y maderas para cimbra, apuntalamientos, elevaciones, concreto, acero de refuerzo, perforadora para las pilas que serán la base de la cimentación.

La maquinaria que se está utilizando es: excavadora, revolvedora, barrenos, grúa, perforadora, carros de carga para el desalojo de el material de desecho, cargadores, pipas de agua, generadores de energía eléctrica, depósitos de agua, gas para soldadura y fundición, además de las herramientas mecánicas como son las ceguetas, martillos, clavos, cinceles, macetas, marros, serruchos, plantas para soldar, desarmadores, pinzas, etc.

La estructura será a base de traveses y columnas, además de muros divisorios, que serán hechos algunos con tablaroca, concreto, y otros con tabicon ligero.

Pasando a otra parte, como el NAF se encuentra muy superficial, se origina una serie de problemas tanto en el momento de la construcción como durante la vida útil de la obra por lo cual se recomienda que la estructura contemple los siguientes puntos:

- Con la presencia de una zona de lago, el nivel de aguas freáticas (NAF) es casi superficial y se tiene una gran cantidad de sales llamadas comúnmente salitre, por

lo que se recomienda utilizar materiales resistentes a los sulfatos en la construcción de el cimiento.

- Debe de considerarse que el nivel de desplante y piso terminado de la estructura, será igual a la de los niveles existentes de las construcciones aledañas y de los elementos existentes como son las banquetas, guarniciones y pavimento, etc.
- Para el análisis de la capacidad de carga de el terreno, se debe de considerar como influye la presencia de el agua en las propiedades mecánicas del suelo.
- Otro punto importante que hay que tomar con respecto a la presencia superficial del NAF, es que de acuerdo a donde se encuentre y la capacidad de carga de el terreno, se elige el tipo de cimentación a construir para nuestra obra.
- El NAF fue localizado por medio de los sondeos realizados en el lugar de la construcción y de las zonas aledañas a esta, además obtuvimos la capacidad de carga del terreno y su estratigrafía.
- Los sondeos que se realizaron fueron a base de sondeo de cono eléctrico y el de la penetración estándar.

III. 3. TIPOS DE CIMENTACIONES USUALES.

Cimentación: Es la estructura que transmite el peso de la superestructura a el suelo, su función es distribuir la carga sobre un área mayor del terreno, disminuyendo así el esfuerzo provocado por dicha carga además de garantizar la seguridad y estabilidad de la estructura soportada.

En forma general las cementaciones se clasifican en dos grandes grupos:

1. Las cimentaciones superficiales
2. Las cimentaciones profundas

CIMENTACIONES SUPERFICIALES :

Las cimentaciones superficiales son todas aquellas estructuras que no requieren desplantarse a gran profundidad. Se dice que una cimentación es superficial, cuando su profundidad de desplante no es mayor de dos veces el ancho de la cimentación.

Los materiales empleados en la construcción de este tipo de estructuras suelen ser: mampostería, concreto simple, y concreto reforzado.

Esta cimentación se utiliza cuando se tienen suelos con buena resistencia a el corte y/o las cargas son aceptables (permisibles) para el suelo de que se trate.

Existen diversos parámetros que determinan el tipo y características de la cimentación por construir entre los cuales los más importantes son: magnitud y tipo de carga, capacidad de carga del suelo, deformabilidad del suelo y la economía de la obra.

Los tipos más comunes de cimentaciones superficiales son:

1. Zapatas aisladas.
2. Zapatas corridas.
3. Losas de Cimentación..
4. Cajones de cimentación.

Zapatas Aisladas:

Estas estructuras generalmente reciben la descarga de una columna y pueden tener diversa. formas geométricas siendo éstas de forma cuadrada, rectangulares, o circulares.

Dependiendo del terreno de cimentación, de la intensidad y dimensiones de la carga que se le transmita, cada columna podrá tener un asentamiento diferente.

Se recomienda utilizar este tipo de cimentación en suelos de baja compresibilidad y se pueden utilizar en casas habitación, edificios, naves industriales, postes para alumbrado y pequeños puentes.

Una vez que la sumatoria de las secciones transversales de las Zapatas aisladas ocupe arriba del 30% de el área construida a un cuando los asentamientos diferenciales no sean satisfactorios, sean mayores que los permisibles, resulta más conveniente utilizar zapatas corridas.

Zapatas corridas:

A éste tipo de estructura también se le conoce como zapatas continuas, las cuales reciben las descargas de un muro o de dos o más columnas.

Los materiales más usuales en su construcción son: Requerimientos del diseño, debido a su economía es muy común que esta se construya a base de piedra brasa.

Bajo el efecto de carga el momento de volteo que pudiera presentarse en la cimentación por las mismas zapatas, se recomienda usar losas o cajones de cimentación.

Losas de Cimentación:

Cuando se tenga una carga demasiado grande y las secciones de las zapatas ocupen arriba del 50% de el área proyectada para el edificio, es más factible construir una losa de cimentación.

La carga en este caso se distribuye uniformemente en toda el área de la losa. Los asentamientos totales y diferenciales pueden calcularse tomando como base la rigidez de la losa.

Quando la rigidez no es suficiente, se construyen vigas para darle la rigidez necesaria a la cimentación. Este tipo de cimiento se recomienda en suelos de mediana compresibilidad.

Cajones de cimentación:

Este tipo de cimentación se recomienda cuando existe presencia de un suelo de alta compresibilidad y baja capacidad de carga. Este tipo de estructura que puede ser total o parcialmente compensada según las necesidades y la economía de el proyecto.

Quando el NAF está presente y el cajón es impermeable se deben considerar dos efectos importantes:

1. El peso del terreno excavado.
2. El efecto de flotación debido a el peso de el liquido desplazado, ambos efectos deben ser considerados para obtener la descarga total de el edificio.

Por lo que respecta a la Mecánica de Suelos, es necesario realizar el análisis de capacidad de carga y asentamientos sobre el terreno de cimentación para el caso de una losa plana, debe realizarse un estudio más estricto de los asentamientos, pues ésta trabaja como un placa rígida, que por su forma geométrica no es capaz de soportar grandes deformaciones.

CIMENTACIONES PROFUNDAS.

Debido a las condiciones de los estratos superficiales no siempre son las más idóneas para utilizar una cimentación poco profunda, en ocasiones es preciso buscar terrenos de apoyo más resistentes a mayores profundidades.

En ocasiones estós aparecen a tal profundidad que resulta demasiado costoso desplantar una cimentación hasta esos niveles, es entonces cuando se deben de aprovechar los terrenos blandos de que se disponen, contando con un elemento de cimentación profunda.

Las cuales se adaptan a las condiciones planteadas, como podrían ser: pilotes de fricción, cajones de cimentación, dependiendo del tipo de estructura utilizada; los materiales de construcción pueden ser a base de madera, acero, concreto simple y concreto armado.

Dentro de las cimentaciones profundas más comunes encontramos :

1. Pilotes.
2. Pilas.
3. Cilindros.
4. Cajones de cimentación.

Pilotes:

Son elementos muy esbeltos, con dimensiones transversales comprendidas entre .30 y 1 m a pesar de su amplio rango de dimensiones lo más común es que encontramos de .30 cm a .60 cm.

Por su forma de trabajo, los pilotes se clasifican en pilotes de punta, pilotes de fricción y pilotes mixtos.

1. **Pilotes de fricción:** se denominan pilotes de fricción a aquéllos que están totalmente enebidos en material blandos de modo que su resistencia proviene casi totalmente de la adherencia que se desarrolla en el fuste del pilote, en el caso de suelos cohesivos; o de la fricción entre el suelo y el pilote, en el caso de terrenos friccionantes.

2. **Pilotes de punta:** Este tipo de cimentación se utiliza generalmente cuando se requiere transmitir las cargas de una estructura, cruzando un espesor de suelo blando o a través de agua hasta encontrar un estrato resistente que garantice su apoyo.

Existe un problema común en la cimentaciones con pilotes de punta apoyados en un estrato no consolidable y resistente que permanece fijo respecto a los suelos blandos, que tienden a bajar a lo largo de el fuste de el pilote.

Esta tendencia induce esfuerzos de fricción que, por ser en sentido descendente, sobrecarga a el pilote, al colgarse el material de su contorno ocupando una buena parte de su capacidad de carga útil.

Este fenómeno es conocido como fricción negativa. La fricción negativa debe ser tomada en cuenta en el diseño de este tipo de cimentación ya que es extremadamente importante, cuando la arcilla de el estrato compresible está en movimiento (consolidándose), por causas diferentes a la carga de una estructura, como puede ser la extracción de agua de el propio suelo.

PILAS:

Las pilas de cimentación son usadas para transmitir grandes cargas de terreno, sobre todo en terrenos de baja compresibilidad y grandes profundidades.

Las pilas se idealizan como una columna, sus dimensiones varían normalmente entre uno y tres metros de diámetro, generalmente son coladas in situ y trabajan por punta.

CILINDROS DE CIMENTACION :

Los cilindros de cimentación se considera como un sistema que sirve para soportar grandes cargas y sus dimensiones generalmente van de 3 hasta 6 m de diámetro.

Los cilindros generalmente se utilizan en cimentaciones sobre suelos que presentan pequeños asentamientos que soportan grandes cargas.

III. 4. CIMENTACION ELEGIDA:

Dentro de todos los tipos de cimentación antes mencionados y con base en el estudio de Mecánica de Suelos antes realizados y con los estudios de Mecánica de Suelos que anteriormente se realizaron para las obras que contempla el conjunto WORLD TRADE CENTER como son: La Torre de Oficinas y el Centro Internacional de Exposiciones y Convenciones World Trade Center.

Y ahora el centro comercial (Plaza World Trade Center), y el Hotel World Trade Center se ha optado por la cimentación a base de pilas, que serán coladas en el sitio, además de la nueva cimentación se contara con un encamisado de refuerzo en las columnas preexistentes de los cajones de estacionamiento.

Para dar una mejor descripción de lo que se refiere al tipo de cimentación, daremos el procedimiento constructivo de la cimentación del Centro Comercial ; PLAZA WORLD TRADE CENTER Ciudad de México, en el capítulo IV.

En el capítulo IV de esta tesis daremos los pormenores de como se llevo a cabo la construcción del Centro Comercial desde su cimentación, los sótanos para estacionamiento ; y la planta de acceso o planta baja.

