



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES CAMPUS ARAGON

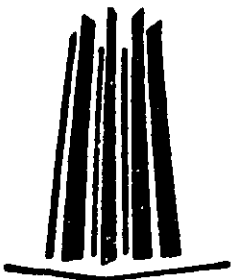
294029

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL DISTRIBUIDOR VIAL ZARAGOZA-OCEANÍA TRAMO: PUENTEROS-OCEANÍA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: INGENIERO CIVIL PRESENTA IVAN VARELA VELASCO

ASESOR: J. MARIO AVALOS HERNANDEZ





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Pensamiento:

Existen pruebas alas que dia a dia nos enfrentamos retos cada vez mas complkicados y dificiles, que surgen de la nada, otros que se van formando producto del desarrollo individual de las personas; que solamente se logran superar confiando "no solo en nuestros conocimientos empiricos de la vida " sino tambien enfrentando cara a cara de pie y mirando frente a frente a los problemas sin correr ante lo desconocido sin huir ,la solucion a esos problemas esta en el problema mismo, y solo con paciencia se logran los objetivos utilizando como herramienta para la solucion de estos quien te pueda escuchar ,platicar y opinar sinceramente , ala vez que este en el momento adecuado,esto es en conclusioplñ tener un amor.

Gracias por esos momento.

Agradecimientos

A todas y cada una de las personas que con sus consejos me ayudaron a lo largo de mis estudios, así como a mis amigos y profesores de la carrera

Al ingeniero Mario Avalos H. Por haberme asesorado y poder realizar este trabajo de tesis hasta el final.....

*Asas dependencias de gobierno como la D. G. C. S. J. C. por haberme
permitido recopilar datos para este trabajo.....*

A ti PaPa por que me guiaste al final y por ese apoyo , "hay sueños que se vuelven realidad si uno tiene el coraje suficiente para poder llevarlos a cabo"

A mi familia , en especial amis hermanos , Enrique , Diana , Lizzet , esto es un logro para todos nosotros y por su apoyo, porque saben que en mi siempre tendran a alguien mas que un hermano.....

Hay quienes renuncian a sus sueños por ver crecer a los que aman ,y por todas a quessas preocupaciones que te di, sabes que siempre estas en cada uno de nosotros y que no hay alguien como tu," esto es por ti y para ti ".....mama.

"TACITO"

**"NO HAY PEOR ENEMIGO QUE EL QUE SIEMPRE
APRUEBA....."**

**PROCESO CONSTRUCTIVO DEL
DISTRIBUIDOR VIAL ZARAGOZA-OCEANÍA
TRAMO: PUENTEROS-OCEANÍA**

SUMARIO

Introducción

I. Antecedentes

II. Estudios preliminares

II.I. Estudios viales

II.II Señalamiento provisional

II.III Impacto ambiental

II.IV. Mecánica de suelos

III. Proyecto ejecutivo

III.I Arquitectónico

III.II Estructural

III.III Desvío de instalaciones municipales.

III.IV. Desvíos vehiculares.

III.IV. Detalles y modificaciones

IV. Proceso constructivo

IV.I Obras inducidas

IV.II Perforación previa

IV.III. Fabricación de Pilotes

IV.IV Hincado de pilotes

IV.V Cimentación

IV.VI Columnas

IV.VII Pavimentos y terminados Bajo Puente (Rehabilitación)

V. Catálogo de conceptos

Conclusiones

Bibliografía

INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la civilización los transportes han mantenido una estrecha relación con las transformaciones económicas y sociales de toda colectividad.

La solución prioritaria que toma el gobierno de la Ciudad de México para la zona metropolitana del Valle de México, es ampliar y mejorar su servicio colectivo, ello también forma parte de la estrategia para combatir la contaminación atmosférica. Así en zonas mas densamente pobladas el transporte resulta insuficiente, al igual avenidas y arterias viales, por donde transitan vehículos tanto particulares como colectivos en el Distrito Federal como en sus zonas conurbadas.

Al mejorar, construir y ampliar nuevas vías de transporte colectivo, el "Metro" es uno de los transportes más rápidos, seguros y económico que sigue llevándose a lugares cada vez más lejanos de la ciudad: hacia donde se extiende la mancha urbana, siendo este el caso de la línea en construcción "El Metropolitano L-B", fortaleciendo red actual y llegando ya al estado de México con esta línea.

Con estas mejoras en la construcción de esta línea se crean además de estos paraderos y puentes vehiculares, los distribuidores viales que mejoran las arterias y sanear avenidas, aprovechando así las condiciones físicas y topográficas de la zona.

Uno de los objetivos de la tesis es describir el procedimiento de construcción como los métodos para la realización del proyecto ya que debido a su gran magnitud sólo se hará referencia para este trabajo del tramo comprendido entre PUENTEROS OCEANÍA, y que será de tres niveles.

Las instalaciones que engloben esta obra y que interfieren a la misma son algunas que se describen a continuación.

- Alumbrado Publico
- Áreas Verdes
- Instalaciones subterráneas
- Guarniciones
- Cables aéreos de luz y telmex, etc.

Las técnicas que se desarrollan para la construcción del distribuidor son innovadoras, elementos prefabricados y nuevos materiales de apoyo como también de montaje o combinación de otros procesos.

En la construcción del distribuidor vial Zaragoza se utiliza mano de obra mexicana, así como el proyecto y diseño es hecho por ingenieros mexicanos, que resuelven, supervisan y analizan su construcción para cumplir con el calendario de obra preestablecido.

Actualmente no basta para el ingeniero civil el diseñar, calcular y construir la infraestructura para el transporte, sino que también es necesario que el ingeniero participe en la concepción, planeación y operación de los sistemas de transporte.¹

Un ejemplo es la avenida San Lázaro y calzada Zaragoza, la avenida Francisco del Mazo y Troncoso y el cruce de avenida Iztaccuatl con el gran canal controlados por señalamientos y semáforos y por ser éstas de gran importancia serán modificadas, al construirse sobre estas avenidas el distribuidor que tiene cercanía con el eje 1 norte, Av. Oceanía, Av. Héroes de Nacozari y la calle artilleros y que permitirán mayor fluidez a movimientos vehiculares.

Esta obra consta de tres niveles e iniciará en la avenida Troncoso en un segundo nivel para cruzar la calzada Zaragoza y un tramo elevado sobre Puenteros, de igual manera la Av. Oceanía (plano P.V.T. -01) Obras de infraestructura urbana que pretenden descongestionar agilizar y ampliar la circulación dentro del Distrito Federal, comunicando plenamente la zona norte-sur y viceversa, uniendo avenidas donde se sufrían congestionamientos y cortes a la circulación.

La altura entre cada nivel será de 5.50 m. y 6.50 m. En las vías de ferrocarril, la distancia entre columnas será de centro a centro de 15 m.

En la realización de este proyecto se persiguen los siguientes objetivos:

- a) Establecer un sistema de transporte masivo entre el centro histórico de la ciudad de México y su zona nororiente.
- b) Fortalecer el esquema de transporte entre el centro histórico y la región de San Juan de Aragón.
- c) Ampliar la cobertura de la red metropolitana, principal mente en buena vista, la colonia Guerrero y Tepito.

¹ N.T. LIBRO: 1. Ingeniería, Órgano Oficial de la facultad de Ingeniería, UNAM, Número 1-1982.

- d) Incrementar la red actual del metro en 13% de 178 km. a 202 km., el número de estaciones en 14% de 154 a 175 y crear nuevos transportes.
- e) Contribuir a la disminución en la emisión de contaminantes a la atmósfera por valor aproximado de 4% de lo que genera en el área metropolitana.
- f) Propiciar la restauración urbana y el ordenamiento del uso del suelo.
- g) Crear más opciones de traslado a los centros de trabajo, de recreación y de servicios.
- h) Finalizar su construcción en dos años a partir de su inicio (15 de Agosto 1997).

BENEFICIOS

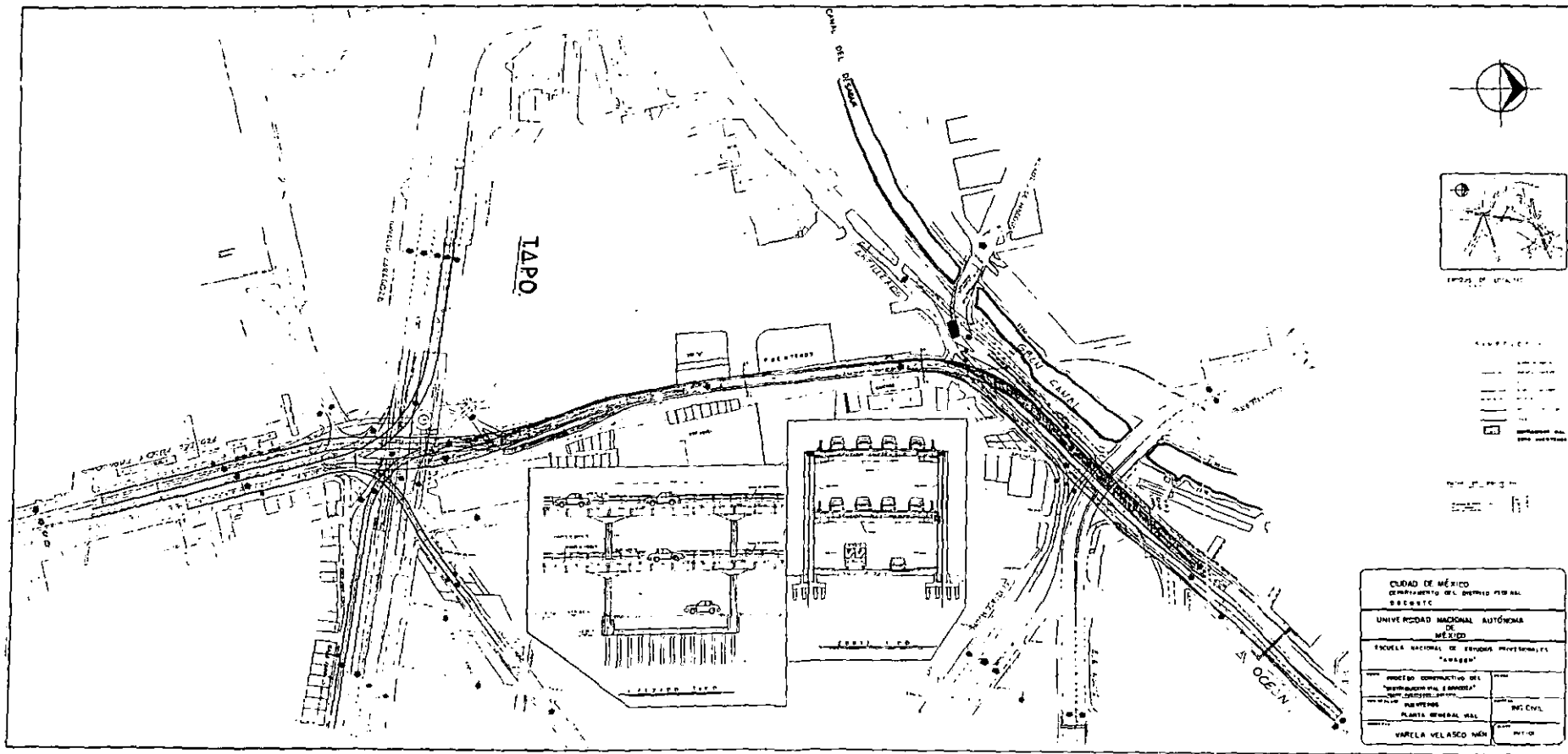
Se beneficiará 300,000 m² de áreas verdes que residen en el área de influencia y que corresponden a las delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza y Gustavo A. Madero en el Distrito Federal y los municipios de Nezahualcóyotl.

Se generarán aproximadamente 540,000 viajes -persona/día en el mediano plazo.

Esta línea del metro induce a la construcción de 4 paraderos de autobuses y 47 pasos para peatones.

En general se pretende aportar mejoras a las avenidas y vías de comunicación, dentro del Distrito Federal y en su zona conurbada.

El capítulo II se refiere a aquellos estudios previos que permiten la implantación, funcionalidad, construcción y restauración de las zonas en las que se ubicará; en el Capítulo III se analiza el trazo, niveles, interferencias y modificaciones que se tendrán, así el capítulo IV describe las estrategias y técnicas que se irán llevando a cabo conforme avance la construcción; el capítulo V nos menciona todos aquellos materiales y actividades que se tendrán y finalmente se finaliza con conclusiones y recomendaciones así como documentos utilizados en la recopilación de esta.



ANTECEDENTES

Con sus más de 12 km², la zona metropolitana de la Ciudad de México, calificada como "la región más transparente", abarca al Distrito Federal y 17 municipios conurbanos del estado de México y alberga a 18 millones de habitantes, existe en éste un "hormiguero" de parque vehicular de 2,603,580 unidades.

De éstas, el 86% (2,250,414) son automóviles particulares, según dato obtenido de la Revista Metropolitana cada año desde la zona conurbada de la ciudad se lanzan a la atmósfera 4 millones 300 mil toneladas de contaminación provenientes de los automóviles.²

Por lo cual el metropolitano Línea-B que se proyecta para dar servicio a la población asentada en las delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Gustavo A. Madero y los municipios de Nezahualcóyotl.

Esta línea tiene una longitud de 23.7 km de los cuales 13.5 km se ubican el Distrito Federal y 10.2 en el Estado.

Inicia su trayectoria frente a la terminal de ferrocarriles de Buenavista, hasta Av. Boulevard de los Aztecas en donde está la terminal ciudad Azteca.

La reordenación de la circulación vial que se tendrá en esta área será de circulación continua con semáforos que regulan el paso de vehículos, para lograr esto se construirán 13 puentes y 3 distribuidores vehiculares en cruces de primer orden, ubicados 6 en el distrito y 10 en el estado, así el eje troncal norte sur que contará con longitud aproximada de 43 km unirá la zona de Venta de Carpio en el estado, con delegaciones como la de Xochimilco, al sur del Distrito por las principales avenidas (como se ve en la tabla anexa).

En México y su zona conurbada, al proporcionar servicios a los habitantes y crear más necesidades de transporte siendo este una exigencia, las actuales redes viales resultan incapaces de contener el flujo vehicular así se crea la necesidad de implementar y construir nuevas obras para mejorar arterias viales.

² Revista Metropolitana L-B, Buenavista, Cd. Azteca D-G-C-O-S-T-C- p.2

MEXICO																
1*	Puenteros Distribuidor Zaragoza	Puente Puente	Av Oceania Via Tapo, Francisco del Paso y Troncoso	Nte.-Sur Sur-Nte.	4 3 4 5 4	1,546 000 1,584 764	14,34 a 11.20 16 70 a 14 00	5,032 574	50,933 743	55,966 317	6	60	3242 3340	3439 3543	B B	4307 4437
2*	Marruecos	Puente Puente	Av. del Peñón Marruecos	Ote.-Pte. Pte.-Ote.	2 2	690	15 40	3,043.440	7,582 559	10,625 999	6	60	1071 1248	1136 1324	A A	1423 1653
3*	Distribuidor Bosques Via Tapo	Puente Puente	Via Tapo (Av. 602) Av.606	Ote.-Pte. Pte.-Ote.	3 4 3 4	635	12 10 a 15 60 9 60 gazas	5,880.449	15,828 926	21,709 375	6	60	1958 1660	2077 1761	B B	2601 2205
4*	Av 613	Deprimid o Gálbo 3 50m	Av.613	Ote.-Sur	1 más rebase	700	7 00	1,715.000	3,185 000	4,900 000	6 1	40				
6*	Distribuidor Villa de Aragón	Puente Puente	Av. 412 Av. 412	Ote.-Pte. Pte.-Ote.	3 5 4 4 5 4	613 691 592 676	12 10 a 15 60 15 60 a 19 10	5,169.470	17,644 950	22,814 420	6	60	2229 2026	2363 2179	B B	2973 2742
7*	F.F.C.C México-Cuautla	Puente Puente	Av. Central Av. Central	Nte.-Sur Sur-Nte.	4 4	710 00 680 00	14 60 14 60	5,913.000 5,548 000	4,453 000 4,380 000	10,366 000 9,928 000	5 4 6	80				
8*	Continentes	Puente Puente	Bldv. de los Continentes Av Jorge Jiménez Cantú	Ote. Pte. Ote. Pte.	1/Bahia 1/Bahia	605	9 6/22 20	1,460.690	5,944 100	7,404 790	6	60	729 769	773 815	B B	1044 1101
9*	Impulsora	Puente Puente	Av Valle de las Zapatas Av Valle de las Zapatas	Ote.-Pte. Pte.-Ote	1/Bahia 1/Bahia	616	9.6/22 70	2,030 080	5,243 840	7,150 460	6	60	720 412	783 437	B A	1021 580

* Proyectos elaborados por la empresa Rioboo, S.A. de C.V.

** Proyectos elaborados por la empresa Colimas de buen, S.A. de C.V.

10*	Rio de los Remedios	Puente Puente	Anillo Periférico Arco Norte-Rio de los Remedios	Ote.-Pte Pte.-Ote	3/Bahia 3/Bahia	642	12 1/18 92	4,052 180	13,308 756	17,360 936	6	60	2102 1938	3209 2959	B B	4294 3960
11*	Gobernador Fernández Múzquiz	Puente Puente	Valle de Guadiana Av Gobernador J Fernández	Ote.-Pte Pte.-Ote.	2/Bahia 2/Bahia	602	17 6/30.88	3,291 380	8,625 460	11,916 780	6	60	842 305	893 323	A A	1195 432
12*	Gobernador Alfredo del Mazo, Gobernadores	Puente Puente	Av Valle del Júcar Av Gob Alfredo del Mazo	Ote.-Pte. Pte.-Ote.	2 2	575	17 60	2,631.450	7,488.550	10,375 760 incluye peso peatonal	6	60	1278 518	1355 549	B A	1738 731
13*	Av. Ciudad Azteca, Tecnológico	Puente Puente	Sor Juana I de la Cruz Av Ciudad Azteca	Ote.-Pte. Pte.-Ote.	1/Bahia 1/Bahia	598	9 60/21 15	1,642 450	5,306 920	6,949 370	6	60	1170 405	1355 549	B A	1738 731
14* *	Acceso al Paradero Ciudad Azteca	Puente Herradura	Av Central (Paradero Cd Azteca)	Nte.-Nte.	1 más rebase	370	7 709 10/ 9 60	1,232.000	1,696 000	2,980 000	5 6	30				
15*	Bldv. de los Aztecas	Puente Puente	Bldv. de los Aztecas	Ote.-Pte.	2	575	9 10/10 60	1,668 412	3,845 408	5,513 820 incluye peso peatonal	6	60	2150	2277	B	3003
16*	Bldv. de los Teocallis	Puente Puente	Bldv de los Teocallis	Pte.-Ote.	2	613		1,779.050	4,025 515	5,804 560 incluye peso peatonal	6	60	1103	1169	B	1542

* Proyectos elaborados por la empresa Rioboo, S.A. de C.V.

** Proyectos elaborados por la empresa Colimas de buen, S.A. de C.V.

II. ESTUDIOS PREELIMINARES

II.II. SEÑALAMIENTO PROVISIONAL.

II.III. IMPACTO AMBIENTAL.

II.IV. MECANICA DE SUELOS.

II. ESTUDIOS PRELIMINARES

Los criterios de evaluación de los proyectos de transporte sirven para determinar su viabilidad económica, clasificándolos por orden de prioridad como posibles soluciones alcanzadas, y son:

* *Del beneficio-costos; donde se evalúa el proyecto en términos monetarios.*

* *Costo - efectividad.- cuando no existe el beneficio.*³

Algunos estudios previos para la funcionalidad de la obra son: estudios de vialidades, señalamientos, impacto ambiental y mecánica de suelos, que se realizan para el control de la construcción respecto a la vialidad coincidente, se realizan levantamientos en campo para evaluar los cambios que traerá la construcción ya sea en áreas verdes, predios, estacionamientos y casas habitación.

II.I. ESTUDIOS VIALES

Existen dos tipos principales de movimientos de un centro de población, los externos y los internos. La magnitud de unos y de otros depende principalmente del tamaño de la población y la distancia que guarda con respecto a otras.

Cuando más grande sea la ciudad en mayor proporción dominará los movimientos internos sobre los externos.⁴

La zona nororiente de la ciudad de México presenta en la actualidad serios problemas de transporte público, debidos al crecimiento acelerados de los estados de Ecatepec y Nezahualcóyotl.

En conjunto el sistema vial urbano que sirve para estructurar el área de una localidad de manera que logra una operación específica y que se clasifica en dos grupos que son:

- a) Vías primarias; (vías de acceso controlado, vías principales).

³ Libro de Ingeniería de Tránsito, Rafael Cal y Mayor, p. 145.

⁴ Ibid.

- b) Vías secundarias (calles colectoras, locales, calle peatonales, ciclo de pistas).

Uno de los principales logros que se persigue con la reordenación, es el de reducir los tiempos empleados para efectuar los viajes los niveles de ruido y accidentes.

La vialidad que se representa en esta red de arterias de acceso controlado consta de dos anillos concéntricos, al anillo periférico y circuito interior y radiales de penetración que se integran a los viaductos, Miguel Alemán y Tlalpan.

También el plan maestro del metro abarca la construcción de obras puntuales tales como Distribuidores viales y remodelación de intersecciones conflictivas, tal es el caso de este distribuidor.

Se realizan estudios de aforo en vías de circulación independientes o las intersecciones donde inciden ya que así se conoce el número de vehículos que circulan en determinados tiempos.

Se realiza un estudio para obtener la hora máxima de demanda plenamente identificada y con más precisión se definen comportamientos vehiculares presentes:

- Tipo de ubicación habitacional
- Tipo de comercio
- Existencia de zonas de recreación o áreas verdes
- Áreas educativas

En la justificación del proyecto los estudios que se realizan son de importancia. El aforo que se realiza sirve a estudios de direcciones y registro así como el tiempo de cruce.

VIALIDAD

El Plan de Desarrollo Urbano pretende desarrollar una estructura jerárquica y de arterias continuas y regulares que satisfagan las necesidades de movilidad de la ciudad y que sea congruente, ya que la vialidad de la ciudad de México está conformada por una red de arterias de acceso controlado y que son: El Anillo Periférico y Circuito Interior, así como radiales de penetración que se integran a los viaductos Miguel

Alemán y Tlalpan, se crearán nuevas vías de acceso al Estado y Viceversa, esta obra, el Distribuidor vial de Zaragoza en su tramo Puenteros formarán una vialidad continua que agilizará y permitirá tener más accesos o arterias hacia el distrito en su zona centro y Xochimilco. Existen también otros sistemas de vialidad que pueden ser:

- Autopistas y Vías rápidas: Las primeras facilitan el movimiento de adentro hacia fuera, alrededor de la ciudad. Tiene también separación total de los flujos conflictivos. Una vía rápida puede o no tener algunas intersecciones a desnivel, pero puede ser la etapa anterior de una autopista.

Estos dos tipos de arteria forman parte del sistema o red vial primaria de un área urbana.

- Calles principales: Éstas permiten el movimiento del tránsito entre áreas o partes de la ciudad. Dan servicio directo a los generadores principales de tránsito y se conectan con el sistema de autopistas y vías rápidas. Al combinarse forman un sistema que mueve el tránsito en toda la ciudad y en todas sus direcciones.
- Calles colectoras: Éstas permiten el acceso a predios y a calles.
- Calles locales: Son el acceso directo a propiedades, residencias, comercios, industriales, o de algún otro uso y facilitan el tránsito local. Conecta directamente con las calles colectoras y/o las principales.

La vialidad en el tramo Puenteros- Oceanía de acceso principal, captará el aforo vehicular proveniente del estado, con dirección a la zona centro o Xochimilco, algunas calles que contribuirán al incremento de vehículos serán: Av. Río Consulado, Eje 1 Norte, Artilleros, Héroe de Nacozari, Iztaccihuatl y Av. 608.

El trazo de Puenteros se hará con dos sentidos de vialidad, será de dos niveles y su planta baja, el primero será para los vehículos que vienen de la Av. Francisco del Paso y Troncoso, para la Av. Oceanía y por toda la Av. Central hacia Venta de Carpio.

El segundo nivel vendrá del Estado hacia Xochimilco atravesando por varias avenidas y ejes importantes, o con dirección hacia otros puntos importantes del Distrito y de interés para el usuario.

Estos niveles atravesarán en forma elevada las avenidas Ignacio Zaragoza y en paralelo con Eduardo Molina, también la parte de Artilleros, gran canal y Av. Iztaccihuatl, será perpendicular a esta vialidad. La planta baja será una calle local de acceso controlado y con señalamiento en ambos sentidos.

TRANSPORTE

El transporte es una actividad que ejerce influencia predominante en las condiciones económicas, sociales, administrativas, políticas, militares y de seguridad de los países, constituyendo un elemento esencial de su infraestructura.

Las arterias de enlace son de uso obligado para vehículos particulares y de transporte colectivo y de superficie. Actualmente existen 145 rutas de transporte, los itinerarios de las principales rutas proporcionan servicio alimentador de toda esta zona hacia las estaciones del metro Oceanía, San Lázaro y Moctezuma, como principales puntos de destino.

AFORO VEHICULAR

Este estudio se realiza en vías de circulación independiente a las intersecciones donde inciden, para conocer el número de vehículos que circulan en determinados tiempos o volumen de variación máxima. El estudio representa la justificación para la construcción del proyecto y poder facilitar el flujo de la zona.

En el Distrito es importante conocer los volúmenes de tránsito que pueden a ser llegar repetitivos y tediosos, una vez obtenidos estos datos, se llega a conocer el comportamiento vehicular presente.

Se realizó un aforo a lo largo de la Calzada Zaragoza, Francisco del Paso y Troncoso y la Avenida Oceanía, con el fin de realizar la planeación de los controles de tránsito, la prohibición de ciertos movimientos de vuelta y disposición de los tiempos de los semáforos, que tienen vital importancia, ya que el objetivo principal es dar continuidad vial que viene del estado por la Avenida Central hasta la Avenida Ermita Iztapalapa. En la obtención de la hora de máxima demanda (factor de la hora máxima demanda) FHMD, de la relación entre el volumen horario de máxima demanda; VHMD y el flujo máximo (q_{max}), que se presenta

en una avenida y durante un periodo dado, dentro de dicha hora, la expresión queda:

$$FHMD=VHMD/N (q_{max})$$

Donde:

N= número de periodos durante la hora de máxima demanda que puede ser de 5,10, 15 minutos, utiizándose éste último con mayor frecuencia.

La intensidad del tránsito vehicular será factor primordial para la duración de estos estudios y se recomienda realizarlos en hora de máxima demanda.

Antes de cualquier obra dentro del Distrito Federal y que se vaya a realizar en avenidas de importante vialidad, se pondrán previamente señalamientos para poder obtener el área libre de interferencias y realizar los movimientos necesarios.

En el tramo referente a Puenteros, las avenidas en las que se pondrá señalamiento provisional serán:

- Av. Oceanía
- Calle Emilio Carranza
- Artilleros
- Eduardo Molina
- Av. Zaragoza

II.II SEÑALAMIENTO PROVISIONAL

Toda obra que se lleve a cabo, ya sea proyecto carretero o intersección vial, deberá contar con dispositivos de control que adviertan e informen de las obras que se realice a futuro o en los siguientes metros.

Con el fin de orientar y regular el paso de vehículos o peatones, se realizan los señalamientos y desvíos de obra. Se debe cumplir con cinco requisitos para el control de tránsito:

- 1) Satisfacer una necesidad importante
- 2) Llamar la atención
- 3) Transmitir un mensaje claro
- 4) Deberá estar bien ubicado y visible
- 5) Imponer respeto del camino a usuarios

Al confinar y realizar desvíos mediante bandeos vehiculares se obtiene una disminución en el servicio a usuarios. Los señalamientos son importantes en obra, ya que agilizan e informan al usuario. Existen otras alternativas impresas como señales y marcas; ilustraciones luminosas (semáforos), esto con el fin de minimizar los problemas de congestionamiento y accidentes de tránsito.

Dispositivos implementados para protección de y en la obra:

Señales preventivas, restrictivas e informativas. Canalizadores
Señales manuales

En pasos peatonales son:

Rayas para el paso peatonal Rayas de alto

Rayas separadas de carriles

Rayas de sentido de circulación

Marcas para cruces de ferrocarril Marcas para ascenso y descenso

Marcas para estacionamiento

Con los estudios definidos y recopilada la información, se puede llegar a lo siguiente:

Señalamiento horizontal que son marcas que se dibujan en copias heliográficas, para después sobre el pavimento poner: rayas, separadores de carriles, líneas de alto o líneas de pasos peatonales. En el plano se especifican dimensiones de marcas y detalles.

Señalamiento vertical; son leyendas o símbolos ubicados en la vía pública, cuyo fin es prevenir a conductores de vehículos acerca de peligros posibles y sitios de importancia a nivel regional o delegacional, como sitios recreativos.

En conclusión, los señalamientos llevados a cabo en la cercanía de la obra en cuestión son:

- Señalamiento nuevo a lo largo de la calzada Zaragoza y Francisco del Paso y Troncoso en ambas direcciones en donde se indican vías alternas a utilizar al pasar esta obra.
- Confinamiento en la zona de obra con malla ciclón y lámina pintora, esto a lo largo de Puenteros, ya que se realizan hincados para la cimentación.
- Confinamiento con boyas, señalamiento de canalización y señalamiento vertical.

II.III IMPACTO AMBIENTAL

En el estudio de impacto ambiental proporcionará una evaluación de cuán factible es la obra, asimismo, los grados de contaminación al aire, al medio ambiente y a la zona.

Este proyecto deberá tener armonía con el medio ambiente, y para bien común contará con áreas verdes y zonas de esparcimiento; un mejor transporte y facilidades de acceso a predios o casas habitación. Este estudio se mencionará en términos generales en este tema. Las técnicas de evaluación que la Secretaría requerirá a los interesados para la manifestación de impacto ambiental, incluyen la descripción de posibles efectos en el ecosistema que se trate; los listados que se requieren son identificación de parámetros ambientales así como guías de cómo pueden medirse algunos de éstos y son:

Listado simple: Consiste en una descripción de los impactos asociados con el proyecto o cómo podrían ser; planeación y fases de diseño, impacto en el uso de la tierra, adquisición del terreno, impacto de la economía circundante.

Fase de construcción: constituye el desplazamiento de personas, ruido, erosión del suelo y drenaje; interferencias de agua, contaminación de parques y áreas de recreación, sitios históricos.

Facilidades de operación:

Directas: Ruido, contaminación del agua, socioeconómicas.

Indirectas: Desarrollo de normas regionales, impacto en ambientes de recreación urbana,, en este punto se encuentra el distribuidor vial, impacto de aumento de congestión de vehículos en áreas de proyecto en donde también se encuentra la obra.

Listado descriptivo

Donde se Mencionan nueve áreas importantes que son:

- Construcción
- Operación y mantenimiento
- Capacitación

- Estado real
- Declaraciones
- Actividades importantes
- Investigación
- Desarrollo, administración
- Cambios de función

Los indicadores característicos que son los efectos que tendrá la obra al inicio, desarrollo, o al finalizar, así como sus acciones ambientales.

Estos son en términos generales los parámetros que deberá cumplir una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y las técnicas para su realización.

En el área de construcción dentro de la que se ubica este puente existen áreas verdes que se verán afectadas, ya que algunos de los árboles se cortarán, previa autorización de las autoridades, y otros serán transplantados, asimismo se deberá construir un área de recreación para la compensación del corte de dichos árboles.

Cuando sea necesario cortar árboles, se tendrán que plantar 10 por cada árbol talado.

Tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se realizará una excavación con diámetro cinco veces el del tronco, proteger la raíz con agua hasta la mitad de lo excavado, se reimplantará y libre de contaminantes.
- Orientar el árbol respecto a los rayos del sol
- Se realizarán trasplantes antes de 24 horas para asegurar así la supervivencia de la especie.

En el último punto para la realización del impacto ambiental, se refieren los efectos que se tendrán en la obra que en este caso serán a corto plazo, ya que por la ubicación de la obra, los habitantes cercanos se verán afectados por el cierre de algunas calles. Los efectos a largo plazo serán disminuidos, ya que esta obra disminuirá los índices de contaminación y congestionamientos que antes se originaban en estas avenidas.

Se restituirán banquetas, camellones y accesos a casa habitación, ya en obra se tendrá el control de la entrada y salida de automóviles, se regenerarán áreas afectadas, armonizando en conjunto con la construcción.

II.IV. MECÁNICA DE SUELOS

La determinación de la resistencia al suelo es la base de este estudio y donde se aplican las leyes tanto hidráulicas como mecánicas para resolución de problemas ingenieriles, las formaciones lacustres de rocas, arcillas o limos que constituyen una de las características del suelo.

El valle de México desde el punto de vista geotécnico ha sido zonificado en tres diferentes tipos: la zona de lago, la zona de transición y la zona de lomas, los suelos conocidos como depósitos de lagos y cenizas volcánicas, son consecuencia de depósito y alteraciones físico-químicas de materiales aluviales y de cenizas volcánicas en un ambiente lacustre. (Fig. 1).

La formación de costras se debe a un proceso en donde los microorganismos y vegetación acuática sufrió interrupciones y largas sequías. A la superficie se localiza la formación arcillosa superior cuyo espesor varía de 25 a 30 metros integrada por arcilla, arena y costras de secado solar.

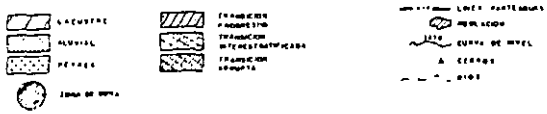
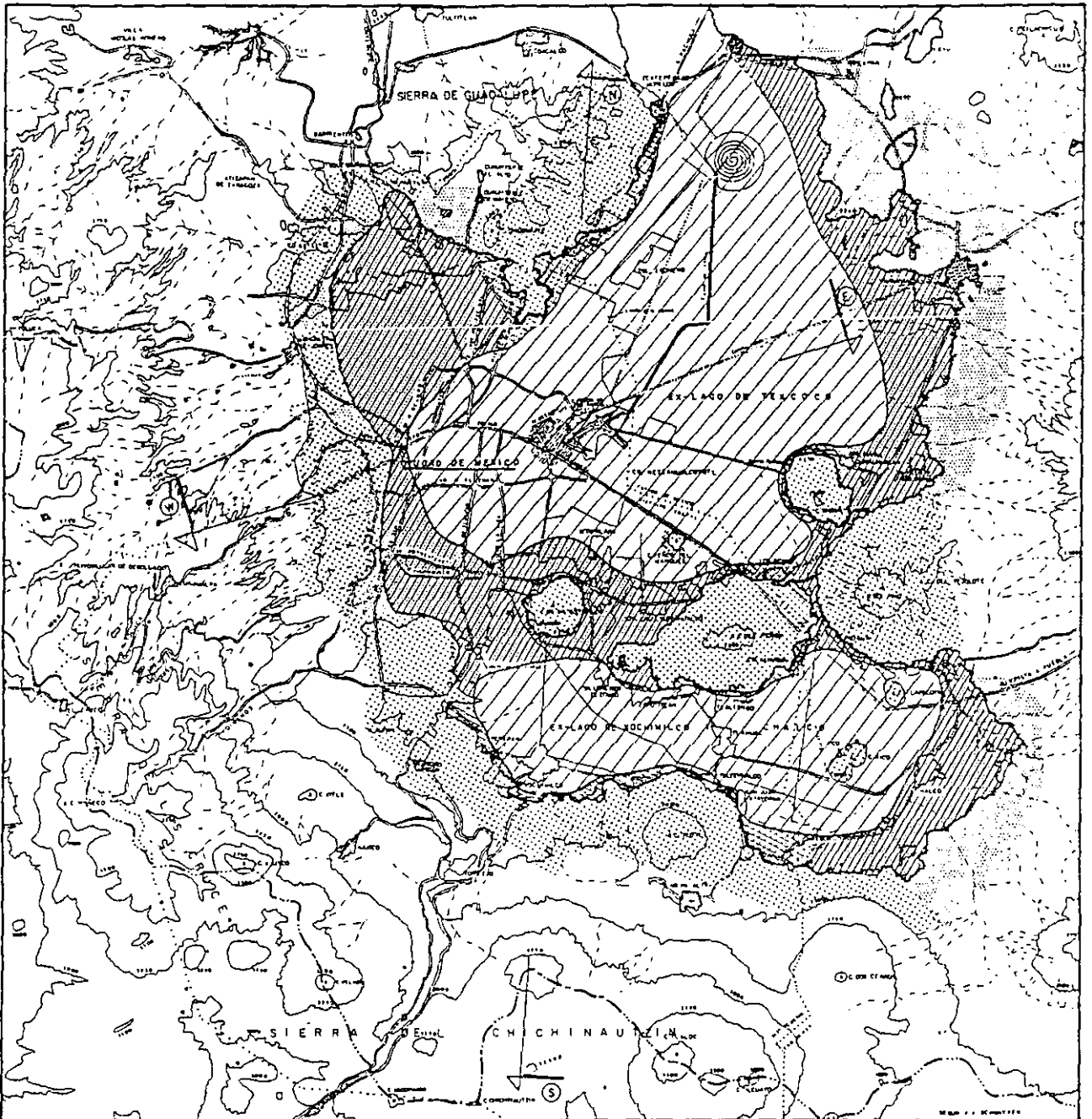
La capa dura es un depósito limo-arenoso con algo de grava y arcilla, con espesor variable de 3 a 5 metros. Los depósitos lacustres se ven modificados al acercarse a la zona de lomas que rodea el Valle.

Estos estudios en donde se conoce la formación físico-química del suelo, nos permite conocer los diferentes tipos de cimentación que deberán construirse para que exista interacción entre suelo y estructura, así en la construcción de este distribuidor, se implementan y construyen una serie de pasos a desnivel, pasos peatonales, puentes peatonales; las condiciones del suelo varían como anteriormente se describe y se encuentra en arcillas blandas y comprensibles tobas y basaltos.

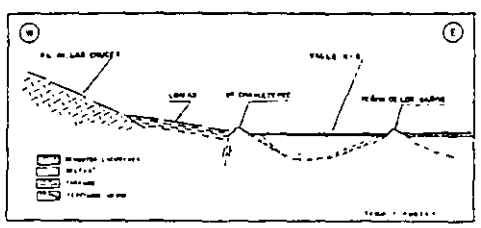
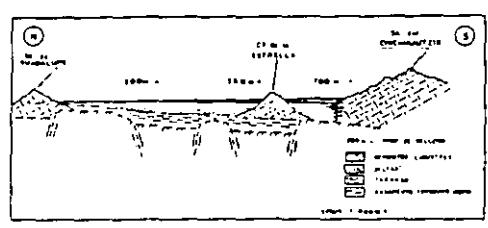
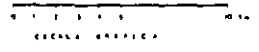
A lo largo del distribuidor se realizan sondeos de exploración, para obtener muestras alteradas o inalteradas y definir las propiedades índice y mecánicas del suelo; se realizaron cuatro sondeos; tres de cono eléctrico y uno mixto, en los primeros se definen con mayor precisión los espesores de los estratos y se cotejan estos datos con la resistencia no drenada de la arcilla de la Ciudad de México.

En el segundo, se obtuvieron muestras alteradas e inalteradas que pertenecen a pruebas índice y mecánicas. Estas muestras que sirven para establecer el criterio de diseño y profundidad, para estructuras importantes, dos para determinar estratigrafía, así como profundidad de la obtención de muestras (Plano MSU-01).

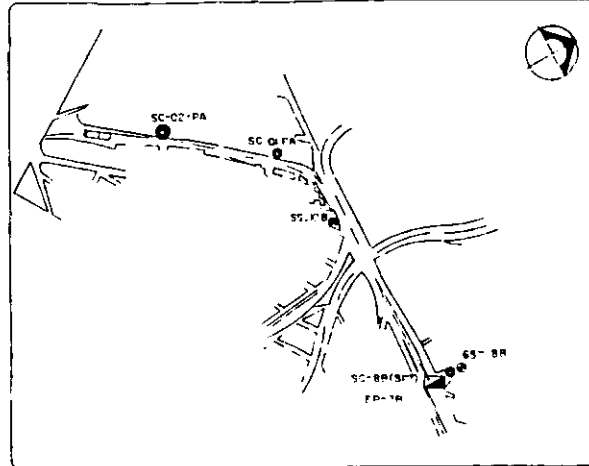
La zona lacustre integrada por potentes depósitos de arcilla que suele estar cubierta superficialmente por suelos aluviales; el espesor de este conjunto puede ser superior a 50 metros, es donde se encuentra la obra en cuestión de manera más específica en la zona de lago centro.



NOTAS
 1) EL MAPA TOMADO DEL DIFUSIVO DE CH. 6-1953
 2) EL CERRITO DE SAN JUAN DEL VALLE DE MEXICO DE 1900 DE 1900
 3) CORTES SEGUN A. H. SCHEFFER
 4) CURVAS DE NIVEL 1000



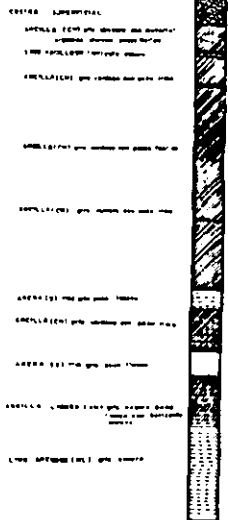
PUENTE VEHICULAR PUENTEROS — OCEANIA



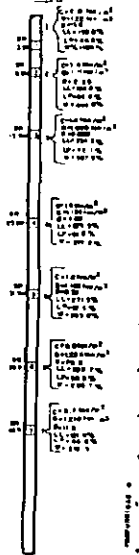
SIMBOLOGIA



ESTADISTICA



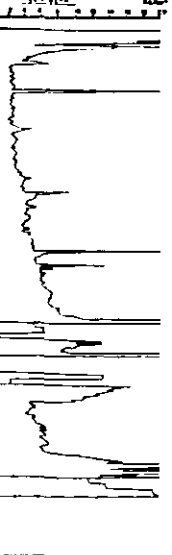
SONDEO SELECTIVO



SONDEO DE CONO



SONDEO DE CONO



SONDEO DE CONO

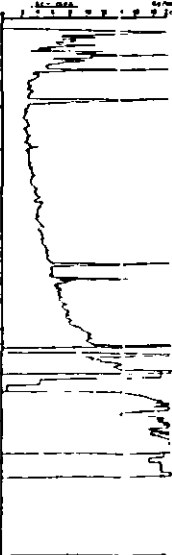
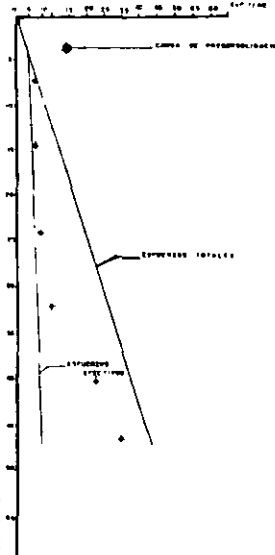


DIAGRAMA DE ESFUERZO



CIUDAD DE MEXICO
DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
DGCOS Y C

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO
ESCUELA DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ARAGON"

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL
"PASEO DE LA REFORMA"
PERFIL GEOTECNICO

VERDE VOTERCO 1978

III.PROYECTO EJECUTIVO

III.I.ARQUITECTONICO

III.II.STRUCTURAL.

