

3
24.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON

**"PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL PUEBTE
VEHICULAR RIO DE LOS REMEDIOS QUE CRUZA
CON LA LINEA B DEL METRO"**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
I N G E N I E R O C I V I L
P R E S E N T A N :
JESUS ARCINIEGA GUTIERREZ
MARCO MIZAL PIÑA HERNANDEZ

DIRECTOR DE TESIS
JOSE MARIO AVALOS HERNANDEZ

ACATLAN, ESTADO DE MEXICO.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
MÉXICO

JESÚS ARCINIEGA GUTIÉRREZ
P R E S E N T E .

En contestación a la solicitud de fecha 29 de septiembre del año en curso, presentada por Marco Mízael Piña Hernández y usted, relativa a la autorización que se les debe conceder para que el señor profesor, Ing. JOSÉ MARIO AVALOS HERNÁNDEZ pueda dirigirles el trabajo de Tesis denominado, "PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR 'RÍO DE LOS REMEDIOS' QUE CRUZA CON LA LÍNEA B DEL METRO", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México., 4 de octubre de 1996
EL DIRECTOR


M en I CLAUDIO C. MERRIFIELD CASTRO



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

CCMC/AIR/Ita.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
DIRECCIÓN

MARCO MIZAEL PIÑA HERNÁNDEZ
P R E S E N T E .

En contestación a la solicitud de fecha 29 de septiembre del año en curso, presentada por Jesús Arciniega Gutiérrez y usted, relativa a la autorización que se les debe conceder para que el señor profesor, Ing. JOSÉ MARIO AVALOS HERNÁNDEZ pueda dirigirse al trabajo de Tesis denominado, "PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR 'RÍO DE LOS REMEDIOS' QUE CRUZA CON LA LÍNEA B DEL METRO", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
San Juan de Aragón, México., 4 de octubre de 1996
EL DIRECTOR


M en I-CLAUDIO C. MERRIFIELD CASTRO



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

CCMC/AIR/IIa.

DEDICATORIAS.

A Dios:

Porque gracias a el, he vivido estos momentos.

A la memoria de mi Padre:

Norberto Jesus Arciniega Manroy. A quien recuerdo con gran admiracion y respeto, por ser un ejemplo a seguir; que con su apoyo y confianza logre la meta de mi vida.

A mi madre:

Yolanda Gutierrez González. A quien nunca olvidare, por ser quien me dió la vida, estímulo, amor y quien nunca dejo de creer en mí.

A mi esposa:

Guadalupe Garcia López. A quien quiero demasiado, por ser una persona excepcional, quien nunca se dió por vencida en los momentos más difíciles y que gracias a sus consejos, esfuerzo y comprension logramos tal meta.

A mi hijo:

Cristian Arciniega Garcia. A quien quiero mucho, por ser mi razón de luchar en la vida, quien me motivo a seguir adelante en mis propósitos.

A mis Hermanos:

Cesar, Oscar, Agustín, Esther, Beto, y Yola. Quienes me apoyaron moralmente en todas ocasiones.

A mis Amigos:

Por compartir con ellos muchos años de mi vida.

Al Ingeniero:

Jose Mario Avalos Hernandez. Por su apoyo, paciencia, amable atención y tiempo cedido a la dirección de esta tesis.

Agradesco principalmente el apoyo invaluable de mis padres, esposa e hijo, a los cuales dedico este trabajo.

Jesus Arciniega Gutierrez.

A Dios Nuestro Señor:

Le doy las gracias a Dios Nuestro Señor sobre todas las cosas porque él ha hecho posible que yo culmine una etapa muy importante en mi vida al darme la herramienta necesaria para luchar de ahora en adelante.

A mi Padre:

Marco Jesus Piña Zamora. Le agradezco al hombre que me ha apoyado durante todo lo que llevo de existencia, ya que él también es parte de este logro.

A mi madre:

María Juventina Hernández Martínez. A quien agradezco y quiero mucho por haberme educado como lo hizo, ya que gracias a ella nunca tuve otra preocupación más que el llegar a este momento.

A mi esposa:

Carmen Camelia Margaiç Cornejo. A quien le doy las gracias por comprenderme y por saber esperar el momento que hoy vivimos los dos con gran alegría y satisfacción.

A mi hijo:

Marco Adrian Piña Margaiç. A quien quiero mucho, porque gracias a él nunca me di por vencido, ya que él y su mamá siempre fueron mi motivación.

A mis hermanos:

Yanira, Martha y Luis que siempre creyeron en mí.

A mis compañeros y Amigos:

Que siempre estuvieron junto a mi compartiendo los momentos mas bellos de mi vida.

Al Ingeniero:

Jose Mario Avalos Hernández. Le agradezco por haber accedido a ser mi director de tesis. por todos sus consejos en mi formación como profesionista y a su gran apoyo y paciencia en la realización de la misma.

Agradezco y le doy las gracias principalmente a la Universidad Nacional Autónoma de México por la oportunidad que me brindo, así como a mis padres, esposa e hijo a los cuales dedico este trabajo.

Marco Mizacl Piña Hernández.