CAPITULO IV

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

PLANTA DE CONJUNTO:

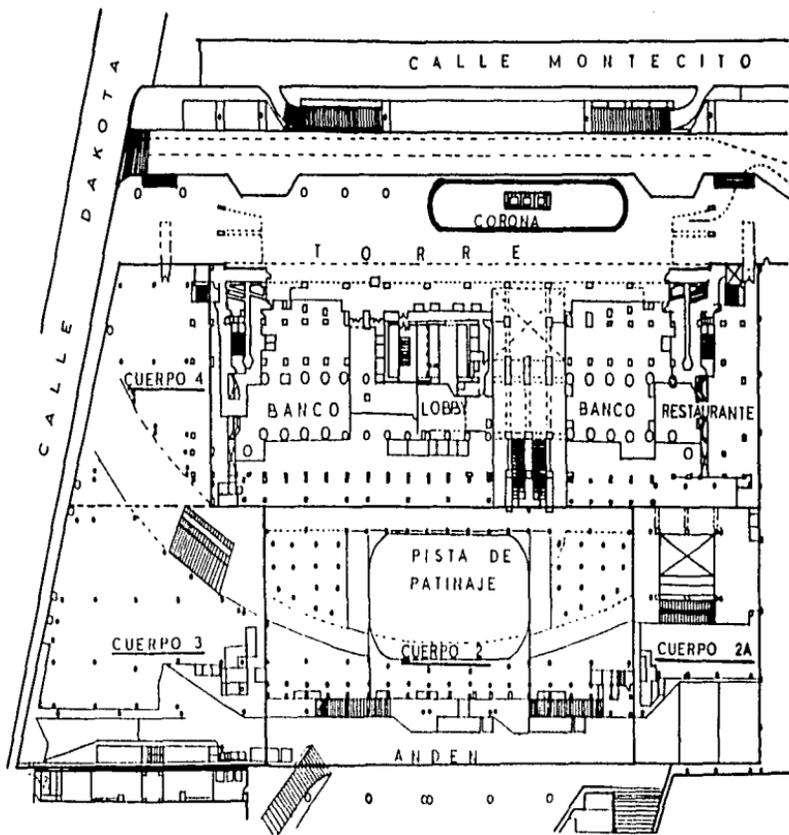
Como anteriormente se a mencionado en el predio donde se realizará la obra de este centro comercial, ya existía una construcción anterior, que consta de tres niveles de estacionamiento, un nivel para cisternas y casas de maquinas y su cimentación existente, y por tal motivo se tendrán que hacer demoliciones de las construcciones existentes para dar principio con esta nueva obra civil.

Cabe destacar que nuestra obra en construcción esta planeada para realizarse en cuatro cuerpos de trabajo, los cuales están separados cada uno por diferentes programas de obra y por el plan de trabajo que se esta tomando para la construcción de el centro comercial plaza World Trade Center.

De acuerdo con cada cuerpo de trabajo que fueron organizados, primeramente tendremos los cuerpos tres y cuatro que se estan trabajando simultáneamente en los dos, el otro cuerpo de trabajo es el cuerpo dos, y por último el cuerpo dos A; el cual es complemento de el cuerpo dos

Después de esta breve aclaración de como esta estructurado el cuerpo de trabajo y los diferentes programas de obra, los cuales daremos en el capítulo siguiente, comenzaremos con lo que respecta a la planta de conjunto.

La planta de conjunto es el esquema de como están conformados los diferentes cuerpos de trabajo, además de que es la planta baja de nuestro centro comercial también conocida como planta de acceso, en ella se encontraran diferentes tiendas comerciales, con diferentes articulos para el hogar y toda la familia, también contará con un restaurante, el cual dará servicio a todos los visitantes a el centro comercial, tendrá una pista de patinaje única en México.



PLANTA DE CONJUNTO

Para dar un mejor enfoque de lo que es el procedimiento constructivo de este centro comercial, comenzaremos con la descripción de los diferentes cuerpos constructivos, comenzando por los cuerpos tres y cuatro.

IV. 1 PROCESO CONSTRUCTIVO DE EL CUERPO 3 Y 4.

Para mencionar el proceso constructivo de los cuerpos 3 y 4, comenzaremos por decir que consta de tres etapas constructivas las cuales están enmarcadas en un programa de obra ya establecido con anterioridad, y cinco conceptos básicos que son los que van a regir como etapas de construcción.

Los conceptos básicos son: La demolición ; la demolición será hecha en toda su totalidad, es decir que toda la estructura existente con anterioridad será demolida en todo lo que se refiere el cuerpo tres y cuatro.

La demolición será realizada por medio de pistolas rompedoras las cuales son operadas manualmente por trabajadores de la compañía GLUTSA, el personal obrero, se utilizo además cincelos, martillos, macetas, marros, cuñas, soldadura autógena para cortar el acero que existía en el armado de las estructuras existentes.

Las estructuras que serán demolidas de los cuerpos tres y cuatro serán: la planta baja, los tres niveles de estacionamiento y las diferentes losas que existían entre los diferentes niveles, lo que también será de molido son las columnas y trabes que conformaban la estructura de los niveles.

Cabe señalar que las estructuras existentes como la losa que conformaban los diferentes niveles, estaban hechos a base de tridilosa, por tal motivo se tuvieron que demoler en 100% toda la estructura existente, además de que el proyecto así lo estipulaba.

La cimentación:

Por lo que respecta a la cimentación, esta será realizada a base de pilas, las cuales serán coladas en el sitio de la obra, así como su armado será con pilas de diferentes medidas.

P1 : Serán las pilas de 80 cm de diámetro, el número de esta serán 15 piezas, su armado será de 12 varillas del No 8 y con estribos del número cuatro a cada 20 cm.

P2 : Serán las pilas de 1.0 m. de diámetro, el número de piezas serán 86, su armado será de 16 varillas del No. 8 con estribos del número 4 a cada 20 cm.

P3 : Serán las pilas de 1.20 m de diámetro, el número de esta son 27 piezas, su armado será 24 varillas de el número 8 sus estribos serán del número. 4 a cada 20 cm.

Su nivel de desplante será de -18.50 m., este nivel de desplante fue tomado a partir del nivel de banqueta, y será la longitud de la cual constara la pila; todas las pilas sean del tipo que sean serán desplantadas a el mismo nivel.

La estructura:

La estructura que se tendrá para la obra nueva y la que va a regir después de la cimentación serán las columnas y traveses, por lo que respecta a los niveles después de la cimentación, habrá tres sótanos de estacionamiento.

Dependiendo de el espacio entre los diferentes ejes de los cuerpos tres y cuatro serán los espacios entre cada pilas de cimentación y cada columna y traveses que sobresaldrán serán, el reforzamiento de la estructura programado con anterioridad.

Para entender y comprender mejor la ubicación de las pilas y las columnas, se anexara un esquema de los cuerpos tres y cuatro para que en el se marque la ubicación de cada uno de estos elementos, aquí se desprende un punto muy importante, una vez que se dejaron las columnas que van a soportar a las trabes ; estas trabes serán prefabricadas.

Las trabes prefabricadas estarán sujetas a los ejes del cuerpo tres y cuatro, ya que en forma horizontal se traerán con el fin de proporcionar la resistencia a el corte y las de el eje vertical con el fin de dar rigidez.

Esto es para los tres cajones de estacionamiento que habrá en estos cuerpos de trabajo para esta parte del centro comercial, por lo que respecta a la estructura de la planta baja solo se tendrán comercios de tiendas y una pista de patinaje de hielo pero esta estará en el cuerpo 2.

Por lo que respecta a los entre pisos estos que estaban con anterioridad a base de tridilosa ahora serán de losa maciza con un espesor de 15 cm.

Muros de Contención:

Por lo que respecta a los muros de contención se hablará sólo de un muro que existía anteriormente a la construcción antigua, este muro es para que se evite el derrame de las arcillas, arenas y demás sedimentos que en caso dado pudieran afectarnos.

Este muro también sirve para dar una protección a nuestra estructura, ya que el empuje de las tierras que ejerce el duelo sobre la estructura es un empuje muy fuerte y a largo plazo puede llegar a la falla de el suelo de cimentación de la estructura y de la estructura misma, presentando agrietamiento y en caso dado, la inclinación de la misma.

Desperdicios:

Por lo que respecta a los desperdicios, todo desperdicio que es extraído de la construcción es vendido a quien lo solicite, tanto el material de concreto, como el de acero, así como la tierra que fue sacada de la obra de excavación.

Todo lo que refiere a desperdicios en dado caso de que no se llegara a vender, será retirado de la obra para ser depositado en lugares como tiraderos, en caso de tierras, arenas y gravas serán tiradas en lugares donde existan vados, deslaves, hoyos y hoquedades en caminos rurales y lugares retirados de los centros urbanos.

El desalojo se realiza por medio de camiones de carga que solo se llevarán desperdicios de tipo arenas, gravas, tabiques, concreto en pedacera, maderas, acero y varillas; para materiales de mayor capacidad o cuando la demanda de escombros es demasiado, se utilizan trailers o camiones con mayor capacidad de carga.

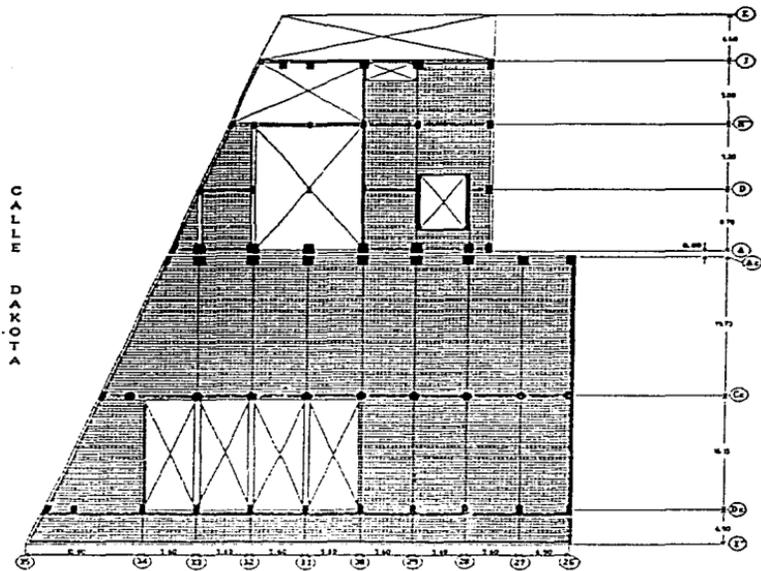
Para finalizar con lo que son los cuerpos tres y cuatro concluiremos con decir que el cuerpo constara de 128 pilas de cimentación un área total de 2790 m² que abarca los dos cuerpos, las pilas con diferentes diámetros pero con la misma longitud que es de 18.50 m, unas columnas y traveses a base de productos prefabricados, y una losa maciza en cada uno de los niveles existentes.

Y que contaremos a continuación con una serie de planos de el diferente esquema de trabajo que se esta llevando a cabo durante las etapas de construcción, así como el diagrama de el cuerpo tres y cuatro.