III.III.DESVIO DE INSTALACIONES MUNICIPALES.

III.IV.DESVIOS VEHICULARES.

III.V.DETALLES Y MODIFICACIONES.

III. PROYECTO EJECUTIVO

Realizados los estudios anteriores se comienza la traza de la obra y se define el calendario de obra correspondiente, tomando en consideración las interferencias y desvíos existentes.

La localización, el proyecto y construcción son producto de la experiencia de individuos y organizaciones especializadas.

El proyecto se realiza totalmente sobre el dibujo del gabinete y comprende:

1. Proyecto en planta del eje de vía
2. Perfil proyectado
3. Secciones transversales de construcción.⁵

III. I. ARQUITECTURA

Esta obra consta de dos cuerpos con cuatro rampas y tres gazas, el primero a nivel superficial y el segundo con dos niveles; las rampas de ascenso y descenso ubicadas en Oceanía y Troncoso.

El nivel superficial constará de dos carriles de circulación controlada y continúa en Puenteros, con dirección norte-sur (Av. Oceanía a Calzada Zaragoza) con acceso a la TAPO, casa habitación y predios en la zona, se ubicarán también las columnas de desplante, cimentación y una gaza en la que se integrará la circulación hacia el primer nivel; Plano (PV-04). Ya en su primer nivel sobre Puenteros se tendrá en arroyo cuatro carriles con dirección a Oceanía hacia la rampa de descenso, con velocidad proyectada de 60 km/hr y dirección Sur-Norte (Francisco del Paso y Troncoso a Avenida Oceanía), Planos (PVT-05 y PVT-06)

El segundo nivel inicia en la Avenida Oceanía a la altura del Callejón Luis Caballero y con dirección Norte-sur (Avenida Oceanía a Francisco del Paso y Troncoso), cuenta con una gaza a la altura del gran canal y con dirección a Héroes de Nacozari.

⁵ Montes de Oca, Miguel. Topografía General, Ed. LIMUSA, México, 1991. p. 141.

La altura total será de 13 m y se proyectó así para dar solución a las instalaciones y salvar las interferencias que se encuentran a lo largo de estas calles.

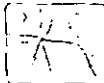
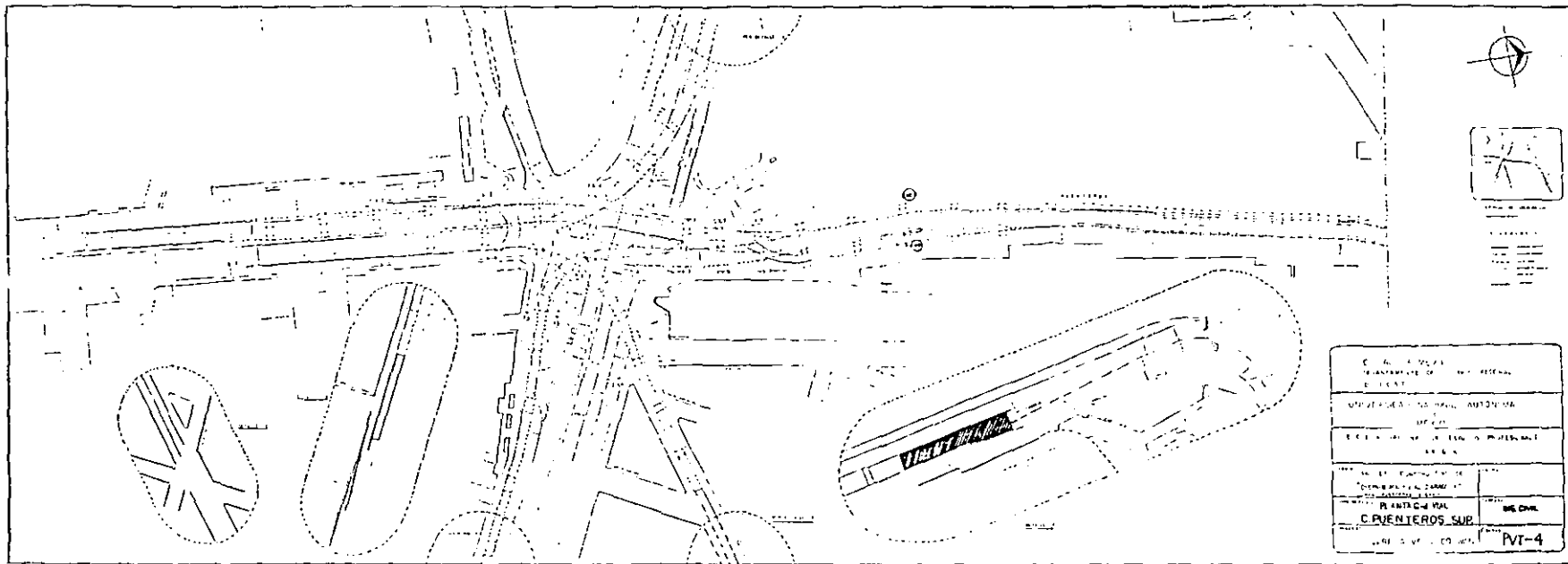
En la zona de Puenteros se tendrán marcos estructurales con elementos prefabricados a lo largo de 310 m y en las estructuras ubicadas en Oceanía que se encuentran marcadas en el plano (PVT-09) donde las secciones tipo que se muestran tendrán un desplante de zapata de 3 m. Y su tipo de rampa.

La rampa es un tramo de camino que permite la conexión de una carretera con otra que la cruza. Por lo general se estudian las rampas en relación con las autopistas y pasos a desnivel.⁶

El perfil define la longitud del proyecto rasante, pendientes y rampas, bancos de nivel, elevaciones del proyecto; Planos (PGE-01 y PGE-02), estos planos cuentan también con datos de dimensionamiento de columnas cajones de cimentación parcialmente compensados.

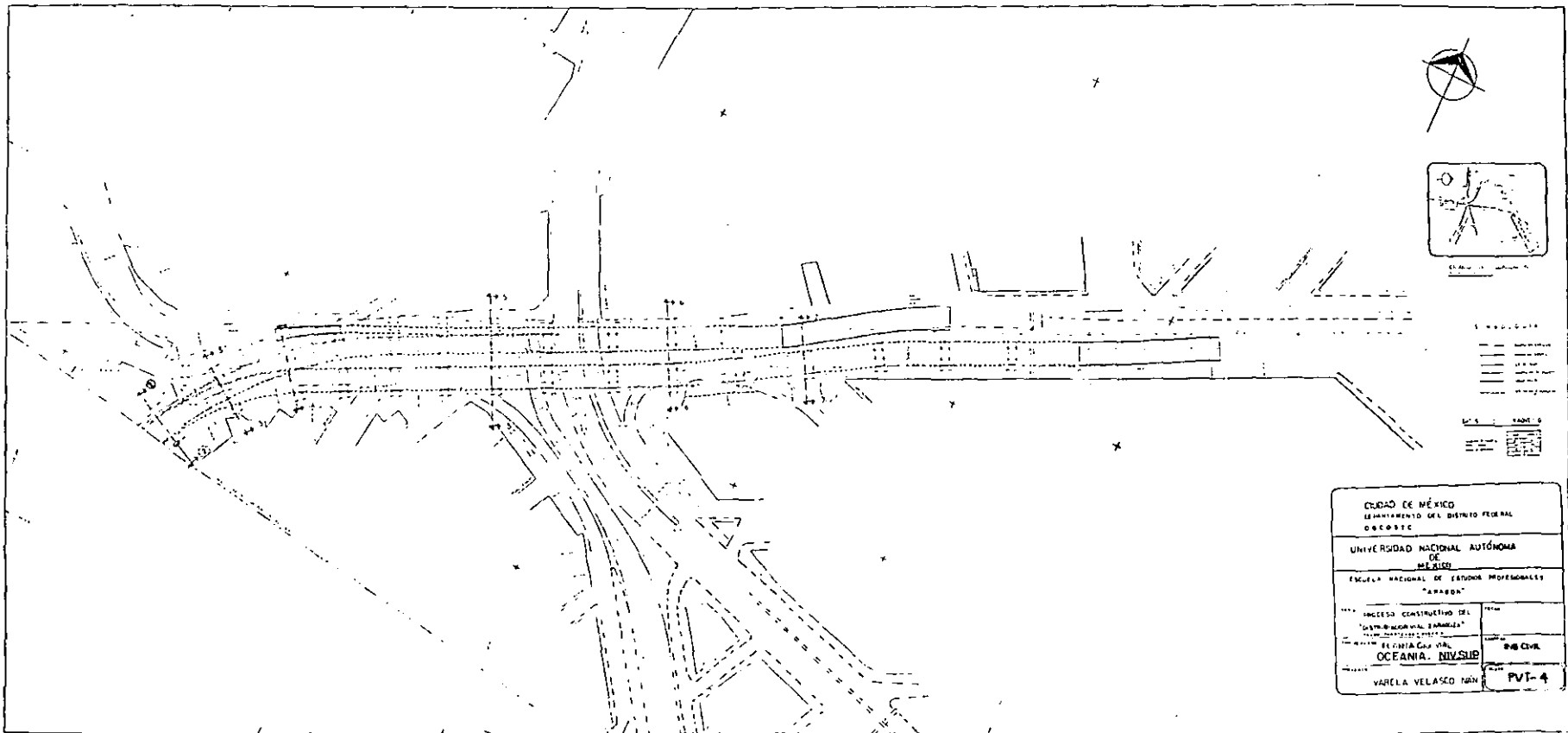
(PLANOS)

⁶ Rafael Cal y Mayol, Ingeniería de tránsito. Ed. Limusa, p. 145.



.....

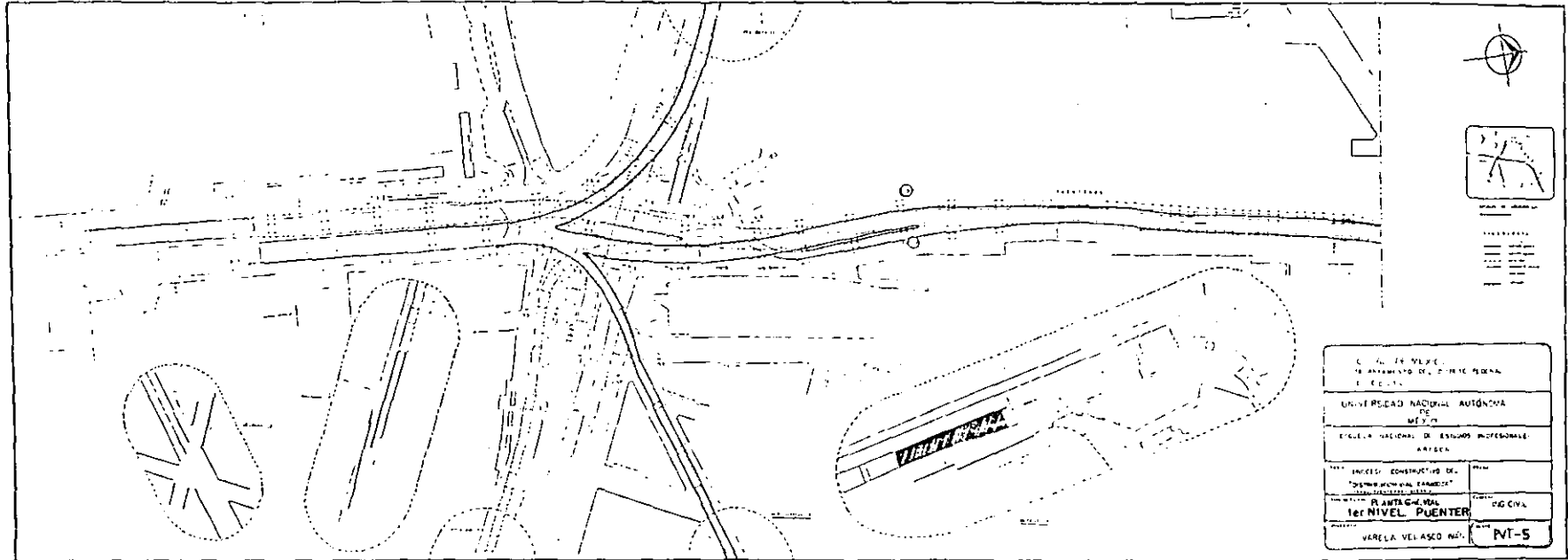
C. J. ENTEROS SUP TRANSPORTATION PVT-4	
UNIFORMED TO OFFICE, AUTONOMA SUPPLY	
ESTABLISHED BY THE GOVERNMENT OF PANAMA	
ALL RIGHTS RESERVED DEPARTAMENTO DE DEFENSA	1964
C. J. ENTEROS SUP PVT-4	1964
1964	



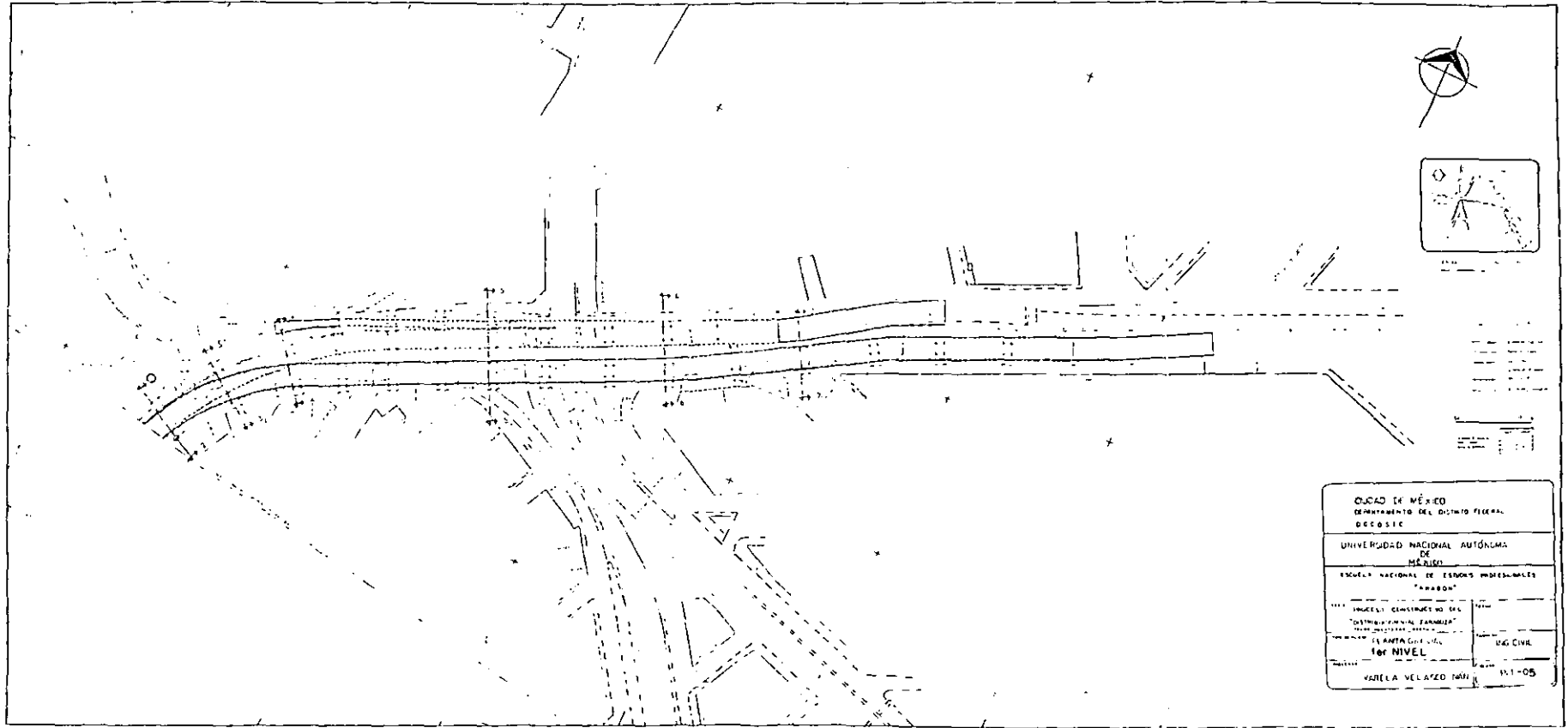
LEYENDA

[Symbol]	...
[Symbol]	...
[Symbol]	...
[Symbol]	...
[Symbol]	...

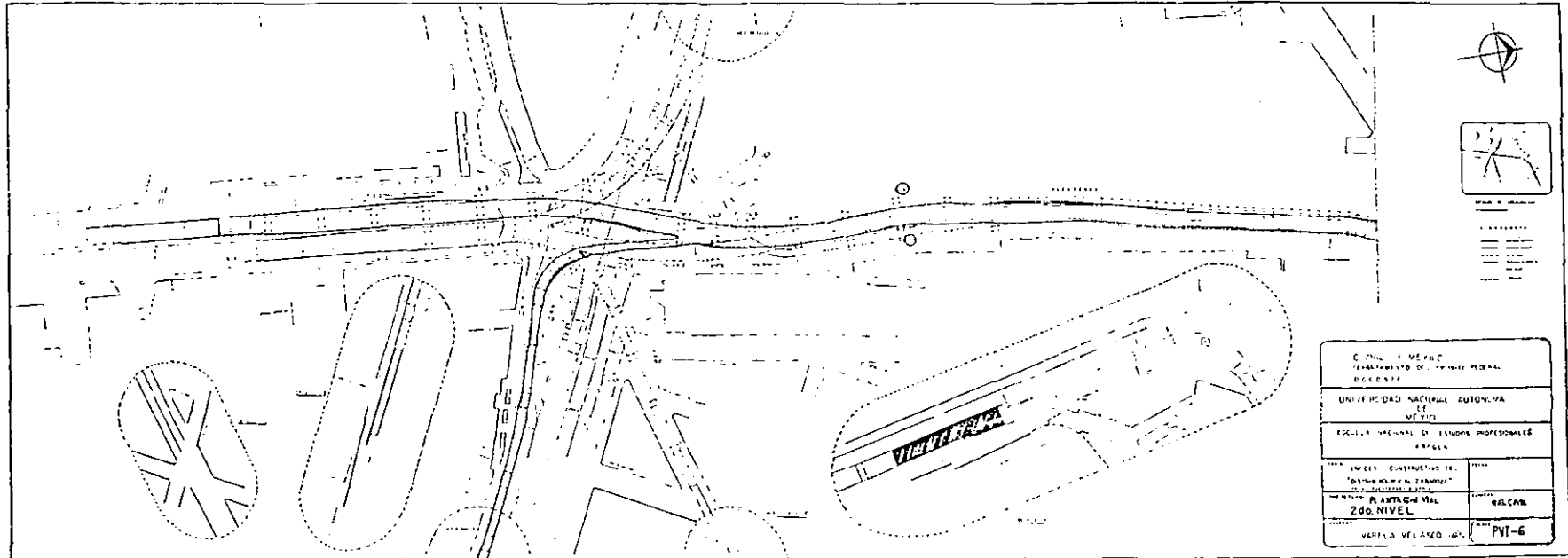
CIUDAD DE MÉXICO SEPTENTRION DEL DISTRITO FEDERAL OCCIDENTE	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "OCEANIA"	
PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL "CENTRO REGIONAL OCEANIA" PLANTA DE CUERPO CAS 010	NIVEL CIVIL
OCEANIA. NIVSUB	PVI-4
VARELA VELASCO MAN	



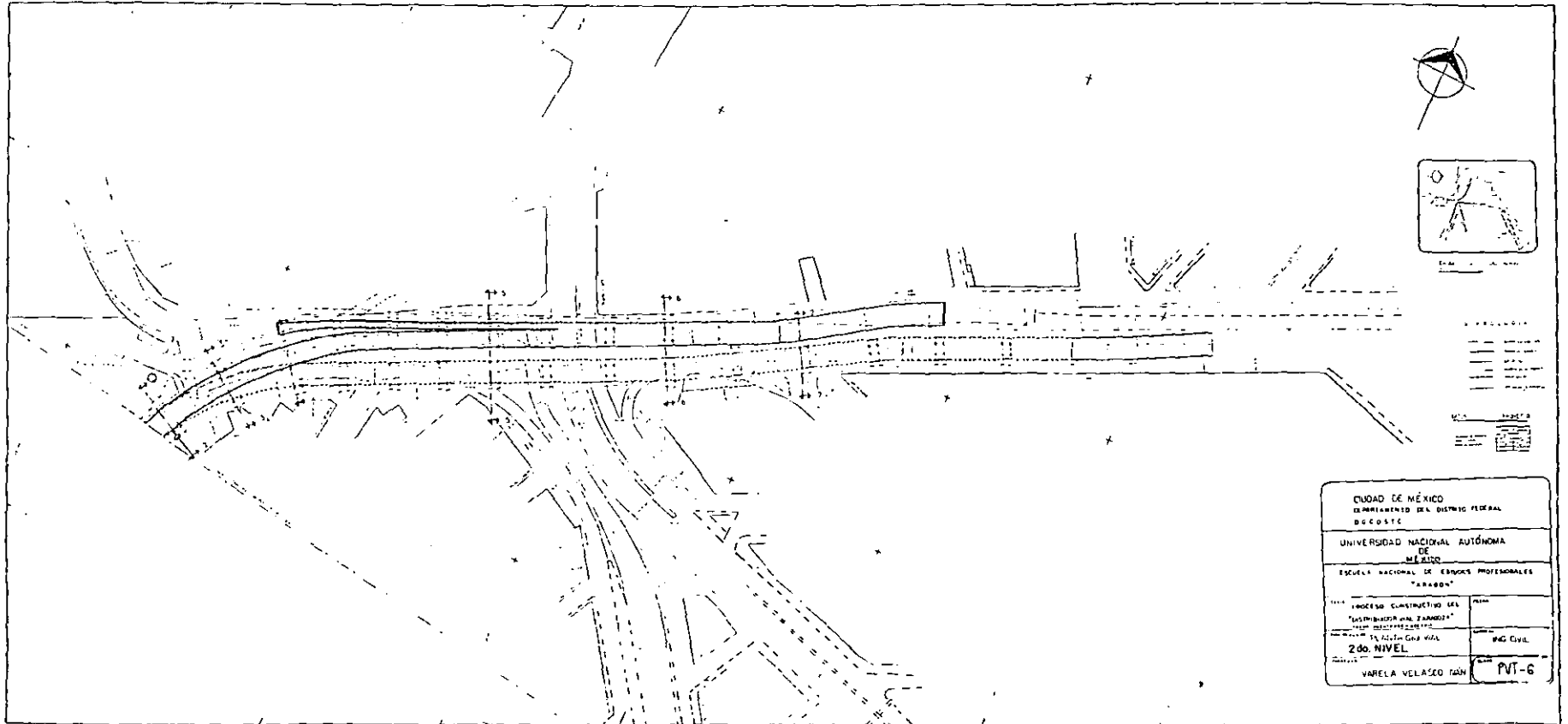
C. AL. DE VARELA DEPARTAMENTO DE FORTALECIMIENTO E. E. 1111	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARQUITECTURA	
PROYECTO: EDIFICATIVO DE "DEPARTAMENTO DE FORTALECIMIENTO" DEPARTAMENTO DE FORTALECIMIENTO	PLANTA
PLANTA GENERAL 1er NIVEL PUENTER	DISEÑO: DGO. CIVIL
VARELA VELASCO NÚM.	NT-5



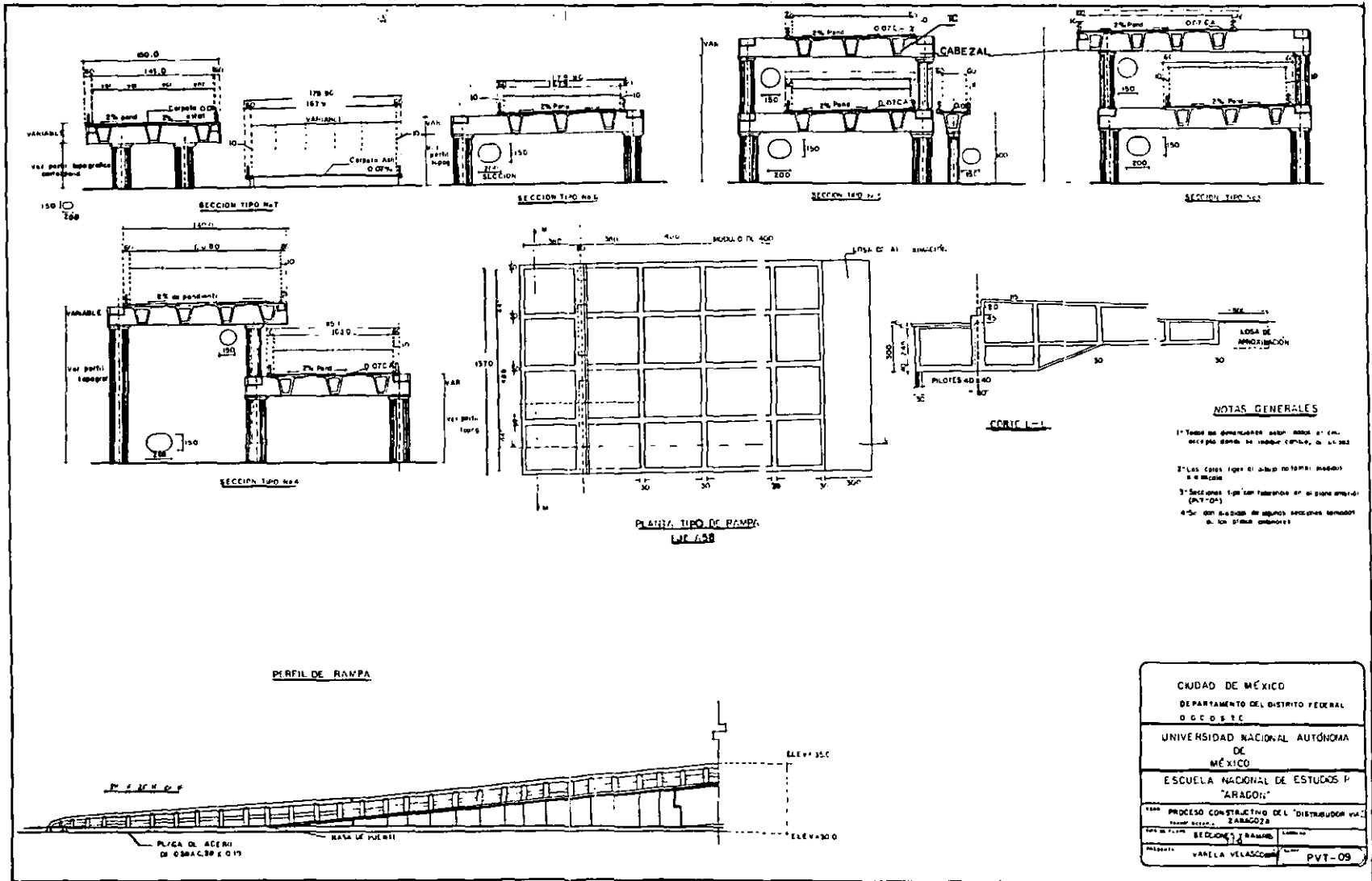
CIUDAD DE MÉXICO	
DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL	
DECSIC	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERAS PROFESIONALES "AMADOR"	
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL "DISTRITO FEDERAL, ZONA SUR"	FECHA: 1951
ELABORADO POR: LA SANTA CRUZ S.A.	USO CIVIL
1er NIVEL	
VARELA VELAZCO INGENIERO	11-1-51



C. MALI MEXICO SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y VIALIDAD	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES	
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PLANTILLA NÚM. 2do. NIVEL	REG. CIVIL
VEREDA VERASCO	PVI-6



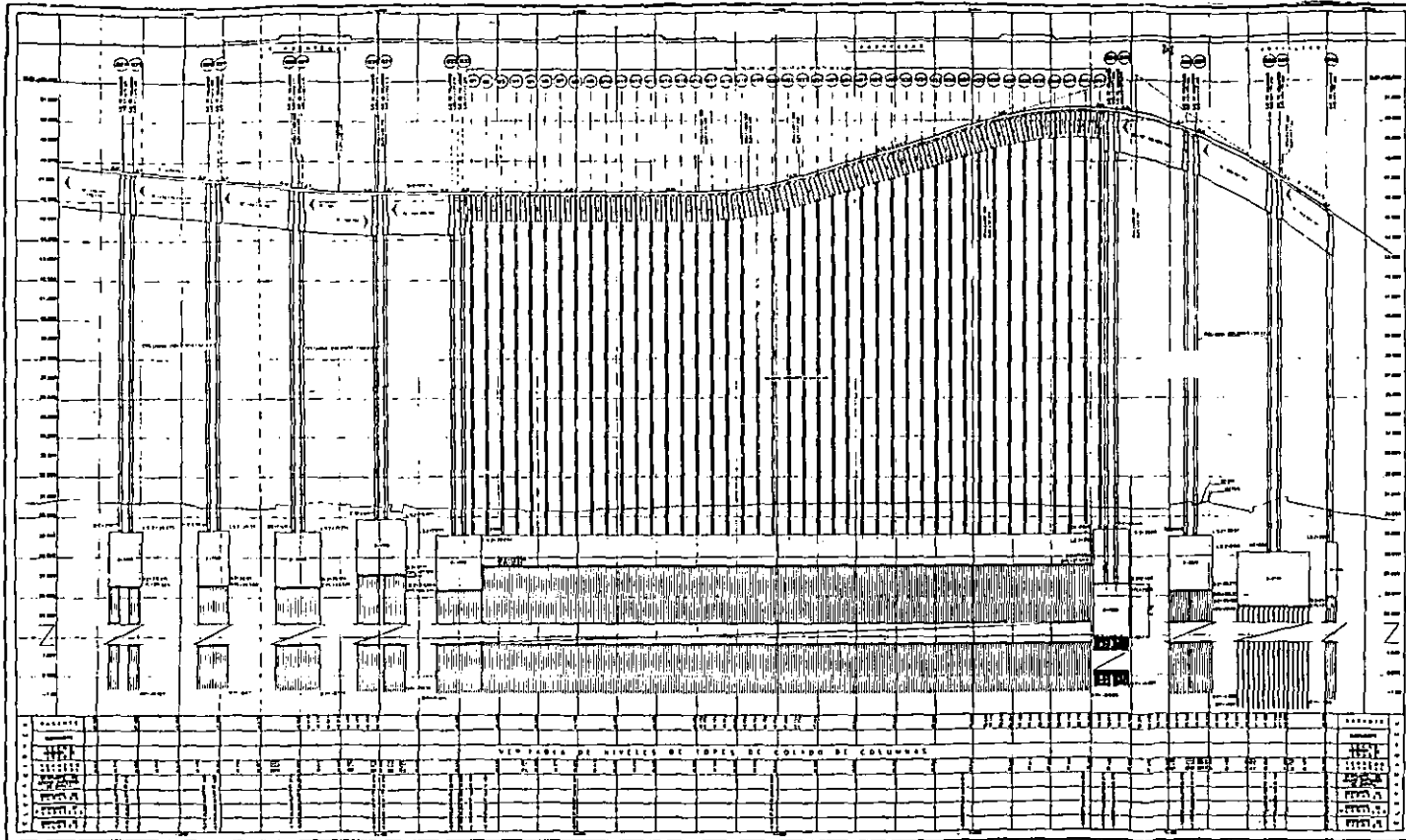
CIUDAD DE MÉXICO DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL D.F.C. 0510	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ABASCO"	
PROCESO CONSTRUCTIVO DEL	PLAN
"SUSTITUCIÓN DEL ZANJO"	
DEPARTAMENTO DE	ING. CIVIL
2do. NIVEL	
VARELA VELÁSQUEZ TAN	PVT-6



NOTAS GENERALES

- 1- Todos los dimensionados serán en milímetros (mm).
- 2- Las cotas se darán en la forma indicada en el dibujo.
- 3- Secciones tipo con tolerancia de ejecución de ± 0.05.
- 4- Con las secciones de algunos detalles se darán en la forma indicada.

CIUDAD DE MÉXICO	
DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL	
O.C.C.D.S.T.C.	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS Y "ARAGÓN"	
TÍTULO:	PROCESO CONSTRUCTIVO DEL "DISTRIBUIDOR VIAL ZARAGOZA"
TÍTULO DE LA SECCIÓN:	SECCION TIPO DE RAMPA
PROYECTANTE:	VARELA VELASCO
PROYECTO:	PVT-09



VISTORIA DE NIVELES DE TOPES DE COLUDO DE COLUMNAS

Technical details and tables on the right side of the drawing. The details include structural cross-sections of columns and beams, showing reinforcement and connections. The tables provide material properties and dimensions for the structural elements.

TABLE 1: MATERIAL PROPERTIES

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
1	ACERO	CM ²	10.00
2	CONCRETO	M ³	10.00
3	ALBAÑILERIA	M ²	10.00
4	TEJADO	M ²	10.00
5	ISOLACION	M ²	10.00
6	VENTANAS	M ²	10.00
7	PUERTAS	M ²	10.00
8	PLACAS	M ²	10.00
9	REJILLAS	M ²	10.00
10	BARANDAS	M ²	10.00
11	ALUMBRADO	M ²	10.00
12	OTROS	M ²	10.00

TABLE 2: DIMENSIONS AND COORDINATES

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
1	ANCHO	M	10.00
2	ALTO	M	10.00
3	LONGITUD	M	10.00
4	COORDENADA X	M	10.00
5	COORDENADA Y	M	10.00
6	COORDENADA Z	M	10.00
7	ANGULO	GR	10.00
8	OTROS	M	10.00

TABLE 3: DIMENSIONES DE COLUMNAS RECTANGULARES EN ZAPATA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
1	ANCHO	M	10.00
2	ALTO	M	10.00
3	LONGITUD	M	10.00
4	COORDENADA X	M	10.00
5	COORDENADA Y	M	10.00
6	COORDENADA Z	M	10.00
7	ANGULO	GR	10.00
8	OTROS	M	10.00

III.II. ESTRUCTURAL

Las estructuras de gran magnitud que engloban esta obra son consideradas en el Reglamento de Construcción del Departamento del Distrito Federal en su artículo 174, como tipo "A" y son aquellas que pueden causar la pérdida de un número elevado de vidas y con base en su funcionalidad y cuando éstas son indispensables a raíz de una emergencia urbana, se contempla a los puentes vehiculares y distribuidores, dentro de este tipo de estructuras para poder así analizarlas, estructura continua con elementos mecánicos sometidos a cargas excepcionales, que para su correcto funcionamiento requiere de que los apoyos no permitan desplazamientos verticales diferenciales que ocasionarían esfuerzos adicionales de importancia.

La infraestructura de la obra consiste en Pilotes de fricción de sección 40 X 40 con longitud variada y poder hincarlo pasando la costra superficial y evitar así cualquier asentamiento de la estructura; la Ciudad de México se hunde en promedio 10 centímetros por año, éstos asentamientos regionales forman desniveles o deformaciones importantes alrededor de las zapatas de cimentación que repercutirían perturbando seriamente la vialidad superficial y sobrecargando de sobremanera los pilotes, debido a la fricción negativa que se generaría, como se ve en el plano (PEST-01), donde se muestra además la cimentación tipo que se tendrá.

El distribuidor formado por zonas de construcción que permitirán que dado su gran construcción se divide en zonas: la "A" y "B" que en conjunto constituyen la obra, la primera referente a marcos estructurales y la ubicación de ésta será en la calle de Puenteros, la cimentación en ésta será con base de contratrabe y dados de cimentación, con ubicación en el plano del eje M1 al M43 (P-EST-TL-03)

La zona "B" con dirección hacia Oceanía y a la altura del callejón Luis Caballero, la cimentación será de zapatas de cajón parcialmente compensadas y como referencia con la asignatura ZB-29, ZA-47 y ZA-36.

La subestructura formada por columnas circulares y oblongas ménsulas para recibir traveses TC, muretes y cabezales con apoyo de neopreno, la obra se conforma por dos niveles y sus alturas se diferencian de nivel a

nivel; las columnas de secciones 1.50 X 2.00 con columnas circulares en un segundo nivel de $\varnothing = .80$ m a lo largo de la zona "A" la longitud de las columnas en esta zona es constante, en la zona "B" depende de la pendiente que se tenga, como se ve en el plano para la primera (P-EST-03).

La superestructura conformada por traveses "TCA", "TA", tabletas, traveses de rigidez, traveses de liga, estos elementos mecánicos prefabricados que corresponden a niveles de arroyo de la obra.

Los cuales varían en dimensión y altura y son utilizados para cubrir claros, los elementos fabricados de concreto armado, aligerado mediante huecos y acero presforzado como se muestra en el plano (P-EST-TCA-01) con cotas para el armado.

Estos elementos que se presentan en despiece a lo largo del eje A29 a A58 en su tramo "A" y ejes B35 a B56 tramo "B"; como se muestra en los planos (P-EST-DT-02 y P-EST-DT-03).

Las traveses de liga que se localizan son elementos que tendrán ubicación y sentido.

Las tabletas de ajuste que sirven para acoplar las esquinas de apoyo y que van de cabeza a lo largo de la zona "B" son como se muestran en la siguiente figura (II).

Las traveses de rigidez apoyadas en columnas y éstas a su vez en los cabezales y ménsulas, distribuidas en la zona de marcos ("A") donde se aprecia su armado tipo y seccionamiento, Fig.(III y IV).

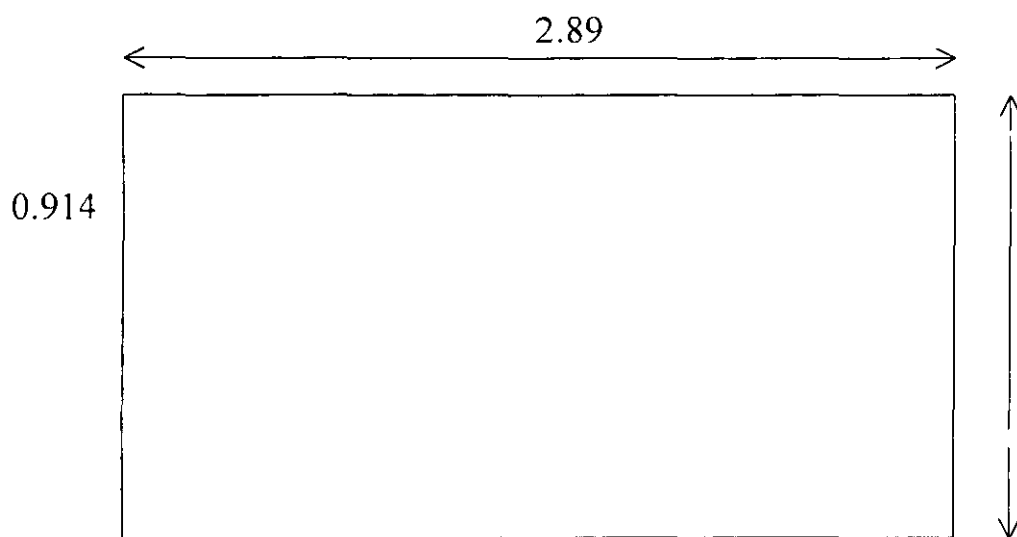
Una vez estructurado la obra se tendrán niveles, gallas y rampas, se determinará el proyecto de pavimentos, riego y material que se tendrá en la base y sub-base; la superficie de rodamiento define también el espesor que se tendrá, pavimento flexible y/o rígido.

El pavimento flexible o asfáltico, es un material pétreo y un cementante asfáltico y la forman la base y sub-base. El pavimento rígido o hidráulico formado por material pétreo, agua y cemento, con/sin refuerzo.

Ambos pavimentos en su estructura son iguales cambiando solamente en su superficie de rodamiento.

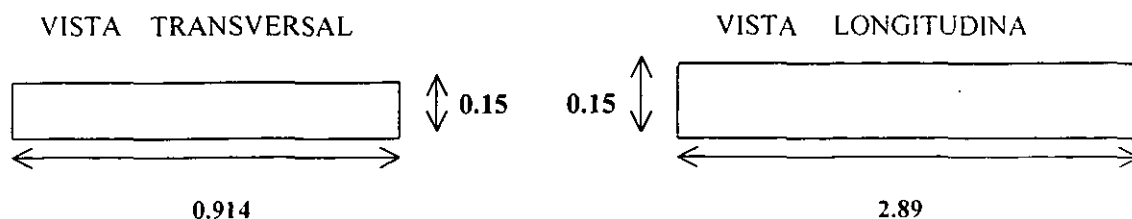
La losa de aproximación que se tendrá al inicio de rampas de ascenso y descenso, son elementos de liga que forman en conjunto un sistema monolítico y de protección, para el análisis de la rampa se divide en zona hueca y de terraplén (airplén).

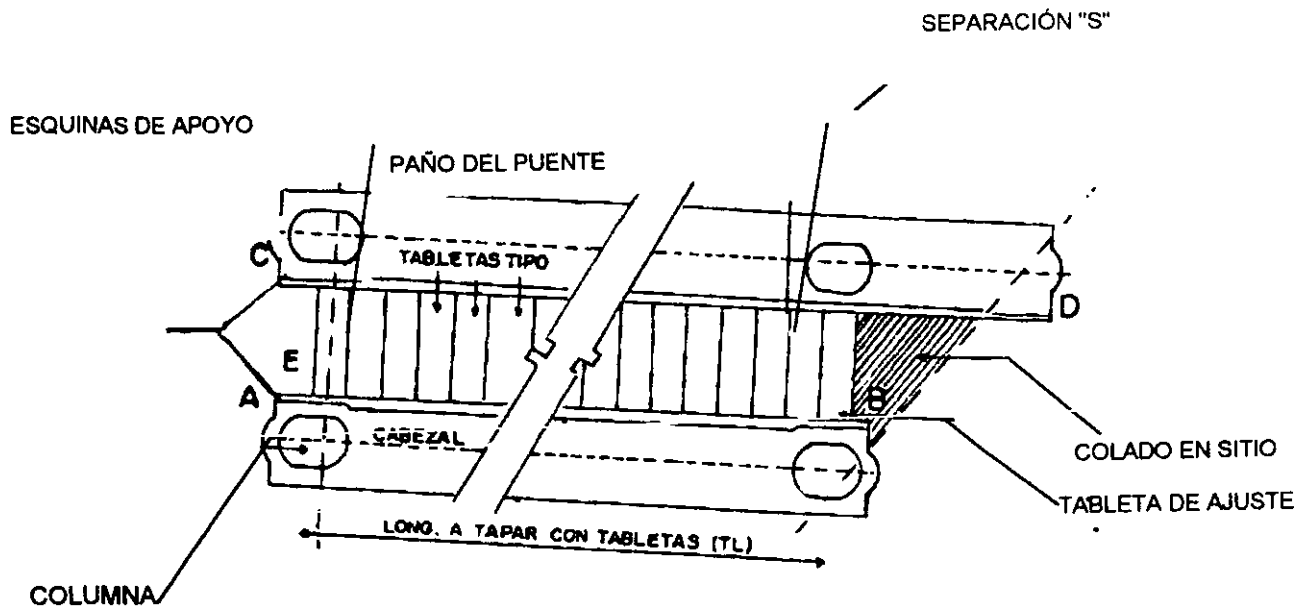
La sección tiene de ancho 14 m, desplantado a 3 m de concreto armado con varillas 3/8" a 15 cm y 2 varillas # 12 a 3.00, con ganchos de protección a los lados, con longitud de 130 m y zapata próxima 35-A y 35-B, pendiente al 5%.