CONTENIDO

	PAG.
INTRODUCCION	3
CAPITULO I GENERALIDADES	
1.1 Objetivos	6
1.2 Ingenieria de Tránsito	7
1.3 Características Generales	9
CAPITULO II PROYECTO EJECUTIVO	
II.1 Levantamiento topográfico y Obras Inducidas	11
II.2 Proyecto Geométrico	14
II.3 Proyecto Geotecnico	16
II.4 Proyecto de Vialidades	18
II.5 Proyecto de Instalaciones	21
II.6 Proyecto Estructural	25
CAPITULO III PROCESO CONSTRUCTIVO	
III.1 Proceso Constructivo de Pilotes	27
III.2 Proceso Constructivo de Hincado de Pilotes	28
III.3 Proceso Constructivo de Cajones de Cimentación y Columnas	34
III.4 Proceso Constructivo de Estribos y Rampas de Acceso	42

III.5 Proceso Constructivo de Trabes	47
III.6 Proceso Constructivo de Vialidad y Señalización	56
CAPITULO IV PRESUPUESTO DE OBRA	
IV.1 Presupuesto de Obra	58
IV.2 Programa de Obra	86
CONCLUSIONES	92
BIBLIOGRAFIA	94

INTRODUCCION

El incremento demográfico y urbano que se ha venido registrando en los últimos años, cambió en forma considerable la fisonomía del Distrito Federal y en particular la zona metropolitana. Generando de esta manera una mayor demanda de los servicios públicos, entre ellos el transporte.

A pesar del incremento de la inversión pública destinada a tales fines, esta fué insuficiente para satisfacer a la población. Es por ello que el gobierno de la ciudad ha implementado programas que prevean la demanda de estos servicios.

Una de estas alternativas es el programa maestro del metro, realizado por la Secretaría General de obras a través de la dirección general de construcción de obras del sistema de transporte colectivo (D.G.C.O.S.T.C.); El cual establece que el metro es el eje primario del sistema de transporte. Sin embargo a pesar del crecimiento, eficiencia y capacidad que éste ha venido observando, este sistema por sí solo no es suficiente para resolver los problemas de movilidad de la población por ello es necesario extender la red hacia otros puntos de la ciudad y el área metropolitana, además de combinarlo con otros medios de transporte público y privado.

La más reciente expansión del metro viene a ser el metropolitano línea "B", que observará un origen-destino: Buenavista-Ecatepec, el cual se alojará en los siguientes corredores viales:

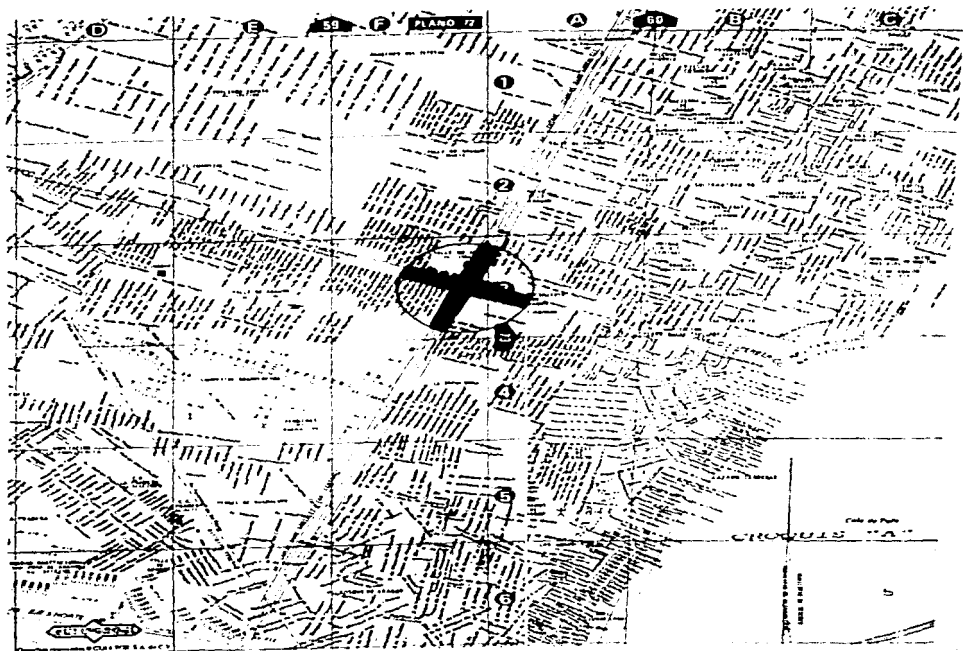
En el eje uno norte (Alzate, Mosqueta, Rayón, Héroes de Granaditas, Avenida del Trabajo y Albañiles) Eje tres Oriente (Ing. Eduardo Molina), calle Artilleros (Al norte de las instalaciones de la Tapo), Avenida Oceanía, Avenida 608 (En el Distrito Federal) y Avenida Profesor Carlos Hank González o Avenida Central en el estado de México.

Cruza por las delegaciones políticas: Cuauhtémoc, Venustiano Carranza y Gustavo A. Madero del Distrito Federal; así como los municipios de Nezahualcoyotl y Ecatepec en el estado de México.