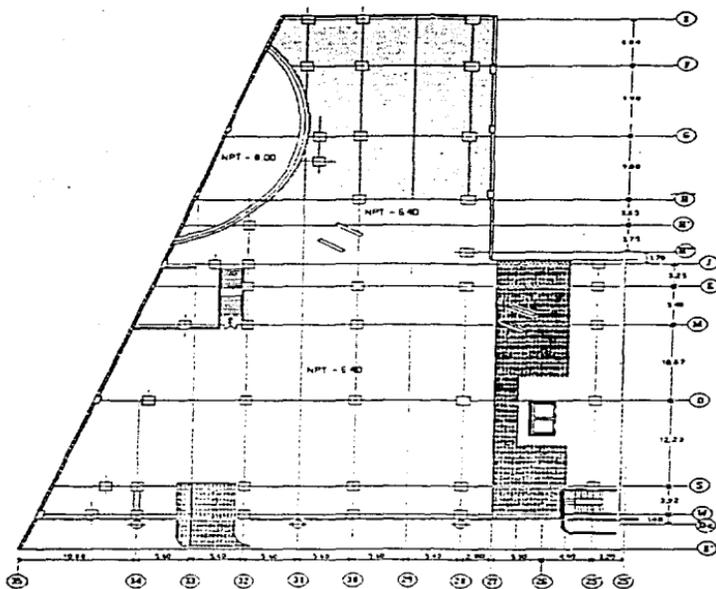
SOTANO 1 CUERPOS 3 y 4

(ESTADO ACTUAL MARZO 1996)