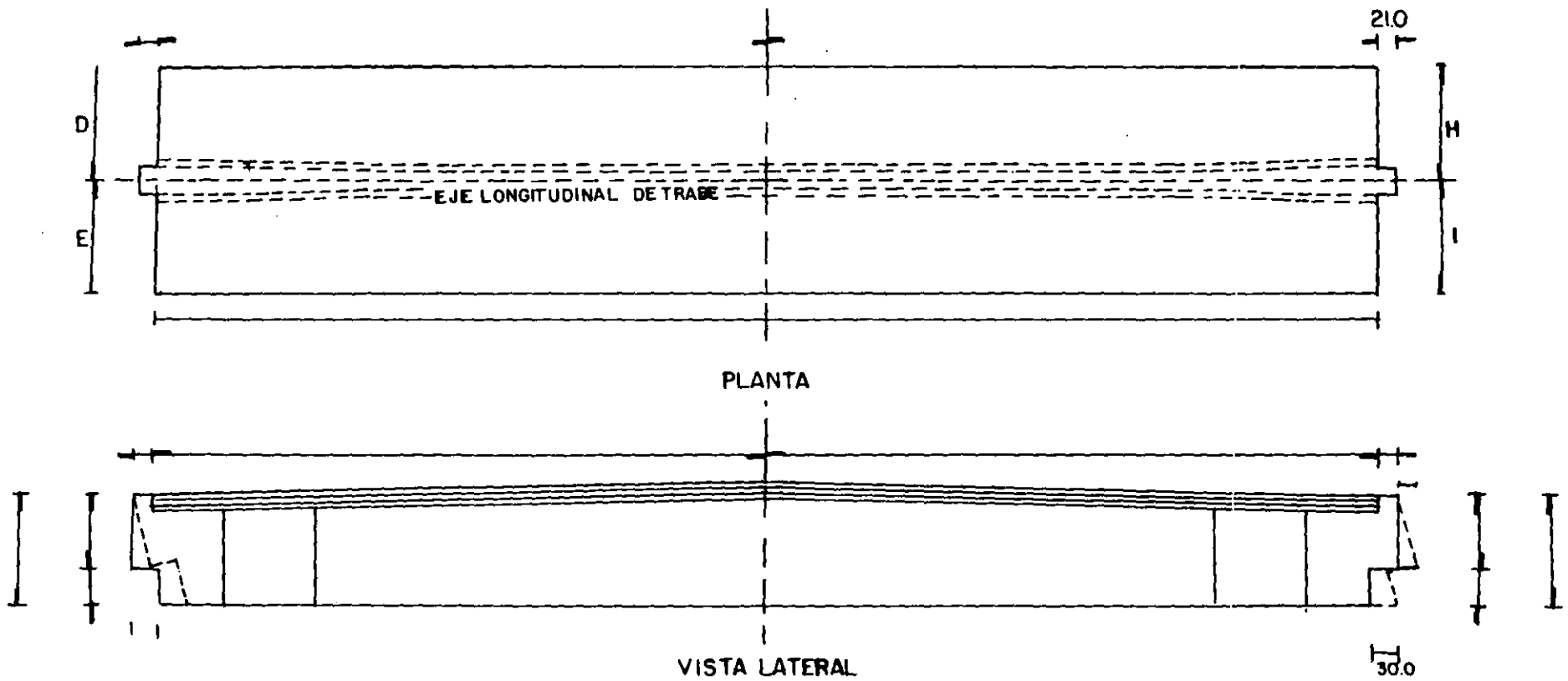
PLANTA

VARIABLE TABLETA DE AJUSTE



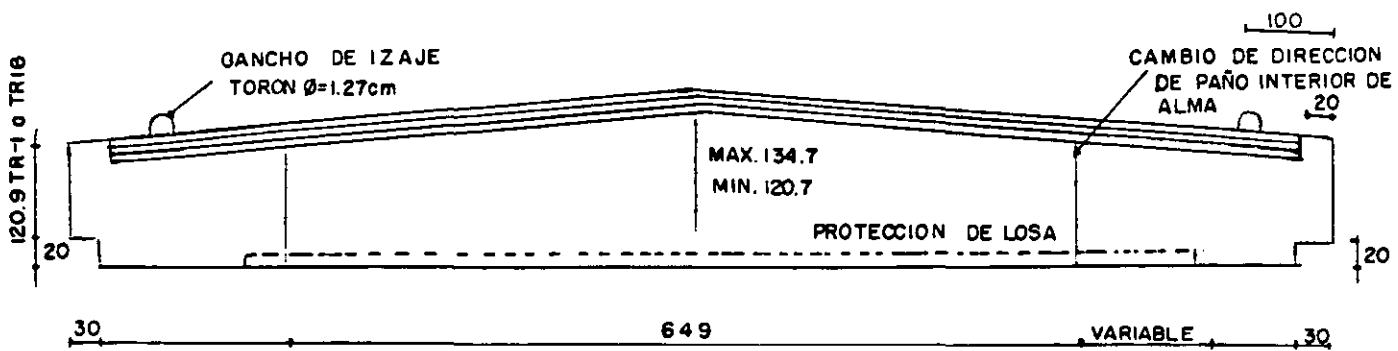
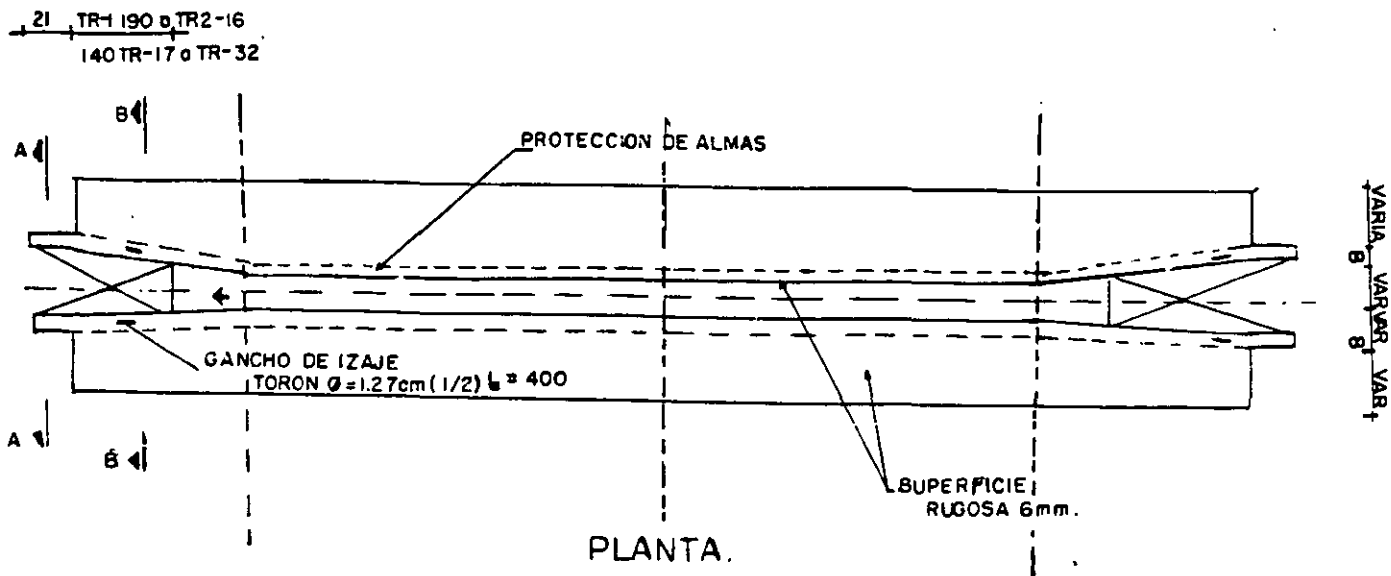


**DETALLE TIPO PARA
UBICACIÓN DE
TABLETAS
FIG. II**



TRABE TIPO "T"
 PARA TRABES T-1 A LA T-33

Fig.IV



ELEVACION

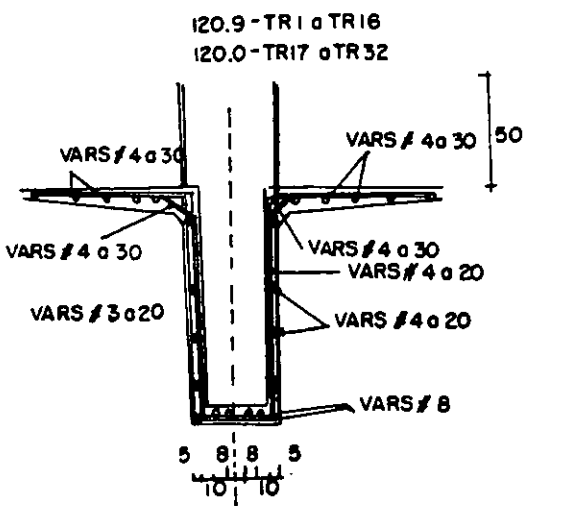
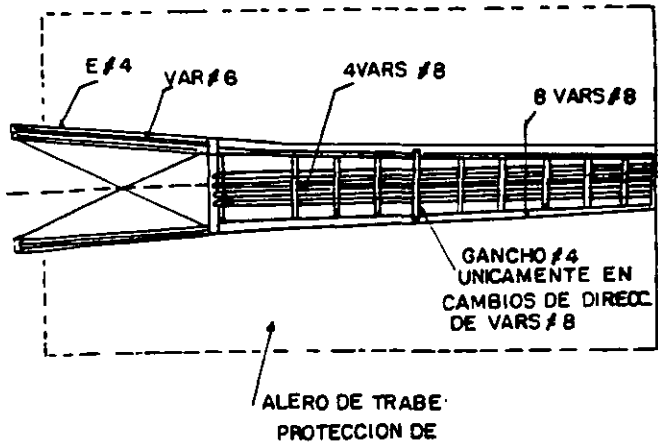
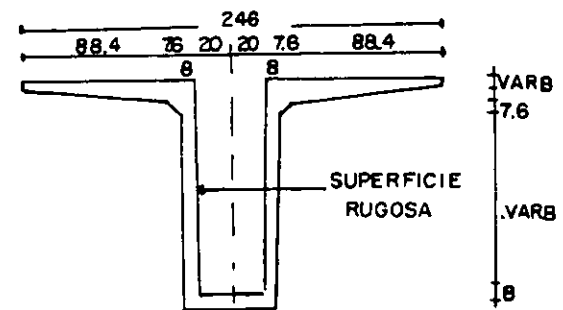
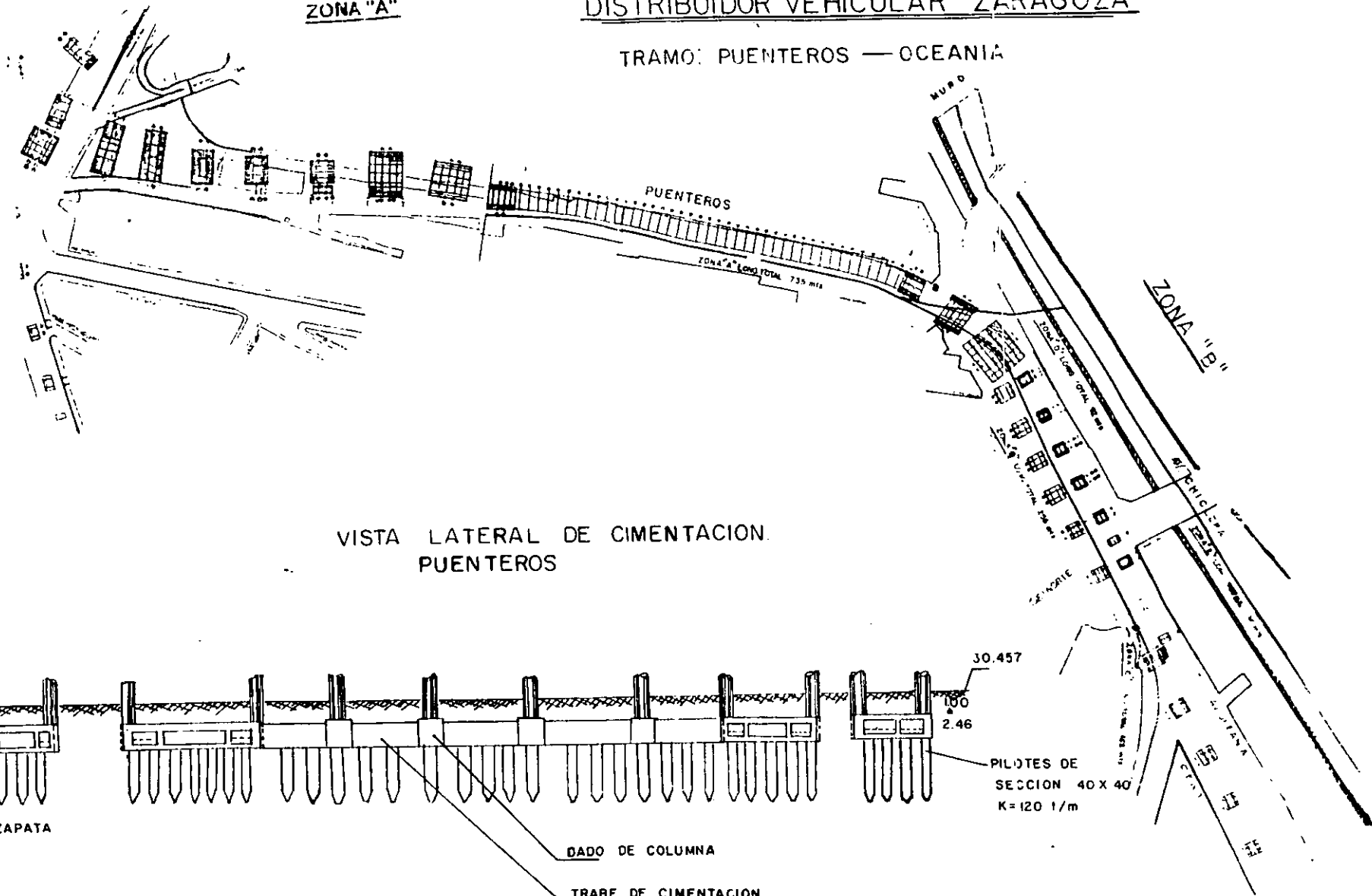


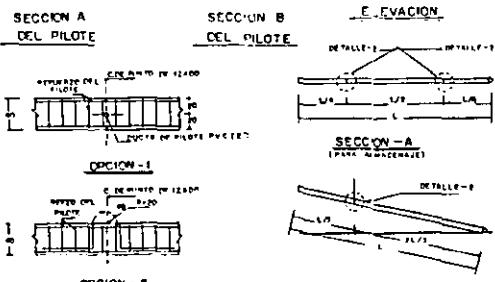
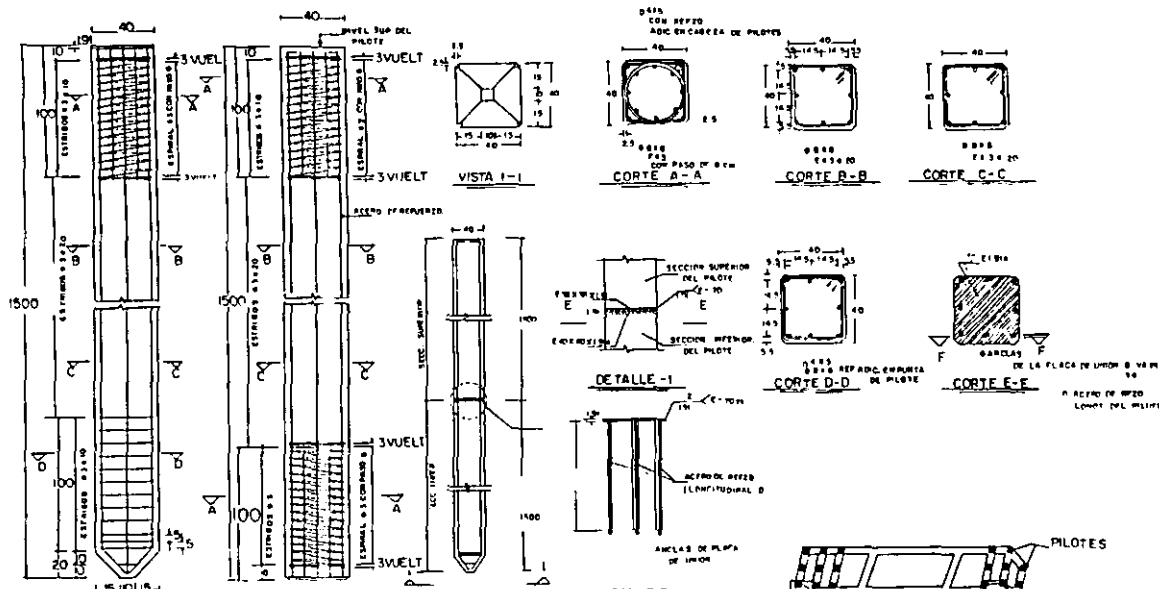
FIG. III. TRABES (TR)

ZONA "A"

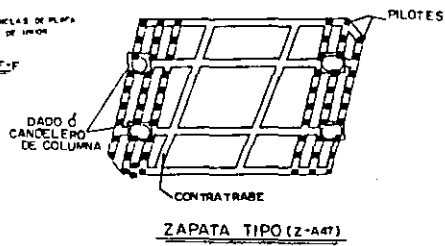
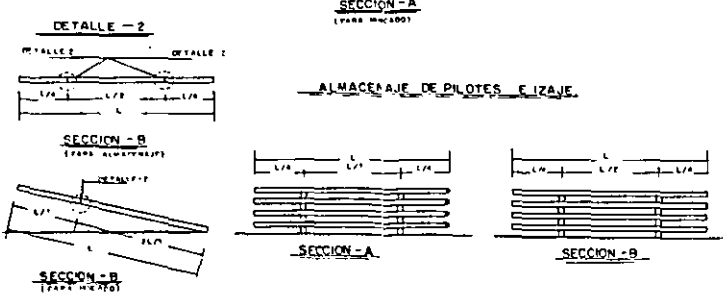
DISTRIBUIDOR VEHICULAR ZARAGOZA

TRAMO: PUENTEROS — OCEANIA



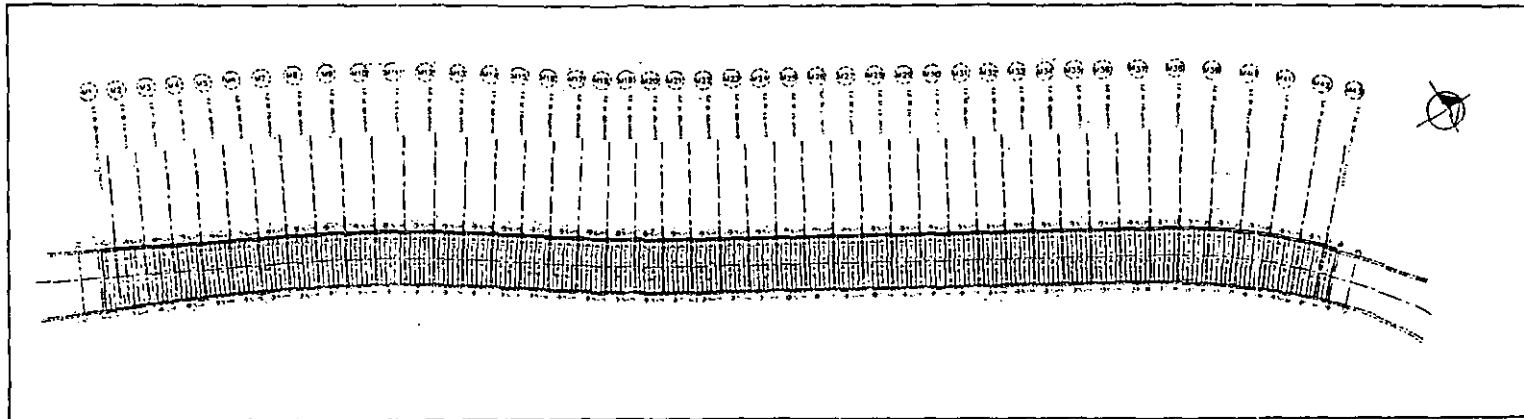


ALMACENAJE DE PILOTES E IZAJE.

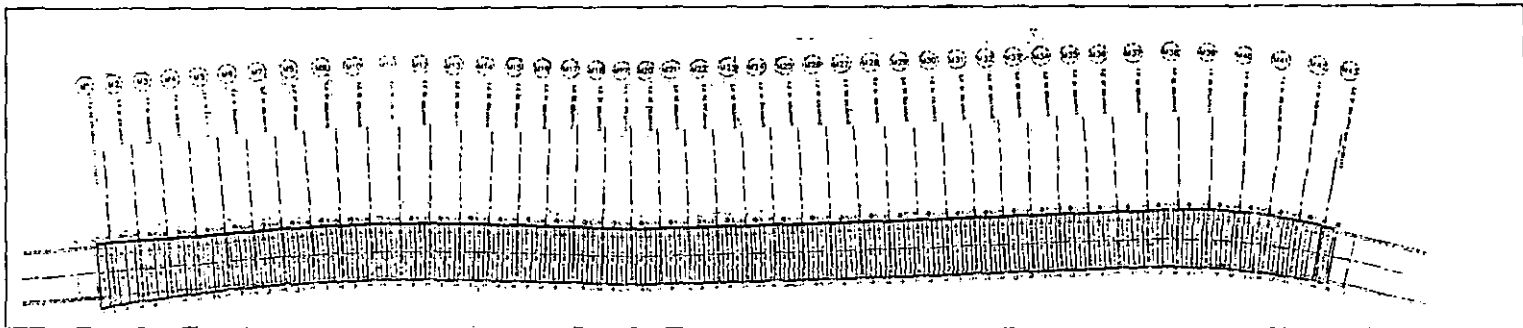


LONGITUD DE PILOTES		
EJE	A(m)	B(m)
A-1	1450	1450
A-58	1450	1450
B-1	1100	---
B-58	1450	1450
C-10	1450	1450
F-1	1450	1450
D-12	1450	1450
E-1	1450	1450
G-1	1100	---

CIUDAD DE MEXICO. DEPARTAMENTO DEL D.F.	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ARAGON"	
PROCESO CONSTRUCTIVO DEL DISTRIBUIDOR VIAL ZARAGOZA	
TIPO DE PLANO	PILOTE DE CONCRETO
PROFESOR	ING. CIVIL
ALUMNO	VARELA VELAZO IVAN
GRUPO	EST-1



DESPIECE DE TRABES EN EJE "A" CAD. 1+746.451 A CAD. 2+063.631
PRIMER NIVEL

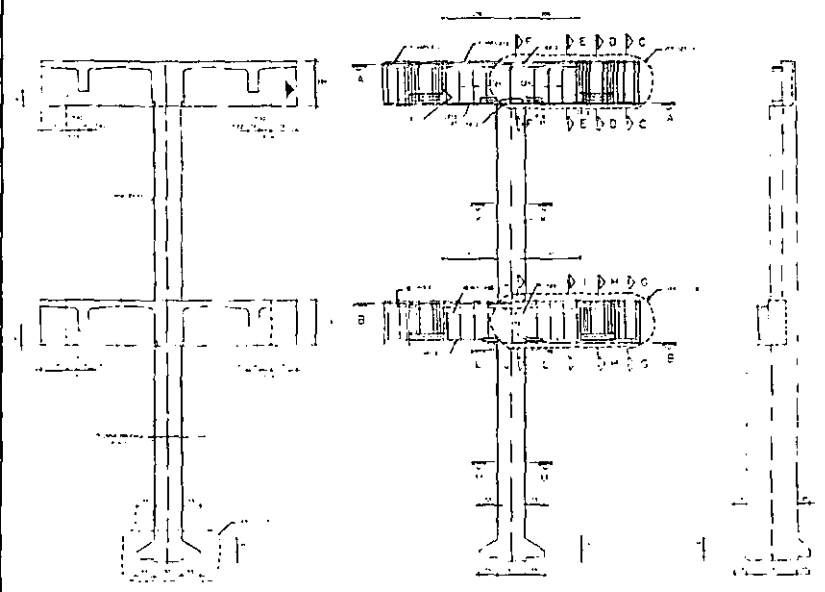


DESPIECE DE TRABES EN EJE "B" CAD. 1+746.451 A CAD. 2+063.631
SEGUNDO NIVEL

NOTAS:

- ⊙ SENTIDO DE COLOCACION
- ⊙ EJE DE COLUMNA
- TL. TRABE DE LIGA NUM
- T. TABLETAS

CIUDAD DE MEXICO DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL D.C.C.S.T.C.	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ARABON"	
TESIS: PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL "MONTAJE DEL PUNTERO PUL ZAPACOTLA"	FECHA:
TITULO: PUNTEROS DE OCCASIMA	CARRERA:
TIPO DE TRABAJO: DESPIECE DE TRABES EN PISTA DE RODAMIENTO EN METROS Y DECIMALES	ING. CIVIL
PRESENTE: VARELA VELASCO MAN	P-EST-TL-03

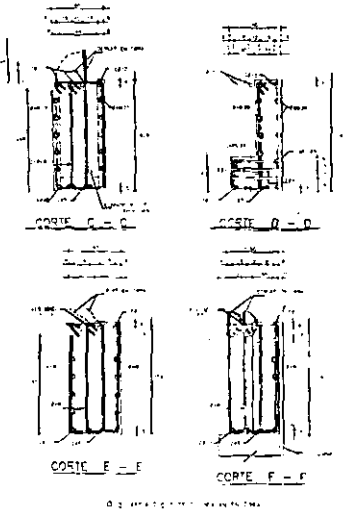


GEOMETRIA DE COLUMNA PRINCIPAL

ARMAZO DE COLUMNA

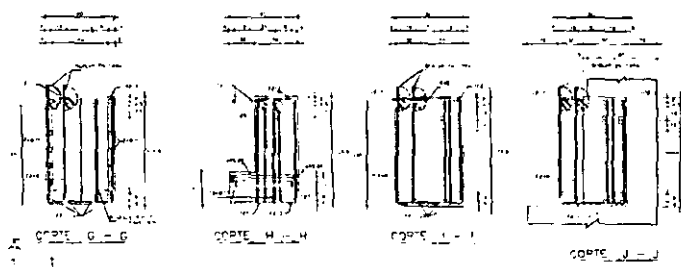
GEOMETRIA DE COLUMNA LATERAL

ARMAZO DE COLUMNA



CORTE E-E

CORTE F-F

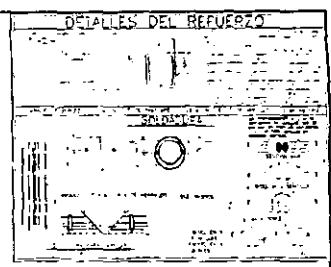


CORTE G-G

CORTE H-H

CORTE I-I

CORTE J-J



NOTAS GENERALES

1. Se utilizará el tipo de acero especificado en el programa de especificaciones.

2. Las barras de acero deberán ser de tipo comercial.

3. Las barras de acero deberán ser de tipo comercial.

4. Las barras de acero deberán ser de tipo comercial.

5. Las barras de acero deberán ser de tipo comercial.

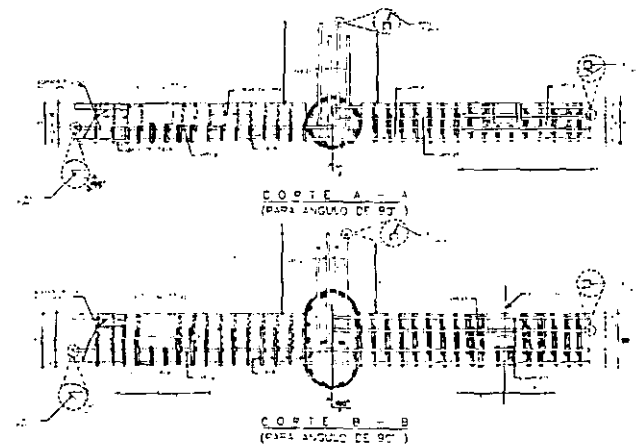
6. Las barras de acero deberán ser de tipo comercial.

7. Las barras de acero deberán ser de tipo comercial.

8. Las barras de acero deberán ser de tipo comercial.

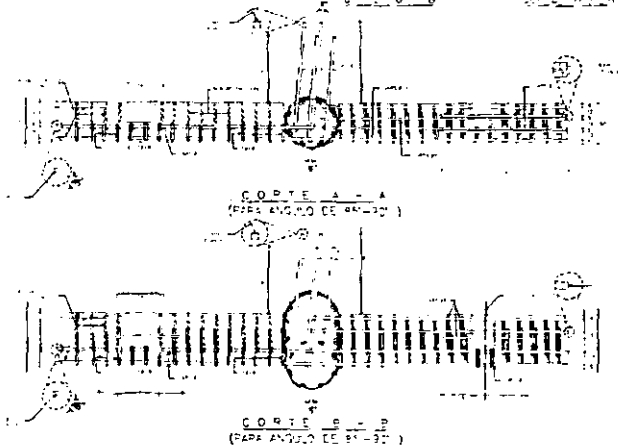
9. Las barras de acero deberán ser de tipo comercial.

10. Las barras de acero deberán ser de tipo comercial.



CORTE A-A (PARA ANGULO DE 90°)

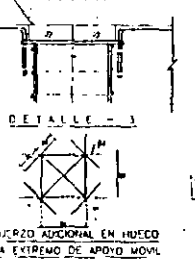
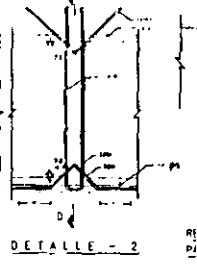
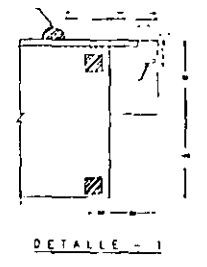
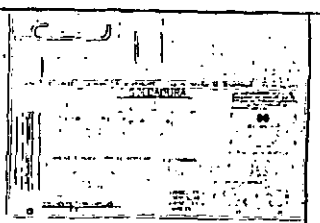
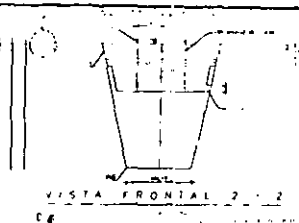
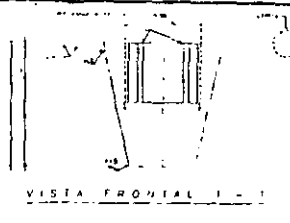
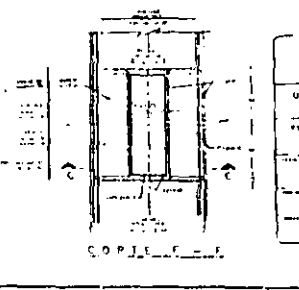
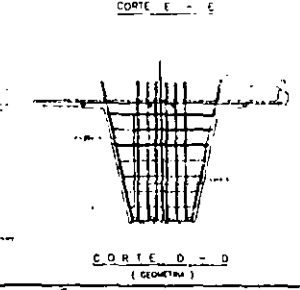
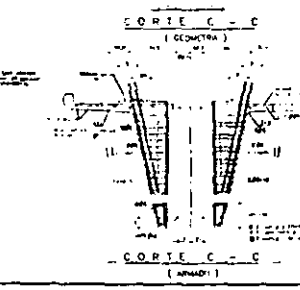
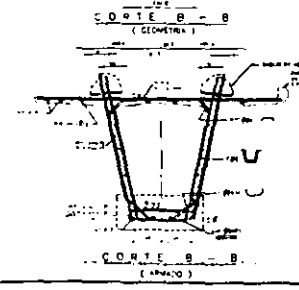
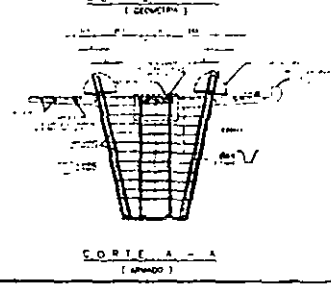
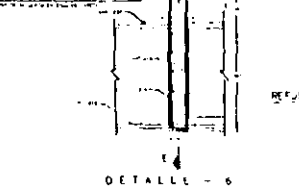
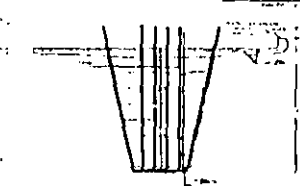
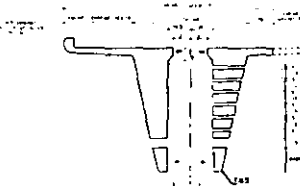
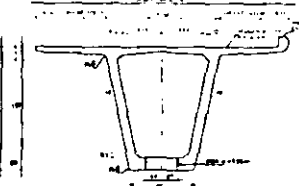
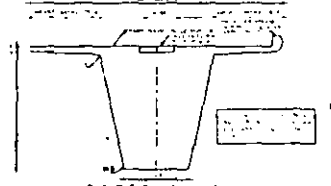
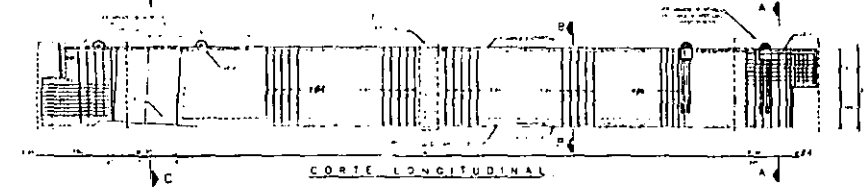
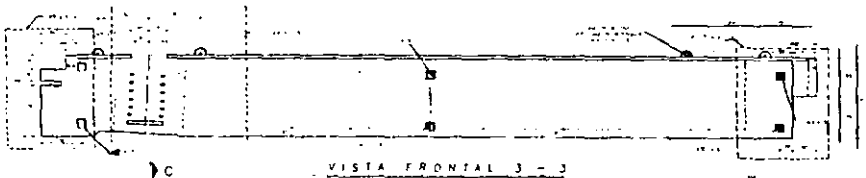
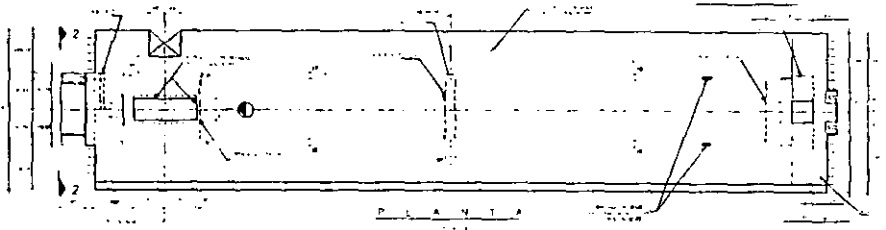
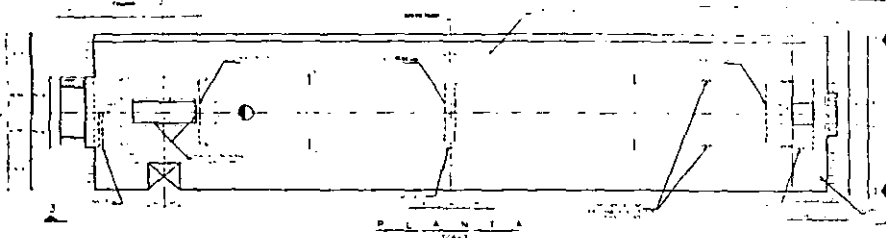
CORTE B-B (PARA ANGULO DE 90°)



CORTE A-A (PARA ANGULO DE 45°)

CORTE B-B (PARA ANGULO DE 45°)

CIUDAD DE MÉXICO IN FARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL DCCO STC	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS PROFESIONALES "ABRAMO"	
PROCESO CONSTRUCTIVO DEL "DISTRIBUIDOR VIAL PARAGUETA" Tramo de 1.5 km de longitud	
COLUMNAS TIPO DEL EJE VI AL EJE M-45	ING CIVIL
VARELA VELASCO INAY	EST-03



NOTAS GENERALES

1. EL DISEÑO DE ESTE ELEMENTO DE CONCRETO ARMADO SE HA REALIZADO DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIMENTACION DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA.

2. EL DISEÑO DE ESTE ELEMENTO DE CONCRETO ARMADO SE HA REALIZADO DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIMENTACION DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA.

3. EL DISEÑO DE ESTE ELEMENTO DE CONCRETO ARMADO SE HA REALIZADO DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIMENTACION DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA.

4. EL DISEÑO DE ESTE ELEMENTO DE CONCRETO ARMADO SE HA REALIZADO DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIMENTACION DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA.

5. EL DISEÑO DE ESTE ELEMENTO DE CONCRETO ARMADO SE HA REALIZADO DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIMENTACION DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA.

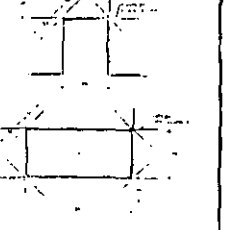
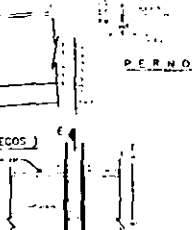
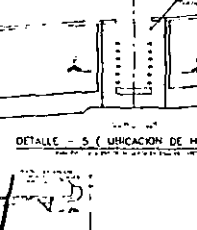
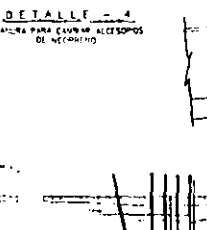
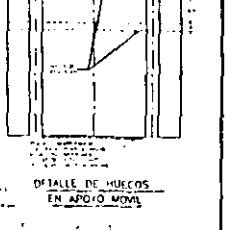
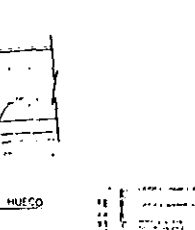
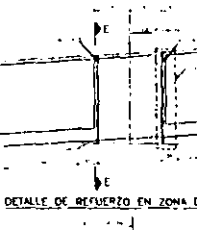
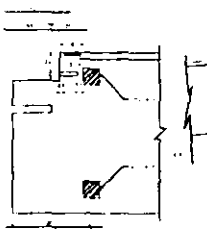
6. EL DISEÑO DE ESTE ELEMENTO DE CONCRETO ARMADO SE HA REALIZADO DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIMENTACION DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA.

7. EL DISEÑO DE ESTE ELEMENTO DE CONCRETO ARMADO SE HA REALIZADO DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIMENTACION DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA.

8. EL DISEÑO DE ESTE ELEMENTO DE CONCRETO ARMADO SE HA REALIZADO DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIMENTACION DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA.

9. EL DISEÑO DE ESTE ELEMENTO DE CONCRETO ARMADO SE HA REALIZADO DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIMENTACION DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA.

10. EL DISEÑO DE ESTE ELEMENTO DE CONCRETO ARMADO SE HA REALIZADO DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIMENTACION DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA.



UNIDAD DE INVESTIGACION
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
OCCASION

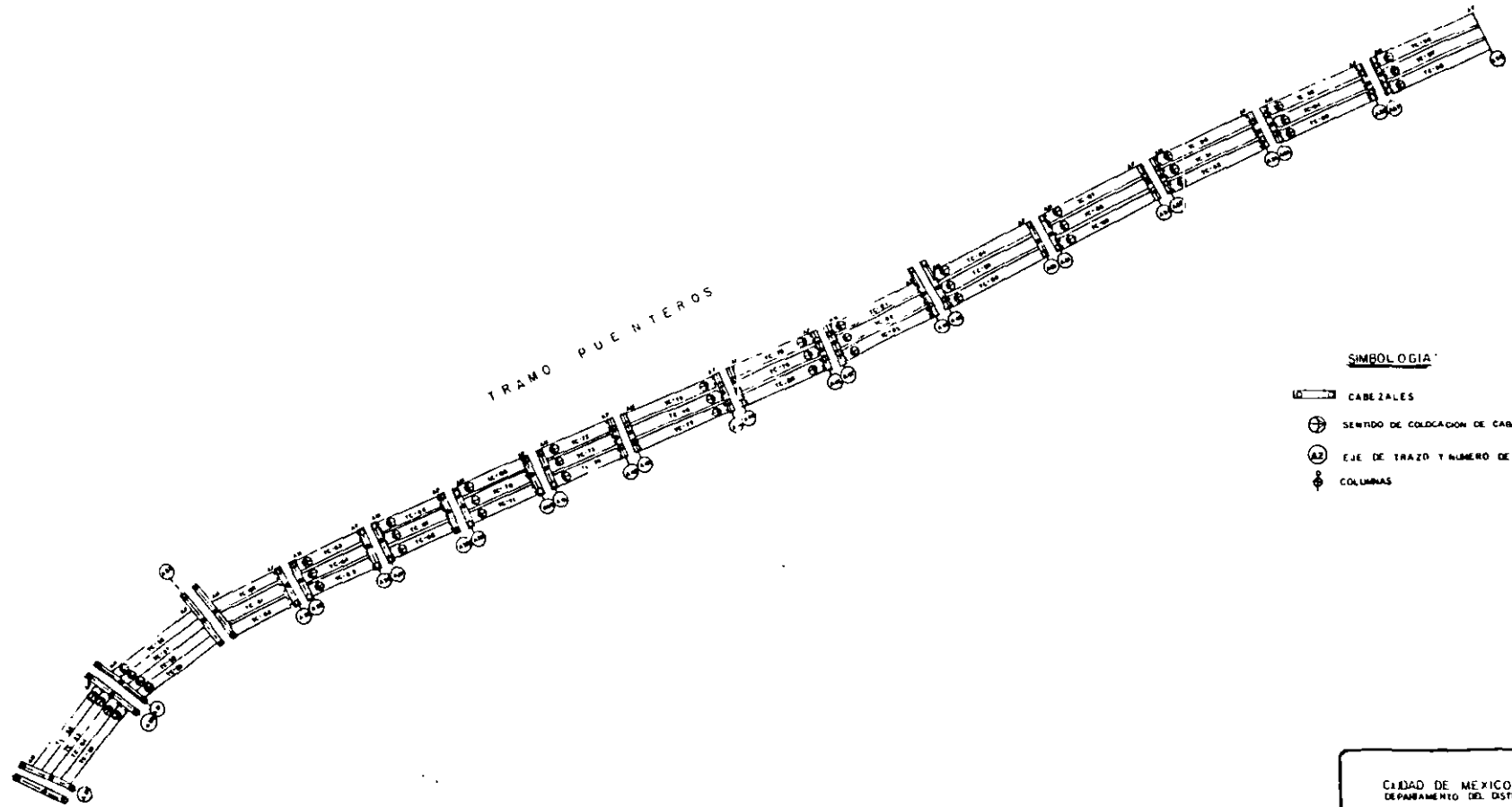
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA CIVIL
"ANTONIO RIVERO"

PROYECTO DE INVESTIGACION DE
"CONCRETO ARMADO EN
TRABES (TCA)"





CENTRALES DE AR.
MEXICO

VARILLA HELASCO MIN.
EST-TCA-3

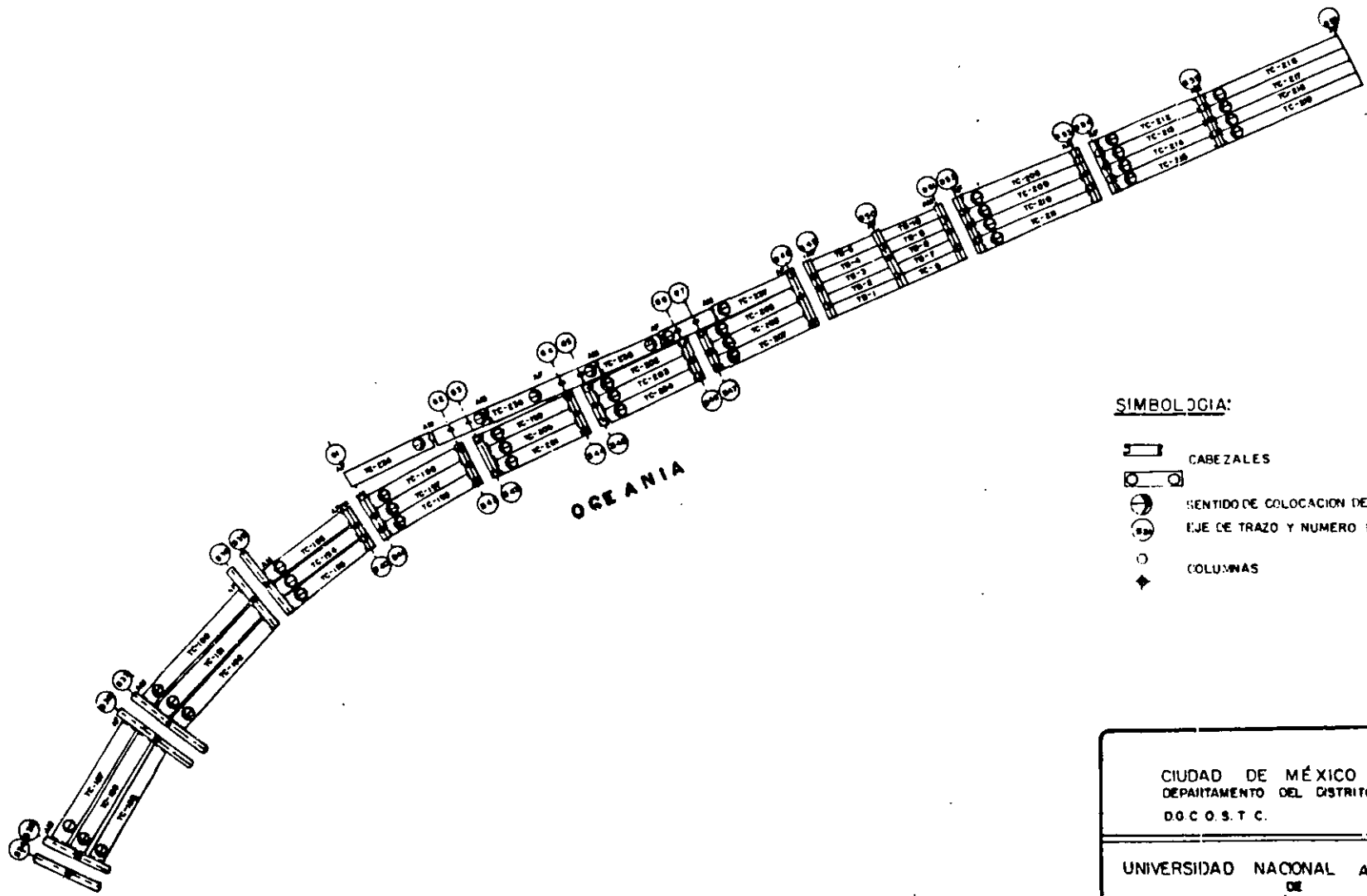


TRAMO PUENTEROS

SIMBOLOGIA

-  CABEZALES
-  SENTIDO DE COLOCACION DE CABEZALES
-  EJE DE TRAZO Y NUMERO DE CABEZAL
-  COLUMNAS

CIUDAD DE MEXICO DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL D.G.C.C.S.T.C.	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIO PROFESIONAL "ARAGON"	
PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL "DISTRIBUIDOR ZARAGOZA"	FOLIO
DESARROLLO DE TRABAJOS EN PRACTICA DE PROYECTO	INGENIERO
PRESENTA	FECHA
Varela Velasco Iván	EST-DT-2



SIMBOLOGIA:

- CABEZALES
- SENTIDO DE COLOCACION DE CABEZALES
- EJE DE TRAZO Y NUMERO DE CAEZAL
- COLUMNAS
- COLUMNAS

CIUDAD DE MÉXICO DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL D. G. C. S. T. C.	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ARACÓN"	
Tema: PROCESO CONSTRUCTIVO DEL "DISTRIBUIDOR ZARAGOZA-OCEANIA"	Fecha:
Tema de: VARELA VELASCO IVÁN	Correo: NO CML
Tipo de plano: DESPIECE DE TRABES EN PISTA DE RODAMIENTO EJE B35 a B56 VALIDAD 9 EJE G1 a G7 VALIDAD 1	
EST-DF-03	

III.III. DESVÍOS DE INSTALACIONES MUNICIPALES

En la realización de cualquier obra los desvíos constituyen parte esencial de la construcción,⁷ se investigará la localización y las características de las obras subterráneas cercanas existentes pertenecientes a la red de drenaje o transporte con objeto de no causar daños a tales instalaciones. Las instalaciones que se encuentran en la zona y se ubican en una o más partes de la Calle Puenteros y constituyen un cruce importante para la construcción, al realizar visitas a la obra se verifica con calas la dirección y ubicación de las mismas.

Se supervisa con obra civil y autoridades correspondientes el funcionamiento, protección y en caso necesario la reinstalación del desvío, llevando un anteproyecto o propuesta para éstas.

Se deberán proteger las instalaciones municipales que se ven directamente influenciadas por el desarrollo de la obra. Las protecciones se realizarán con base en un anteproyecto que modificará o adecuará tanto como sea necesario el procedimiento constructivo de la obra en el área y actividades que considere de influencia riesgosa para las instalaciones.

Se considerará como área de influencia de la obra, aquella zona que rodea las excavaciones en un perímetro de una vez la profundidad de excavación a partir del pie del talud; en las esquinas se considerará 1/2 de la profundidad como se muestra en las figuras J y K.

Trazada la geometría de cada cajón en el sitio en que se ubique la interferencia es conveniente se realicen calas con el objeto de detectarlas, se conocen dos tipos de instalaciones que a continuación se mencionan.

INSTALACIONES MUNICIPALES SUPERFICIALES

Son instalaciones municipales influenciadas que se ubiquen a una profundidad menor a 3 m. fuera del área excavada y a una distancia horizontal mayor que 1/2 de la profundidad de excavación.

⁷ Reglamento de Construcción para el Distrito Federal. CAP VIII. Art. 221, p. 118

Se limitará el tiempo en que permanecerá abierta a 3 días, de no ser posible, será necesario proteger el talud mediante malla gallinero anclada con varilla de D.N. = 1/2" colada a 1 m. En tresbolillo al terreno y una capa de 3 cm. de concreto lanzado a lo largo de todo el hombro del talud fig. K-I y K-II.

Las instalaciones que se ubiquen total o parcialmente dentro de la excavación y no sea posible desviarlas, se colgantearán y se construirá con las restricciones que las instalaciones demande, con elementos de protección que garantice la integridad de las mismas tales como galerías, pasos a desnivel, etc.

INSTALACIONES MUNICIPALES PROFUNDAS

Son aquellas que se ubican por debajo del nivel de desplante de los cajones de cimentación y que requieren de la protección descrita anteriormente o reubicación.

INSTALACIÓN DE DRENAJE

El drenaje es un conjunto de obras que sirven para recolectar las aguas negras y pluviales de una localidad para conducirlos de forma rápida y segura hasta donde no causen daños y molestias. Es una red de ductos generalmente subterráneos extendida en toda la localidad donde se evacuan las aguas negras para ser llevadas a un sitio llamado vertido o planta de tratamiento para su posible reutilización.

Dentro de esta tenemos:

Colector de 0.76 D.N.

Colector de 1.07 D.N.

Colector de 0.91 D.N.

Cruce de Colector de 76" Ø que se encuentra interferida por la presencia de instalaciones municipales para su colocación y que son:

Vías de ferrocarril

Tuberías de PEMEX Zapatas

Este drenaje proviene de la TAPO y descarga en dos puntos sobre la Calle de Punteros y sigue hasta la Avenida Oceanía descargando en la

planta de bombeo, desvió cruzando la calle de Puenteros del lado poniente al lado

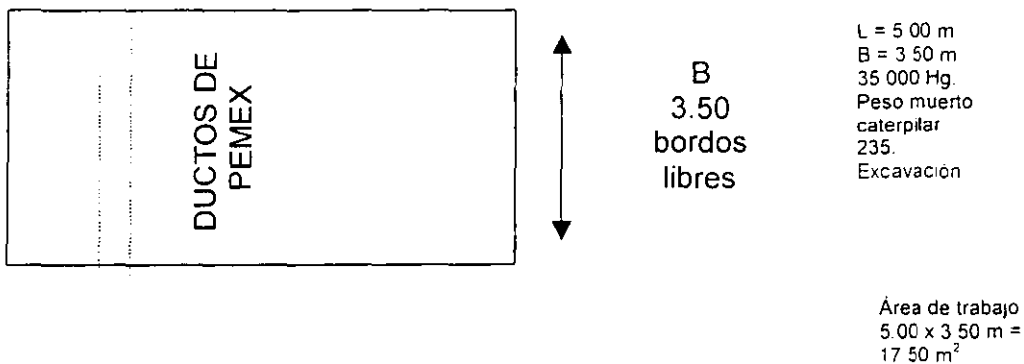
Oriente y siguiendo hacia el norte antes del apoyo. Se atraviesa por la Avenida Oceanía continuando cerca de los apoyos del Metro L-B, hasta la planta, se construyen siete cajas y cinco pozos de visita común con longitud de 584.9 m.

Colector de 1.07. En Oceanía con un cruce de tuberías de 8" y 12" y un respiradero.

Colector de 91 cm. Ø. En Puenteros con dos cruces de tuberías de 8" y 12" como se muestra en la Fig. L-1.

Estos cruces será por debajo de 1.05 m. Y se deberá colocar una plancha (losa) concreto sobre el mismo y se realiza su análisis.

Revisión del cálculo de losa de Distribución de carga:



$$\frac{35,000 \text{ Kg.}}{17.50} = 2,000 \text{ kg/m}^2$$

17.50

$$\text{Relación } m = \frac{B}{L} = \frac{3.50}{5.00} = 0.70$$

Momento
claro corto

$$M = Cw B^2$$

$$M = 2,000 \times 0.072$$

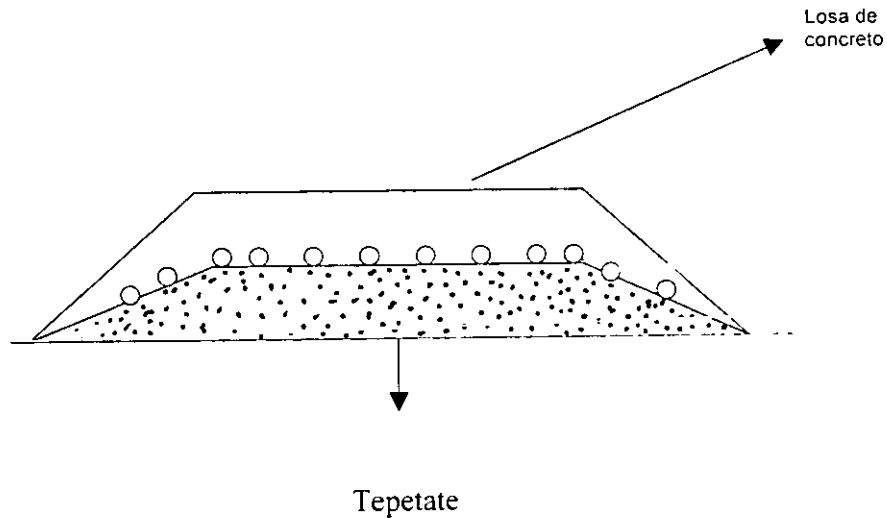
$$M = 1,764 \text{ kg} \cdot \text{m claro c.}$$

Momento
Claro largo

$$M = Cw B^2$$

$$M = 2,000 \times (3.50)^2 \times 0.050$$

$$M = 1,225 \text{ Kg.} \cdot \text{X m}$$



Armado con doble parrilla

Peralte efectivo:

$$d = \sqrt{\frac{M}{Kb}} \quad \sqrt{\frac{1.764.00}{1.5 \times 100}} = 10.84$$

$$10.84 < 12 \text{ cm propuestos}$$

AS, Sentido corto

$$\frac{M}{fsjd} = \frac{1764.00}{750 \times 0.87 \times 12} = \frac{1764.00}{18,270} = 9.65 \text{ cm}^2$$

$$\frac{100 \text{ cm}^2}{9.65 \text{ cm}^2} = \frac{9.65 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2} = 7.59 \text{ } \emptyset = \text{No. 4}$$

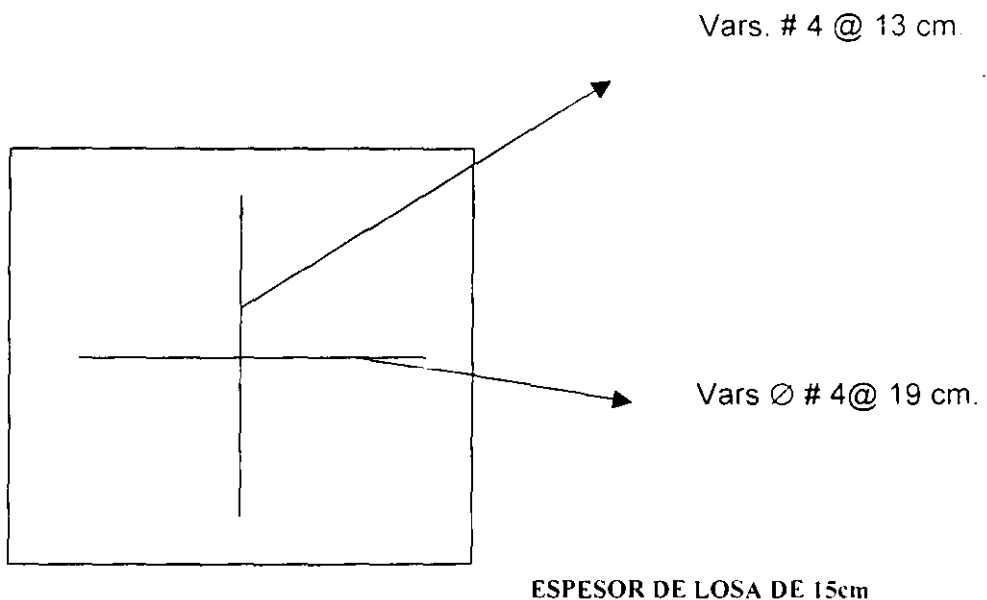
$$\frac{100 \text{ cm}}{7.59 \text{ } \emptyset} = \emptyset \# 4 @ 13 \text{ cm.}$$

AS2, Sentido largo

$$\frac{M}{F_{sjd}} = \frac{1225.00}{18270} = 6.70 \text{ cm}^2$$

$$\frac{6.70 \text{ cm}^2}{1.27 \text{ cm}^2} = 5.27 \text{ } \varnothing \#4$$

$$\frac{100}{5.27} = \#4 @ 19 \text{ cm}$$



INTERFERENCIA POR VÍAS DE FERROCARRIL

Para la colocación de la tubería del colector por debajo de vías ferroviarias, se constituirá una estructura de soporte temporal que evitará interrupciones al servicio.

La estructura formada por cuatro muertos de concreto, vigas de 18", IPR perpendiculares a las vías, y vigas secundarias, figura (M -I y M-II).

Tubería de agua tratada de 4" que cruza la calle Punteros y Av. Oceanía, aquí se ocasionan problemas para el hincado en zapatas 19-AB, B-36, B- 37, B-38 y B-39, y se incorporará en la tubería existente hasta

la Avenida Iztaccíhuatl, donde se desviará a la acera sur de la Avenida Oceanía con longitud de desvío de 533.85 m.

INSTALACIONES DE PEMEX

Tubería de \varnothing 4", este gasoducto cruza la Avenida Oceanía de la acera norte a la Acera sur y continúa a lo largo de la calle de Puenteros, ocasionando problemas con varios apoyos (B36-B37); y se realizan dos desvíos:

- 1°. Se desvía de la calle de Puenteros (lado oriente hacia el poniente)
- 2°. Se desvía cruzando a la Avenida Oceanía de la acera norte a la sur, con dirección a la Calle Puenteros Oriente.

Existen en este punto interferencias de líneas de A.T. con el gasoducto, entre calle Puenteros y Artilleros, cruce de A.T. en la Av. Oceanía y Puenteros, interferencia de colector de 1.07 m. en la Av. Oceanía y la calle de Puenteros, interferencia de colector de 0.91 en la calle de Artilleros.

Para la realización de estos trabajos se dan las siguientes recomendaciones:

- 1) Efectuar excavación con herramienta manual (pico y pala), colocando una malla electrosoldada 6-6/10 con letreros alusivos a la seguridad para prevenir accidentes a los peatones.
- 2) Se efectuarán dos cruces con el gasoducto de 4" D.N. por debajo del mismo, dejando una separación de 1 m.
- 3) Reponer la protección mecánica del gasoducto
- 4) Requerir en campo el calendario de obra para supervisar con el personal autorizado el desarrollo de la misma
- 5) Finiquitar los trabajos mediante una notificación escrita y el correspondiente reporte fotográfico

Para el cruce de agua tratada con gasoducto, se recomienda:

- 1) Efectuar excavación con herramienta manual (pico y pala) y protección para los peatones.
- 2) El cruce se realizará por debajo de la galería dejando una separación mínima de 0.15 m.
- 3) Reporte fotográfico de la secuencia de la obra.
- 4) Todos los trabajos serán supervisados por personal técnico autorizado.
- 5) Finiquitar los trabajos mediante una notificación escrita.

Para cruce de interferencia de colector de 1.07 con gasoducto, se recomienda:

- 1) Efectuar excavación con herramienta manual.
- 2) Se efectuará el cruce con galerías del gasoducto de 4" D.N. por debajo, dejando una separación de 2.50 m.
- 3) Evitar que la galería sea golpeada, esta obra deberá ser colganteada para evitar daños al gasoducto.

Para efectuar el cruzamiento de su colector de 0.91 m. con gasoducto se recomienda:

- 1) Efectuar excavación con pico y pala y protección para prevenir a los peatones.
- 2) Se efectuará el cruce con el gasoducto de 4" D.N. por debajo del mismo con una separación de 2.70 m. y correrá paralelo con distancia mínima de 0.70 m. al gasoducto.
- 3) Reponer la protección del gasoducto a satisfacción de Pemex, gas y petroquímica básica.

Poliductos de 8" y 12" que cruzan por Avenida Oceanía hacia la calle de Puenteros que se encuentran en funcionamiento con material explosivo, por lo que se protegerá al iniciar la cimentación.

Una vez trazada en campo la trayectoria de la tubería y el área de excavación de la zapata, se realiza un encofrado de la tubería para protección, con madera de 1/2" sujeta a estrobos #1/4 de D.N. colocados a cada 50 cm. y colganteados de una IPR de 12".

En todo tramo que se construya la galería, se armará para evitar que se le transmita esfuerzo alguno, fig(T-I y T-II).

AGUA POTABLE

Debido a su importancia, esta línea de A.P. de D.N. 48 constituye un obstáculo para iniciar los trabajos de los apoyos en el punto de cruce se localizará esta tubería mediante calas, que permitan descubrir el lomo.

La tubería de A.P. que cruza la Av. Iztaccíhuatl y dirección al norte de la Ay. Oceanía, dicha tubería cruza por seis apoyos del puente (A46- al A-57) por lo que se desvía, por la acera oriente de dicha avenida cruzando dos veces por las vías de ferrocarril, algunas de las instalaciones que interfieren en su trayectoria son:

- Zapatas
- Vías de ferrocarril - Gasoducto de 4"
- Líneas telefónicas

Y se seguirán las siguientes recomendaciones:

- 1) Efectuar excavación con herramienta manual (pico y pala), colocando una malla electrosoldada y letreros alusivos para prevenir al peatón.
- 2) Se efectuarán dos cruces con el gasoducto, uno por debajo del mismo, dejando una separación de 1 m. y en cuanto al segundo cruce que se encuentra ubicado en la esquina de Puenteros y Artilleros, se hará por encima del gasoducto debidamente encofrado con concreto armado dejando como mínimo un metro de separación ya que el gasoducto en este punto lleva una profundidad de 3.20 m.

- 3) Reponer la protección mecánica del gasoducto de 4" D.N. la cual será reparada a satisfacción de PEMEX Gas y petroquímica Básica.
- 4) Requerimos del programa de obra calendarizado, para supervisar el desarrollo de la misma.
- 5) Finiquitar los trabajos mediante una notificación escrita y un reporte fotográfico.

INSTALACIÓN DE TELÉFONOS

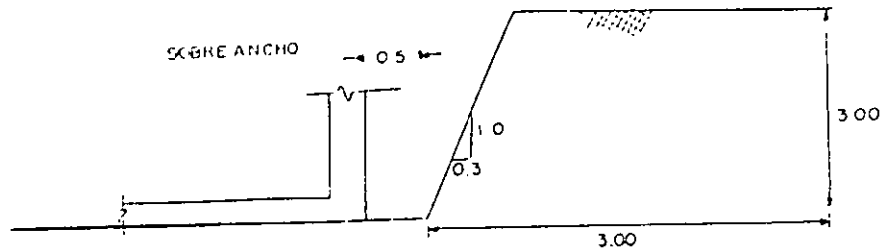
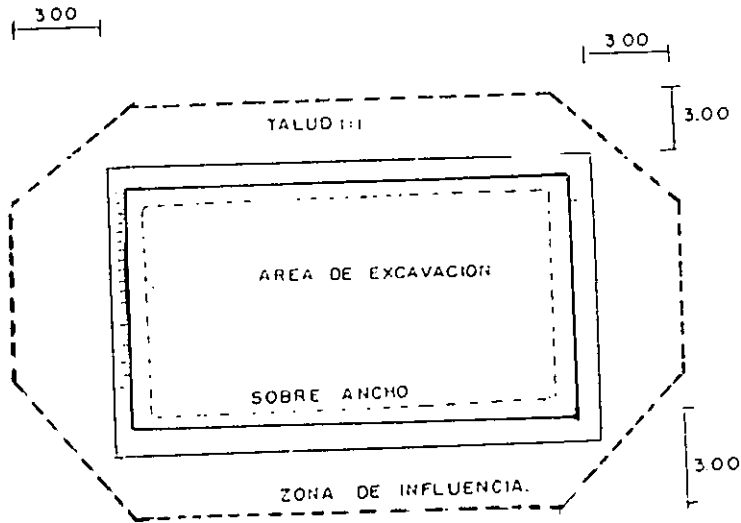
Es de suma importancia este servicio, ya que se encuentra en una zona de transporte e intercambio urbano, se localizan las instalaciones y se marcan sobre el pavimento, las instalaciones subterráneas que interferirán en la obra son:

- a) Canalización que alimenta a la TAPO y atraviesa con cable aéreo la C. Punteros hasta la Avenida Oceanía.
- b) Canalización subterránea que cruza la Calle Punteros, con problemas al desarrollar la cimentación para la construcción del segundo nivel y montaje de trabes.

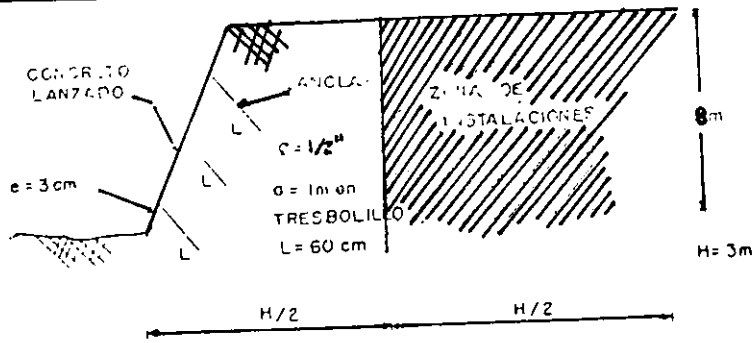
El cable aéreo que existe cruza dos veces la Calle de Punteros; se desviará dicho cable por la acera oriente de la calle, hasta llegar casi esquina de la Avenida Oceanía, donde atravesara la Calle Punteros mediante una canalización entre las zapatas (B34-B35 y B36, B37). Así se protegerán estas líneas constituidas por fibra óptica, línea de 300 pares y dos líneas de 1800 pares.

VENTILAS EN ZAPATAS 21 AB y 18 AB, su trayectoria real se verifica en campo y se realizan calas para su dirección y determinar su posición, se da su reubicación a lo largo de Punteros.

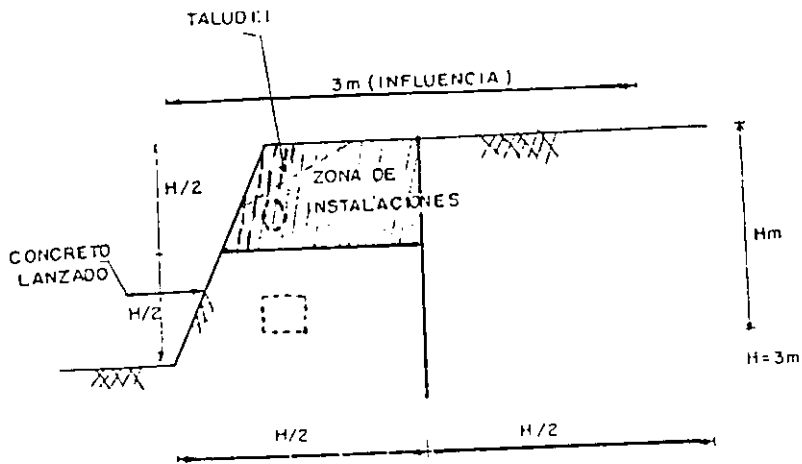
(FIGURAS)



Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: <u>INSTALACIONES</u> <u>SUBTERRANEAS</u>
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: FIG. J Y K DESCRIPCIÓN: PROTECCIÓN EN ZONAS DE CONSTRUCCION	

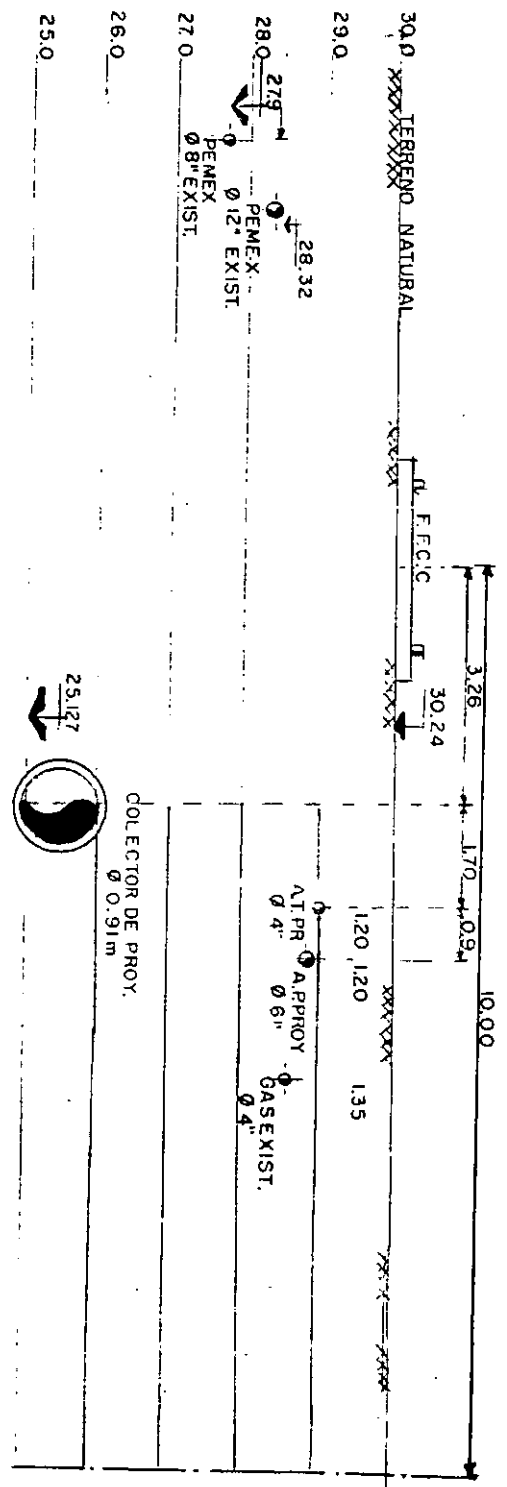


INSTALACIONES MUNICIPALES SUPERFICIALES

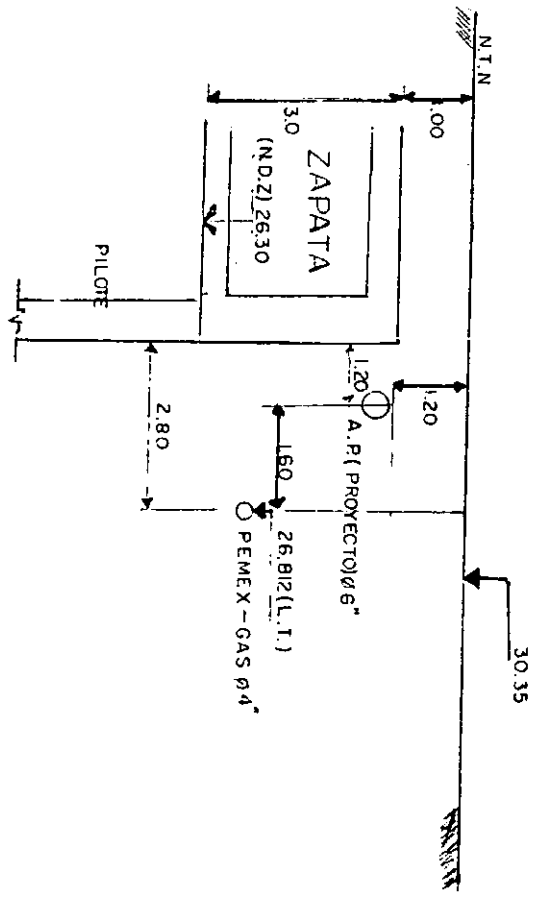


INSTALACIONES MUNICIPALES PROFUNDAS

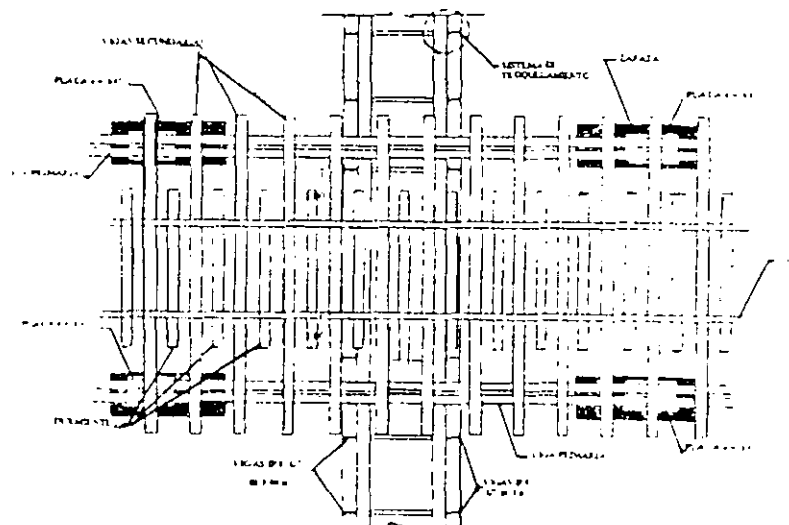
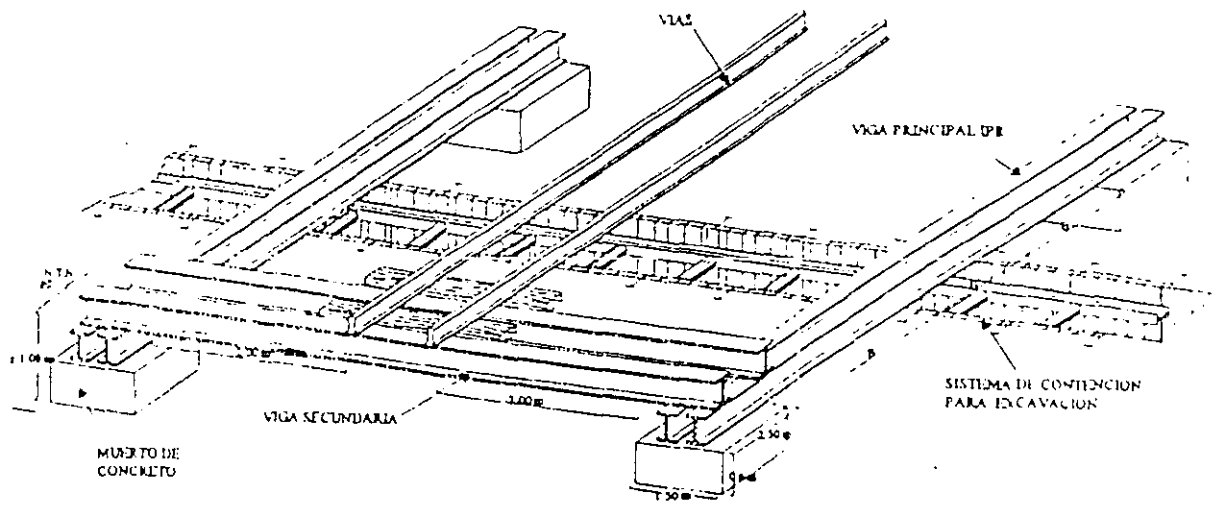
Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: <u>INSTALACIONES</u> <u>SUBTERRANEAS</u>
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: K-I y K-II DESCRIPCION: Instalaciones municipales superficiales y profundas.	



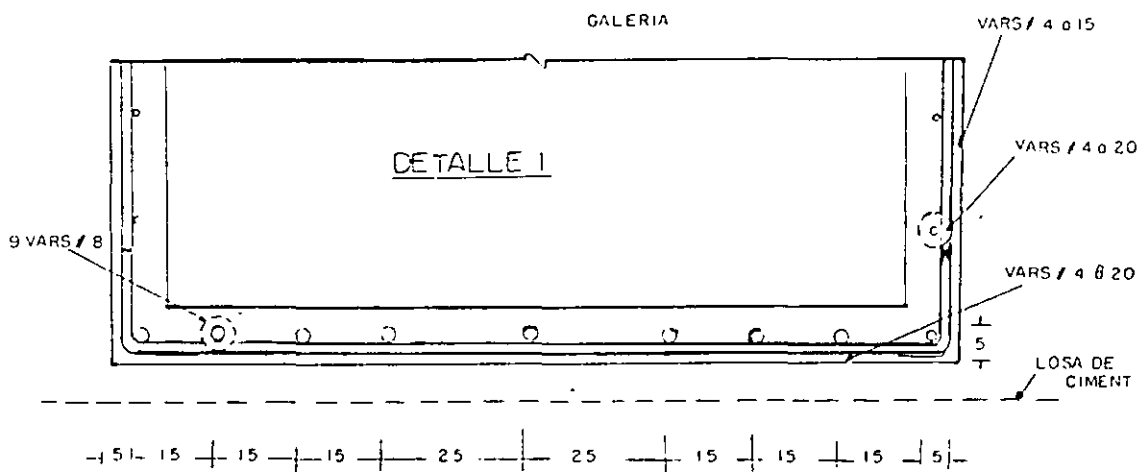
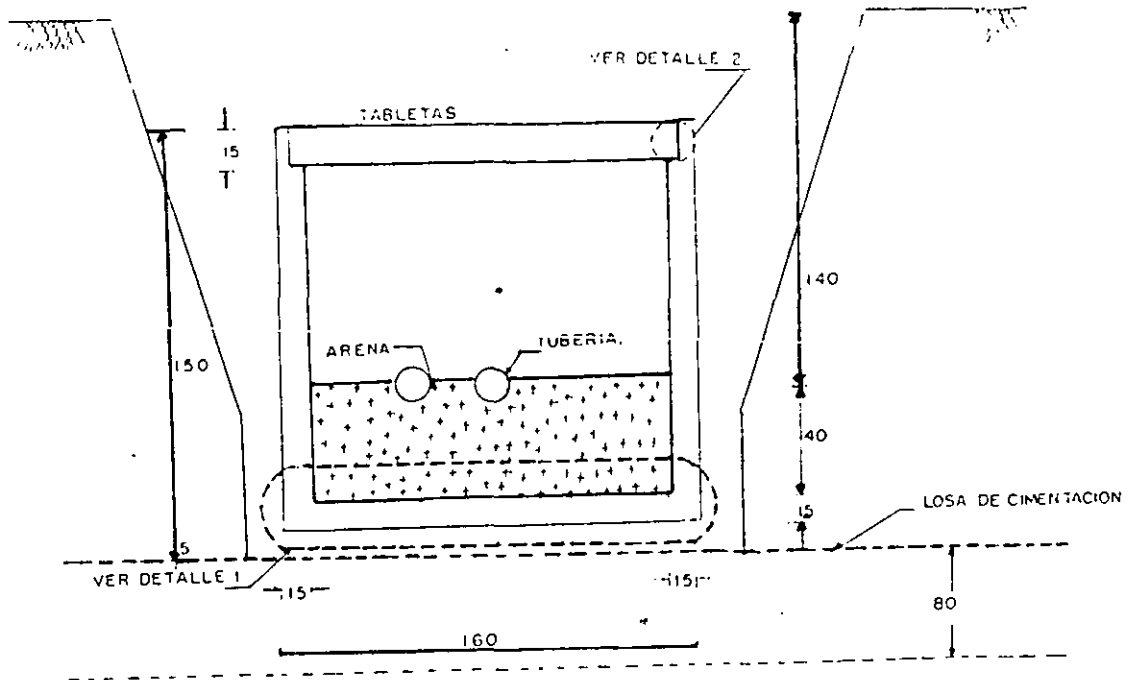
CRUCE CON TUBERIA Y COLECTOR Ø.91



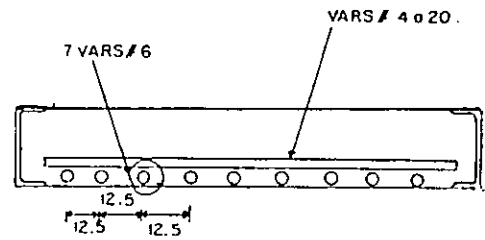
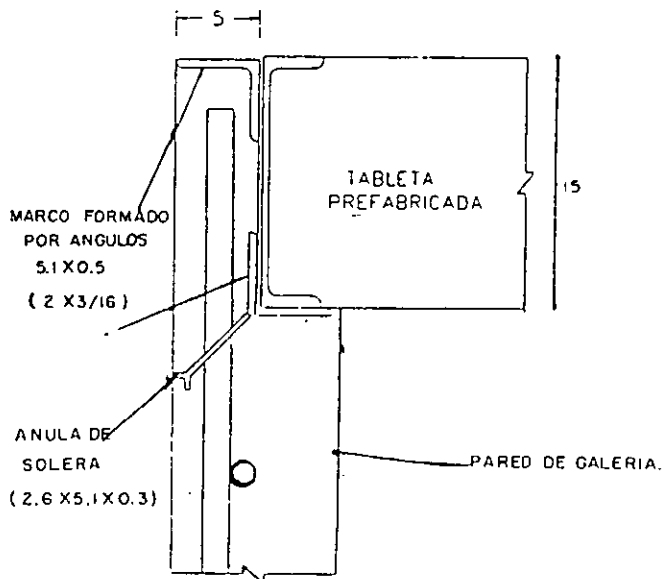
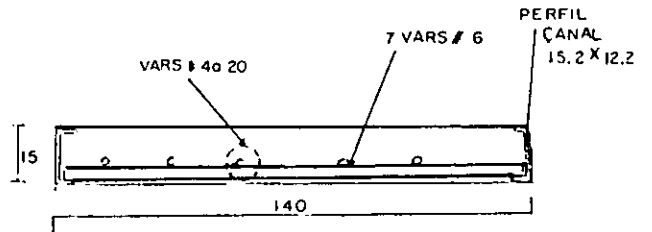
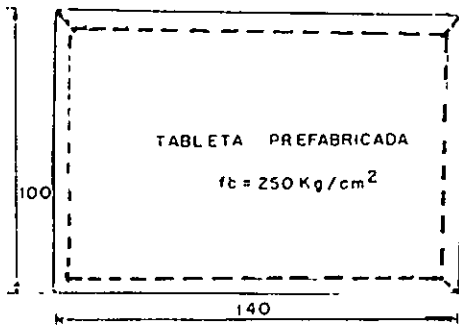
Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: <u>INSTALACIONES</u> <u>SUBTERRANEAS</u>
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: L-1 DESCRIPCIÓN: Colector D.N 0.91	



Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: <u>INSTALACIONES</u> <u>SUBTERRANEAS</u>
Realizo: IVAN VARELA VELASCO	Clave: M-I y M-II DESCRIPCION: Proteccion para vias de ferrocarril.	



Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: <u>INSTALACIONES</u> <u>SUBTERRANEAS</u>
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: T-I y T-II DESCRIPCION: Encofrado para tuberías.	