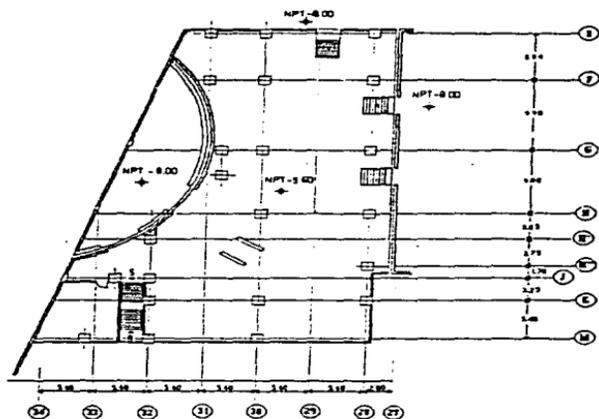
CALLE MONTECITO



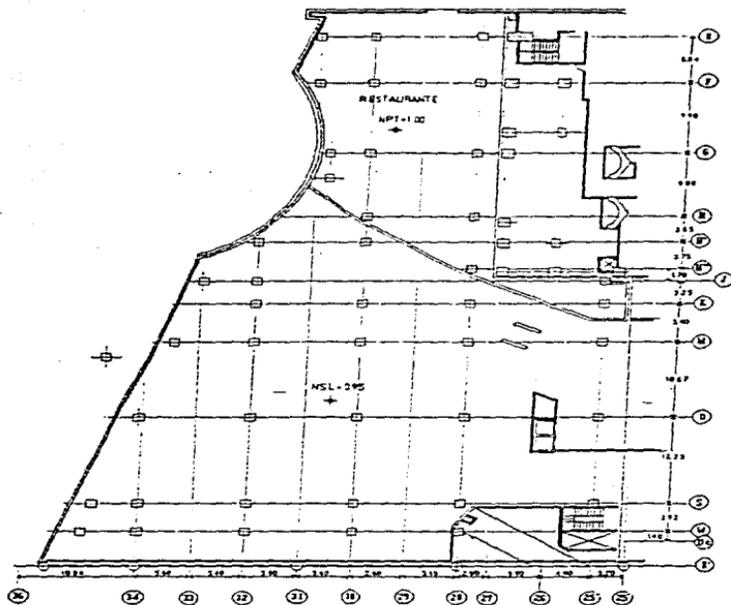
SOTANO 2 CUERPOS 3 y 4



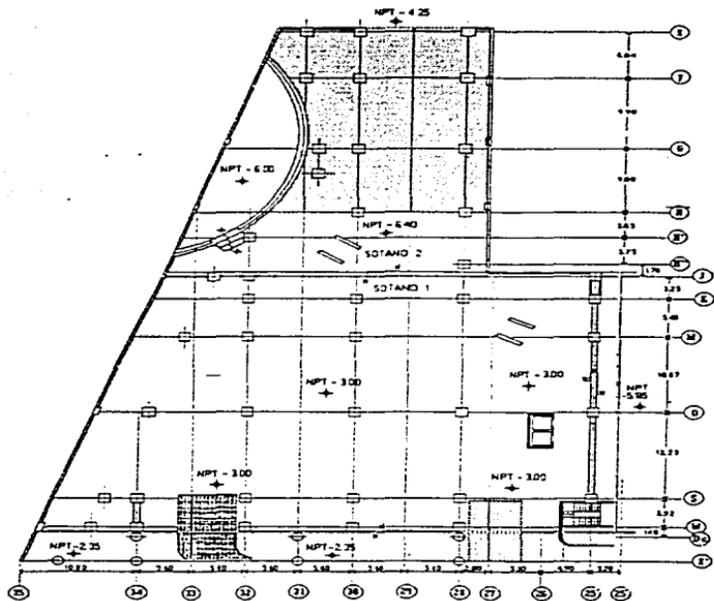
SOTANO 3 CUERPO 4



PLANTA BAJA CUERPOS 3 y 4

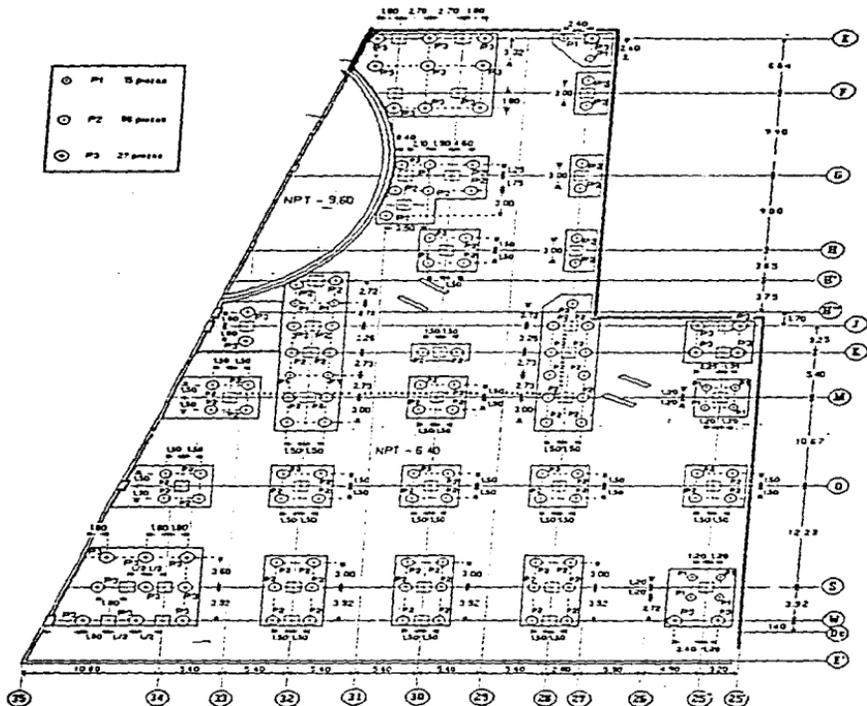


SOTANO 1 CUERPOS 3 y 4

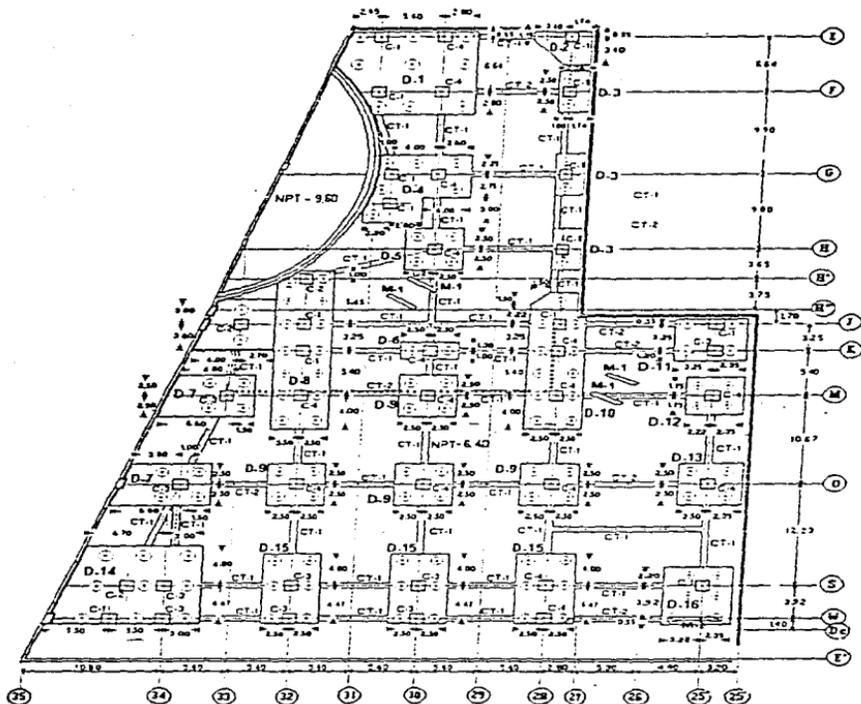


CUERPOS 3 y 4

Cimentación - Ubicación de pilas y dados -

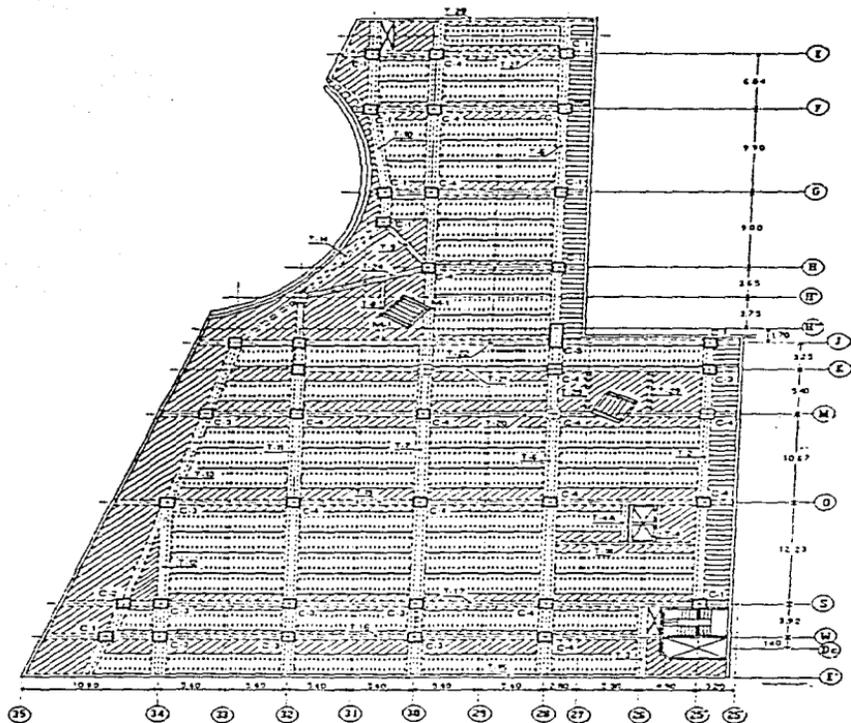


CUERPOS 3 y 4
Cimentación - Datos y contrarabes -

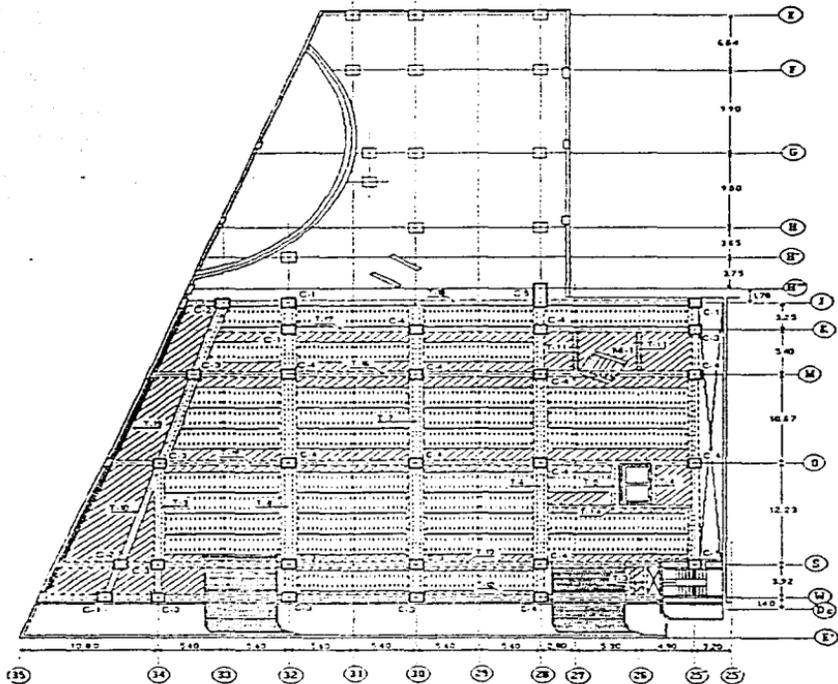


PLANTA BAJA CUERPOS 3 y 4

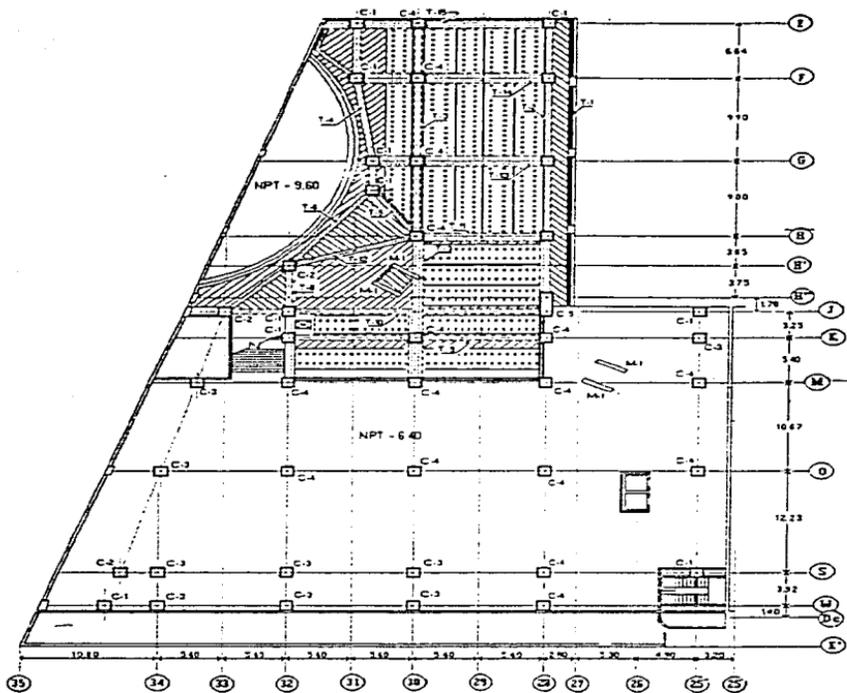
(Estructural)



SOTANO 1 CUERPOS 3 y 4
(estructura)

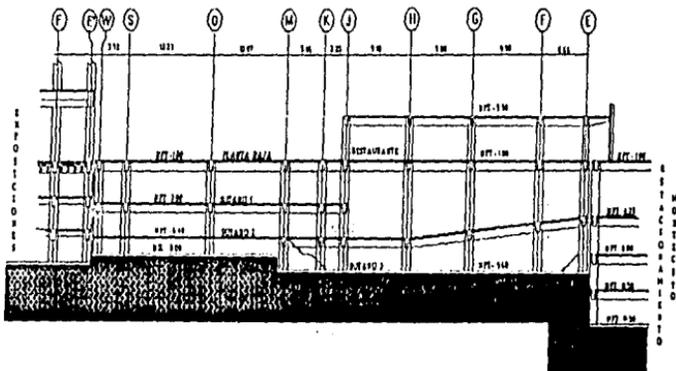


SOTANO 2 CUERPOS 3 y 4
(ESTRUCTURA)



CUERPOS 3 y 4

(CORTE)



IV. 3 PROCESO CONSTRUCTIVO DE EL CUERPO 2.

Comenzaremos por dar los pormenores de la planta baja : en la planta baja o planta de acceso, se ubicará la única pista de hielo que existe en un centro comercial en México, será el atractivo principal de esta planta.

Por lo que respecta a la etapa de demolición, esta se realizará en un 60% ya que será reestructurado el cuerpo estructural de las construcciones que anteriormente se encontraban en este lugar, por lo que respecta a el 40% será de obra nueva.

La demolición se realizará con pistolas rompedoras, las cuales son operadas manualmente por el personal obrero, además se utilizaron herramientas manuales como: cincelos, martillos, macetas, marros, cuñas, además de equipo como planta de soldar que fue con la que se realizaron los cortes de acero de el concreto reforzado existente.

Las estructuras que serán demolidas en el cuerpo dos serán en su totalidad la planta baja, los sótanos, 1 y 2 que su estructura fue a base de tridilosa, por lo que respecta a los sótanos 3 y 4, estos como son de losa maciza, solo se reforzaran las columnas que anteriormente eran de 1.20 m. ahora serán de 1.40 m.

La cimentación:

Por lo que respecta a la cimentación, esta fue aprovechada de la construcción que anteriormente se encontraba en ese lugar, al parecer también existían columnas que estaban sobre un cajón de cimentación.

Estas columnas fueron reforzadas y ampliadas de 1.20 m. a 1.40 m. la cimentación que se tenía con anterioridad fue hecha con losa y contratraves.

El espacio que va a existir sobre el eje horizontal es de 5.40 cm., y sobre el eje vertical varía ya que al centro de el cuerpo 2 habrá una hilera de columnas que serán los ejes principales de la planta baja.

Reestructuración:

Las trabes y columnas que no fueron demolidas, fueron reestructuradas, se emplearon las secciones de las columnas y las trabes se mandaron hacer con productos prefabricados, se dejaron algunas anclas en las que se depositarán las trabes de prefabricación que se mandaron a construir de acuerdo a sus dimensiones.

La reestructuración de las columnas fue de:

C1: Se aumentaron con 16 varillas de el número 10.

C2: Se aumentaron con 16 varillas de el número 12.

C3: Se aumentaron con 22 varillas de el número 12.

Por lo que respecta a la reestructuración de la losa, esta fue reestructurada en su totalidad, ya que fueron demolidas las que estaban hechas a base de tridilosa, que comprendían los niveles 1,2,3,4 y la planta baja que anteriormente existían.

Las etapas de demolición y reestructuración fueron realizadas en cuatro etapas y en los cuatro niveles de estacionamiento ; en la planta baja hubo demolición y reestructuración, más adelante presentaremos un esquema donde se muestren las diferentes etapas de demolición y reestructuración.

Los sóranos del cuerpo dos se alinearán de tal manera que los estacionamientos de el cuerpo 3 y 4 ; y los de el 2A coincidían con el 2.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

A diferencia del cuerpo 3 y 4, que comenzaron con la demolición de una parte de la planta baja (50%), de los tres niveles de estacionamiento (50%), y de la cimentación existente (50%) para realizar la nueva cimentación.

En el cuerpo dos se empezó por la demolición de los lugares, donde se va a reestructurar, como son las columnas ; las cuales se reforzaron con una ampliación de 20 a 40 cm de el diámetro existente de las columnas anteriores.

También se reforzaron los niveles con estructuras metálicas, ya que como el procedimiento enmarcaba la demolición de los contornos de las columnas ; corria el riesgo de haber un desplome de las losas y provocar daños a personal y obra en general.

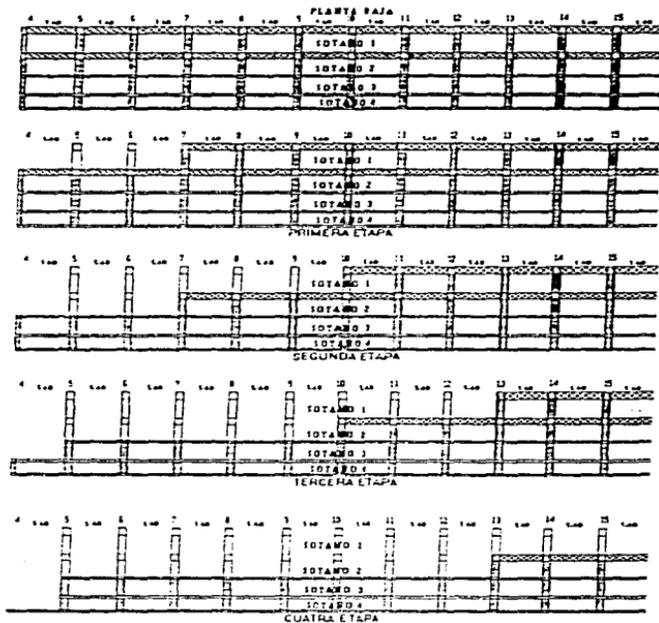
Después se procedió a la demolición de las losas de la planta baja, después los sótanos, comenzando por el primero : en la totalidad de sus 4 ejes de el 4 al 7, después en el 1 sótano 2 : demolición de la losa en los ejes 4 a el 7 y en el sótano 1 : la demolición de el 7 a el 10, y así hasta llegar a la demolición de los dos primeros sótanos de estacionamiento y la planta baja.

Desperdicios:

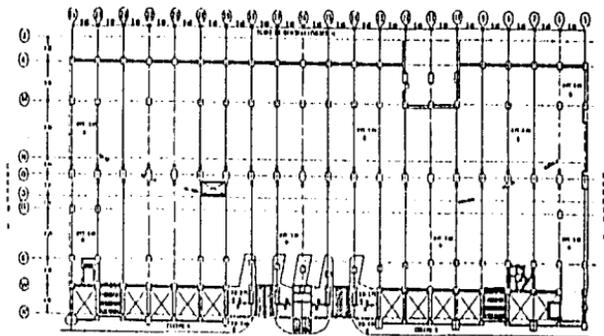
Por lo que respecta a los desperdicios, como ya lo mencionamos anteriormente, esos serán vendidos para que se ocupen como la materia de relleno, o para cualquier uso que se quiera dar, pero este material si es reciclado, no se ocupara para volverlo a utilizar en construcciones próximas, ya que es material de desecho.

Los materiales que más se arrojan en esta construcción son tierra, arcilla, arena y grava con la tierra, varillas, tabiques, pedacería de concreto, alambres ,etc.