DETALLE 2

III. IV. DESVÍOS VEHICULARES

Estos impactan de manera esencial en la ciudadanía, ya que desajustan y modifican la circulación de vehículos, se implementan estudios para poder dar en plano vías alternas de circulación y se hacen diversas propuestas, éstas se presentan ante autoridades diversas para su aprobación, según la magnitud del desvío, se efectúan pruebas en las rutas anteriores, con el fin de mejorar el estado en que se encuentra para poder dar un servicio más ágil y constante.

Las opciones para evitar la zona en construcción son:

- Av. Francisco del Paso y Troncoso:

Dirección Av. Oceanía; desvío por Cecilio Robelo, M. Rivera Cambas, Miguel Jacintez y Av. Iztaccíhuatl

- Av. Oceanía:

Dirección Zaragoza; desvío por Norte 37, Av. Ferrocarril, Iztaccíhuatl, C. Carlos Santa Ana.

Con estos trabajos se tendrán cerradas avenidas principales donde se pretende trabajar y así poder terminar estos más rápidamente.

III.V. DETALLES Y MODIFICACIONES

Cuando se realiza una obra, se tienen también modificaciones determinadas la infraestructura e interferencias, se continúa la construcción sin retraso para el desarrollo de ésta, en la zona de Punteros se realizan también cambios, algunos de éstos son:

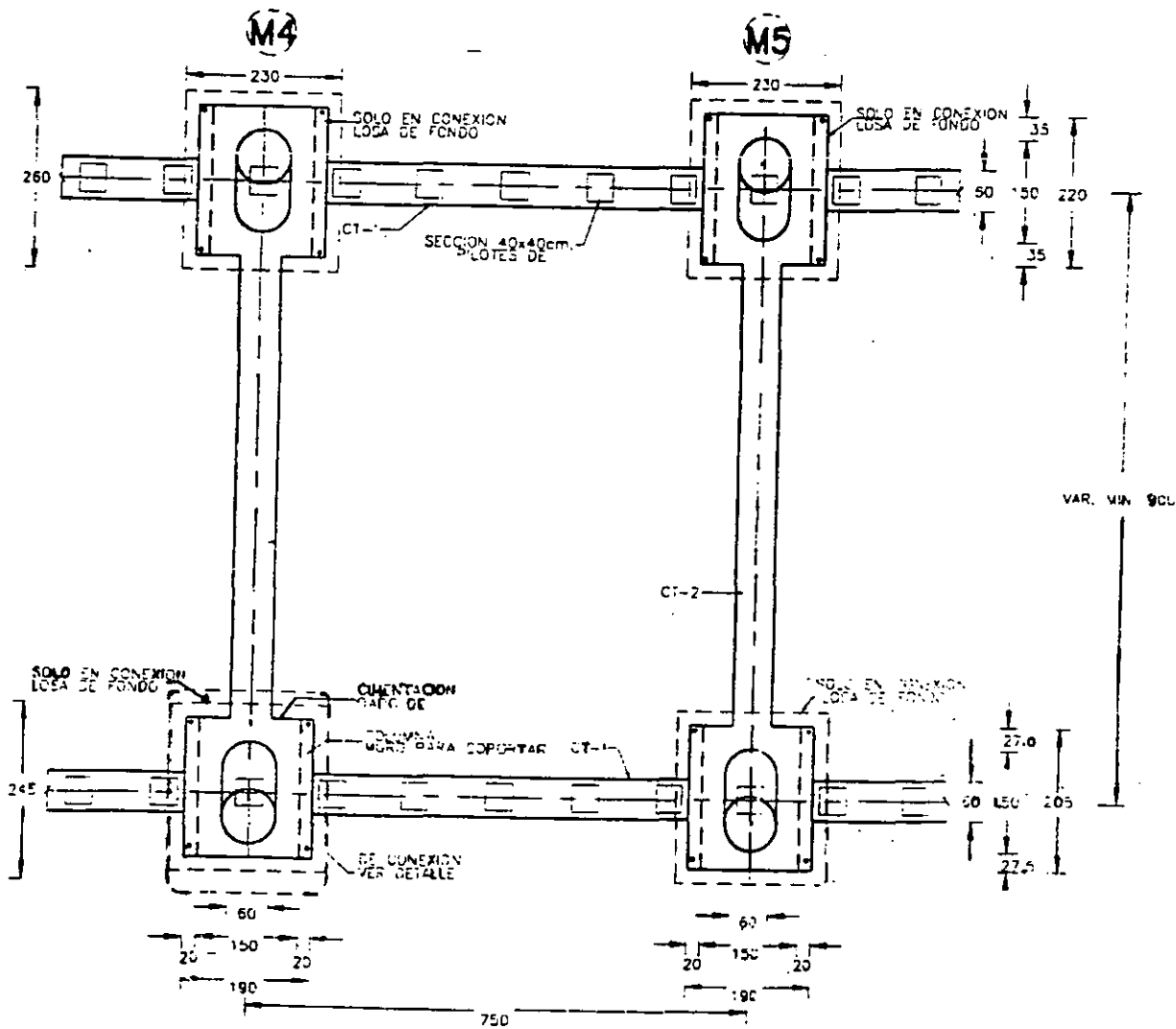
- Adecuación a columnas
- Capiteles

Para los ejes M4 y M5, modificados por las instalaciones existentes. Los detalles que se consideran en los planos, son sujetos también a justificaciones, para esto la dependencia encargada de la obra será la que apruebe y verifique su realización, los detalles implantados en esta zona serán:

- Pilotes
- Muretes en ménsulas
- Armado de elementos prefabricados
- Uniones
- Complementos para el plano de columnas

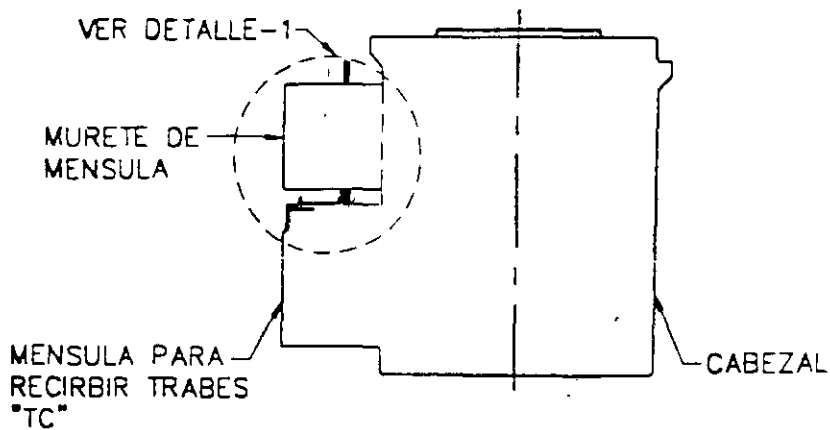
Como se muestra en las siguientes figuras:

(FIGURAS)



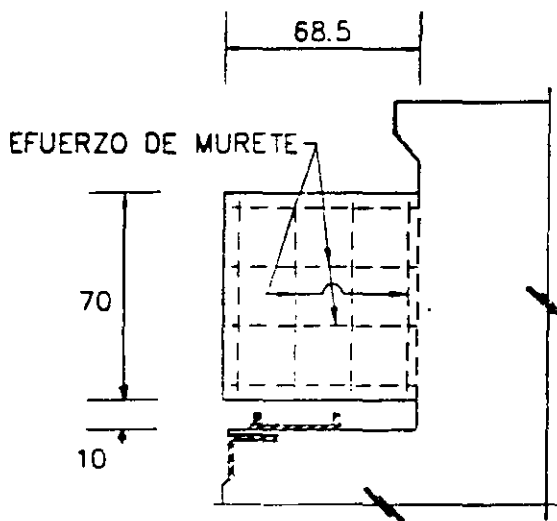
PLANTA

Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: <u>DETALLES Y</u> <u>MODIFICACIONES.</u>
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: D-1 DESCRIPCIÓN: Cimentacion en ejes M4 y M5.	



CORTE TRANSVERSAL

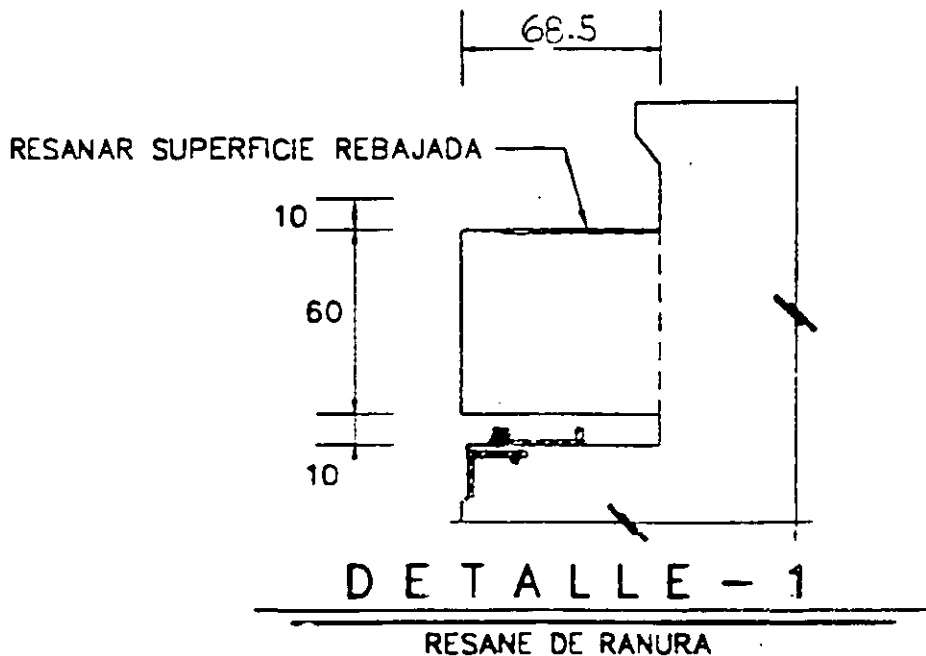
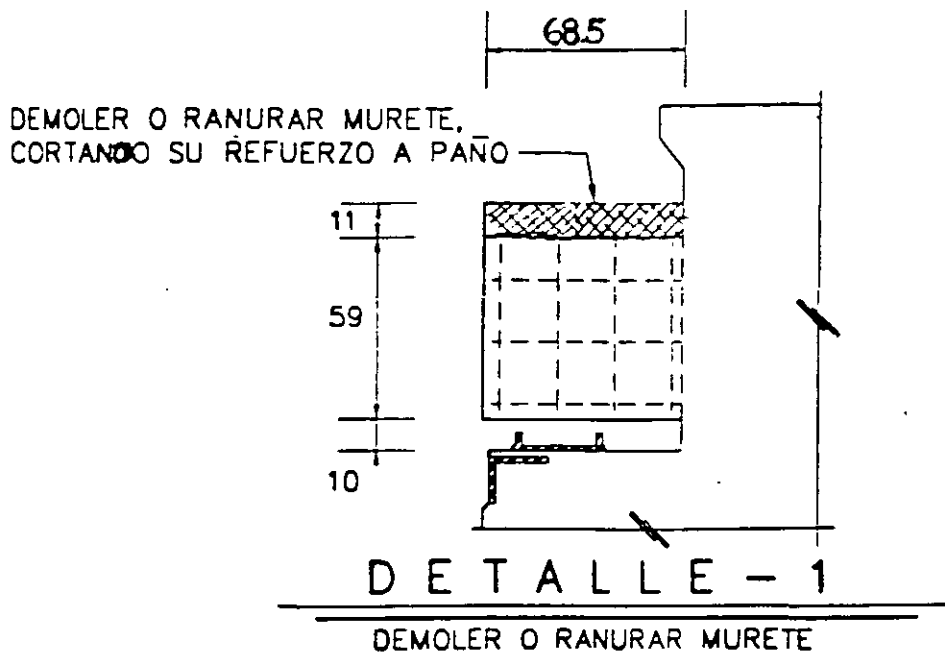
C A B E Z A L



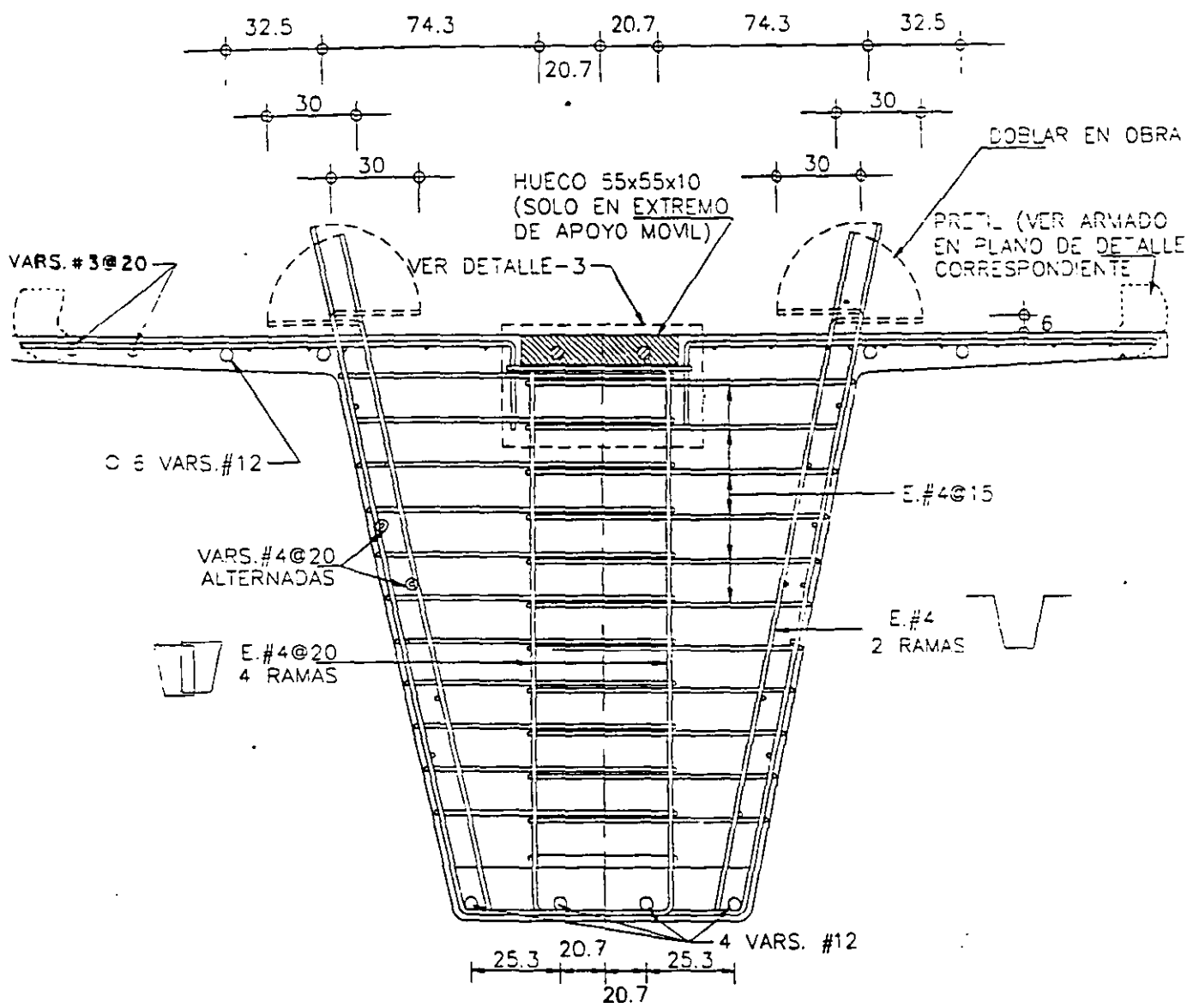
DETALLE - 1

CONDICION ACTUAL

Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales. Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: <u>DETALLES Y</u> <u>MODIFICACIONES.</u>
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: D- II DESCRIPCIÓN: Ranuración de muretes en mensula de cabezales fabricados.	

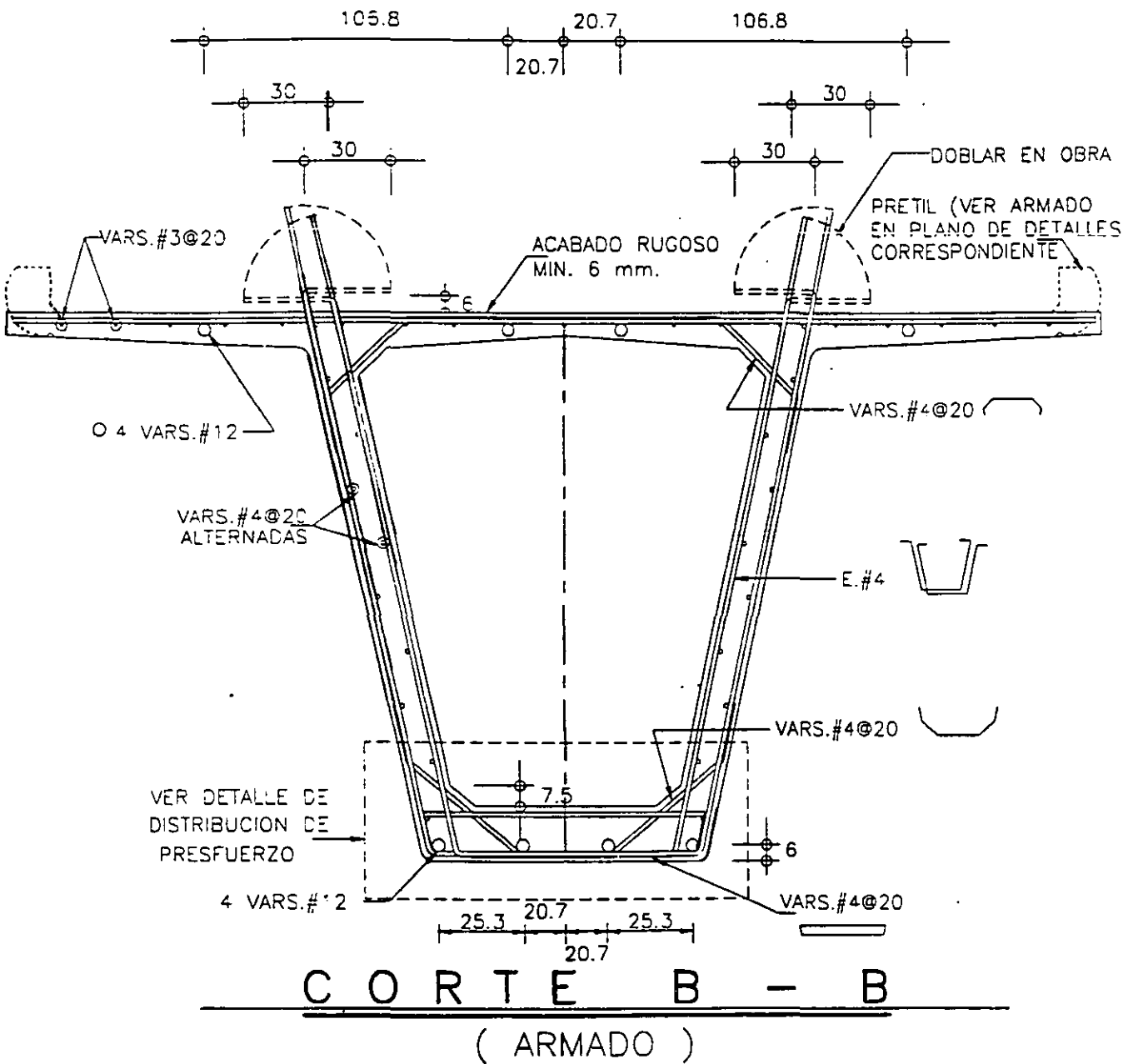


Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: <u>DETALLES Y</u> <u>MODIFICACIONES</u>
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: D- III DESCRIPCIÓN: Muretes de mensula de cabezales.	

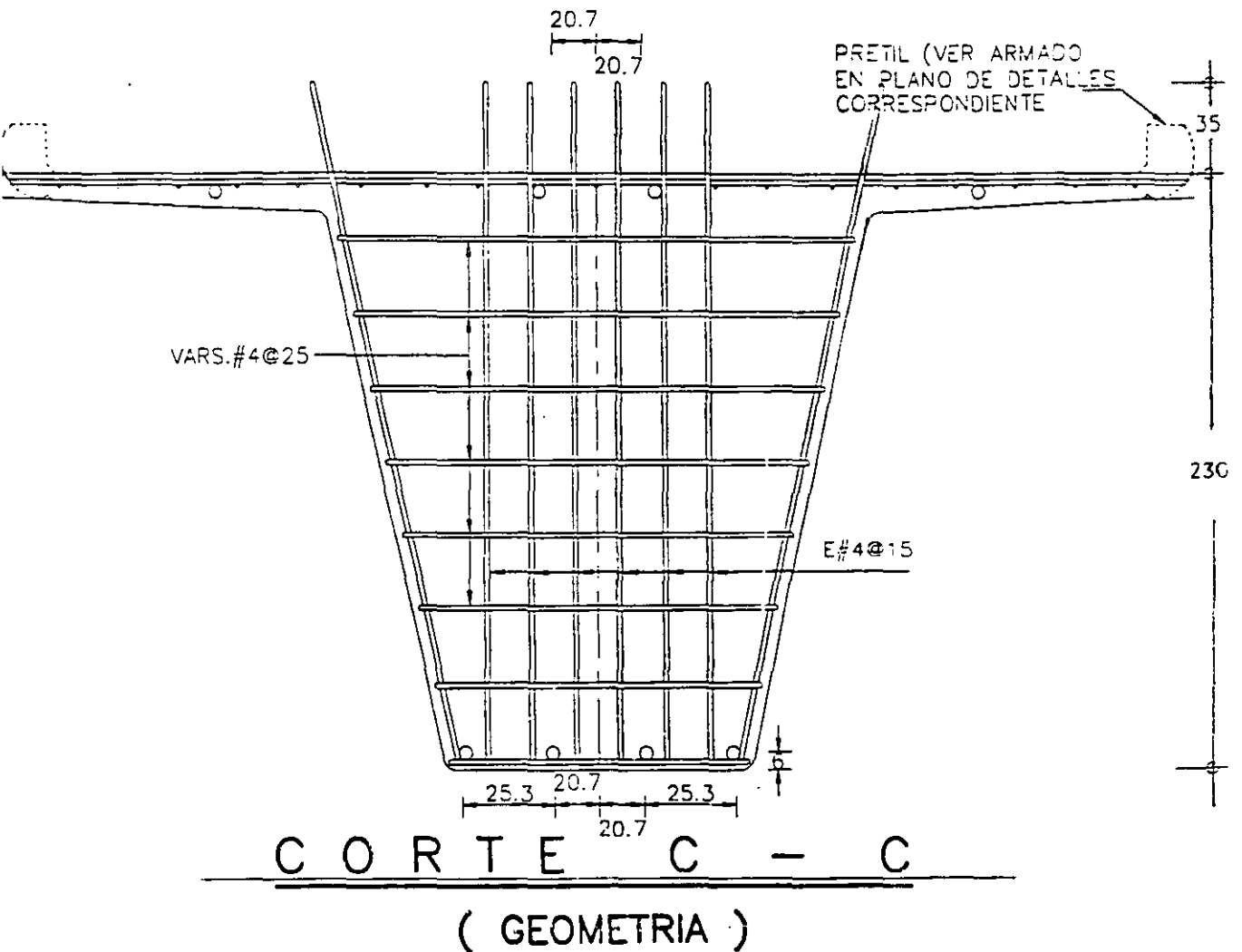


C O R T E A - A
(ARMADO)

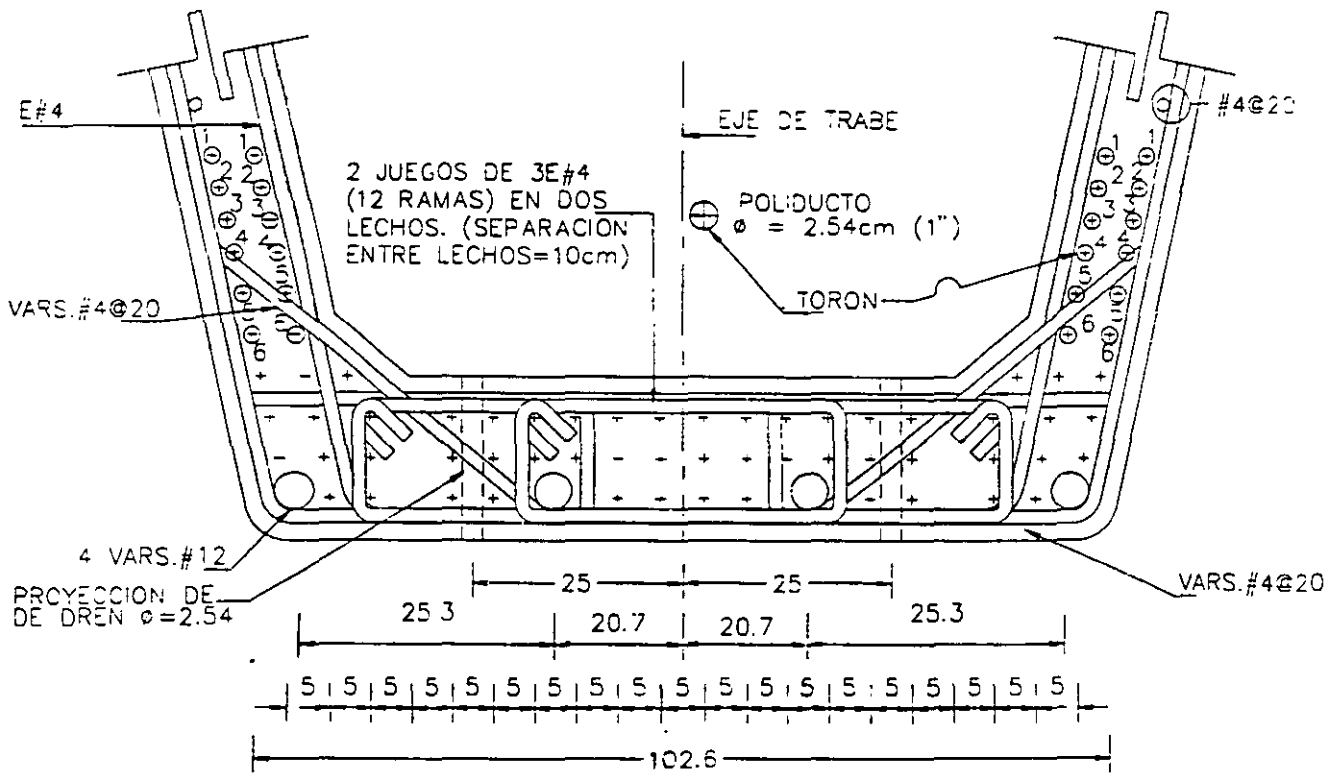
Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: DETALLES Y MODIFICACIONES.
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: D-IV DESCRIPCIÓN: TRABES "TC".	



Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: <u>DETALLES Y MODIFICACIONES.</u>
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: D- V. DESCRIPCIÓN: Armado de traves "TC".	

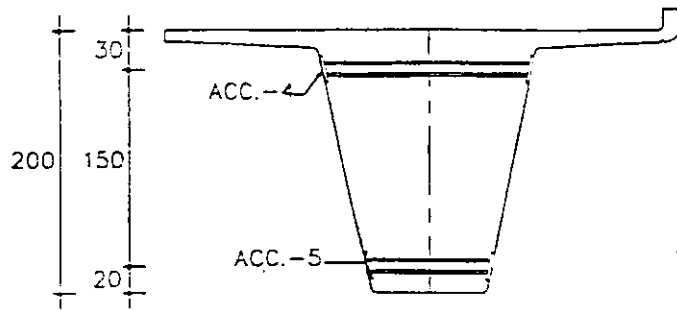


Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: <u>DETALLES Y MODIFICACIONES.</u>
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: D- VI DESCRIPCIÓN: Armado tipo.	

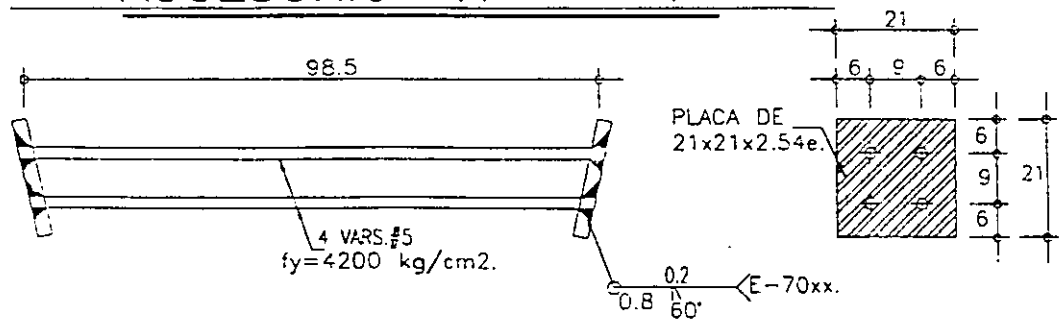
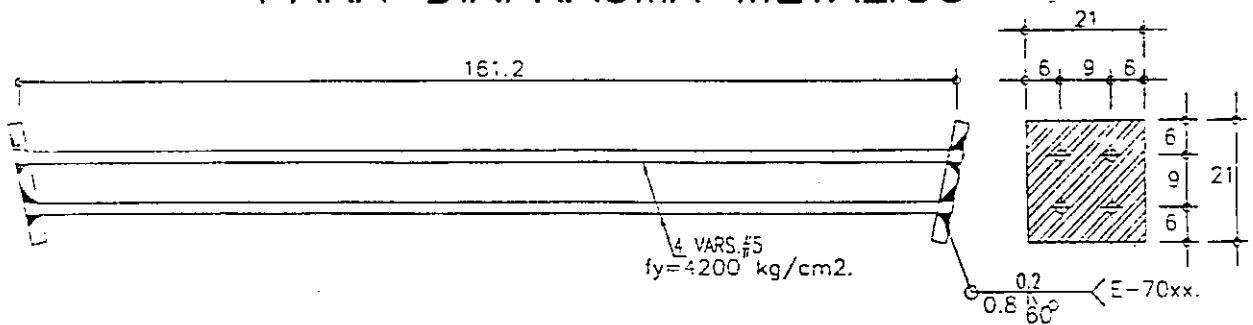


DISTRIBUCION DE PRESFUERZO

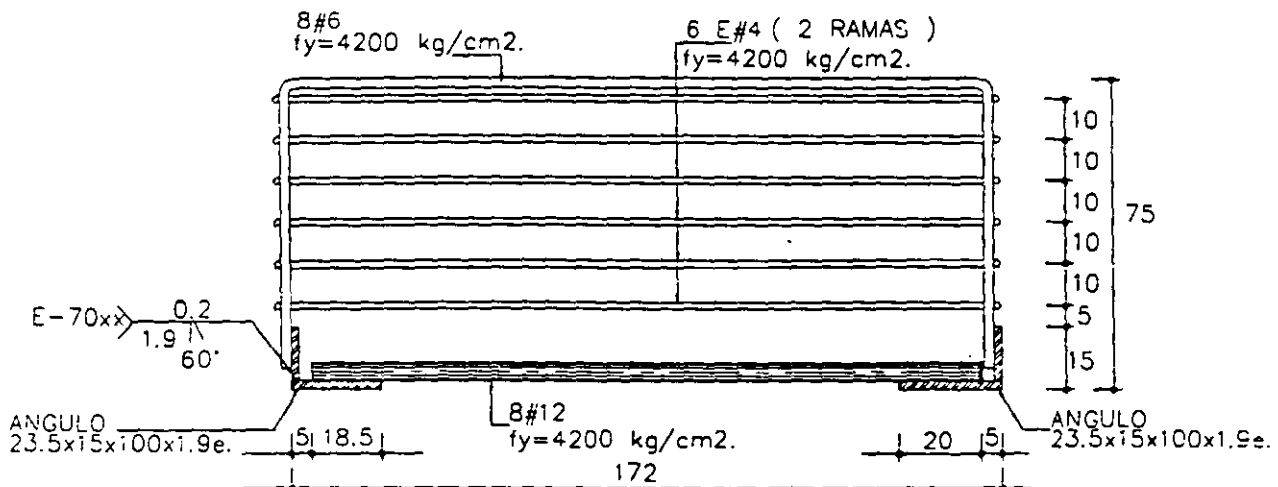
Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: <u>DETALLES Y MODIFICACIONES.</u>
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: D- VII DESCRIPCIÓN: Detalle de distribución de trabe.	



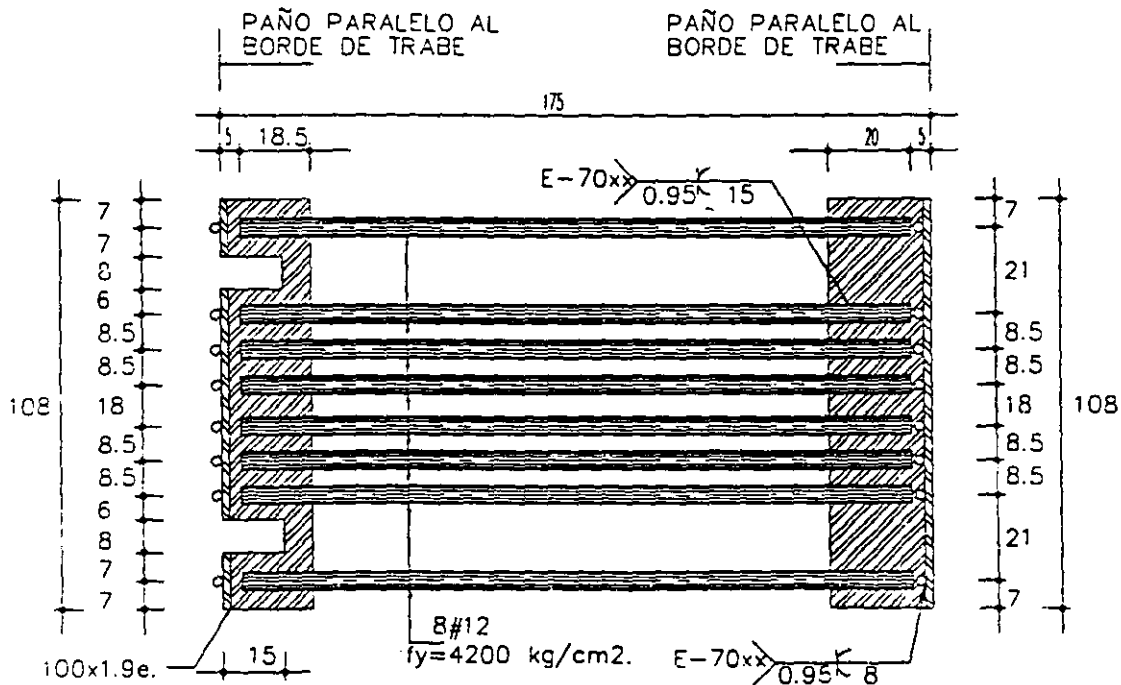
UBICACION DE ACCESORIOS PARA DIAFRAGMA METALICO



Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: DETALLES Y MODIFICACIONES.
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: D- VIII DESCRIPCIÓN: Accesorios para trabe.	

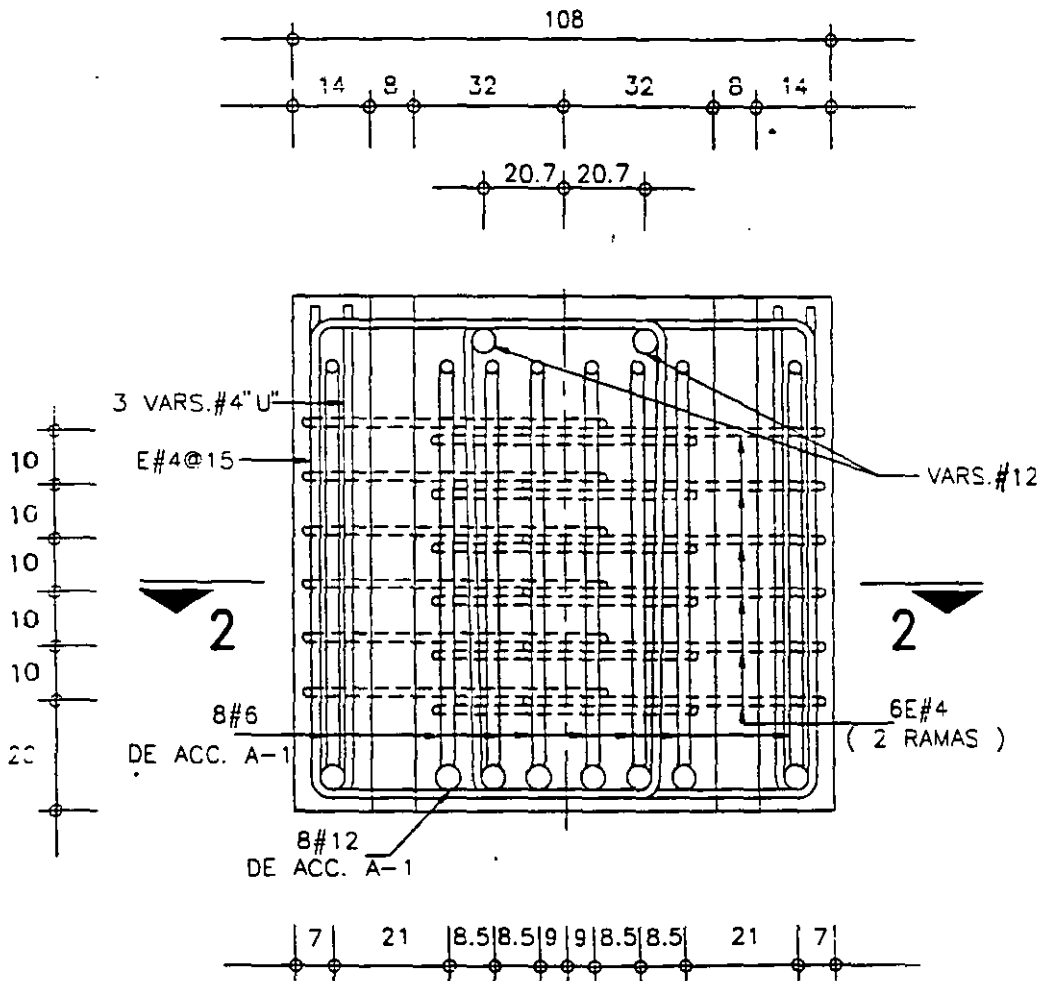


ACCESORIO A-1 (ELEVACION)



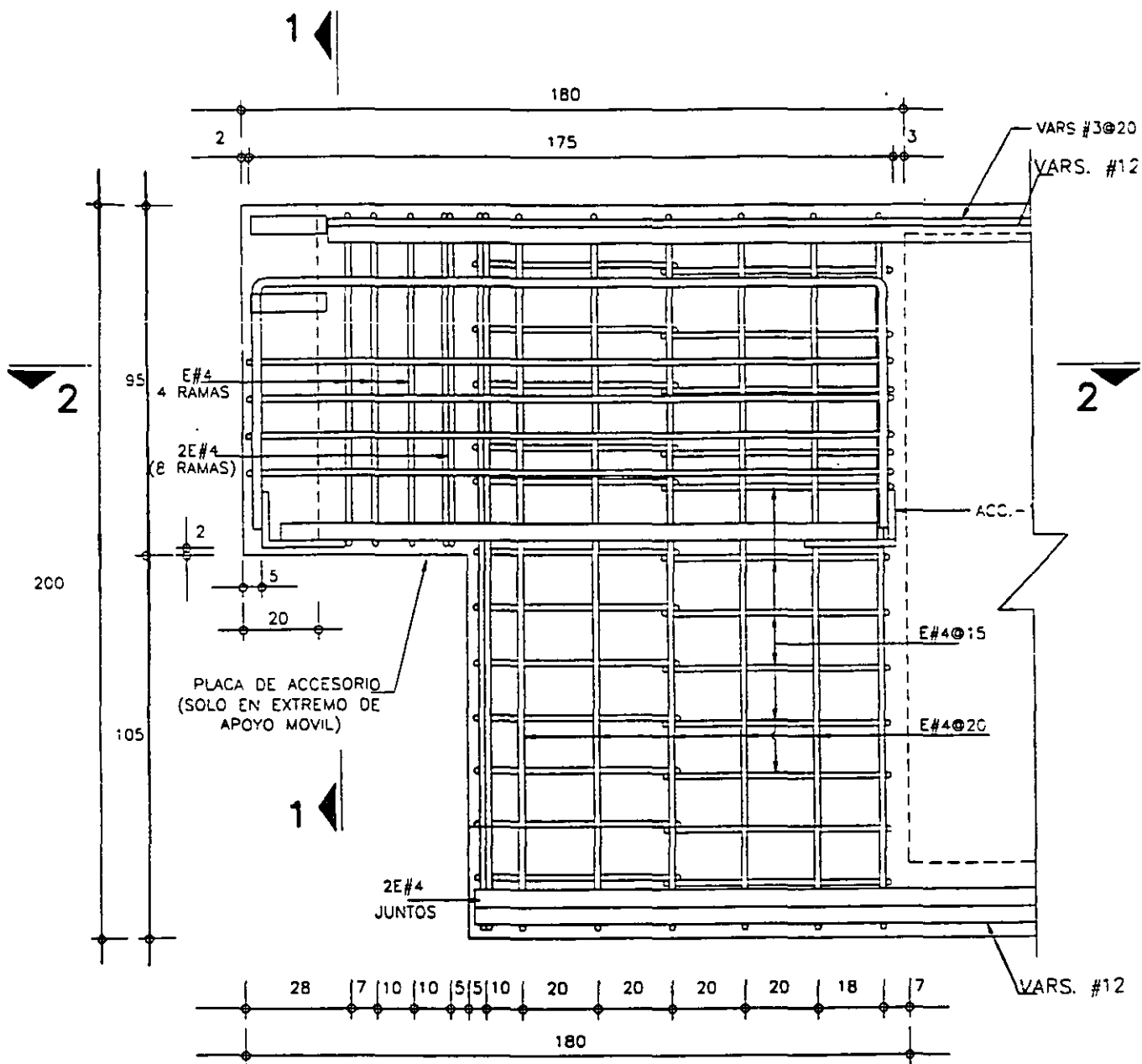
ACCESORIO A-1 (PLANTA)

Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: DETALLES Y MODIFICACIONES.
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: D- IX DESCRIPCIÓN: UNIONES	



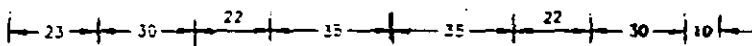
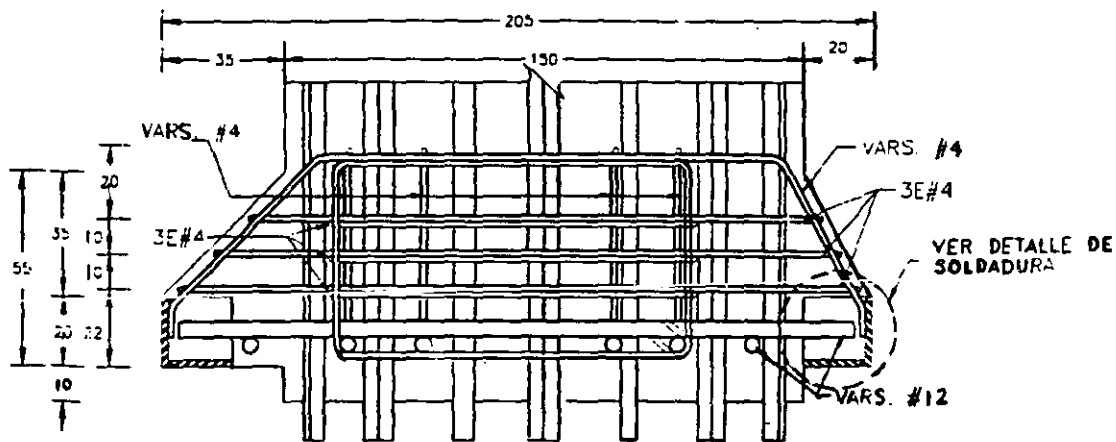
CORTE TRANSVERSAL 1-1

Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: DETALLES Y MODIFICACIONES.	
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: D- X	DESCRIPCIÓN: Detalle de armado de "TC".	

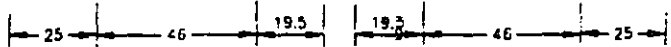
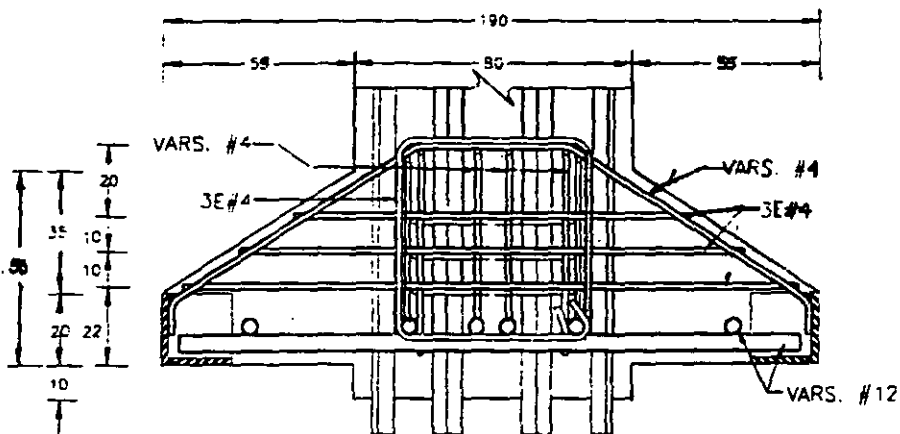


ARMADO DE MENSULA

Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: DETALLES Y MODIFICACIONES.
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: D- XI DESCRIPCIÓN: Acero de refuerzo en mensula.	

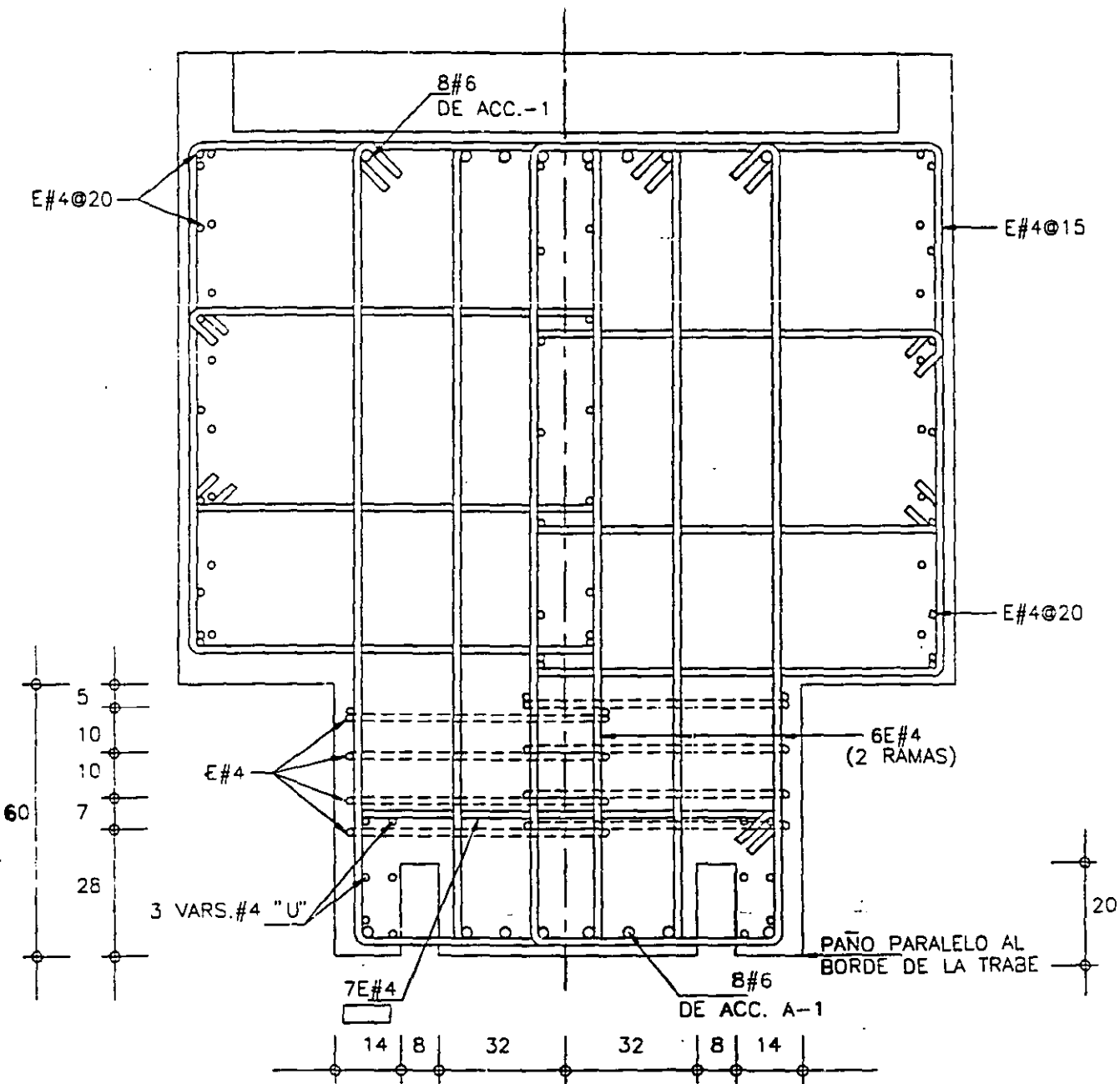


CORTE C-C



CORTE D-D

Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: <u>DETALLES Y</u> <u>MODIFICACIONES.</u>
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: D- XIII DESCRIPCIÓN: Armado de capitel.	



CORTE TRANSVERSAL 2-2

Datos: Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Aragon, U.N.A.M.		Capitulo: <u>DETALLES Y</u> <u>MODIFICACIONES.</u>
Realizo: IVÁN VARELA VELASCO	Clave: D- XII DESCRIPCIÓN: Detalle de armado de "TC".	

IV. PROCESO CONSTRUCTIVO.

IV.I. OBRAS INDUCIDAS.

IV.II.PERFORACION PREVIA.

IV.III.FABRICACION DE PILOTES.

IV.IV.HINCADO DE PILOTES.

IV.V.CIMENTACION.

IV.VI. COLUMNAS.

IV.VII.PAVIMENTOS Y TERMINADOS BAJO PUENTE
(REHABILITACION).

IV. PROCESO CONSTRUCTIVO

Podemos definirlo como el conjunto de reglas, técnicas o sistemas de trabajo que se siguen en la ejecución de una obra de ingeniería. Para la determinación de la metodología y la elección de un procedimiento constructivo, se establecen algunos puntos:

- 1) Determinación de las cantidades de obra por ejecutar
- 2) Conocimiento del procedimiento de ejecución de cada actividad
- 3) Conocimiento pleno de las especificaciones
- 4) Planteamiento de posibles alternativas de construcción
- 5) Elección de la alternativa más factible

Definido el proyecto estructural y el de desvío se da inicio al proceso constructivo que se tendrá, tomando en cuenta las referencias anteriores y según sea la zona de construcción; en este caso la "B" (zona de marcos), se tiene un organismo administrativo que se encargará de liberar las interferencias.

IV.1. OBRAS INDUCIDAS

Son el conjunto de actividades programadas que permiten que la obra civil se lleve a cabo, se revisan los anteproyectos en relación con la ruta elegida y se realiza una evaluación de los alcances que se tienen, las actividades abarcan desde permisos y licencias de construcción, hasta investigaciones técnicas que permitan ubicar y conocer las instalaciones existentes, señalizaciones, protección y retiro de las mismas, en caso necesario, y que se puedan desarrollar en forma independiente o paralela a la obra.

Entre algunos permisos y licencias que se obtuvieron para la realización de la obra fueron:

- Licencias de construcción de obra por parte del D.F.
- Autorización del INAH
- Autorización del estudio de impacto ambiental
- Autorización del Instituto Nacional de Ecología

Entre una de sus funciones, es el encargado de difundir el proyecto e inicio de la obra ante:

- Funcionarios delegacionales
- Diputados
- Asambleístas
- Consejeros Ciudadanos
- Público en General

Desvíos e interferencias constituyen parte de las actividades que son fundamentales para la obra.

Los organismos con que se tiene relación por parte de la construcción son:

- 1) Delegación del DDF (Venustiano Carranza)
- 2) Dirección General de Policía y Tránsito de D.F.
- 3) D.G.C.O.H.
- 4) S.T.E.
- 5) F.N.M.
- 6) Cablevisión
- 7) Comisión de avalúos de bienes nacionales
- 8) Pemex
- 9) Luz y Fuerza
- 10) Telmex

IV. II. PERFORACIÓN PREVIA

Esta perforación sirve para facilitar y guiar el hincado de pilotes, además de evitar movimientos excesivos en la masa del suelo adyacente y se considera que:

- a) Se determina con exactitud (mediante estacas) la ubicación de los puntos donde se hincarán los pilotes, se verificará la posición antes de el hincado de los elementos y no variará en más de 2 cm con respecto al proyecto.

La profundidad para la perforación será de 5 m. en todos los pilotes con extracción de material, en los pilotes que quedan a una distancia menor de 4 m. de cualquier instalación hidráulica, se prolongará la perforación hasta 1 m. por debajo del lecho inferior de estos, pudiendo realizar la perforación sin extracción, sino por remoldeo del material.

- b) El equipo contará con capacidad para hincar los pilotes y la herramienta necesaria para realizar la perforación cuya área será del 80% del área transversal del pilote, de modo que sea inscrita en la sección, con tolerancia de ± 2.5 cm, durante la perforación se verificará la verticalidad, fig. 4.1

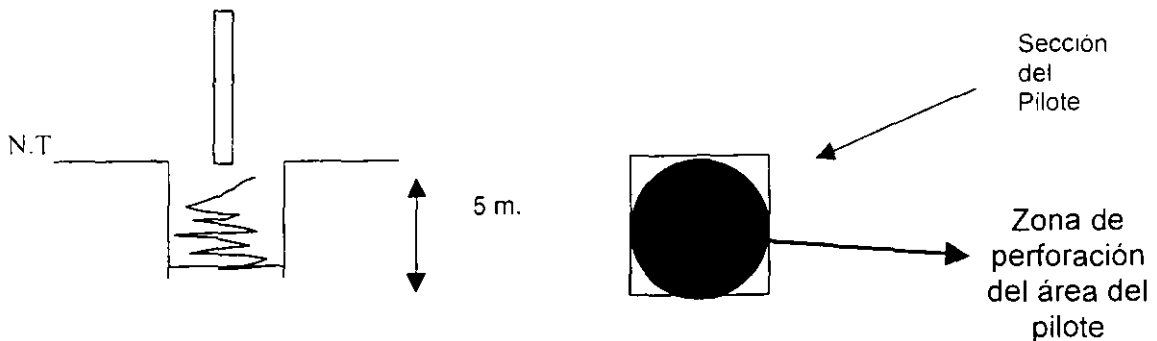


Figura 4.1

El tiempo máximo entre perforación e hincado será de 36 horas, el equipo de perforación (broca en espiral), puede adaptarse a la maquinaria de hincado.

IV.III. FABRICACIÓN DE PILOTES

- De concreto reforzado, cumpliendo con las dimensiones y armados que muestra en planos anteriores "Pilotes de concreto" correspondiente, la diferencia en dimensionamiento al fabricarse, no será mayor de 1 cm. El acero de refuerzo deberá colocarse como se indique y cumpliendo con recubrimientos, diámetros de varillas, se utilizan bloques de concreto, separadores, para garantizar la posición correcta del acero de refuerzo deberá colarse los pilotes en posición horizontal monolíticamente y de manera continua, vibrarse, picarse y lograr un colado compacto, en caso de presentarse oquedades o porosidades que pongan en peligro la resistencia estructural de éste, se rechazará y el costo se aplicará al contratista.
- Precolados deberán curarse manteniéndolo húmedo por siete días, el método será propuesto por el contratista, en su manejo y durante la remoción de cimbras, el curado, almacenamiento y transporte, se hará para evitar esfuerzos de flexión excesivos, rupturas, etc.

Los pilotes no podrán maniobrarse antes de 14 días después de colados, salvo que hayan sido curados al vapor, los que durante su manejo sufran deformaciones serán rechazados.

MATERIALES

Se utilizará para la fabricación concreto de resistencia a los 28 días de $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$ y revendimiento del concreto comprendido entre 7.5 y 10 cm, Portland tipo II, agregado grueso producto de roca sana, no mayor de $\frac{3}{4}$ ", arena de grano duro y libre de arcilla o material orgánico.

Se recomienda que el material más fino que pasa la maya No. 100 no sea mayor del 100%. El agua será limpia o tratada.

El acero con $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ para el refuerzo principal de las secciones de varillas # 6, 5 y 8, con estribos y varilla #3.

Los pilotes son elementos que transmiten cargas verticales por punta a estratos resistentes profundos o por fricción al suelo que los rodea, se usan también para anclar estructuras en suelos expansivos y para resistir cargas horizontales inducidas por la estructura, como los utilizados en esta obra y como se ve en la foto siguiente, que constituyen parte esencial de la cimentación.

Foto 4.3. Vista de cama de pilotes.



IV. IV. HINCADO DE PILOTES

Fabricados los pilotes y localizados dentro de las zapatas, la instalación de los pilotes de concreto se efectuó de modo que garantice la integridad estructural del pilote y se alcance la integración deseada con el suelo; para evitar daños en estructuras e instalaciones vecinas, ya sea por vibración o desplazamiento vertical y horizontal del suelo se tendrá las siguientes indicaciones:

- a) Se consideran diferentes longitudes de trabajo de los pilotes como consecuencia de la geometría de la zapata.
- b) Deberán estar limpios completamente y su cabeza será perpendicular al eje del mismo.
- c) Una vez revisados y aceptados los pilotes por la supervisión, se colocan marcas para llevar un registro del número de golpes necesarios.
- d) El pilote y la resbaladera del martillo se colocarán en forma vertical, se utilizarán para esto dos plomadas de referencia, colocadas en líneas a 90 grados, teniendo como vértice el pilote u otro método que garantice la verticalidad.
- e) Se ajustará y acoplará bien el pilote y el martillo piloteador, contendrá una sufridera hecha de material plástico o similar, en la parte de contacto con él, se colocará un colchón de madera.
- f) La velocidad del pistón o la carrera se reducirá al principio del hincado cuando se encuentre en la zona alterada de la perforación se minimizarán los esfuerzos de tensión en el pilote.
- g) Una vez hincados no se deberá suspender esta actividad hasta alcanzar la profundidad del proyecto (-31 cm), en caso de resultar dañados durante este proceso, se retirarán y se sustituirán por otros en mejor estado. La desviación regular máxima admisible del pilote es 2% y la tolerancia en la profundidad de ± 1 % de la longitud total.
- h) Se tendrán desvíos de instalaciones y protecciones, se darán especificaciones y se determinará el nivel de la cabeza verificándolo al final de la hinca de todos, que corresponderá al indicado en proyecto.

Con las referencias anteriores se elige la maquinaria a utilizar; como se muestra en la foto 4.4.1 y 4.4.2., que consiste en un martillo pesado de velocidad de impacto baja (carrera corta). El peso del pistón móvil no debe ser menor a 0.3 veces el peso del pilote y la energía del martillo será superior a $0.3 \text{ kg} \times \text{m}$, por cada kilogramo de peso del pilote. La altura de caída se mantendrá de 0.75 a 1 m.

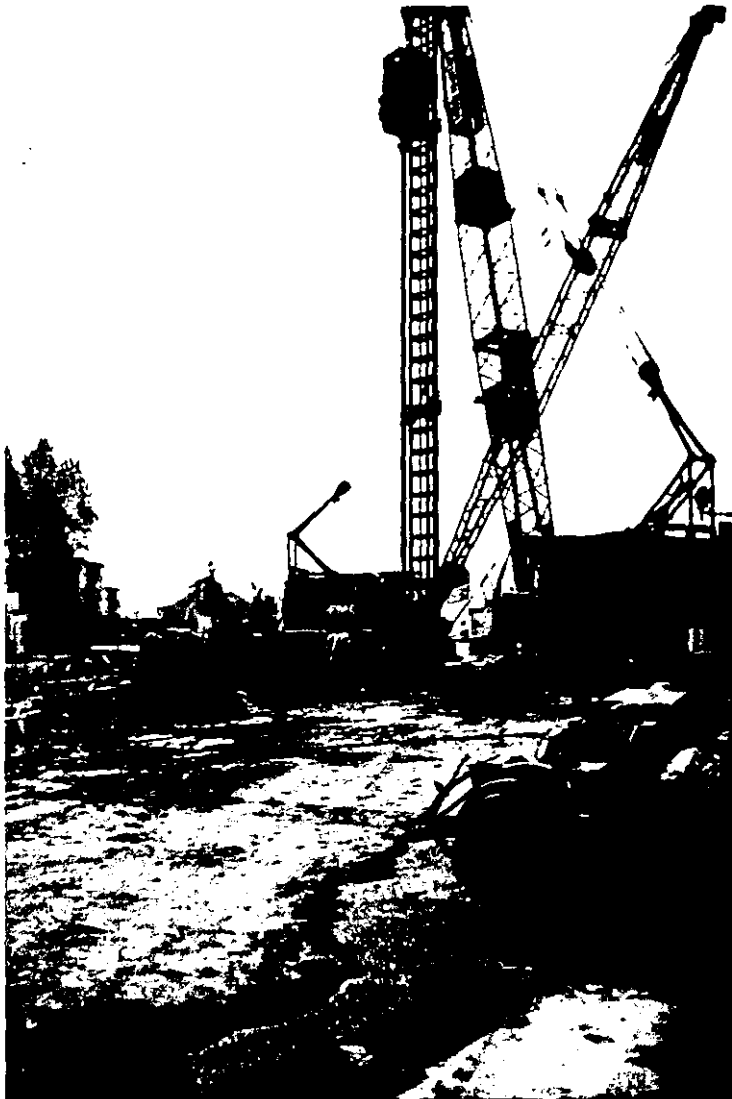


Foto 4.4.1 Maquinaria para hincado de pilotes.



Foto 4.4.2 Incado de Pilotes

El registro de pilotes se muestra en la tabla 3 donde se dan datos de interferencia en pilotes y el total de hincados.

Para su revisión se realizan pruebas de carga del tipo estática y que permitirán determinar si la fabricación, perforación e hincado se realizó

en forma adecuada y se garantice un comportamiento estructural adecuado que a continuación mencionan algunas:

- Conocer el comportamiento del pilote-suelo ante acciones verticales
- Determinar la importancia del aumento de resistencia por propiedades tixotrópicas del material arcilloso.
- Determinar deformación debido a carga de servicio y deformación máxima, capacidad de carga admisible y carga última estimada.

El pilote de prueba será seleccionado de la zapata que haya sido hincado entre 5 y 10 días de colado, se ubicará en la orilla de ésta.

DISTRIBUIDOR VEHICULAR ZARAGOZA ZONA "B"

T-3

FRENTE 7 ZONA DE MARCOS					
ZAPATA NO.	PILOTE TIPO	No. DE PIEZAS	HINCADOS	FALTANTES	LIBRES
M1 A M43	IV (29.50)	492	375	117	29
TOTALES		492	375	117	29
FRENTE 4 ZAPATAS					
ZAPATA NO.	PILOTE TIPO	No. DE PIEZAS	HINCADOS	FALTANTES	LIBRES
Z-19AB	II(28.30)	118	66	52	20
Z-20AB	II(28.30),III (10.3C)	168	112	56	21
Z-21AB	II(28.30)	66		66	66
Z-22A	II(28.30)	54	50	4	
Z-24A	II(28.30)	54	45	9	1
Z-26A	II(28.30)	54	52	2	
Z-28A	II(28.30)	54	44	10	
Z-30A	II(28.30)	50	50		
Z-32A	II(28.30)	56	51	5	
Z-35A	II(28.30)	51	15	36	5
Z-37A	II(28.30)	74	31	43	15
Z-39A	II(28.30)	56	44	12	
Z-40A	II(28.30)	48	35	13	9
Z-41A	I(29.00)	50	34	16	11

Z-42A	I(29.00)	50	33	17	13
Z-A58	AB (29.00)	8		8	6
Z-24G	I(29.00)	16	16		
Z-26G	I(29.00)	16	16		
Z-28G	I(29.00)	16	16		
E-G1	SIN PILOTES				
Z-22B	II(28.30)	64	63	1	1
Z-24B	II(28.30)	56	56		

Z-26B	II(28.30)	56	56		
Z-28B	II(28.30)	56	56		
Z-30B	II(28.30)	48	48		
Z-32B	II(28.30)	20	20		
Z-33B	I(29.00)	44	40		
Z-35B	I(29.00)	44	40		

FRENTE 4 ZAPATAS

ZAPATA NO.	PILOTE TIPO	NO. PIEZAS	HINCADOS	FALTANTES	LIBRES
Z-38	29.00	30	21	9	9
E-B56	AB(29.00)	10	6	4	4
TOTALES		1496	1121	375	189
	TOTALES	1988	1496	492	189

TIPO I	253
TIPO II	1131
TIPO III	16
TIPO IV	492
TIPO AB	18
CORTOS	17
TIPO (M)	65
TOTALES	1988

IV.V. CIMENTACIÓN

Para el diseño de excavaciones en la cimentación se considera tanto el R.C.D.F. y las normas técnicas complementarias. A continuación se extrae el artículo correspondiente al tema:

Art. 230: "Como parte del estudio de mecánica de suelos se deberá fijar el procedimiento constructivo de las cimentaciones excavaciones y muros de contención que asegure el cumplimiento de las hipótesis de diseño y garantice la seguridad durante y después de su construcción".

Normas Técnicas Complementarias

"Sí en el proceso de una excavación se encuentran restos fósiles o arqueológicos se deberá suspender inmediatamente la excavación en ese lugar y notificar el hallazgo al Departamento"

Los estados de límite considerados son:

- a) De falla: colapso de los taludes o de las paredes de la excavación, del sistema de soporte de las mismas, falla de los cimientos de las construcciones adyacentes y falla de fondo de la excavación por corte o por subpresión en estratos subyacentes.
- b) De servicio: movimientos verticales y horizontales inmediatos y diferidos, por descarga en el área de excavación y en los alrededores. Los valores esperados de tales movimientos deberán ser suficientemente reducidos para no causar daños a las construcciones e instalaciones adyacentes ni a los servicios públicos. Además la recuperación por carga no deberá ocasionar movimientos totales o diferenciales intolerables para la estructura que se desplante en el sitio.

En la excavación de este tramo de cimentación mixta de sección de cajón pisoteados y con trabes de vestíbulo, para iniciarse una vez que la totalidad de los pilotes sean hincados, realizando la excavación en una sola etapa hasta la profundidad de desplante, con la geometría de

proyecto en todos aquellos casos donde puede desarrollarse el talud y no existen interferencias, instalaciones municipales o profundas que se pongan en riesgo.

En estas zapatas de cimentación se deberá observar taludes cuya relación vertical-horizontal sea 1:1 y ocupará un área cuyos lados sean 0.5 m más grandes que los de la zapata al nivel de desplante. Como se ve en la siguiente foto 4.5.1.



FOTO 4.5. 1. Excavación para zapata

En el tramo de doble nivel (zona de marcos), la cimentación del eje MI al M43 se resolvió con traveses de cimentación por lo que la excavación se realizará mediante zanjas que alojen la sección se deberán observar taludes cuya relación vertical-horizontal sea 1:0.30, ocupando el área de las contratrabes mas un sobre ancho de 40 cm a cada lado de ser necesario, la cepa permanecerá abierta siete días máximo, con protección de malla de gallinero y concreto lanzado de 3 cm de espesor, como se muestra en las fotografías siguientes:



FOTO 4.5.2 Excavación en Puenteros

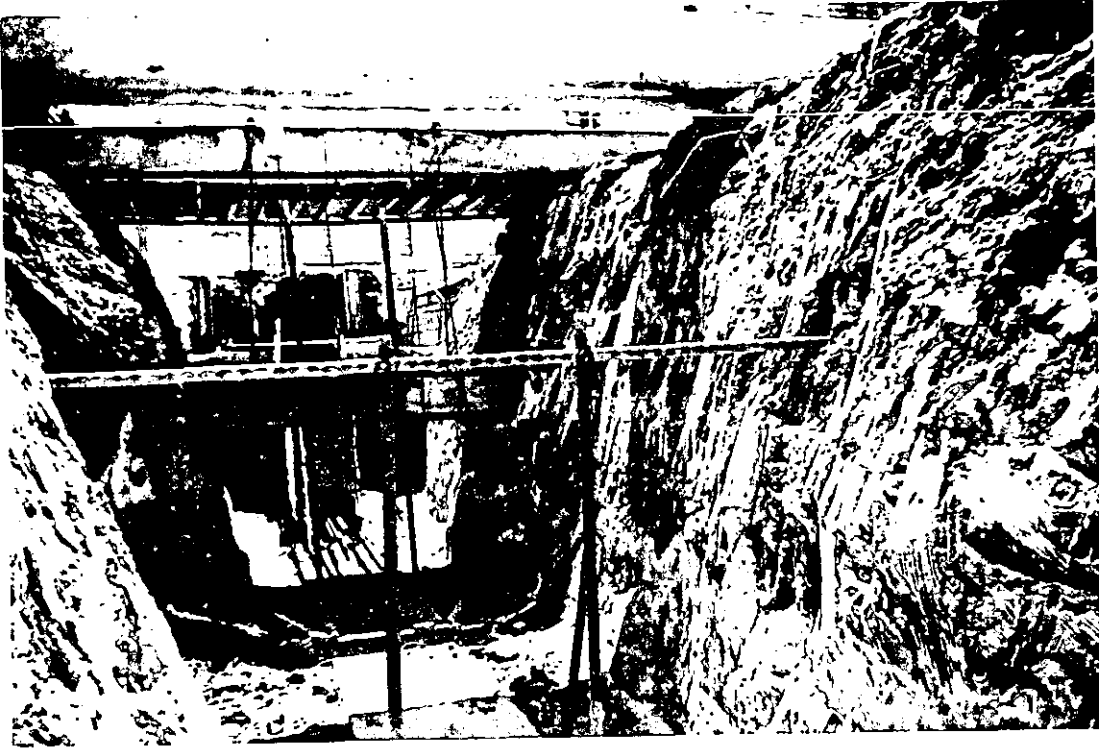


FOTO 4.5.3 Contratrabe de vestíbulo

Una vez que se tenga el área destinada para la cimentación y excavada a su totalidad y nivel de desplante del proyecto, se colocará una plantilla de concreto pobre $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ m. de espesor que cubra únicamente el área de la zapata, en el tramo de Marcos se tendrá una plantilla de concreto a lo largo del eje como se muestra en la siguiente foto:



FOTO 4.5.4. Vista de traveses de cimentación en la calle de Puenteros, con instalaciones subterráneas.

Una vez que se tenga el área destinada para la cimentación y excavada a su totalidad y nivel de desplante del proyecto, se colocará una plantilla de concreto pobre $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ m. de espesor que cubra únicamente el área de la zapata, en el tramo de Marcos se tendrá una plantilla de concreto a lo largo del eje como se muestra en la siguiente foto:

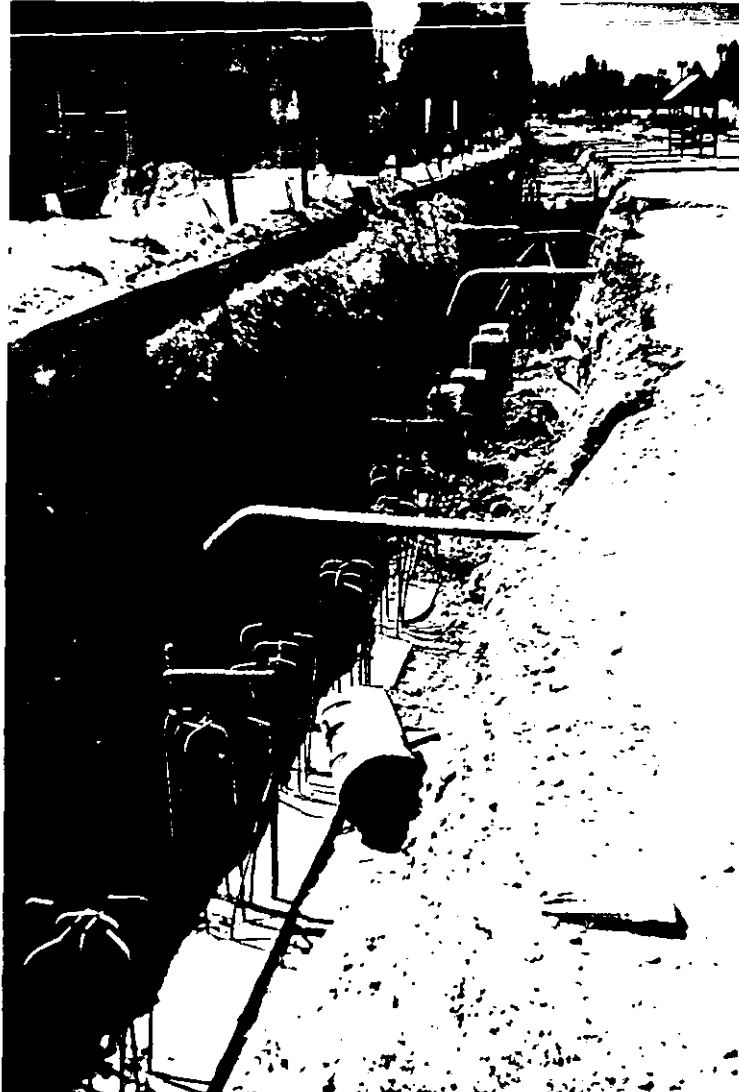


FOTO 4.5.4. Vista de traveses de cimentación en la calle de Puenteros, con instalaciones subterráneas.

Cumplidos los puntos anteriores se procederá a la demolición o descabece de los pilotes en una longitud de acuerdo a la posición de cada uno, la longitud mínima de descabece será de 80 cm, tal condición deberá ser considerada desde la fabricación e hincado de pilotes, en la demolición se utilizarán martillos rompedores, cuñas o herramientas similares y se contará con un sistema de bombeo de achique para la excavación.



FOTO 4.5.5. Demolición de pilotes en la Ay. Oceanía

Construidos los cajones de cimentación que se tendrán a lo largo del tramo de la zona "B" y para garantizar la estanqueidad de los mismos se considera:

- El registro de la losa tapa del cajón para recuperar la cimbra, servirá para verificar posteriormente los mismos y que se llenará de agua una vez terminado y mantenerse así hasta el montaje.
- Los elementos de concreto no se deteriorarán, ni se modificarán al transcurrir el tiempo, y bajo condiciones a que se tendrá, deberá ser resistente al medio (agua con alto contenido de sales).
- Se deberá vibrar al ser colado y tener un aditivo fluidificante y no existir conductos generados por aire, por efectos de segregación.
- Con el fin de eliminar las juntas fijas se realizará, de ser posible el colado de cajones en forma monolítica.
- Si existieran éstas, no se admitirán en la losa de fondo ni en muros perimetrales, como conexión en éstos, para lo cual se contemplan muñones de 20 cm y chaflanes de 5 cm como se muestra en la figura sig. (P) y en la foto 4.5.6.

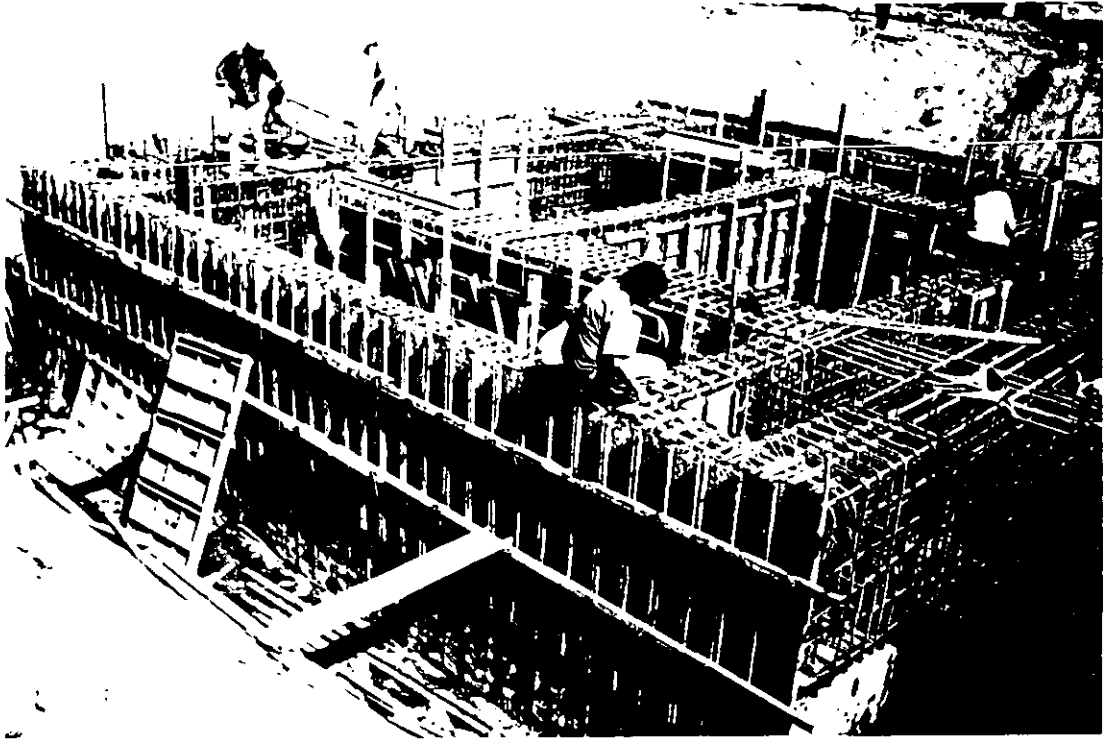


FOTO 4.5.6 Cimbrado de zapata sobre Avenida Oceanía

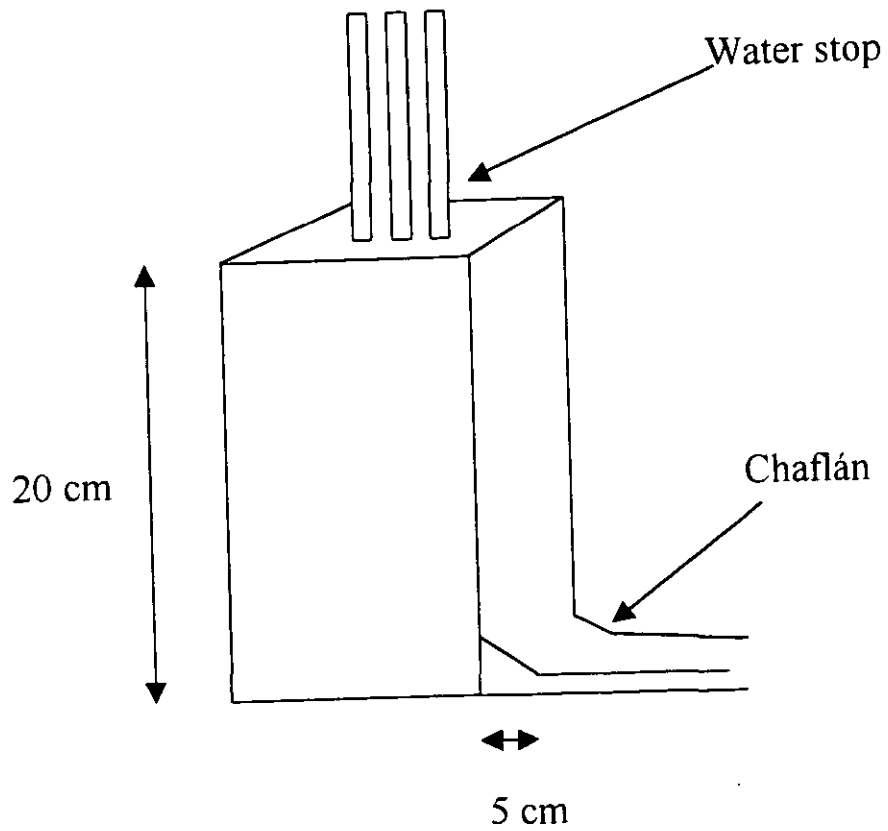


FIG.P Una vez colado el firme estructural sobre el puente, se retirará el agua totalmente.

En concretos de diferentes edades (juntas frías) se presentará un acabado rugoso y se humedecerá por 24 horas, previo al colado se aplicará un aditivo para unir las juntas frías, además de colocarse cintas water stop en cada colado, como se hizo en la obra

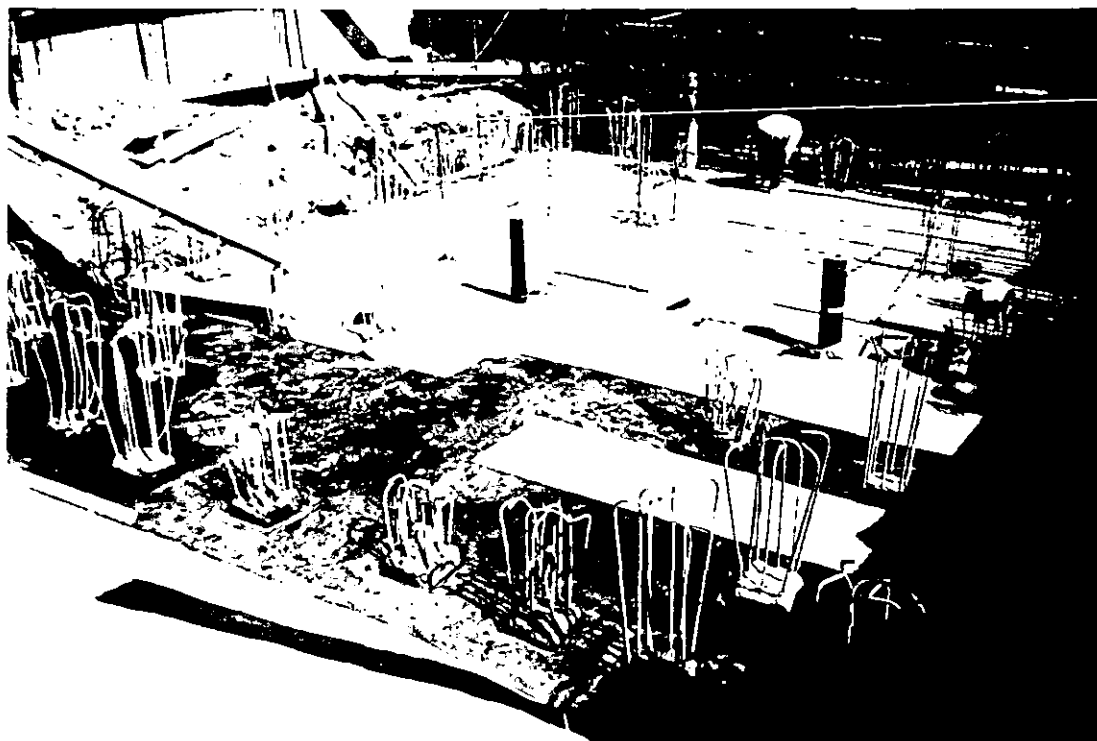


FOTO 4.5.8 Zapata con material impermeabilizante en losa

Por la parte exterior de los cajones (muros), se aplicará un tratamiento mediante un producto no degradable, que garantice una película impermeable.

En la parte interna de la losa se aplicará un tratamiento análogo al anterior, deberá ser impermeable y adherente, para que se mantenga en su sitio, bajo presión hidrostática, la membrana se colocará sobre la planilla de losa de fondo de cajón, adicionalmente en la unión entre ambos se cubrirá el pilote con 20 cm de la membrana impermeabilizadora, como se ve en la figura P-II y en la foto 4.5.8.

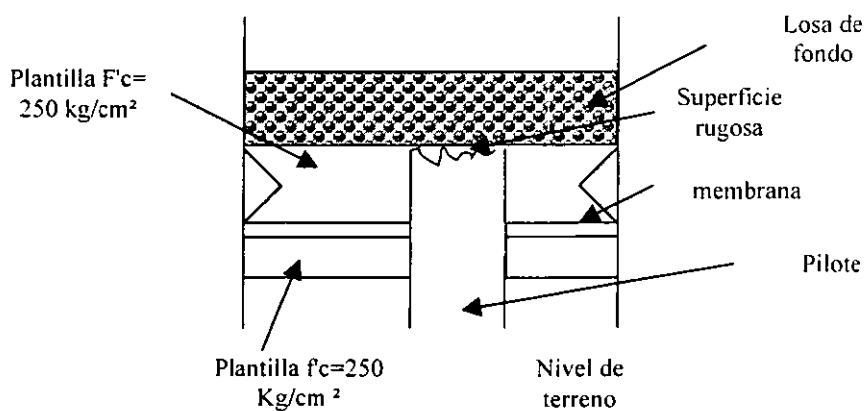


FIG. P-II

IV. VI. COLUMNAS

Las columnas que intervienen en la construcción de la obra forman marcos junto con las trabes que determinan los niveles de arroyo vehicular, se prefabrican las requeridas en la zona "A" y las demás se arman y cuelan in situ; para poder hacerla monolítica y trabajar en conjunto.

La maquinaria que instalará las columnas en sitio las pondrá verticalmente y anclará fijándola mediante tuercas ya instaladas y coladas con anterioridad, se armarán según se estipula en el plano de "columnas" y con las especificaciones que se requiere, fotos 4.6.1 y 4.6.2.