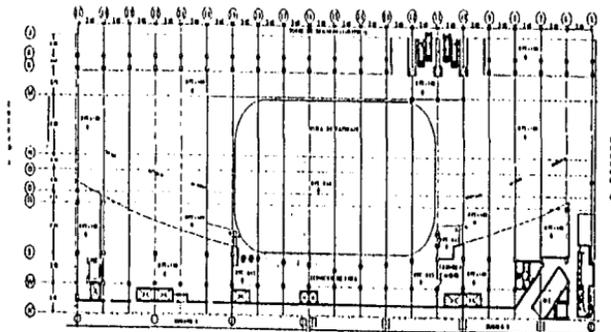
WORLD TRADE CENTER-CIUDAD DE MEXICO
 SECUENCIA DE DEMOLICION DEL CUERPO 2



CUERNO 2

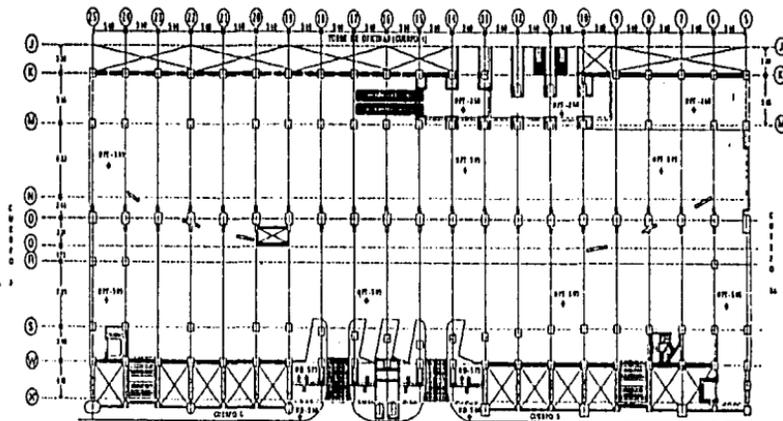


SOLANO 1



PLANTA_BMA

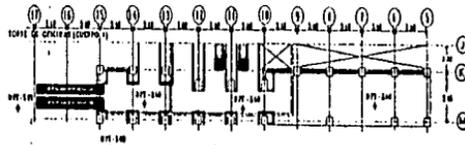
CUERPO 2



SOTANOS 1 y 2

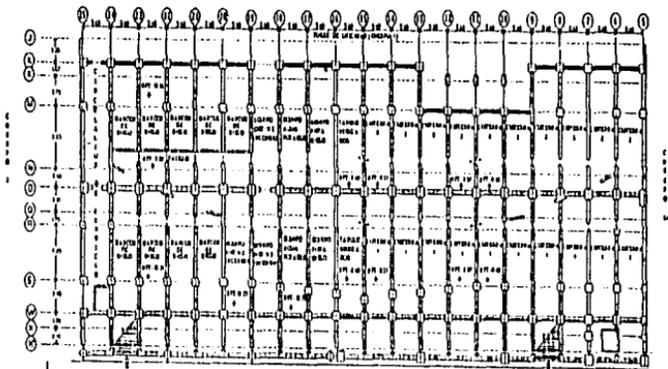
□ SOTANO 1

CUERPO 2

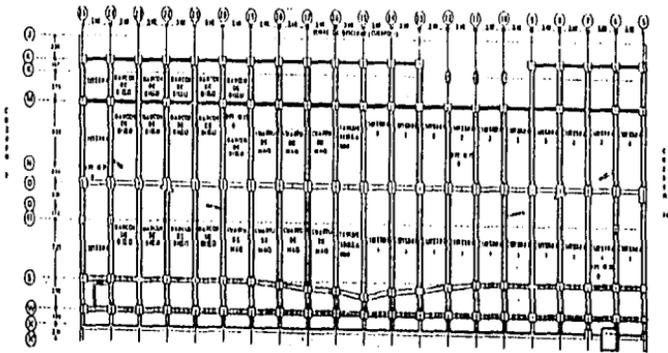


SOTANO 1

CUERPO 2

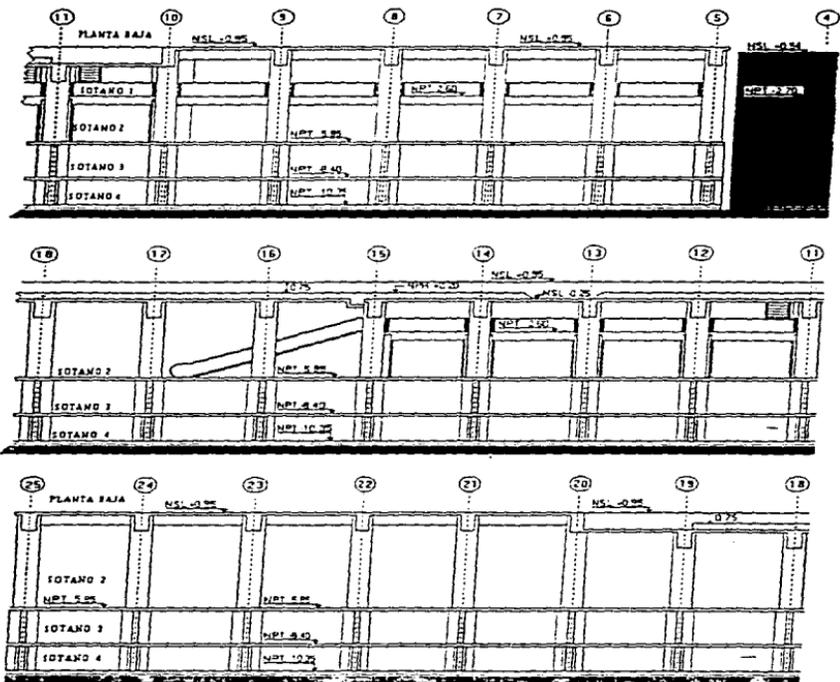


SOTANO 3



SOTANO 4

CORTES CUERPO 2



IV. 4 PROCESO CONSTRUCTIVO CUERPO 2A.

En este cuerpo constructivo se dividió el cuerpo en cuatro zonas; en la zona 1: Se demolerá la planta baja y sótanos 1 y 2, en la zona 2: se demolerán los sótanos 3 y 4 y más demolición de la planta baja y el sótano 1, en la zona 3: Se demolerá todo el sótano 1 y planta baja y en la zona 4: Se demolerá todo el sótano 3 y 4 y se comenzará la nueva cimentación.

Un concepto básico es la demolición: la demolición será hecha en su totalidad, toda la estructura que anteriormente se encontraba en ese lugar, será demolida y se cimentará con pilas, para dar inicio a la construcción de la nueva obra civil.

La demolición será realizada por medio de pistolas rompedoras las cuales serán operadas manualmente por trabajadores del personal obrero, también se demolerá con herramientas manuales, como cinceles, barretas, marros, cuñas, martillos, macetas, y plantas de soldadura autógena para cortar el material de refuerzo de el concreto además de ceguetas, etc.

Las estructuras que serán demolidas en su totalidad serán la planta baja, los tres niveles de estacionamiento y las diferentes losas de entre piso que existan entre los niveles, así como sus columnas y traveses que conformaban su estructura.

Cabe señalar que como los cuerpos anteriores (cuerpos 3 y 4 y el cuerpo 2), las losas de todos los niveles estaban hechos con tridilosa, por tal motivo y por cuestiones de proyecto estos se tuvieron que demoler en un 100% de la estructura existente.

Para comprender un poco más el sistema de demolición y de las etapas que lo comprenden, más adelante se presentará un esquema en el cual se muestran las diferentes etapas.

La cimentación:

Por lo que respecta a la cimentación esta será realizada a base de pilas, las cuales serán coladas en el lugar de la obra en construcción, su armado será de diferente manera, así como su diámetro.

P1 : Serán pilas con diámetro de 80 cm., El número de pilas de esta clase será de 10 piezas, su armado será de 12 varillas del número 8 y sus estribos serán de el número 4 a cada 20 cm.

P2 : Serán pilas con diámetro de 1.0 m., el número de pilas de esta clase será de 14 piezas, su armado será de 12 varillas de el número 8 y sus estribos serán de el número 4 a cada 20 cm.

P3 : Serán pilas con diámetro de 1.20m., el número de pilas de esta clase será de 12 piezas, su armado será de 16 varillas de el número 8 y sus estribos serán de el número 4 a cada 20 cm.

Su nivel de desplante será de -18.50 m., este nivel de desplante fue tomado a partir de el nivel de banqueta, y esta será la longitud que se tomara para darle lo largo a las pilas, todas las pilas constarán con esta longitud.

La estructura:

La estructura que se tendrá para la obra nueva será después de la cimentación, las columnas y las trabes que serán de productos prefabricados, esta estructura será la base de los cuatro cajones de estacionamiento de la planta baja.

Dependiendo de el espacio de los diferentes ejes de los cuerpos 2A, serán los espacios entre cada pila de cimentación y cada columna que sobresaldrá para dar el esquema programado con anterioridad para fines de acabados.

Para entender y comprender mejor la ubicación de las pilas y las columnas, se anexara un esquema de los cuerpos 2A, para que se marque la ubicación de cada uno de los elementos, como se menciona con anterioridad las traveses serán de material prefabricado, para una forma de adelantar la obra y modernizar la construcción.

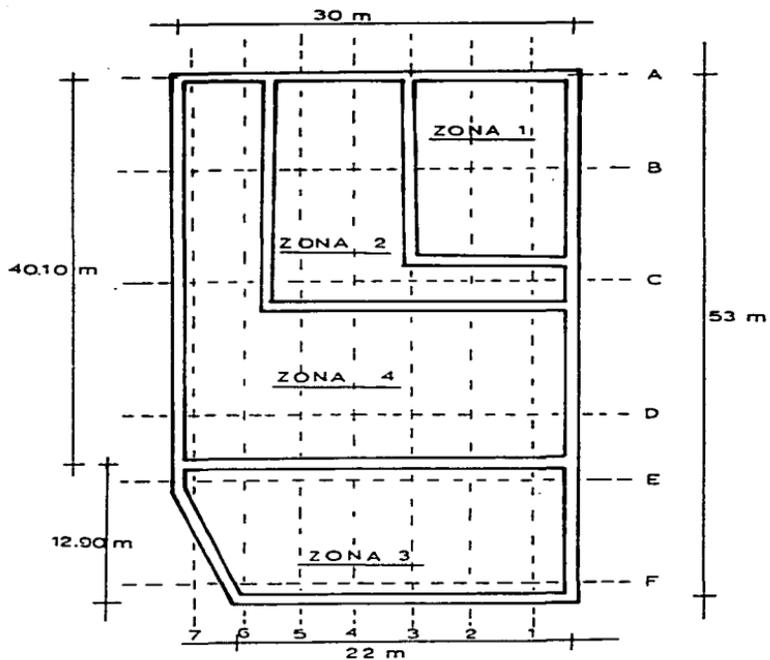
Las traveses prefabricadas estarán sujetas a los ejes de el cuerpo 2A, en las columnas, los que van en forma horizontal son con el fin de dar más resistencia a el corte y las de forma vertical con el fin de dar rigidez a la estructura.