Se colocarán en dados de cimentación ya construidos con anterioridad a lo largo de Puenteros, como se muestra en la foto siguiente (foto 4.6.3 y 4.6.4)

En la zona de Oceanía las columnas estarán apoyadas en cajones de cimentación y éstas a su vez sobre pilotes de fricción.

A continuación se muestra la altura y total de columnas que se tendrán en zona de Marcos, en la siguiente tabla (R-I).

Las columnas de dos secciones diferentes ya que se requerirán así para la zona de marcos, oblongas en la planta baja y en su primer nivel circular, armada y con dos brazos en dirección perpendicular a la de las trabes, donde irán las tabletas para estructurar los niveles en conjunto con las trabes de liga, la distancia de ejes de columna a columna que se tendrá será de 4 m.; o según sea el caso para mejor funcionalidad del claro, en columnas se apoyarán también cabezales en zona "B".

Para las rampas que se tendrán en esta zona que será de ascenso y descenso, el airplén armado, se divide para su análisis en zona hueca y zona de terraplén

Zona de terraplén: Parte de la rampa, constituida por materiales requeridos para este fin y compactados de acuerdo a las especificaciones en MSU la altura del terraplén está dentro de los límites de capacidad de carga del terreno, para controlar asentamientos.

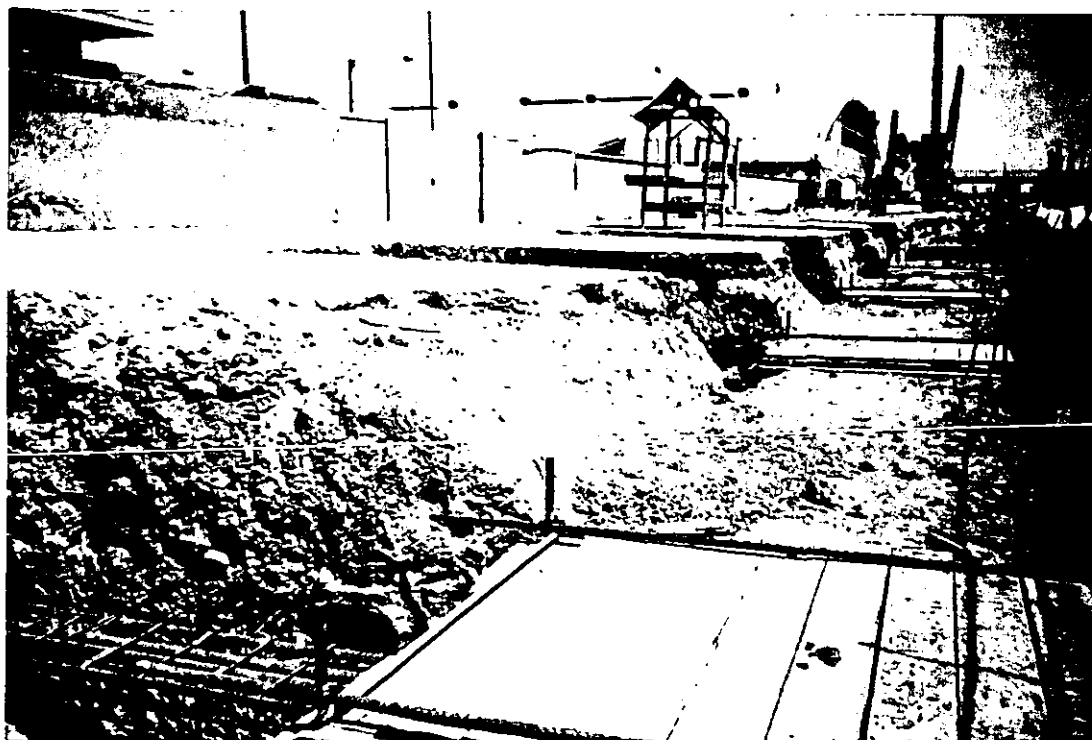


Foto. 4.6.3 Vista lateral de dados de cimentacion



Foto 4.6.4 Dados de cimentacion para contratrabe.

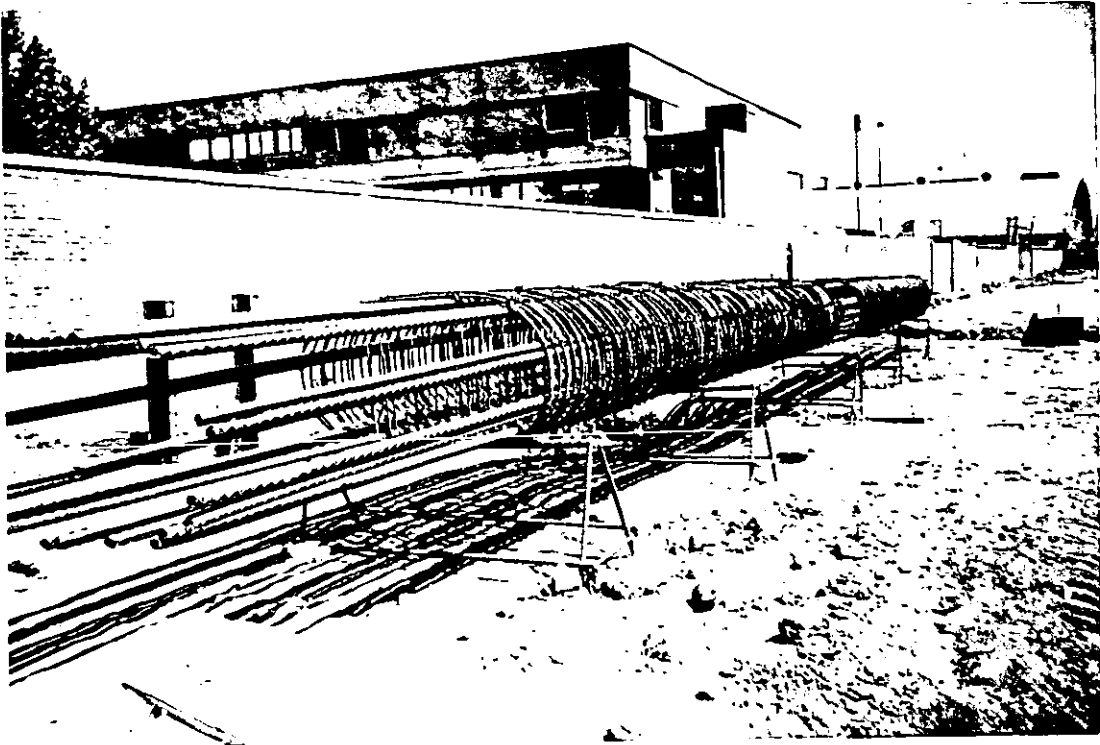


Foto 4.6.1 Fabricacion de columnas en puentes.

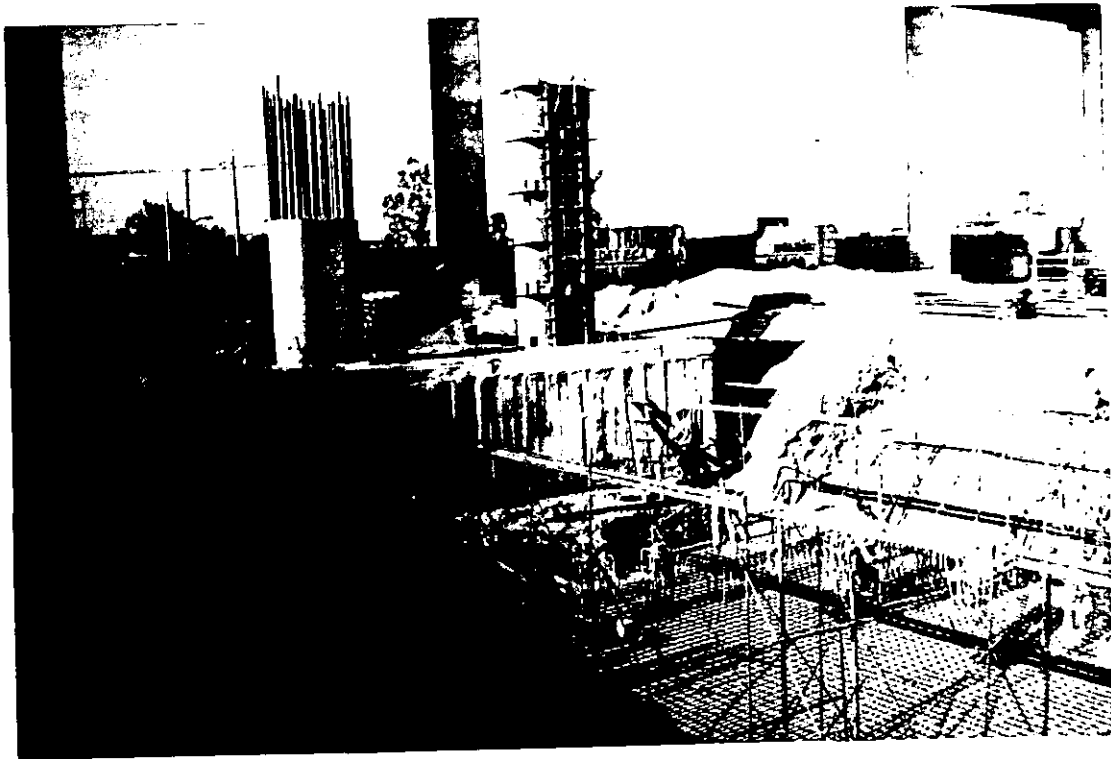


Foto 4.6.2 Fabricacion de columnas en oceania.
Zona hueca: Es la comprendida entre el estribo y el muro de contención normal.

El relleno de la cimentación una vez terminada, así como con trabes de cimentación en la zona de marcos, se rellenará la parte exterior hasta el nivel de losa tapa o capa de sub-base, el material limo-arenoso (tepetate), compactado a 90% en capas de 20 cm (Máximo) de espesor, y obtener un valor relativo de soporte (VRS) de 20% mínimo (Fotos 4.6.5).

El tezontle por colocar no deberá contener más de 30% de fragmentos mayores a 4" y no más del 5% de fragmentos mayores de 8", colocado en capas de espesor máximo de 50 cm, debiéndose acomodar al 95% mínimo de densidad relativa (DR) determinada por norma (NOM- 164).

Los rellenos que se coloquen cercanos a las instalaciones hidráulicas deberán ser tendidos con una humedad superior en 2% respecto a la óptima y ser compactados al 85% respecto a los criterios fijados por la dirección.

Las normas técnicas complementarias señalan para este tipo de cimentación asentamientos máximos de 30 cm y distorsiones angulares entre columnas no mayores de 0.004.

Los cajones parcialmente compensados son comunes en la Ciudad de México, desplantados a varios metros de profundidad, el peso del suelo excavado compensa parcialmente el peso de la construcción, lo que reduce o anula la magnitud de los incrementos de esfuerzos inducidos en el subsuelo.

Estas zapatas comprendidas de la calle Puenteros a Oceanía, con un total de 30 de la Z-19 a la Z-38; dos zapatas de liga en Puenteros donde correrán con trabes de cimentación del eje M1 al M43.

El armado que se muestra en la foto 4.6.6. es de las rampas que se tendrá para este Distribuidor y con dirección a Francisco del Paso y Troncoso y Av. Oceanía, las rampas de acceso confinados por muros de contención, con dimensiones de columnas en el extremo superior regidas por espacios en trabes para poder postensarlas y cabezales, por la separación entre apoyos perpendicularmente a la línea para tomar eficientemente el momento del cabeceo y de sismo.

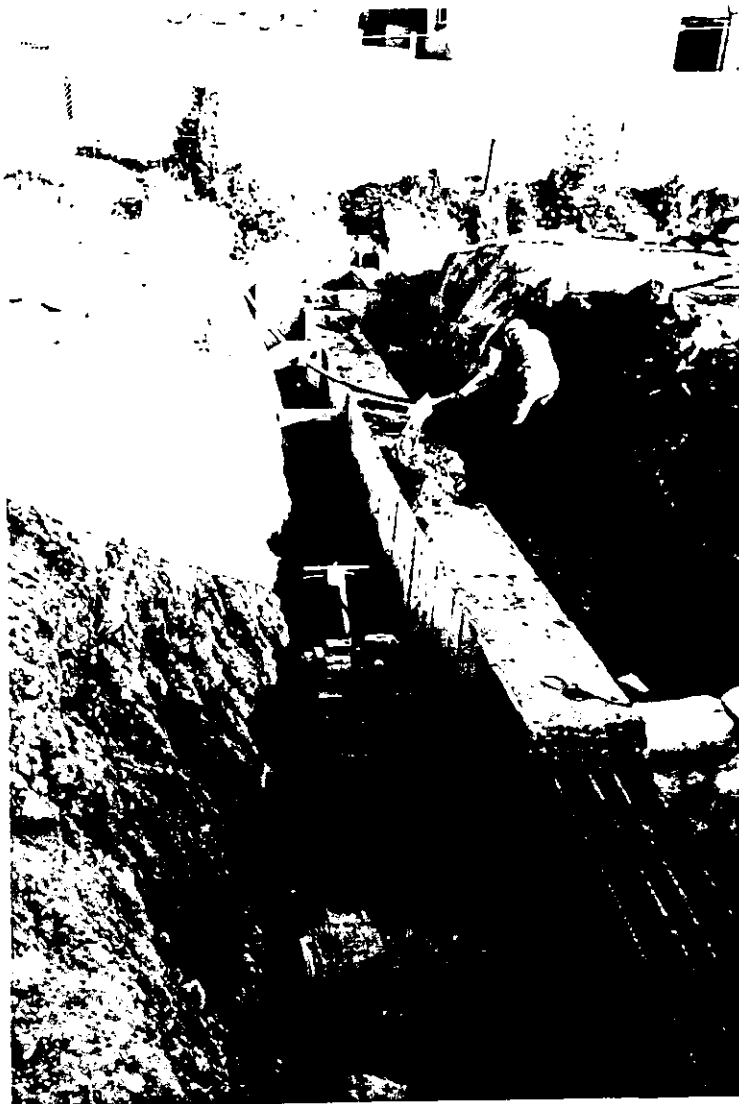


Foto. 4.6.5. Compactación de Material de Relleno

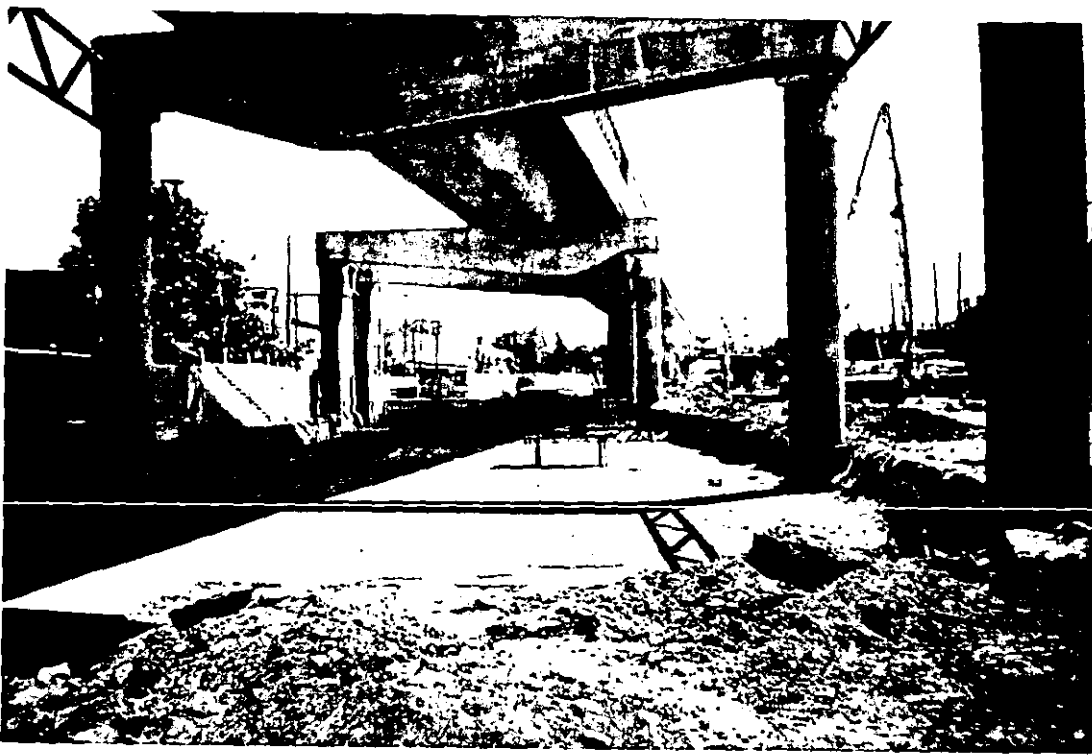


Foto 4.6.6. Armado de Rampas

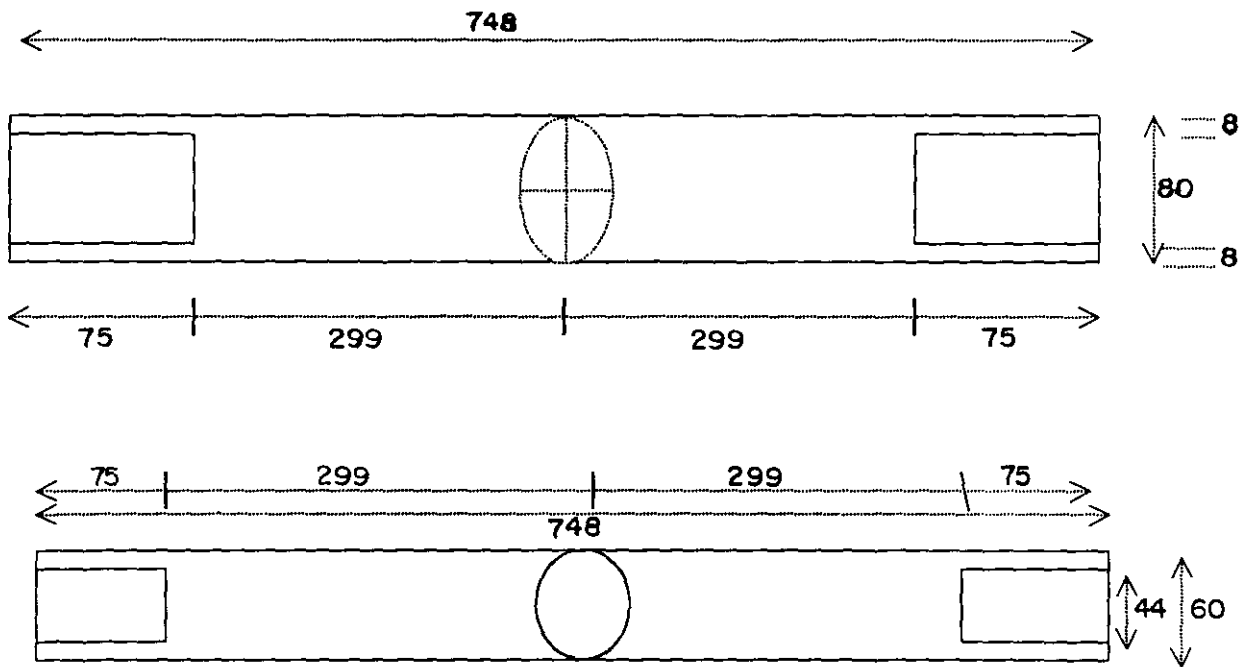


FIG. GEOMÉTRICA DE COLUMNAS PLANTA BAJA Y PRIMER NIVEL.

El apoyo de las trabes sobre las columnas está constituido por dos conjuntos de placas de neopreno y acero en cada extremo.

En los elementos estructurales que soportan el equipo, la posición relativa de agujeros para su anclaje tendrá una tolerancia de 1.6 mm.

Como se dijo anteriormente, las columnas se colocarán sobre pedestales de concreto y se nivelarán a su elevación exacta por medio de calzas de acero, se colocará el espacio entre las placas base y el concreto con mortero de cemento.

Los agujeros que se encuentren en las uniones de trabes a columna, ya sea en la columna, la trabe o en las placas de conexión, deberán hacerse con los procedimientos indicados en planos de taller, deberán incluir información completa para la fabricación de cada parte, se hace con la más moderna práctica y buscando rapidez y economía tanto en la fabricación como el transporte y el montaje; en general los planos deben estar de acuerdo con las especificaciones del AISC.

Así los elementos estructurales terminados deberán tener las bases ménsulas, placas de conexión, clips, atiesadores, diafragmas, etc. ya conectados.

DISTRIBUIDOR ZARAGOZA-OCEANIA ZONA "B"

TABLA R-I

ALTURA DE COLUMNAS - ZONA DE MARCOS (M)						
EJE DE COL.	LADO DERECHO			LADO IZQUIERDO		
	H1	H2	HT	H1	H2	HT
M1	7.980	7.782	15.762	7.762	7.769	15.766
M2	7.989	7.780	15.769	7.988	7.780	15.768
M3	7.989	7.780	15.768	7.988	7.780	15.768
M4	7.989	7.780	15.769	7.988	7.780	15.768
M5	7.987	7.780	15.767	7.988	7.780	15.768
M6	7.988	7.780	15.768	7.988	7.780	15.768
M7	7.988	7.780	15.768	7.988	7.780	15.768
M8	7.988	7.780	15.768	7.988	7.780	15.768
M9	7.988	7.780	15.768	7.988	7.780	15.768
M10	7.988	7.780	15.768	7.988	7.780	15.768
M11	7.988	7.780	15.768	7.988	7.780	15.768
M12	7.988	7.780	15.768	7.988	7.780	15.768
M13	7.988	7.780	15.768	7.988	7.780	15.768
M14	7.988	7.780	15.768	7.988	7.780	15.768
M15	7.988	7.780	15.768	7.988	7.780	15.768
M16	7.988	7.780	15.768	7.988	7.780	15.768

M17	7.988	7.793	15.781	7.988	7.793	15.781
M18	7.988	7.837	15.825	7.988	7.837	15.825
M19	7.988	7.918	15.907	7.988	8.034	15.903
M20	7.988	8.034	16.022	7.988	8.183	16.22
M21	7.988	8.184	16.172	7.988	8.364	16.171
M22	7.988	8.364	16.352	7.988	8.576	16.352
M23	7.988	8.576	16.564	7.988	8.791	16.564
M24	7.995	8.791	16.786	7.995	8.993	16.786
M25	8.016	8.993	17.009	8.016	9.181	17.009
M26	8.049	9.181	17.23	8.049	9.355	17.009
M27	8.098	9.355	17.453	8.098	9.514	17.453
M28	1.161	9.514	17.675	8.161	9.664	17.675
M29	8.233	9.664	17.897	8.233	9.313	17.897
M30	8.306	9.813	17.849	8.306	9.961	18.119
M31	8.380	9.961	18.341	8.380	10.118	18.341
M32	8.454	10.109	18.563	8.454	10.290	18.572
M33	8.528	10.257	18.785	8.528	10.471	18.818
M34	8.601	10.405	19.006	8.601	10.626	19.072
M35	8.675	10.554	19.229	8.701	10.740	19.327
M36	8.749	10.695	19.444	8.830	10.823	19.570
M37	8.818	10.816	19.634	8.971	10.823	19.794
M38	1.872	10.916	19.788	9.123	10.856	19.979
M39	8.915	10.986	19.901	9.259	10.871	20.130
M40	8.963	11.014	19.977	9.379	10.862	20.241
M41	9.014	10.993	20.007	9.504	10.804	20.308
M42	9.071	10.914	19.985	9.618	10.712	20.330
M43	9.121	10.807	19.923	9.704	10.614	20.318
TOT.COLUMNAS	86					

TABLA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE TABLETAS EJES A-A. TRAMO OCEANÍA

CABEZALES	Long. (Lt)	Primera tableta		Última tableta		No. De tabletas Tipo	Ancho de tabletas de ajuste	Separación (S)	Notas
		Esq. apoyo	Distancia "E"	Esq. Apoyo	Distancia "F"				
A32-A33	21.114	A	1.050	D	1.050	23	0.739	0.004	S.C.S.
A34-A35	14.00	B	0.851	D	0.851	15	--	0.020	S.C.S.
A36-A37	14.000	B	0.850	D	0.850	15	--	0.020	S.C.S.
A38-A39	14.000	B	0.850	D	0.850	15	--	0.020	S.C.S.
A40-A41	14.000	B	0.850	D	0.850	15	--	0.020	S.C.S.
A42-A43	14.000	A	0.000	D	0.000	15	--	0.020	S.C.S.
A44-A45	14.000	A	0.000	D	0.000	15	--	0.020	S.C.S.
A46-A47	13.995	A	0.873	D	0.873	15	--	0.020	S.C.S.
A48-A49	17.555	A	0.000	D	0.000	19	--	0.010	S.C.S.
A50-A51	14.000	B	0.000	D	0.000	15	--	0.020	S.C.S.
A52-A53	13.985	A	0.000	D	0.000	15	--	0.019	S.C.S.
A54-A55	14.000	A	0.000	D	0.000	15	--	0.020	S.C.S.
A56-A57	14.000	A	0.000	D	0.000	15	--	0.020	S.C.S.

TABLA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE TABLETAS EJES B-B'. TRAMO OCEANÍA

CABEZALES	Long. (Lt)	Primera tableta		Última tableta		No. De tabletas Tipo	Ancho de tabletas de ajuste	Separación (S)	Notas
		Esq. apoyo	Distancia "E"	Esq. Apoyo	Distancia "F"				
B34-B35	19.755	A	0.800	D	0.000	21	0.553	0.000	S.C.S.
B36-B37	25.987	A	0.800	D	0.800	28	--	0.014	C.S.I.
B38-B39	17.280	A	0.500	D	0.500	18	0.821	0.000	C.S.D.
B40-B41	11.531	A	0.500	D	0.500	12	0.658	0.000	C.S.D.
B42-B43	11.200	A	0.106	D	0.106	12	--	0.021	S.C.S.
B44-B45	11.200	A	0.045	D	0.045	12	--	0.021	S.C.S.
B46-B47	11.200	A	0.045	D	0.045	12	--	0.021	S.C.S.
B48-B49	15.700	A	0.000	D	0.000	17	--	0.010	S.C.S.
B50-B52	15.547	C	0.000	B	0.000	15	0.831	0.000	C.S.I.
B53-B54	14.350	A	0.000	D	0.000	15	0.634	0.000	S.C.S.

C.S.I. = Colocado en sitio lado izquierdo

C.S.D. = Colocado en sitio lado derecho

S.C.S. = Sin colocado en sitio

- 1) Los cabezales tendrán la ménsula de apoyo para tabletas hasta los paños del cabezal.
- 2) En casos donde se presenten colocados en sitio, la distancia a la primera y última tableta será 0.50 m, como mínimo en esquinas de apoyo.
- 3) En todos los cabezales la ménsula de apoyo para tabletas se cortará 0.175 m, a cada lado de la columna para ubicar accesorios.
- 4) Las variables "E" y "F" indican la distancia entre la esquina de apoyo y el paño de la tableta, para ubicar la primera y última tableta respectivamente.
- 5) Cuando "E" y "F" sean de igual acero, se establece que las tabletas se colocarán sobre la esquina de apoyo.

TRABES

La superestructura ubicada en la zona "B", quedará formada por traveses (TR, TL, T). En la transición de la superestructura a la rampa de acceso, traveses centrales "TC" apoyados en estribos con zapatas macizas, como se muestra en la foto 4.6.7.

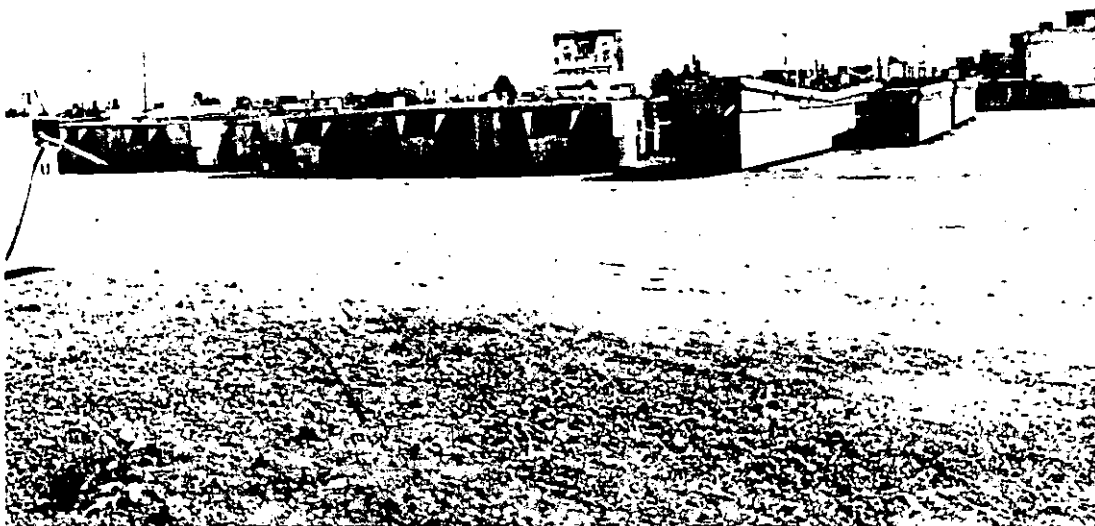


Foto 4.6.7. Traveses Prefabricadas

La estructura se montará estrictamente con los niveles, alineamientos, elevaciones y ejes mostrados en los planos, se conectarán los miembros estructurales temporalmente, el montaje se hará con precaución para evitar introducir esfuerzos parásitos a la estructura por efectos de plumas, malacates, colgantes, etc.

Estos elementos prefabricados se almacenan una vez concluida su fabricación, para su curado se utilizan métodos sofisticados .

FIG. T.

Éstas traves se apoyarán sobre placas de neopreno, una de ellas rígida horizontalmente; para restringir los desplazamientos y la otra flexible; equivalente a un equipo móvil.

El neopreno que se utiliza en estos apoyos está formado por capas alteradas de neopreno o poliuretano con láminas de acero foto 4.6.8.

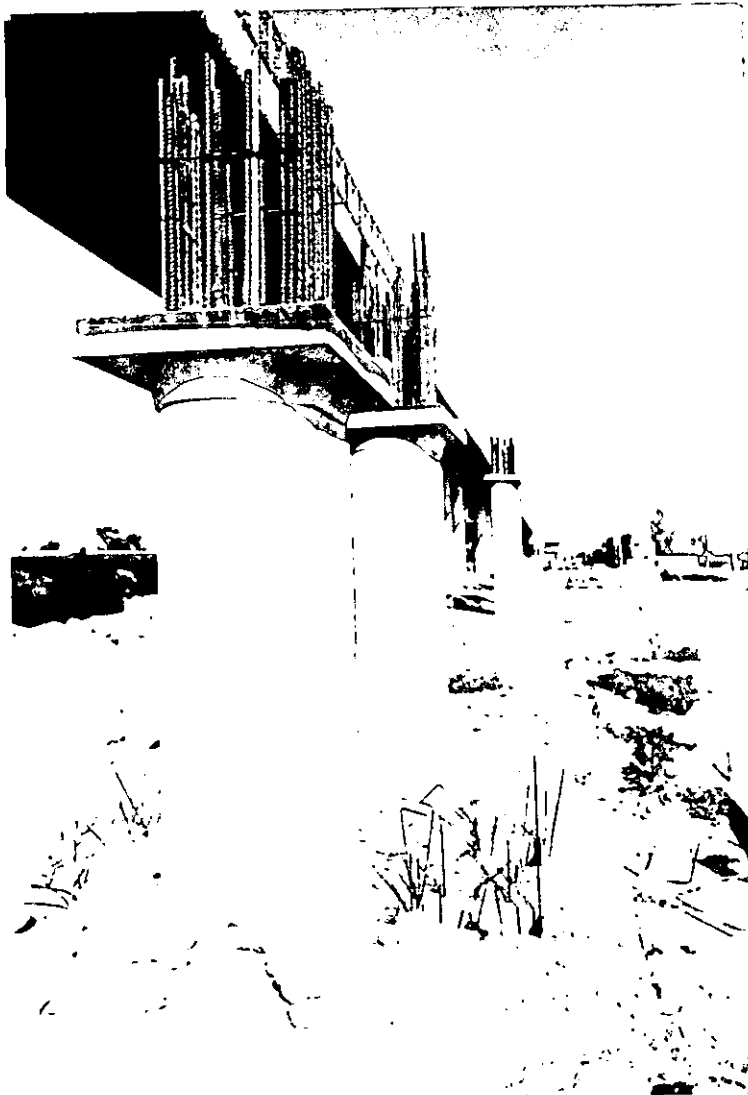
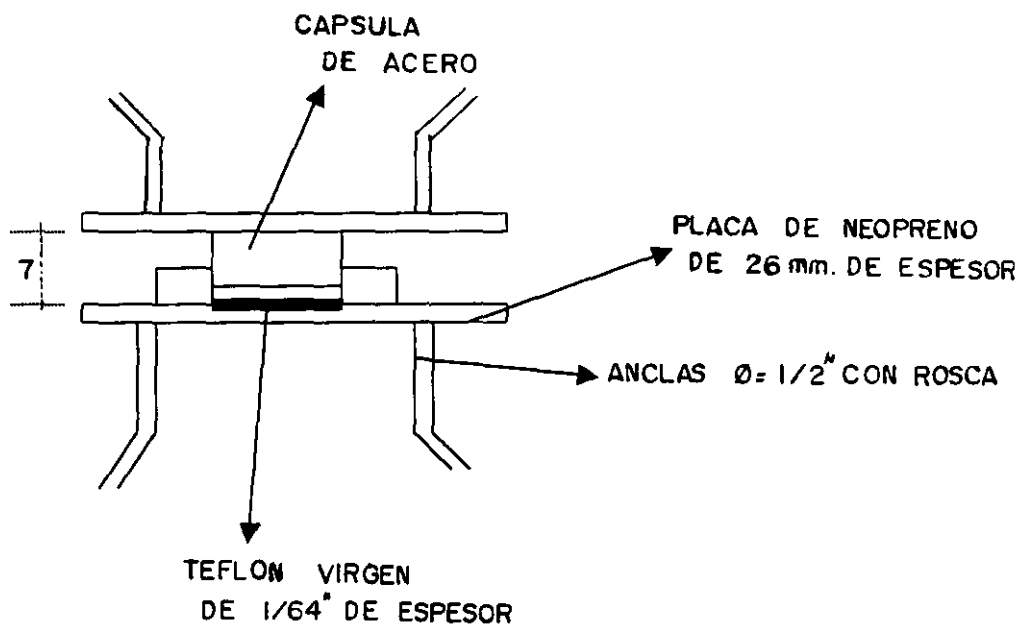
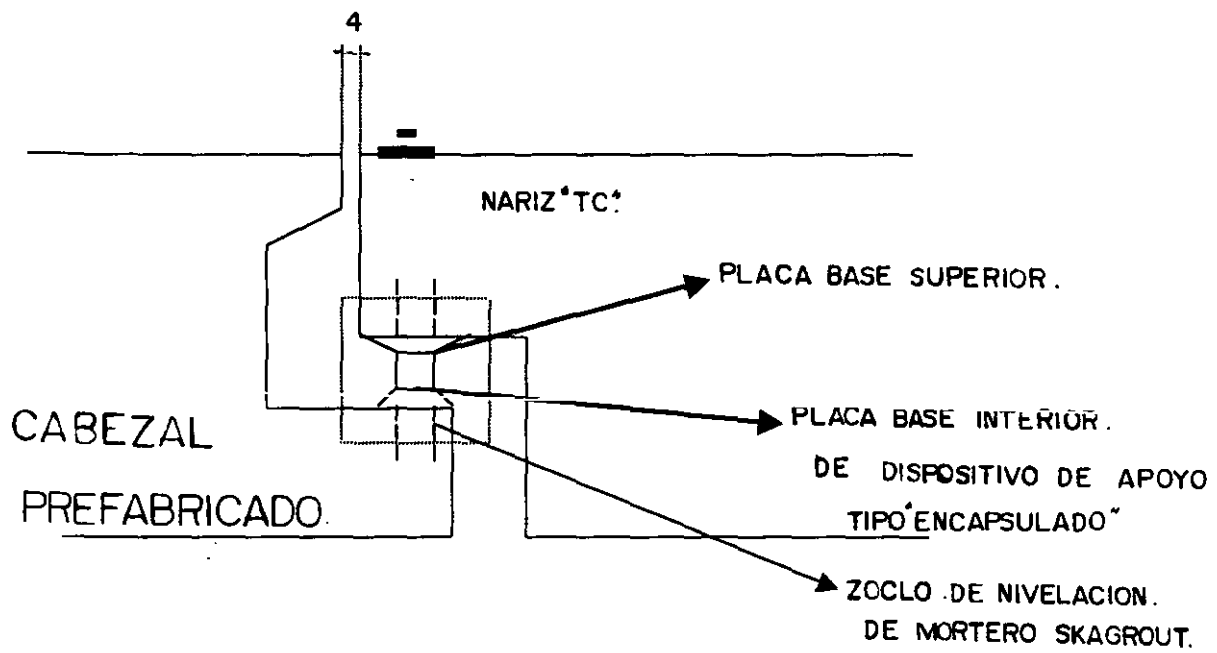


Foto 4.6.8. Cabezal de Columnas



FIGT.
APOYOS DE NEOPRENO PARA TRABE TIPO ENCAPSULADO.

En lo que refiere el transporte y montaje que son condicionantes dentro de la prefabricación y que resultan limitantes y factores determinantes para la planificación El transporte está condicionado por el código de circulación y los datos más importantes para este son:

- a) Anchura: está permitido hasta un ancho de 2.50 m. y se puede alcanzar los 3 m. con permisos extraordinarios.
- b) Altura: Con la ayuda de camiones de plataforma baja y usando carreteras apropiadas, se pueden transportar longitudes de hasta 4m.
- c) Longitud: Si se cuenta con tracción en el vehículo, se pueden transportar elementos de hasta 15 m. sin permiso especial, debido a que equivale a una longitud total de 18 m.

El montaje se suele efectuar directamente desde el camión, aunque algunas veces se procede almacenar en obra, lo cual origina problemas de espacio y costo.

Lo más recomendable para el montaje es realizarlo siempre desde una posición horizontal, con vigas de 25 m., se requiere sólo en su montaje dos grúas.

Características:

Las trabes TC y TA de concreto de $F'c=300$ kg/cm: para el colado del cabezal y el firme en esa zona tipo 1 de acuerdo con el R.C. D.D.F. con módulo de elasticidad $E= 14\ 000 F'C$ (kg/cm²) y peso volumétrico en estado fresco superior a 2.2 T/m³ con rendimiento máximo de 10 cm.

El recubrimiento libre será 2 cm con acero de refuerzo, grado duro $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$, acero en placas, accesorios metálicos y tensores con $F'y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$ según norma ASTM A-36.

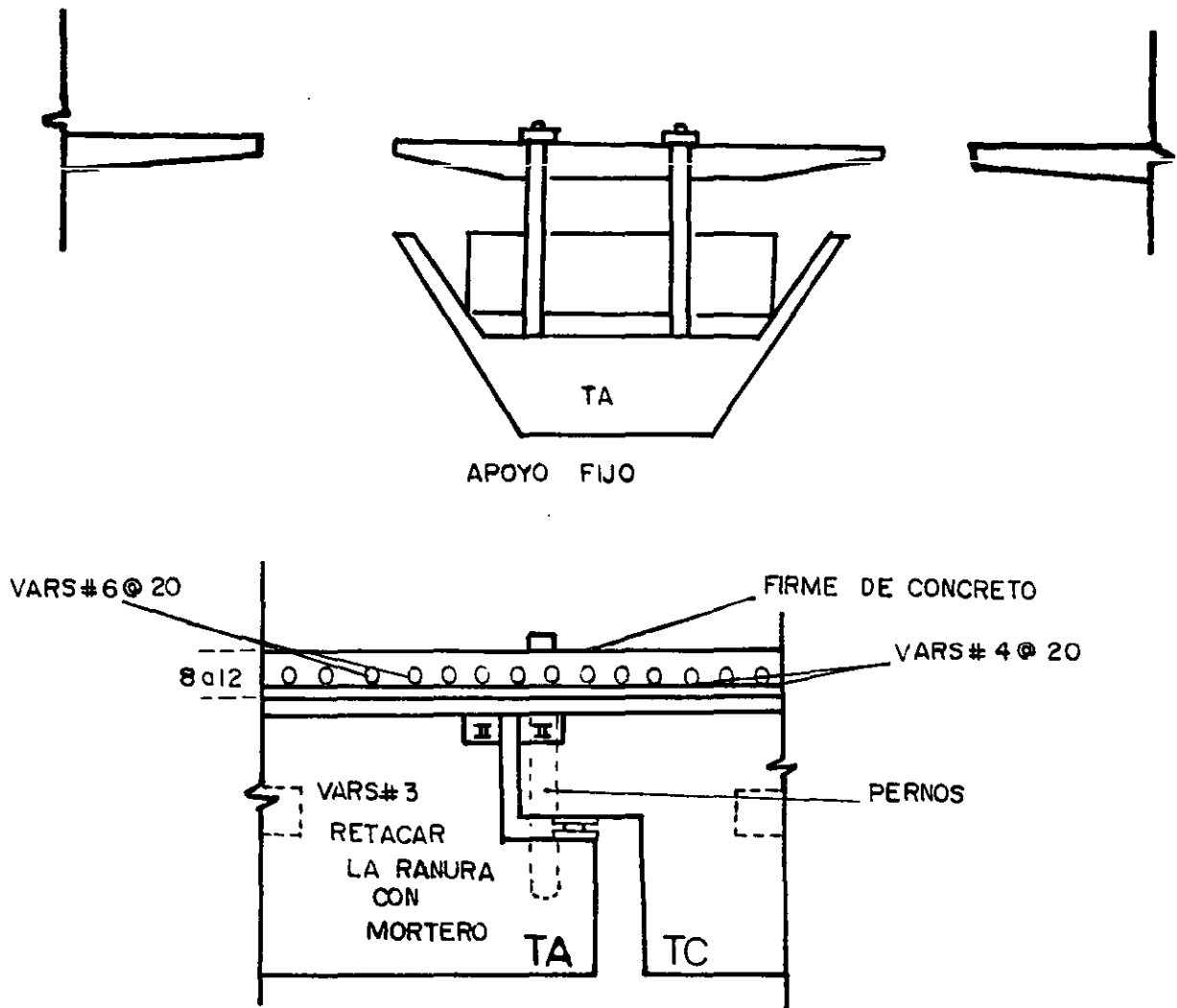
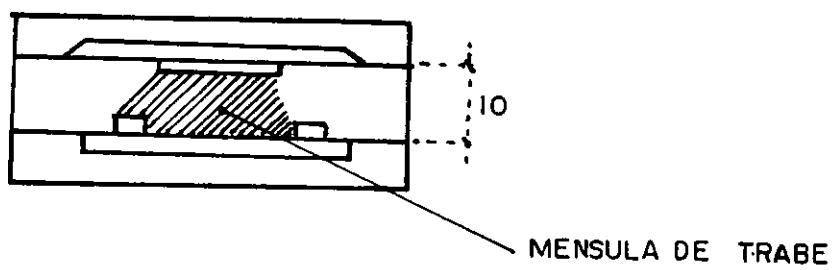
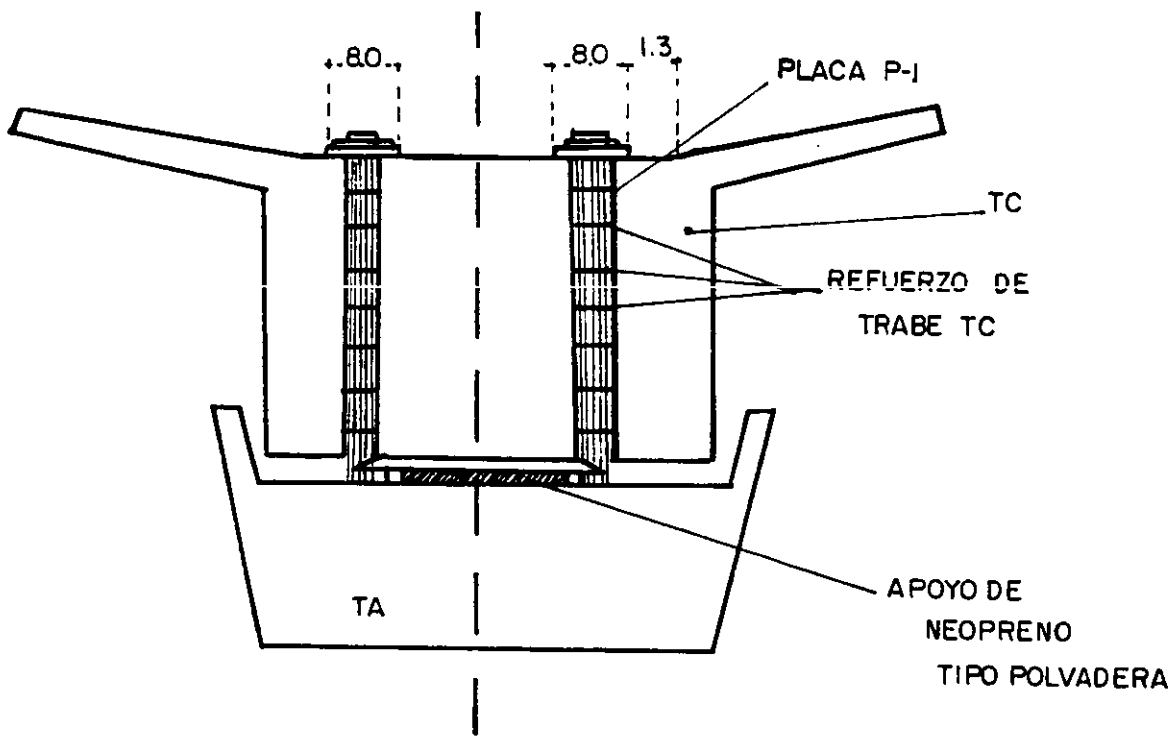
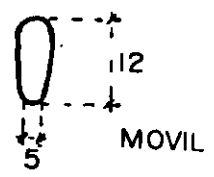
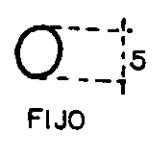
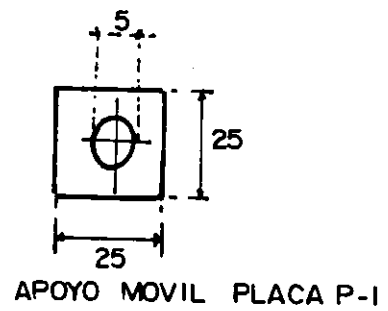


Fig. N. Apoyos de Neopreno en trabe.