Esto será para los tres cajones de cimentación y la planta baja, por lo que respecta a la planta baja; ahí se encontrara el acceso al centro comercial por el lado de la Avenida Insurgentes, además de la tiendas de autoservicio más exclusivas.

Por lo que se refiere a los entresijos, estos con anterioridad estaban hechos de tridilosa, pero ahora serán a base de losas reticulares casetonadas. El área total de la superficie de el cuerpo 2A es de 1447 m².

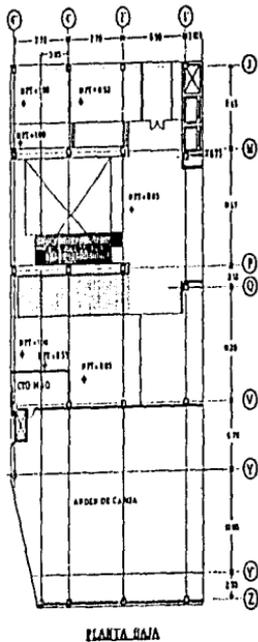
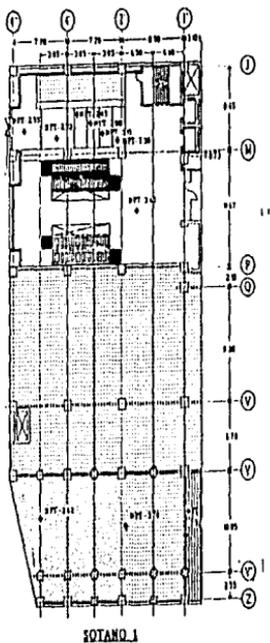
Desperdicios:

Esto ya lo mencionamos anteriormente, todos los desperdicios que se extraen de la obra antigua y de los que se van sacando de la nueva obra son con fines de desecho y no lo mandan reciclar en cuestiones de volverlo a utilizar.

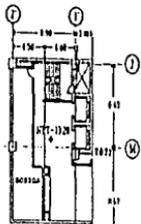


DIMENSIONAMIENTO DEL CUERPO 2A

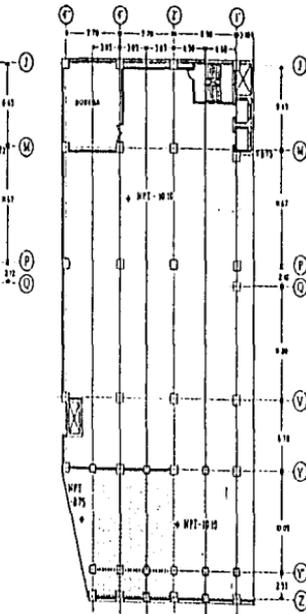
CUERPO 2A



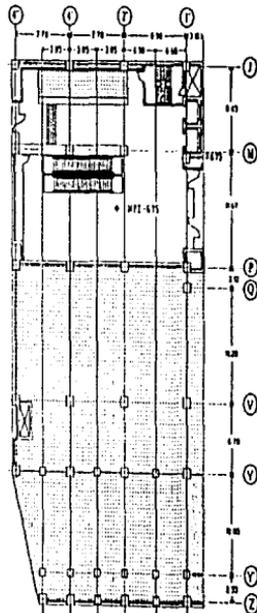
CUERPO 2A



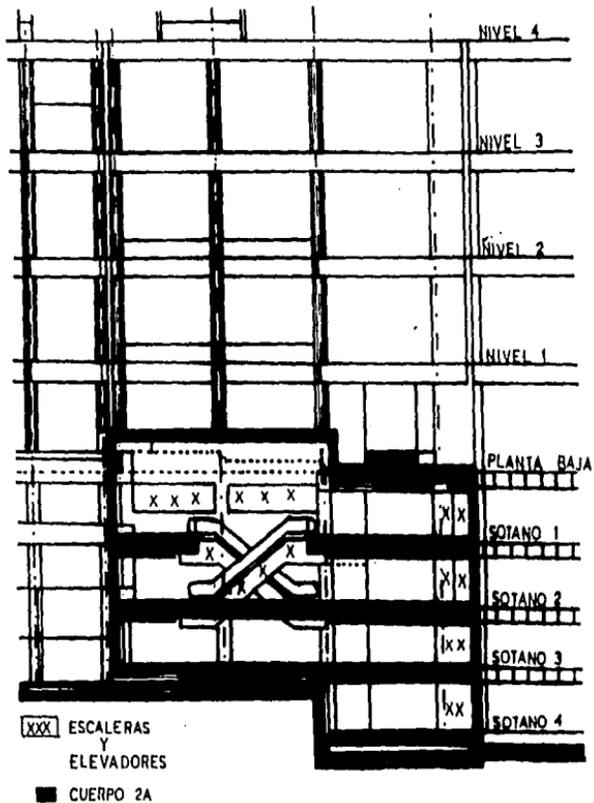
SOTANO 1



SOTANO 1



SOTANO 1



CORTE LONGITUDINAL

CAPITULO V
VOLUMENES DE OBRA, IMPORTES, CANTIDADES, UNIDADES Y
PROGRAMAS DE OBRA.

V.1 PLANTA DE CONJUNTO :

VOLUMENES DE OBRA: PLANTA BAJA O DE CONJUNTO.		
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Area	m ²	8,084.93
Demolición	m ³	10,286.30
Excavación	m ³	9,009.79
Acarreo	m ³	23,922.22
Apuntalamiento	m ²	7,402.27
Barrenos	Pza.	286,270.00
Acero	Ton.	1,521.87
Cimbra	m ²	33,849.02
Concreto	m ³	11,108.60
Soldadura	Pza.	9,384.00
Placa A-36	Pza.	118.15
Pilas	Pza.	132.00
Casetones	Pza.	7,301.00
Losa TT	Pza.	121.00
Montaje	Ton.	600.08

V.2. CUERPOS 3 Y 4 :

VOLUMENES DE OBRA: CUERPOS 3 Y 4		
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Area	m ²	2,637.55
Demolición	m ³	5,195.23
Excavación	m ³	4,738.40
Acarreo	m ³	10,701.37
Apuntalamiento	m ²	4,490.03
Acero	Ton.	867.98
Cimbra	m ²	11,322.15
Concreto	m ³	5,220.22
Soldadura	Pza.	2,588.00
Placa A-36	Ton.	21.03
Pilas	Pza.	125.00
Losa TT	Pza.	121.00
Montaje	Ton.	600.08

PROGRAMAS DE OBRA: CUERPOS 3 Y 4.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE POR MES	
			1er. mes	2do. mes
Limpieza :				
Limpieza y Preliminares	Jor	82, 514.00		
TOTAL :			22, 278.78	6, 592.00
Demoliciones :				
Preliminares	Jor	385, 855.00		
Demoliciones en la planta Baja y SI	m ³	6' 252, 105.00		
Demoliciones de los sótanos 2 y 3.	m ³	4' 113, 187.00		
Demoliciones de la tridilosa	m ³	924, 721.00		
Acarreos	m ³	839, 342.00		
TOTAL :			312, 605.25	1, 250, 421.00
CIMENTACION PROFUNDA. :				
Cimentación profunda	m ³	2'731,658.00		
Perforaciones	m ³	937,136.00		
Acero de refuerzo	Ton.	688,270.00		
Concreto	m ³	1'007,021.00		
Descabece y bombeo	m ³	99,041.00		
TOTAL :			0.00	0.00

CIMENTACION SUPERFICIAL :				
Cimentación superficial	m3	4784,980.00		
Acero de refuerzo	Ton.	1'934,844.00		
Cimbra	m2	161,003.00		
Concreto	m3	2'258,846.00		
Rellenos	m3	386,699.00		
Elevaciones	m3	43,583.00		
TOTAL:			0.00	0.00
ESTRUCTURA:				
Estructuras	Pza.	7'201,893.00		
Elevaciones	m3	266,684.00		
Apuntalamientos	m2	253,796.00		
Acero	Ton.	2'539,350.00		
Cimbra	m2	857,039.00		
Concreto	m3	1'693,113.00		
Prefabricados	Pza.	1'343,952.00		
Estructura Metalica	Pza.	256,957.00		
TOTAL :			0.00	0.00
ALBAÑILERIA:				
Albañileria	Jor.	1'509,663.00		
Muros, Cadenas y Castillos	m3	313,729.00		
Guarniciones, banquetas y firmes	m2	303,442.00		
Azotea Provisional	m3	893,492.00		
TOTAL:			0.00	0.00
IMPORTE TOTAL:		22'562,623.00	334,884.03	1'257,113.00

PROGRAMA DE OBRA: CUERPOS 3 Y 4.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE POR MES	
			3º MES	4º MES
LIMPIEZA:				
limpieza y Preliminares	Jor.	82,514.00		
TOTAL:			6,592.00	6,592.00
DEMOLICIONES :				
Preliminares	Jor.	385,855.00		
Demoliciones en la planta baja y sótano 1.	m ³	6'252,105.00		
Demoliciones de los sótanos 2 y 3.	m ³	4'113,187.00		
Demolición de la Tridilosa	m ³	924,721.00		
Acarreos	m ³	839,342.00		
TOTAL:			1'563,026.25	1'563.026.25
CIMENTACION PROFUNDA :				
Cimentación profunda	m ³	2'731,658.00		
Perforaciones	m ³	937,136.00		
Acero de Refuerzo	Ton.	688,270.00		
Concreto	m ³	1'007,021.00		
Descabece y Bombeo	m ³	99,041.00		
TOTAL:			682,867.00	682,867.00

CIMENTACIÓN SUPERFICIAL :				
Cimentación superficial	m ³	4'784,980.00		
Acero de refuerzo	Ton.	1'934,844.00		
Cimbra	m ²	161,003.00		
Concreto	m ³	2'258,486.00		
Rellenos	m ³	386,699.00		
Elevaciones	m ³	43,588.00		
TOTAL:			239,249.00	956,996.00
ESTRUCTURA:				
Estructuras	Pza.	7'201,893.00		
Elevaciones	m ³	266,684.00		
Apuntalamiento	m ²	253,796.00		
Acero	Ton.	2'539,350.00		
Cimbra	m ²	857,039.00		
Concreto	m ³	1'693,113.00		
Prefabricados	Pza.	1'343,952.00		
Estructura metal.		256,957.00		
TOTAL:			0.00	0.00
ALBAÑILERÍA:				
Albañilería	Jor.	1'509,663.00		
Muros, cadenas y Castillos.	m ³	313,729.00		
Guarniciones,				
Banquetas y Firmes	m ²	303,442.00		
Azoteas provisional	m ³	893,492.00		
TOTAL:			0.00	0.00
IMPORTE TOTAL:		22'562,623.00	2'491,897.05	4'409,835.95