MENSULA DE TRABE TA
 APOYO DE NEOPRENO TIPO
 POLVADERA



La grúa hidráulica articulado marca Caterpillar tipo D-300 Mod. 140/AW puede cargar 35 toneladas, con potencia nominal de 400.00 HP podrá utilizarse para este tipo de elemento prefabricado.

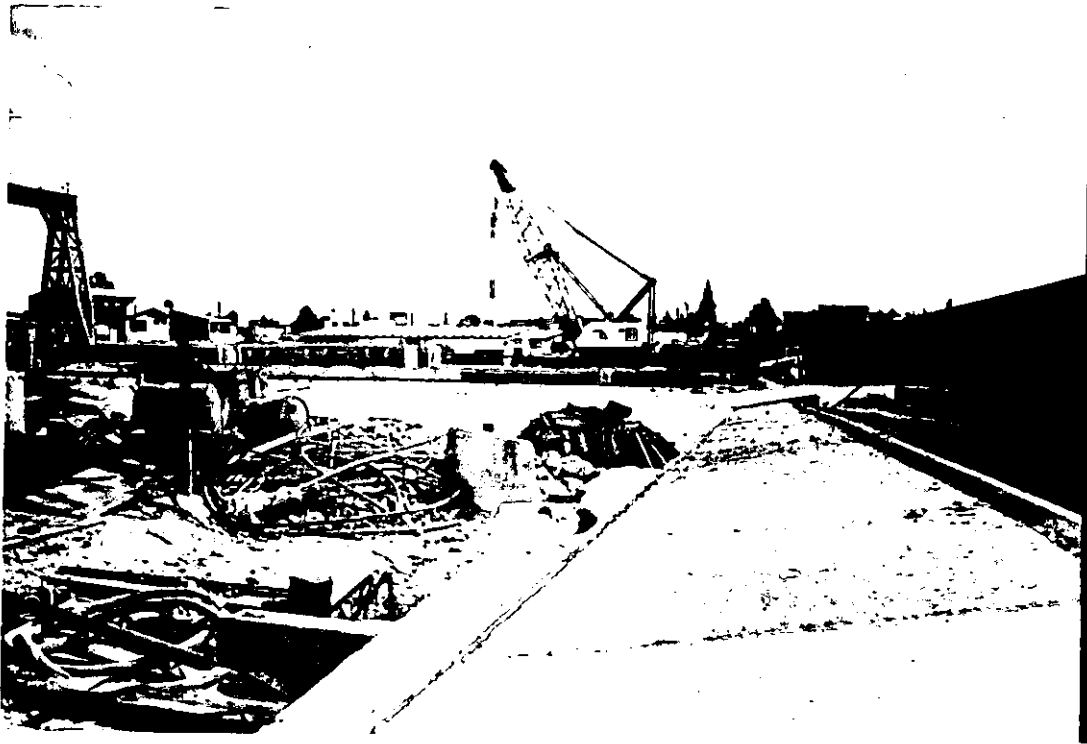


Foto 4.6.9. Grúa Hidráulica

Así, a grandes rasgos se tendrá el siguiente procedimiento:

- Fabricación de pilotes de fricción.
- Localización de cajones de cimentación y zapatas de los estribos, así como ubicación de los pilotes, dentro de estos elementos y localización de las zapatas de los muros de contención de las rampas (total de zapatas zona "B" 30 pzas. Y 2 de liga en la zona "A").
- Perforación previa de los pilotes para evitar movimientos excesivos en la masa de suelo.
- Hincado de pilotes para los cajones de cimentación y zapatas de los estribos.

- Excavación a nivel desplante de las cimentaciones del cajón de cimentación, tanto de la zapata del muro estribo como de la zapata de muro de contención.
- Excavación para los contratraves del segundo nivel.
- La cimentación para el tramo de doble nivel se resolvió con traves de cimentación por lo que la excavación se realizará mediante zanjas que alojen la sección.
- Descabece de los pilotes.
- Colado de plantilla, habilitado de acero de refuerzo para la cimentación, así como el refuerzo de las columnas y muros para quedar anclados en la cimentación.
- Colado de las cimentaciones y habilitado del refuerzo de columnas y muros.
- Fabricación de traves cajón, TA (Trabe de apoyo) y TC (Trabe Central).
- Colado de columnas y muros.
- Relleno de rampas.
- Montaje de las traves TA, una vez alcanzada la resistencia de proyecto de columnas y de los muros estribo.
- Habilitado y colado de cabezales.
- Alcanzada la resistencia del proyecto de los cabezales, se procede al montaje de las traves TC, iniciando en los extremos para finalizar en el claro central.
- Armado y colado de columnas correspondientes al segundo nivel.
- Montaje de traves TA y TC (igual al procedimiento del 1er nivel)
- Terminado el montaje de las traves TA y TC se cuela el firme estructural sobre éstas.
- Armado y colocación de los accesorios no metálicos de las guarniciones y colado de las mismas.
- Fabricación de las fajas separadoras.
- Colocación de los diafragmas metálicos en las traves y fijación de parapetos metálicos en las guarniciones.
- Instalaciones diversas.
- Asfaltado de la superficie de rodamiento, colocación de las fajas separadoras y de señalamiento.
- Restitución de la circulación vehicular.

IV-VII. PAVIMENTOS Y TERMINADO BAJO PUENTE

PUENTE VEHICULAR

ZARAGOZA-PUENTEROS

Al concluir los trabajos en la realización de esta obra se tendrá bajo puente gazas y los siguientes centros recreativos aprovechando los espacios y creando áreas con fin comunitario como:

Jardinería con 40 pzas. Separadas a cada 6 m. Con las siguientes características:

- Olmo Chino (altura máxima de plantación 3m. Con \varnothing tronco de 4 cm), cepa de plantación de 80X80X80, como mínimo, tierra fértil 0.512 cm³ por árbol.
- Plantación en camellones laterales en línea.
- Zona deportiva ubicada en la Esquina de Zaragoza: Argollas, abdominales, pasamano paralelo, cilindro de carrera.
- Césped Kikuyo en rollo cubriendo el 100% de la superficie, tapando con tierra fértil a razón de una capa de 0.30 cm de espesor. Plantación de caja de 10 cm. De fondo por 1.00 m X 1.00 m

Botes de basura

- Se tendrá un confinamiento de Malla Ciclón a lo largo de esta avenida.
- Zona de Juegos Infantiles: Rueda giratoria, columpio. Avión, resbaladilla, sube y baja, pasamanos puente.

PUENTEROS-OCEANÍA

Se tendrá en esta avenida cuadros de 3 x 3 metros de concreto $F'c= 150$ Kg/cm² de 0.08 de espesor con juntas de dilatación de 5 cm. de ancho y grava de 3/4 " .

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

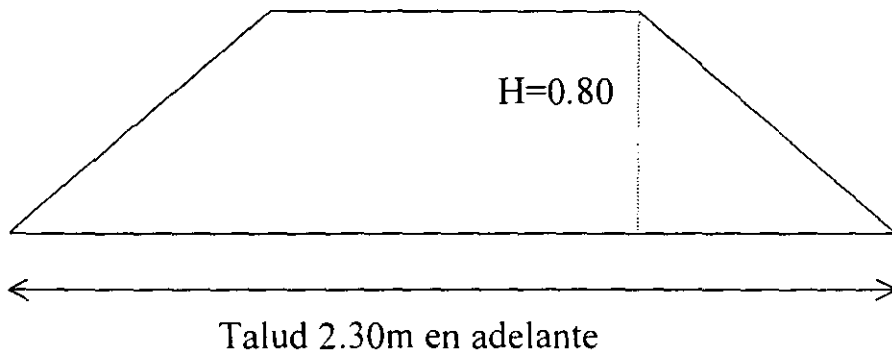
A lo largo de estas avenidas y debajo de este puente se tendrá guarnición trapezoidal perimetral de concreto de 0.15 X 0.20 X 0.50 metros de altura.

Se contará también con zona de deportiva con las mismas características.

Un confinamiento muro de tabique rojo recosido de 7X14X28 y castillos de concreto @ 3.00 al comienzo de la zona de terraplén.

Cerca de las rampas de ascenso y descenso se tendrá cancha de fútbol rápido y banca de estar, mesa sencilla y confinamiento de malla ciclónica, la banca tendrá las siguientes características:

- En el cruce con el eje Norte y Av. Oceanía se tendrá césped kikuyo en rollo cubriendo el 100% de la superficie.
- Concreto de $F'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$
- Juntas transversales @ 2.00 metros.



TRABAJOS PRELIMINARES (Rehabilitación, reconstrucción y ampliación)

Previo a los trabajos de rehabilitación, reconstrucción y restitución de los pavimentos se procederá a renivelar todos los brocales de alcantarilla, conforme a la rasante de proyecto, así como registros de instalaciones públicas y municipales.

Como medida de precaución se deberán marcar sobre la superficie del terreno todas las trayectorias de las instalaciones municipales (luz, agua, drenaje, Pemex, teléfonos, ferrocarriles, etc.) con la finalidad de no interferir con ellos durante los trabajos de construcción de los pavimentos.

Rehabilitado:

La rehabilitación consistirá en el reencarpetado y bacheo de los pavimentos y se realizará de la siguiente forma.

- a) Reencarpetado: sustitución parcial de carpeta existente, de las diferentes áreas que muestren un deterioro en la carpeta asfáltica.
- b) Fresado y limpieza de la carpeta: las áreas a tratar deberán ser barridas y limpiadas de materias extrañas, se retirará la parte superior de la carpeta existente en 3 cm (mínimo).

El equipo a utilizar para el fresado deberá contar con dispositivos automáticos de control de niveles, así como para recoger y cargar producto del corte, la superficie no deberá presentar depresiones o escalones y se sujetará a las siguientes tolerancias:

1. Nivel de superficie fresada: 0.50 cm.
2. Ancho del corte del centro de la línea a la orilla + 1.00 cm.

- c) Riego de liga y carpeta asfáltica.

Seca y libre la superficie de materiales sueltos se rellenarán con asfalto las fisuras existentes si la carpeta no presentara una superficie razonablemente nivelada, se deberá colocar una capa niveladora con material de carpeta asfáltica.

Inmediatamente se procederá a construir una carpeta de 7 cm de espesor en todo el ancho de la vialidad.

SOBRE PUENTE Y AIRPLÉN

Cuando el pavimento se construya sobre el puente o airplén únicamente se construirá la carpeta asfáltica y la carpeta de graduación abierta (open graded) con 10 y 3 cm de espesor.

PAVIMENTO

La subrasante se hará con material aligerado (tezontle) en capas de 30 cm (máximo) compactado con rodillo aplicando seis pasadas por un mismo minuto, el material aligerado no deberá contener partículas plásticas mayores a 4" y no exceder el 30 % +5% de fragmentos mayores a 8".

Se deberá cumplir con lo siguiente:

Límite líquido	20% máx.
Índice plástico	7% máx.
Equivalente de arena	70% máx.

En esta capa se colocarán las instalaciones municipales debidas.

El geotextil será no tejido, de fibras, no biodegradable, de poliéster con espesor de 1.2 mm, 30 Kg. de resistencia a la perforación (ASTM D4833), 1.1 TON/m y 0.6 TON/m de resistencia a la tensión, permeabilidad de 0.09 cm/seg. y este geotextil se colocará sobre el área designada, en paneles cosidos, para minimizar la cantidad de traslapes, efectuando las uniones entre rollos mediante costuras tipo "J" con hilo de poliéster garantizando que la costura resistirá cuando menos 650 Kg/m, de acuerdo con el método ASTM D4884.

Una vez alcanzado el nivel de subrasante se colocará un geotextil, vigilando que no coincidan 2 o más traslapes en una misma sección transversal.

Los traslapes deberán ser de cuando menos 0.30 m y deberán efectuarse de manera tal que el sentido de los mismos sea contrario al flujo de la construcción para evitar que el material de la sub-base penetre por debajo de los traslapes.

En las zonas donde no hay traslapes será suficiente colocar una palada de material por cada 5 m² lo que impedirá que el geotextil se desplace con el viento, los paneles geotextiles será suministrado cubriendo áreas de 350m² la colocación y unión serán bajo la supervisión y responsabilidad del fabricante.

SUB-BASE

Terminada y aprobada la subrasante, se construirá la capa inmediata (sub-base) con las siguientes características:

- Compactación AASHTO modificado (7-180) 95% mínimo.
- Granulometría deseada Zona 2
 - Contenido de finos 25% máximo
 - Valor relativo de soporte saturado (VRS) 50% mínimo
- Equivalente de arena 20% mínimo
 - Valor cementante 3Kg/cml
 - Contenido de partículas iguales o mayores a 2" 50% máximo

La fracción que pase la malla 40 debe cumplir con:

Limite líquido	30% máximo
Índice plástico	6% máximo
Contracción lineal	4% máximo

La sub-base se formará con al menos 2 capas, cuyo espesor máximo de cualquiera de ellas será de; 60% del total debiendo compactar la primera con rodillo neumático ligera para uniformar ésta.

Para dar por terminada la capa sub-base deberá verificarse el alineamiento perfil, sección, compactación, espesor y acabado de acuerdo con lo fijado en el proyecto con tolerancias.

- Nivel superficial ± 1 cm
- Pendiente transversal ± 0.5 %
- Profundidad de depresiones con regla de 3m ± 1.50 cm.
- Espesor ± 10 %

Aceptándose una variación de -2% en la compactación.

BASE

La base se formará con al menos dos capas, cuyo espesor máximo de cualquiera de ellas será del 60% de espesor de la capa y compactarse con rodillo liso vibratorio.

Se deberá contar con las siguientes características:

- Compactación AASHTO modificada (T- 1 80) - 100 mínimo.
- Granulometría deseada Zona 1 fig. 7
- Contenido de finos 10% máximo
- Valor relativo de soporte saturado (VRS) 100 mínimo
- Equivalente de arena 40 mínimos
- Valor cementante 3 Kg/cml
- Tamaño máximo de agregado 1 1/2"

Para dar por terminada la capa de base deberá verificarse el alineamiento, perfil, sección, computación, espesor y acabado de acuerdo con lo fijado en el proyecto con las siguientes tolerancias:

- Nivel de la superficie ± 1 cm
- Pendiente transversal $\pm 0.5\%$
- Profundidad de depresiones con regla de 3m ± 1.00 cm
- Espesor $\pm 6\%$

Se sugiere realizar 1 cala volumétrica por cada 25 m³ de material colocado.

RIEGO DE IMPREGNACIÓN

Cuando la capa de la base haya cumplido con las especificaciones, sobre la base seca, libre de polvo y partículas sueltas se aplicará un riego de impregnación en base de emulsión catiónica de rompimiento medio RM-2K en proporción de 0.70 l/m².

La viscosidad de las emulsiones no debe aumentar más del 30% al bajar su temperatura de 20°C a 10°C, ni bajar más de 30% al subir su temperatura de 20°C a 40°C.

La base impregnada se cerrará a cualquier actividad por un plazo de 48 horas (mínimo). En caso de existir posibilidad de lluvia, el riego se pospondrá.

RIEGO DE LIGA

Transcurridas 48 horas (mínimo) de aplicado el riego de impregnación y 30 minutos antes de la colocación de la mezcla asfáltica, se aplicará el riego de liga.

El riego de liga se realizará con una emulsión canónica de rompimiento rápido RR-2K y una proporción de 0.70 l/m² y penetración de 2 mm (mínimo), la base impregnada se cerrará a cualquier actividad por un plazo de 48 horas (mínimo).

CARPETA ASFÁLTICA

Transcurridos 30 minutos (máximo) a la aplicación del riego de liga se formará una carpeta asfáltica, mediante el tendido y compactado de la mezcla elaborada en caliente en una planta estacionaria, utilizando cemento asfáltico.

La carpeta deberá cumplir con las siguientes características:

➤ Compactación Marshall	95% (mínimo)
➤ Temperatura de colocación	110-120°C
➤ Temperatura de terminado	70°C
➤ Permeabilidad	6% máximo
➤ Absorción total	24 horas (máximo)

La mezcla asfáltica deberá cumplir con los siguientes requisitos:

➤ Número de golpes por hora	75
➤ Estabilidad	1 000 Kg. (mínimo)
➤ Flujo	2.4 mm (máximo)

- Porcentaje de vacíos en el agregado mineral (VAM) respecto al volumen

del espécimen de mezcla .	14% mínimo
➤ Porcentajes de vacíos en la mezcla respecto al volumen.	3-5%

Para dar por terminada la construcción de la carpeta se verificará el alineamiento, el perfil, la sección, la compactación, el acabado y el espesor de acuerdo al proyecto.

CARPETA DELGADA DE GRADUACIÓN ABIERTA (OPEN GRADED).

Sobre las áreas de rehabilitación, reconstrucción y de ampliación, la carpeta asfáltica tendrá una carpeta de delgada graduación abierta -open graded- de 3 cm de espesor en todos los casos, se mencionan a continuación los procedimientos para la formación de esta carpeta.

Se tenderá la mezcla con maquinaria terminadora para proporcionar una superficie uniforme y espesor de 3 cm de capa compactada. La maquinaria deberá estar en buenas condiciones de funcionamiento, especialmente su plancha para no propiciar arrastre de partículas gruesas que provoque rallado en la superficie tendida, asimismo deberá restringirse el uso de rastrillo.

La compactación se proporcionará con rodillo liso, tandem ligero de 6 a 8 toneladas, sin aplicar vibración combinado con rodillo neumático ligero, hasta lograr un grado de compactación del 95% respecto al peso volumétrico Marshall obtenido de las pastillas correspondientes.

Como se trata de una carpeta delgada, la compactación deberá aplicarse de manera inmediata para que la mezcla conserve la temperatura adecuada y lograr el mejor acomodo y/o el grado de compactación requerido.

V.CATALOGO DE CONCEPTOS.

V. CATÁLOGO DE CONCEPTOS

El catálogo de cuentas (conceptos) es el "idioma" de control que se le impone a cualquier obra en construcción y que se maneja también en el distribuidor vial del tramo "Punteros-Oceanía" y así poder identificar, averiguar y clasificar cualquier concepto, fácil y rápidamente en cualquier sitio.

Por medio de este catálogo de cuentas (conceptos) podemos obtener datos que nos indiquen cuál es el estado que guardan en calidad, costo y en tiempo cada área y/o especialidad de construcción.

Con este control de obra se definen también las áreas geográficas en que se dividirá por especialidades y cargo que se traten de controlar, si se cuenta con este control se puede planificar más fácilmente la obra, programar los trabajos, suministros y recursos financieros.

Entrando en materia, los datos básicos que un buen catálogo debe proporcionar son los de:

- La obra
- Divisiones geográficas de la obra
- Especialidades de construcción
- Concepto del presupuesto de contrato
- Insumos de cada concepto

En cuanto a la calidad de una obra, se puede medir mediante estimaciones autorizadas, nuestro catálogo de cuantas nace en el presupuesto del contrato y en planos anexos al mismo.

Esta obra consta de varias áreas geográficas, cada área se maneja como obra independiente a otras donde se manejan los mismos conceptos, especialidades, e insumos a los mismos, estas áreas también reciben un nombre particular y un número progresivo de uno o dos guarismos. Ejemplo: Zona "B" en el caso del tramo Oceanía-Punteros.

Estas especialidades se dividen con base en el presupuesto, algunas de estas son:

- Preliminares y trazo general.
- Cimentaciones (A lo largo de la zona "B", particularmente)
- Estructuras (Elementos prefabricados)
- Acabados
- Drenajes e instalaciones civiles (obra de arte)
- Instalaciones hidráulicas
- Otras instalaciones.
- Etc.

A cada especialidad no se le cambia el nombre sólo se le aplica un número que se puede ser dos guarismos o más según sea el caso.

En resumen teniendo el catálogo de cuentas y habiendo identificado con él todas las actividades desde la planificación y programa de obra, el control se ejerce con un mínimo de problemas.

PRELIMINARES

Concepto	Unidad	Cantidades de obra (m ³)	(\$)	Importe
Demolición de elementos como concreto simple y/o reforzado	M ³	253	54.75	1.385.17
Elementos de tabique, carpeta	M ³	41	42.68	1.749.68
Asfáltica, a mano y/o por medios mecánicos	M ³	199	54.75	10.895.25
Carga a camión, a mano y/o maquinaria y acarreo en camión al primer kilómetro y de carga de los materiales productos de la demolición de elementos como:				
Tabique	M ³	41	20.53	841.753
Concreto simple	M ³	253	2.44	617.32
Carpeta asfáltica	M ³	199	2.44	485.56
Acarreo en camión de materiales producto de la demolición, de elementos como:				
Tabique	M ³ Km.	6.072	0.61	3.703.92
Carpeta asfáltica para los kilómetros	M ³ Km.	984	0.61	600.24
Subsecuentes al primero en zona urbana y suburbana.	M ³ Km	4.776	0.61	2.913.36

T:\$23,192.23

CIMENTACIÓN

Concepto	Unidad	Cantidades de obra (m ³)	(S)	Importe
Excavación a cielo abierto para cajones de cimentación a mano o por cualquier clase de material y profundidad, incluye despalle, carga a camión a mano y/o por medios mecánicos y acarrees, 1er Km. A camión en zona urbana descarga a mano y/o por medios mecánicos además y bombeos, volumen medido en banco.	M ³	36.577	0.61	278.350.95
	M ³ /Km.	877,848	7.61	535.487.28
Suministro y colocación de cimbra, acabado común en cimentación	M ³	21.791	21.478	467.852.77
Suministro y colocación de concreto estructural en cimentación clase 1 de Fc=250Kg/cm ² , y F'c= 300 Kg/cm ² T.M.A. 19 mm. rendimiento de 10 cm.	M ³	6.998	351.46	9.459.517.08
	M ³	1,694	440.53	746.257.82
Suministro y colocación de relleno de excavación con tepetate compactado al 90% en capas no mayores de 20 cm.	M ³	23.264	36.41	847,047.24
Suministro y colocación de membrana laminar prefabricada impermeable de 4 mm de espesor en exterior de cimentación	M ³	11.756	56.21	660.804.76
Suministro y colocación de perno o varilla lisa del No. 12 del 272 m con 25 cm de rosca en dado de cimentación	Pza.	352	348.03	122.506.56
Colocación de sello water stop, colocación de relleno de excavación con tezontle en greña para zapatas en vialidad.	ML	2.703	57.2	154.395.36
	M ³	2,661	36.09	96.035.49
Suministro y colocación de bloques de poliestireno (unicel) para relleno sobre cajón (excluyendo las zonas de pavimento sobre la zapata)	M ³	744	57.684	429,168.96

T: \$13,797,889.0

ESTRIBOS Y MUROS DE CONTENCIÓN.

Concepto	Unidad	Cantidades de obra (m ³)	(\$)	Importe
Excavación a cielo abierto para muros, muros de contención, rampas, a mano o por medios mecánicos, material tipo I y II, Prof. De 0.01 a 2.00 m	M ³	4,649	5.27	27,500.43
Acarreo en camión de material producto de excavación para muros, para los Km. Subsecuentes al primero	M ³ Km.	111,576	0.61	68,061.36
Plantilla de concreto de F'c= 100 Kg/cm ² , 5 cm de espesor	M ³	2004	20.38	49,841.52
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo en estribos y muros de contención Fy = 4.200 Kg/cm ² , incluye desperdicios	Kg.	179,930	4.30	773,699
Suministro habilitado y colocación de acero de refuerzo en estribos	Kg.	330	4.21	1,389.30
Suministro habilitado y colocación de acero de refuerzo Fy= 4,200 Kg/cm ²	Kg.	125,829	4.55	272,460.5
Suministro y colocación de pernos roscados de acero Fy= 7080 Kg/cm ² de 31.6 de diámetro y 1.39 de longitud con placa de acero de A36 de 20X20X2.54 cm.	Pza.	16	215.38	3,446.06
Suministro y colocación de cimbra acabado común en estribos y muros de contención, incluye descimbrado.	M ²	4,881	23.59	115,142.79
Suministro y colocación de cimbra acabado espejo en estribos y muros de contención	M ²	441	36.60	16,140.60
Suministro y colocación de concreto estructural en muros de contención y estribos Fc= 250 Kg/cm ²	M ³	1,225	368.89	451,890.25
Suministro y colocación de relleno en excavación con tepetate en capas, no mayor de 20 cm. Compactada al 25%	M ³	4,150	36.41	151,101.50

Suministro y colocación de protección de taludes con malla tipo gallinero de 3x3 cm y mortero, cemento, arena en proporción 1:3 de 3 cm de espesor, y dren de polvo PVC de 50 x 80 mm (2") en celdas de cimentación	M ²	15.093	29.82	450.073.62
	M	409	47.16	190,288.44
Demolición para descabece de pilotes de concreto reforzado a mano y/o por medios mecánicos para descubrir acero y unirlo a la cimentación P.V.O.T.	M ³	264	70.76	18.680.64
Carga a camión y/o maquinaria y acarreo al 1er Km en camión de material producto de la demolición de concreto reforzado en zona urbana y/o suburbana. volumen medio en banco	M ²	274	33.07	8.730.48
	M ² Km.	6.336	0.61	3.664.96
Suministro y colocación de plantillas de F'c=150 kg./cm ² de 5 cm de espesor y F'c= 250 kg./cm ² de 5 cm de espesor T.M.A. de 19 mm	M ²	5,543	21.97	121.779.7
			27.00	149,661.0
Suministro habilitado y colocación de acero de refuerzo en cimentación Fy= 4,200 Kg/cm ² grado duro, incluyendo desperdicios, ganchos traslapes y soldadura	Kg.	9969.026	4.19	4.060.218.94
	Kg.	325.1233	4.44	1.444.034.52
	Kg.	507.678	4.44	2.252.090.32

T: \$10,446,895.93

COLUMNAS PREFABRICADAS.

- Suministro, fabricación, estriba y almacenaje en planta de columna preesforzada, según proyecto de concreto F'c= 300 kg/cm², clase I T.M.A. 13 mm. Rev. 10 cm. Acero de refuerzo fpu = 19,000 kg/cm². acero de refuerzo fy= 4,200 kg/cm², cimbra metálica, acero en placas, accesorios metálicos y tensores, soldadura, almacenaje y movimientos.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Columnas tipo I Sección Oblonga 1.50 x 2.00 m. Y longitud variada	Pza.	78	64.891.73	5.061.554.9

Columnas tipo II Sección oblonga 1.50 x 2.00 m. Con dos sec. Y sección circular de 1.50 m., con longitud total de 18.80 m.	Pza.	8	154,429.74	1,235,437.90
Columna tipo combinada Eje A33-B-39 Sección oblonga de 1.50 x 2.00 m. Y sección circular con long. Total de 17.00 m.	Pza.	2	131,326.78	262,635.56
Columna central, sección oblonga en primer nivel de 9.00 m. De long. 1.50 x 2.00 m. y sección circular con long. Total de 17.00 m	Pza.	2	113,601.86	227,203.74
L.D. Sección Oblonga de 1.50 x 2.00 m de longitud 8 y 9 m	Pza.	2	68,883.92	137,767.84
Zona de Marcos, Sección 0.80 x 1.50 m. con sección circular de 0.80.m	Pza.	10	33,929.57	3,399,295.7
Zona de Marcos, sección oblonga 0.80 x 1.50 m. De dos secciones de secc. Circular 0.80 m con longitud total de 17.9 a 17.9	Pza.	8	34,750.54	278,004.56
Zona de Marcos sec. Oblonga 0.80 x 1.50 m con dos secciones y sección circular 0.80. con longitud total de 18.0 a 18.9	Pza.	10	35,608.45	356,084.5
Zona de Marcos sec. Oblonga 0.80 x 1.50 m con dos secciones, y en su segunda sección de forma circular de 0.80 m con longitud total de 19.0 a 19.5	Pza.	12	36,484.88	437,818.6

- Transporte, montaje y fijación de columna preesforzada incluye carga acarreo, descarga, almacenaje, las maniobras necesarias para su correcta colocación, movimientos y acarreos dentro de la obra, en tramos centrales que interfieren con estación y/o tramo del metropolitano, accesorios metálicos y grúas necesarias para efectuar los montajes con las restricciones impuestas por el proceso de obra y su contorno urbano, incluye el colado posterior en zona común de columna y cabezal (cimbra, acero, concreto)

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Tipo I, sección oblonga 1.50 x 2.00 m, de 1777 m de longitud a 14 332 m de longitud	Pza.	78	18,541.53	1,446,239.5
Tipo II, sección oblonga 1.50 x 200 m de 8,757 m de longitud y sección circular de 1.50 m de longitud total de 17,996 m a 18.80 m	Pza.	8	46,551.52	372,412.16
Tipo combinada eje A33 B39, sección oblonga de 1.50 x 2.00 m de 16.54 m	Pza.	1	35,608.32	35,608.32
Central Sección oblonga de 1.50 x 2.00 de 8.80 m de longitud y sección circular de 7.6 con longitud total 16.54	Pza.	1	41,765.39	41,765.39
Sección oblonga de 1.50 x 2.00 m, de 8.80 m de longitud	Pza.	1	25,097.45	25,097.45
Tipo combinado Eje A32 – B38, sección oblonga de 1.5 x 2.00 m, de 16.85 m	Pza.	1	41,418.52	41,418.52
Central sección oblonga de 1.50 x 2.00 m de 9.030 m de longitud y sección circular de 7.82 m de longitud, dando un total de longitud de 16.85 m	Pza.	1	42,309.13	42,309.13
L.D. sección oblonga de 1.50 x 2.00 m de 9.030 m de longitud.	Pza.	1	23,381.53	23,381.53
Zona de Marcos sección oblonga 0.80 x 1.50 m, de 7.0 a 7.531 m de longitud con longitud total de 15.00 a 15.86 m	Pza.	46	20,487.96	942,446.16
Zona de Marcos. sección oblonga 0.80 x 1.50 m de 7.28 a 7.63 m de longitud y con longitud total de 16.08 a 16.971 m.	Pza.	10	41,809.24	418,092.4
Zona de marcos sección oblonga 0.80 x 1.50 de 7.5 a 7.69 de longitud y sección circular 0.80 m con longitud total 17.190 m a 17.81 m	Pza.	8	21,338.66	170,709.32
Zona de marcos sección oblonga 0.80 x 1.50 m de 7.7	Pza.	10	21,960.71	219,607.1

a 8.13 m de longitud y sección circular de 0.80 m de longitud total de 18.046 a 18.96 m				
Zona marcos sección oblonga 0.80 x 1.50 m. De 8.23 a 8.8 m de longitud y sección circular de 0.80 m de longitud total de 19.15 a 19.51 m.	Pza.	12	22,641.20	271,694.40

TOTAL: \$16,970,185.38

COLUMNAS COLADAS EN EL SITIO.

- Suministro habilitado y colocación de refuerzo en columnas $F_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ G.D., incluye desperdicios, ganchos y translapes.

Del No. 4	Kg.	4.30	202,100
Del No. 6	Kg.	4.21	3,018.57
Del No. 8	Kg.	4.55	2,261.35

- Suministro habilitado y colocación de acero de refuerzo en columnas $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ G.D., incluye desperdicios y soldadura.

Del No. 12	Kg.	23,440	4.55	106,652
------------	-----	--------	------	---------

Suministro habilitado y colocado de accesorios metálicos de acero A-36, embebidos en concreto, incluye desperdicios, limpieza y soldadura de placa de 19 mm (3/4") de espesor de dimensión según proyecto incluye soldadura y anclas de varilla del No. 5.	M^3	42	440,09	18,483.78
Suministro y colocación cimbra y acabado espejo en columnas, incluye capiteles, descimbrado a cualquier nivel	M^2	140	32.66	4,572.40
TOTAL =				\$ 337,088.1

FIRME DE COMPRESION

Suministro habilitado y colocacion de acero de refuerzo, en firme de compresion y parapeto $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$, incluye desperdicios ganchos y translapes.

Del No. 4	Kg	176,65	4.19	740.192.834
Del No. 6	Kg	231.249	4.19	968.933.3
Suministro y colocación de concreto estructural en firme de compresión y parapeto clas. I F'c=250 Kg/cm ² R.N.T.M.A. 19mm Revend. 10 cm	M ²	5,304	35.15	186,435.6
Suministro y colocación de cimbra complementaria en parapeto de concreto, acabado aparente, incluye boñas	M ²	5,304	35.15	186.435.6
Suministro y colocación de Junta de Calzada en apoyo móvil prefabricada y diseñada por tránsito pesado con movimientos de 6.5 cm máximo ajustándose al espesor del firme y carpeta de asfalto.	M	338	1.581.62	534.587.56
Suministro y colocación de Banda de Neopreno diseñada para tránsito pesado, en apoyo móvil de 0.55 m de largo, de ancho de 6.35 mm (1/4") de espesor.	Dm ³	509	87.05	44.308.45
Suministro y colocación de tapa junta de neopreno a todo lo ancho de la vialidad para tránsito pesado en apoyo fijo de trabes de 0.23 m de 6.35 mm (1/4") de espesor.	Dm ³	522	87.05	45,440.10
Suministro y colocación de placas de acero estructural A-36 en apoyos de 30 cm de largo, de ancho 13 cm de espesor, con paso para perno de 31.8 mm de O	Kg.	299	14.62	4.371.38
Suministro y colocación de placas de poliestireno de 17 kg/m ³ en apoyo móvil de 0.555 m de ancho de 63 mm (1/4") de espesor	Dm ³	509	13.123	6.678.08

PAVIMENTOS EN PUENTE Y RAMPA

Excavación en caja a cielo abierto o por medios mecánicos para alojar estructuras de pavimentos en rampas hasta 2.00 m de profundidad, incluye desplome de terreno, carga a camión y a carro 1er. Km	M ³	4,174	3.94	16.445.56
Acarreo en camión del material producto de la excavación para los kilómetros Subsecuentes al primero en zona urbana	M ³	100.176	0.61	61.107.36
Escarificación del fondo de excavación y compactación en capas de 15 cm de espesor	M ³	331	5.63	1.863.53
Suministro y colocación de relleno aligerado con tezontle en capas de 50 cm				

(máximo), granulometría (capa subrasante), no mayor del 30% (4") y no más de 5% de fragmentos mayores de 203.20 mm (8") debiéndose acomodar al 95% de su densidad relativa, según Nom-Cc-164	M ³	1.164	44.77	52.112.28
Suministro y colocación de membrana geotextil no tejido, no biodegradable de poliéster, con espesor de 12 mm (ASTM 1777) de 30 kg de resistencia a la perforación de II TON/m y 0.6 TON/m de resistencia a la tensión. según método ASTMD y permeabilidad según método ASTMD2434	M ²	776	45.98	35.684.36
Suministro y colocación de sub base y base controlada en capas de 20 cm, compactadas al 95% y 100% de PVSM según AASHTO modificada T.M.A. 38 mm. Incluye agua tratada.	M ³	776	45.98	35.684.36
Suministro y colocación de riego de impregnación con asfalto RM-2K y riego de liga con asfalto RR-2K	Lt	2.715	3.62	35.684.36
Suministro y tendido de carpeta de concreto asfáltico de 10 cm de espesor, agregado al máximo de 25 mm. Compactada al 95% de su densidad teórica máxima Prueba Marshall	M ³	2.706	328.75	889.597.50
Construcción de guarniciones de concreto F'c = 150 Kg/cm ² de 20 x 15 x 50 cm	M	344	32.73	11,259.12
Construcción de banqueta (cenefa) de concreto F'c = 150 Kg de 50 cm de ancho x 5 cm de espesor	M ²	101	17.59	1.776.59
TOTAL = \$ 1.156.010.79				

TOTAL DE INSTALACIONES	\$2,154,819.55
SEÑALIZACION	\$237,261.01
MOVILIARIO URBANO(PLAZAS Y JARDINES).	\$976,281.35
DESVIOS ZONALES	\$160,683.36
TOTAL DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	\$ 3,257,44.14

Nota: Este costo se tenía para fines de 1998.

CONCLUSIONES

En base a la construcción del sistema de transporte metro se realizaron obras con nueva infraestructura, cumpliendo de tal forma con los objetivos de continuidad, seguridad, y vialidad vehicular, tomando en cuenta que la funcionalidad de este distribuidor sé tendra progresivamente.

Asi la previa metodología, planeacion y eleaboracion de este proyecto nos permite definir las características de la obra para su posterior realización.

Este proyecto hace uso de conocimientos diversos ,es portal razon que decidi realizar este trabajo, y debido a su magnitud analizar solo un tramo, ya que en su ejecución se dan a conocer varios procedimientos constructivos para lograr su realizacion ya en obra, esto con el fin de que sirva a los compañeros de posteriores generaciones y que basados en este trabajo se den cuenta de lo relevante que es el ingeniero civil para desarrollar y elaborar cualquier tipo de proyecto.

Esperando de esta manera que el presente trabajo sea claro y objetivo, para que sirva de apoyo en la ejecución de proyectos subsecuentes en el area de la ingenieria civil, es importante mencionar la participación de otros profesionistas de diferentes areas los cuales aportan datos y realizan tramites para la ejecución, y puesta en servicio de este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

• REVISTAS

1. *PLAN REACTOR DE VIALIDAD Y TRANSPORTE DEL DISTRITO FEDERAL, COMISION DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO, JUNIO DE 1982, COVITUR..*
2. *DESVIO DE TUBERIA DE A.P.DE D.N. 48 plg ESTACION LA VIGA DE LA LINEA DEL METRO, S.G.O.C.V. Y T.V.*
3. *ESPECIFICACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL TERRAPLEN ALIGRADO Y PAVIMENTOS DEL PUENTE VEHICULAR "RIO DE LOS REMEDIOS", COVITUR..*
4. *BOLETIN COMPLEMENTARIO PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE ESTRUCTURAS DE CONTENSIÓN PARA EXCAVACIONES ALEDAÑAS A LAS VIAS DE LAS ZAPATAS DEL PUENTE VEHICULAR ZARAGOZA.*
5. *SINTESIS DEL RESCATE ARQUEOLOGICO DEL METRO 1978-1995, COVITUR*
6. *CONSTRUCCION DEL TRAMO ESCUADRON 201, COVITUR..*
7. *REVISTA METROPOLITANA LINEA-B, BUENAVISTA, CD. AZTECA, D.G.C.O.S.T.C.*

❖ **LIBROS**

8. *INGENIERIA DE TRANSITO, RAFAEL CAL Y MAYOR, ED. LIMUSA, 1982, MEXICO.*
9. *REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DEL DISTRITO FEDERAL.*
10. *NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS.*
11. *TOPOGRAFIA GENERAL, MONTES DE OCA, MIGUEL, ED. LIMUSA, 1991, MEXICO.*
12. *INGENIERIA DE TRANSITO FUNDAMENTOS Y APLICACIONES RAFAEL CAL Y MAYOR . , 7ª. EDICION, ED. ALFA OMEGA 1994, MEXICO.*
13. *MANUAL DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE TRANSITO, PAUL C. BOX, JOSEPH C. OPPEN LADER PH, 4ª ED. REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA S.A. 1985 MEXICO.*
14. *INGENIERIA ORGANO OFICIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA, U.N.A.M., NUM-1, 1982.*