PROGRAMA DE OBRA: CUERPOS 3 Y 4.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE POR MES	
			5to. mes	6to. Mes
LIMPIEZA :				
Preliminares y limpieza	Jor.	82,514.00		
TOTAL:			6,592.00	6,592.00
DEMOLICIONES :				
Preliminares	Jor.	385,855.00		
Demoliciones en la planta baja y sótano 1	m ³	6'252,105.00		
Demolición en los sótanos 2 y 3	m ³	4'113,187.00		
Demolición de la Tridilosa	m ³	924,721.00		
Acarreos	m ³	839,342.00		
TOTAL:			1'563,026.00	0.00
CIMENTACION PROFUNDA :				
Cimentación profunda	m ³	2'731,658.00		
Perforaciones	m ³	937,136.00		
Acero de refuerzo	Ton.	688,270.00		
Concreto	m ³	1'007,021.00		
Descabece y bombeo	m ³	99,041.00		
TOTAL:			682,867.00	682,867.00

CIMENTACION				
SUPERFICIAL :				
Cimentación superficial	m ³	4'784,980.00		
Acero de refuerzo	Ton.	1'934,844.00		
Cimbra	m ²	161,003.00		
Concreto	m ³	2'258,846.00		
Rellenos	m ³	386,699.00		
Elevaciones	m ³	43,588.00		
TOTAL:			1'196,245.00	1'196,245.00
ESTRUCTURA:				
Estructuras	Pza.	7'201,893.00		
Elevaciones	m ³	266,684.00		
Apuntalamiento	m ²	253,796.00		
Acero	Ton.	2'539,350.00		
Cimbra	m ²	857,039.00		
Concreto	m ³	1'693,113.00		
Prefabricados	Pza.	1'343,952.00		
Estructura Metal.	Pza.	256,957.00		
TOTAL:			1'200,315.00	1'200,315.00
ALBAÑILERIA :				
Albañilería	Jor.	1'509,663.00		
Muros, cadenas y castillos.	m ³	313,729.00		
Guarniciones,				
Banquetas firmes	m ²	303,442.00		
Azotea Provisional	m ³	893,492.00		
TOTAL:			0.00	0.00
IMPORTE TOTAL:		22'562,623.00	4'849,145.55	3'086,120.30

PROGRAMA DE OBRA: CUERPOS 3 Y 4.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE POR MES	
			7mo. mes	8vo. mes
LIMPIEZA:				
Preliminares y limpieza	Jor.	82,514.00		
TOTAL:			6,592.00	6,592.00
DEMOLICIONES :				
Preliminares	Jor.	385,855.00		
Demolición en la planta baja y sótano 1	m ³	6'252,105 00		
Demolición en los sótanos 2 y 3	m ³	4'113,183 00		
Demolición de la tridilosa	m ³	924,721.00		
Acarreos	m ³	839,342.00		
TOTAL:			0.00	0.00
CIMENTACION PROFUNDA :				
Cimentación profunda	m ³	2'731,658.00		
Perforaciones	m ³	937,136.00		
Acero de refuerzo	Ton.	688,270.00		
Concreto	m ³	1'007,021.00		
Descabece y Bombeo	m ³	99,041.00		
TOTAL:			0.00	0.00

CIMENTACION SUPERFICIAL :				
Cimentación superficial	m ³	4'784,980.00		
Acero de refuerzo	Ton	1'934,844.00		
Cimbra	m ²	161,003.00		
Concreto	m ³	2'258,846.00		
Relleno	m ³	386,699.00		
Elevaciones	m ³	43,588.00		
TOTAL:			1'196,245.00	0.00
ESTRUCTURA:				
Estructuras	Pza.	7'201,893.00		
Elevaciones	m ³	266,684.00		
Apuntalamiento	m ²	253,796.00		
Acero	Ton.	2'539,350.00		
Cimbra	m ²	857,039.00		
Concreto	m ³	1'693,113.00		
Prefabricados	Pza	1'343,952.00		
Estructura Metal.	Pza	256,957.00		
TOTAL:			1'200,315.50	1'200,315.00
ALBANILERIA :				
Albañileria	Jor.	1'509,663.00		
Muros cadenas y castillos	m ³	313,729.00		
Guarniciones				
Banquetas firmes	m ²	303,442.00		
Azotea provisional	m ³	893,492.00		
TOTAL:			0.00	0.00
IMPORTE TOTAL:		22'562,623.00	2'403,255.00	1'710,229.00

PROGRAMAS DE OBRA: CUERPOS 3 Y 4.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE POR MES	
			9no. mes	10mo. mes
LIMPIEZA:				
Preliminares y limpieza	Jor.	82,514.00		
TOTAL:			6,592.00	6,592.00
DEMOLICIONES :				
Preliminares	Jor.	385,855.00		
Demolición en la planta baja y sótano 1	m ³	6'252,105.00		
Demolición en los sótanos 2 y 3	m ³	4'113,183.00		
Demolición de la Tridilosa	m ³	924,721.00		
Acarreos	m ³	839,342.00		
TOTAL:			0.00	0.00
CIMENTACION PROFUNDA :				
Cimentación profunda	m ³	2'731,658.00		
Perforaciones	m ³	937,136.00		
Acero de refuerzo	Ton.	688,270.00		
Concreto	m ³	1'007,021.00		
Descabece y Bombeo	m ³	99,041.00		
TOTAL:			0.00	0.00

CIMENTACION SUPERFICIAL :				
Cimentación superficial	m ³	4784,980.00		
Acero de refuerzo	Ton.	1'934,844.00		
Cimbra	m ²	161,003.00		
Concreto	m ³	2'258,846.00		
Relleno	m ³	386,699.00		
Elevaciones	m ³	43,588.00		
TOTAL:			0.00	0.00
ESTRUCTURA :				
Estructuras	Pza.	7201,893.00		
Elevaciones	m ³	266,684.00		
Apuntalamiento	m ²	253,796.00		
Acero	Ton	2'539,350.00		
Cimbra	m ²	857,039.00		
Concreto	m ³	1'693,113.00		
Prefabricados	Pza	1'343,952.00		
Estructura Metalica.	Pza	256,957.00		
TOTAL:			1'200,315.00	1'200,315.00
ALBANILERIA :				
Albañileria	Jor	1'509,663.00		
Muros, cadenas y castillos	m ³	313,739.00		
Guarniciones				
Banquetas y firmes	m ²	303,442.00		
Azotea provisional	m ³	893,492.00		
TOTAL:			503,221.00	503,221.00
IMPORTE TOTAL:		22'562,632.00	1'710,229.30	509,915.00

V. 3 CUERPO 2.

VOLUMENES DE OBRA CUERPO 2		
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Area	m ²	4,055.40
Demolición	m ³	4,466.67
Excavación	m ³	3,505.68
Acarreo	m ³	11,123.64
Apuntalamientos	m ²	2,791.58
Barrenos	Pza.	286,270.00
Acero	Ton	375.94
Cimbra	m ²	12,593.22
Concreto	m ³	3,316.66
Soldadura	Pza.	5,884.00
Placa A - 36	Ton	45.58

PROGRAMAS DE OBRA: CUERPO 2.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE POR MES	
			1er. mes	2do. mes
LIMPIEZA:				
Preliminares y limpieza	Jor.	98,264.00		
TOTAL:			11,025.75	11,025.75
DEMOLICIONES :				
Demolición	m ³			
Apuntalamiento	m ²			
Acarreos	m ³			
Elevaciones	m ³			
TOTAL:		7'024,141.00	1'143,015.75	1'524,021.00
REESTRUCTURACION:				
Barrenos				
Excavación	Pza			
Acero de refuerzo	m ³			
Cimbra	Ton			
Concreto	m ³			
TOTAL:		4'525,149.00	653,514.00	680,272.00

ESTRUCTURA:				
Acero de refuerzo	Ton			
Cimbra	m ²			
Concreto	m ³			
Estructura metal.	Pza			
TOTAL:		3'796,856.00	0.00	869,468.00
ALBANILERIA :				
Muros, cadenas y castillos	m ³			
Firmes, pisos y Plafones	m ²			
Pintura	Lts			
Impermeabilización	Lts.			
TOTAL:		2'665,872.00	0.00	0.00
LOSAS :				
Acero de refuerzo	Ton			
Cimbra	m ²			
Concreto	m ³			
Losas	m ³			
TOTAL:		291,153.49	0.00	0.00
IMPORTE TOTAL:		22'474,943.49	1'807,956.40	3'084,917.00

PROGRAMAS DE OBRA: CUERPO 2

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE POR MES	
			3ro. mes	4to. mes
LIMPIEZA:				
Preliminares y limpieza	Jor			
TOTAL:		98,264 00	11,025.75	11,025.75
DEMOLICIONES :				
Demolición	m ³			
Apuntalamiento	m ²			
Acarreos	m ³			
Elevaciones	m ³			
TOTAL:		7'024,141.00	1'143,015.75	1'524,021.00
REESTRUCTURACION :				
Barrenos				
Excavación	Pza			
Acero de refuerzo	m ³			
Cimbra	Ton			
Concreto	m ²			
TOTAL:		4'525,149.00	907,029.00	907,029.00

PROGRAMAS DE OBRA: CUERPO 2

ESTRUCTURA:				
Acero de refuerzo	Ton			
Cimbra	m ²			
Concreto	m ³			
Estructura metal.	Pza			
TOTAL:		3'796,856.00	969,498.70	1'159,331.60
ALBAÑILERIA :				
Muros,cadenas y castillos	m ³			
Firmes, pisos y plafones	m ²			
Pintura	Lts			
Impermeabilización	Lts			
TOTAL:		2'665,872.00	528,734.40	528,734.40
LOSAS :				
Acero de refuerzo	Ton			
Cimbra	m ²			
Concreto	m ³			
Losas	m ³			
TOTAL:		294,153.49	158,230.70	158,230.70
IMPORTE TOTAL:		22'474,943.49	2'609,805.95	4'288,373.25

PROGRAMAS DE OBRA: CUERPO 2.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE POR MES	
			5to. mes	6to. mes
LIMPIEZA:				
Preliminares y limpieza	Jor.			
TOTAL:		98,264.00	11,025.75	11,025.75
DEMOLICIONES :				
Demolición	m ³			
Apuntalamiento	m ²			
Acarreos	m ³			
Elevaciones	m ³			
TOTAL:		7'024,141.00	1'524,021.00	381,005.25
REESTRUCTURACION:				
Barrenos				
Excavación	Pza			
Acero de refuerzo	m ³			
Cimbra	Ton			
Concreto	m ³			
TOTAL:		4'525,149.00	907,029.00	907,029.00

PROGRAMAS DE OBRA: CUERPO 2.

ESTRUCTURA:				
Acero de refuerzo	Ton			
Cimbra	m ²			
Concreto	m ³			
Estructura metalica.	Pza			
TOTAL:		3'796,856.00	969,498.70	1'159,331.60
ALBANILERIA :				
Muros, cadenas y castillos	m ³			
Firmes, pisos y plafones	m ²			
Pintura	Lts			
Impermeabilización	Lts			
TOTAL:		2'665,872.00	528,736.00	528,734.00
LOSAS :				
Acero de refuerzo	Ton			
Cimbra	m ²			
Concreto	m ³			
Losas	m ³			
TOTAL:		291,153.49	197,768.37	158,230.70
IMPORTE TOTAL:		22'474,943.49	4'322,930.92	2'628,767.15

PROGRAMAS DE OBRA: CUERPO 2.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE POR MES	
			7mo. mes	8vo. mes
LIMPIEZA:				
Preliminares y limpieza	Jor			
TOTAL:		98,264.00	11,025.75	11,025.75
DEMOLICIONES :				
Demolición	m ³			
Apuntalamiento	m ²			
Acarreos	m ³			
Elevaciones	m ³			
TOTAL:		7'024,141.00	0.00	0.00
REESTRUCTURACION:				
Barrenos				
Excavación	Pza			
Acero de refuerzo	m ³			
Cimbra	Ton			
Concreto	m ²			
TOTAL:		4'525,149.00	0.00	0.00

PROGRAMAS DE OBRA: CUERPO 2.

ESTRUCTURA:				
Acero de refuerzo	Ton			
Cimbra	m ²			
Concreto	m ³			
Estructura metal.	Pza			
TOTAL:		3'796,856.00	969,498.70	0.00
ALBANILERIA :				
Muros, cadenas y castillos	m ³			
Firmes, pisos y plafones	m ²			
Pintura	Lts			
Impermeabilización	Lts			
TOTAL:		2'665,872.00	528,734.40	528,734.40
LOSAS :				
Acero de refuerzo	Ton			
Cimbra	m ²			
Concreto	m ³			
Losas	m ³			
TOTAL:		291,153.49	197,768.37	0.00
IMPORTE TOTAL:		22'474,943.49	1'527,931.57	539,780.15

V. 4. CUERPO 2 "A".

VOLUMENES DE OBRA CUERPO 2 "A"		
CONJUNTO	UNIDAD	CANTIDAD
Arena	m ³	1,391.98
Demolición	m ³	624.40
Excavación	m ³	765.71
Acarreo	m ³	2,097.31
Apuntalamiento	m ²	120.66
Acero	Ton	277.95
Cimbra	m ²	9,973.65
Concreto	m ³	2,571.72
Soldadura	Pieza	912.00
Placa a-36	Ton	51.54
Pilas	Pieza	7.00
Casetones	Pieza	7,301.00

PROGRAMA DE OBRA CUERPO 2A

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE POR MES		
			1er Mes	2do MES	3er MES
ETAPA I					
DE SOTANO 4 A 3 :					
Limpieza de acero	Jor	14,000			
Acero en muros y columnas	Ton	3,130			
Cimbra de muros y columnas	m ²	113,870			
Concreto de muros y columnas	m ³	64,580			
Cimbra de traves y losas	m ²	254,740			
Acero en traves y losas	Ton	4,305			
Concreto de traves y losas	m ³	29,770			
Escalera de servicio	Pza	1,000			
Traves	m ²	433,180			
Albañileria	Lte	1,000			
TOTAL:			232,009	27,834	112,504
DE SOTANO 3 A 2					
Limpieza de acero	Jor	13,000			
Acero en muros y columnas	Ton	7,730			
Cimbra en muros y columnas	m ²	385,140			
Concreto en muros y C	m ³	104,030			
TOTAL :			202,670	0.00	0.00

DE SOTANO					
2 A 1:					
Limpieza de acero	Jor	13,000			
Acero en muro y columnas	Ton	80,018			
Cimbra en muro y columnas	m ²	339,400			
Concreto en muros y columnas	m ²	77,410			
Cimbra en traves y losa reticular	m ²	801,630			
Acero en traves y losa reticular	Ton.	15,951			
Colocación de caseton	Pza	811,000			
Colocación de malla	m ²	435,000			
Concreto en traves y losa reticular	m ³	110,000			
Firmes	m ²	433,180			
TOTAL:			375,460	112,985	27,694

DE SOTANO 1 A					
PLANTA BAJA :					
Apuntalamiento	m ²	207,700			
Demolición de tridilosa	m ³	34,250			
Demolición de capiteles y trabes	m ³	70,000			
Acarreo de materiales.					
Demolido	m ³	155,510			
Desmantelamiento de la tridilosa	m ²	207,790			
Demolición de muros y columnas	m ³	45,950			
Elevación de material.	m ³	155,510			
Demolido					
Carga y acarreo de materiales	m ³	155,510			
TOTAL:			157,086	97,875	0.00
TOTAL DE LA ETAPA:			1'068,315	115,000	140,200

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE POR MES		
			1er Mes	2do MES	3er MES
ETAPA II DE					
SOTANO 3 A 2 :					
Cimbra de trabe y losa reticular	m ²	850,850			
Acero en trabe y losa reticular	Ton	25,120			
Colocación de malla y casetón	Pza	811,000			
Concreto en trabe y losa reticular	m ³	124,970			
Firmes	m ²	433,180			
Escalera de servicio.	Pza	1,000			
Albañilería	Lic	1,000			
TOTAL:			266,159	174,630	112,606
DE SOTANO 2 A 1 :					
Acero en Muros y columnas	Ton	9,712			
Cimbra de muros y columnas	m ²	362,940			
Concreto en muros y columnas	m ³	59,510			
Cimbra de trabes losa reticular	m ²	633,080			
Acero en trabes y losa reticular	Ton	16,765			
Colocación de malla y casetón	Pza	911,000			
Concreto en trabes y losa reticular	m ³	100,820			
Firmes	m ²	433,180			
Columnas de placa	Ton	17,180			
TOTAL :			0.00	508,162	219,965

DE SOTANO I A PLANTA BAJA :					
Apuntalamiento	m ²	297,790			
Demolición de tridilosa	m ³	25,000			
Demolición de trabes y capiteles	m ³	83,750			
Acarreo de material demolido	m ³	284,840			
Desmantelamiento de tridilosa	m ²	207,790			
Demolición de muros y columnas	m ³	80,520			
Elevación de material demolido	m ³	204,840			
Carga y acarreo de material	m ³	204,840			
TOTAL:			9,967	286,233	0.00
TOTAL DE LA ETAPA			276,106	976,026	332,371

ETAPA III					
DE SOTANO					
2 A 1 :					
Acero en muros y columnas	Ton	15,952			
Cimbra en muros y columnas	m ²	385,140			
Concreto en muros y columnas	m ³	110,630			
Cimbra en trabes y losa reticular	m ²	650,000			
Acero en trabes y losa reticular	Ton	15,000			
Colocación de malla y casetón	Pza	811,000			
Concreto en trabes y losa reticular	m ³	124,620			
Firmes	m ²	433,180			
Escalera de servicio	Pza	1,000			
Albañilería	Lte	1,000			
TOTAL:			0.00	626,818	112,506

DE SOTANO					
2 A 3 :					
Apuntalamiento	m ²	207,700			
Demolición de losa	m ³	37,010			
Demolición de capiteles y trabes	m ³	41,550			
Acarreo de material de desecho	m ³	168,000			
Demolición de muros y columnas	m ³	45,000			
Elevación de materiales de demolición	m ³	168,000			
Carga y acarreo de material	m ³	168,000			
TOTAL:			9,547	36,496	56,355
TOTAL DE LA ETAPA			9,547	785,314	168,851

ETAPA IV					
DE SOTANO 1 A					
P.B. :					
Acero en muros y columnas	Ton	17,542			
Cimbra en muros y columnas	m ²	440,770			
Concreto en muros y columnas	m ³	99,280			
Cimbra en trabes y losa reticular	m ²	682,450			
Acero en trabes y losa reticular	Ton	16,765			
Colocación de trabes y malla	Pza	811,000			
Concreto de trabes y losa reticular	m ³	114,800			
Firmes	m ²	433,180			
Escaleras	Pza	1,000			
Albañilería	Lte	1,000			
Columnas de Acero	Ton	17,180			
TOTAL:			0.00	83,905.67	770,178.20

CAPITULO V. CONCLUSIONES.

La conclusión de este trabajo de tesis, particularmente fue algo totalmente diferente a lo que se ve en la escuela, en la escuela habia tenido experiencia en la materia de mecánica de suelos pero afuera es totalmente diferente, además de que uno se siente con mayor responsabilidad, dentro de lo que realmente es el campo de trabajo de el Ingenio Civil.

En cuestión de lo que es la tesis, es dar más que nada el procedimiento de como se llevo a cabo tanto la cimentación, como los diferentes sótanos para estacionamiento, la planta baja, todo lo que requiere para resolver los problemas que se presentan durante la obra y tener que resolverlos ese mismo instante.

El procedimiento que se llevo a cabo es uno de los más avanzados y rápidos en cuestiones de trabajo, ya que se trabaja en diferentes zonas al mismo tiempo para agilizar la construcción.

El proyecto **WORLD TRADE CENTER**, es una impresionante obra de Ingeniería Civil todo el conjunto conformado por la Torre y la Corona con el mirador giratorio, El Centro de Convenciones y Exposiciones, El Poliforum Cultural y ahora el Centro Comercial **PLAZA WORLD TRADE CENTER** y el hotel con cinco estrellas de lujo que se construirá, darán a la Ciudad de México uno de los conjuntos más vistosos, moderno, funcional, atractivo y de fácil acceso a nivel Internacional a la altura de los mejores del mundo, y trabajar en ese proyecto aun que sea una minima parte, como parte de todo ese complejo, es muy motivante y satisfactorio a nivel personal.

Por lo que respecta al trabajo en materia de información sólo puedo concluir dando las gracias a **GUTSA** y **SAPSA**, y a los Ingenieros **Fernando Avitua Terán** y **Alfonso Guillermo García Acevedo Santana**, por facilitarme la información que yo le solicite, por el trato y las atenciones que tuvieron para conmigo.

BIBLIOGRAFIA.

- **CIMENTACION DE ESTRUCTURAS :**

Clarence W. Dunham
Editorial Mc Graw-Hill
2ª Edición México 1970

- **EL SUELO DE LA CIUDAD DE MEXICO :**

Raúl J. Marshal
Marcos Mazari
Series de el Instituto de Ingenieria México 1987

- **ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS :**

Concentración de datos básicos de los laboratorios
donde se realizaron los estudios de mecánica de suelos.
GEOCONSTRUCCIONES, S.A. de C.V.
Ing. Gerardo Lartigue Gordillo
Ing. Riquin Lin Xue
Ing. Rubén Benavides Badillo

- **G U T S A:**

Proveedora de la información que
se refiere a planos procedimientos
y programas de obra, cortes longitudinales
y de más información etc.

- **INTRODUCCION A LA MECANICA
DE SUELOS Y CIMENTACIONES :**

George B. Sowers
Editorial Limusa
3ª Edición Méx. 1980

• **MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS
EN INGENIERIA CIVIL :**

Joseph E. Bowles
Editorial Mc Graw-Hill
1^{ra} Edición Méx. 1982

• **MANUAL DE MECANICA DE SUELOS :**

Comisión Nacional del Agua
Editado por la C.N.A

• **MECANICA DE SUELOS Y
CIMENTACIONES :**

Carlos Crespo Villalaz
Editorial Limusa
4^{ta}. Edición Méx. 1980

• **MECANICA DE SUELOS :**

Juárez Badillo Eulalio
Rico Rodríguez Alfonso
Editorial Limusa
3^{ra}. Edición Méx. 1980

• **MECANICA DE SUELOS :**

Lambe T. William
Editorial Limusa
1^a. Edición Méx. 1981