En el municipio de Nezahualcoyotl, en el estado de México sobre la avenida Profesor Carlos Hank González y cruce con el Nuevo Periférico se encuentra una de las obras civiles, que se tuvieron que llevar a cabo por el diseño y la construcción de la vía férrea del metropolitano línea "B" (Ver croquis A), es decir un puente vehicular que consta de dos cuerpos, uno para cada sentido de circulación. Esta obra salva el flujo vehicular en los sentidos Oriente-Poniente y viceversa del Nuevo Periférico Río de los Remedios, haciendo del tránsito vehicular en ese corredor un cruce sin problemas de circulación.

Esta obra abarca durante su diseño, construcción y mantenimiento muchas tomas de decisiones que solo las ramas de la Ingeniería Civil podrían determinar sobre ellas, es por eso que esta obra consta de diseño y construcción de Mecánica de Suelos, Hidráulica, Estructuras, Impacto ambiental, etc.

Durante el procedimiento constructivo del puente, que a continuación se mencionará se podrán visualizar cada una de las técnicas de las que se hicieron uso para poder conformar la obra civil.



CAPITULO I

GENERALIDADES

I. 1 OBJETIVOS.

I. 2 INGENIERIA DE TRANSITO.

I. 3 CARACTERISTICAS GENERALES.

OBJETIVOS

Los objetivos generales del Puente Vehicular Río de los Remedios son los siguientes:

- a) El objetivo fundamental del proyecto es lograr la mayor y mejor continuidad de los flujos vehiculares en la intersección de las avenidas Carlos Hank Gonzáles y Nuevo Periferico. (Río de los Remedios)

- b) Lograr la satisfacción de la demanda vehicular tanto en los dos cuerpos del Puente en sentido Oriente-Poniente y viceversa, como en la Avenida a modificar Carlos Hank González en sentido Norte-Sur y viceversa.

- c) Ofrecer tanto a los vehículos como a los peatones, las mejores condiciones de seguridad vial.

- d) Proporcionar la adecuada operación del transporte público con la bahías de ascenso y descenso para el ingreso directo a la estación del metro.

INGENIERIA DE TRANSITO.

Simultaneamente a la construcción de las líneas del metro surge la necesidad de construir obras de restitución vial en las calles y avenidas coincidentes. Estos trabajos pueden ser: Entronques, Puentes, Pasos a desnivel controlado, restituciones, canalizaciones de tránsito a nivel, paraderos de autobuses, taxis y pasos peatonales.

Dentro de este contexto y ante el marcado interés en la planeación y solución del transporte de la ciudad de México, se ha llevado a cabo la construcción de diversas alternativas, como las anteriormente citadas, entre las cuales se encuentra el puente vehicular Río de los Remedios al noreste de la misma, como consecuencia del tramo superficial de la línea " B " del metro.

El puente vehicular el Río de los Remedios es una obra de infraestructura real, que tiene como función principal salvar el flujo vehicular del Nuevo Periférico Río de los Remedios, modificando la operación de la avenida Central o Carlos Hank González. En base a su finalidad, el puente aumenta la seguridad y funcionalidad del cruce, además de facilitar el movimiento vehicular y de personas.

Dada la importancia de la obra, para el diseño se realizaron diversos estudios de carácter especial, el cual uno de ellos fué la Ingeniería de Tránsito.

Para determinar las condiciones de operación actual de la intersección Nuevo Periférico Río de los Remedios y avenida Central o Carlos Hank González, se realizó el aforo vehicular en ambas avenidas de los diferentes tipos de vehículos que transitaban, además se hicieron inventarios en la vía pública del señalamiento, los semáforos y los estacionamientos, así como también el levantamiento de las secciones transversales de los accesos, el ciclo y el reparto del tiempo.

De acuerdo con estos datos se encontró que la hora de máxima demanda del cruce es de 8:30 a 9:30 horas con un volumen de 10,500 vehículos por hora (vph) en la intersección, de las cuales el 56% accede por nuevo Periférico y el 44% por Av. Central ó Carlos Hank González; los accesos con mayor volumen son en la dirección Oriente-Poniente con 3278 vph y al Poniente-Oriente con 2602 vph moviéndose por Av. Central 2402 vph y 2218 vph en los sentidos Norte-Sur y Sur-Norte respectivamente.

La intersección opera con con tres fases de semáforo y ciclos de 120 segundos. Estos datos se consideraron para realizar el análisis de capacidad llegando con esto a la conclusión que todos los accesos tenían problemas de saturación, teniendo como resultado un tránsito forzado.

Para analizar la alternativa de la construcción del Puente Vehicular Carlos Hank González ó de la via del metro elevada se realizaron los estudios correspondientes y se consideró que la opción más factible no eran éstas, puesto que el presupuesto era más desfavorable que la construcción del Puente Vehicular Río de los Remedios, el cual simplifica los movimientos direccionales y mejora las condiciones de operación indicando con esto que el nivel de servicio de los accesos en general sea bueno.

CARACTERISTICAS GENERALES.

En base a los estudios realizados y a las necesidades propias del cruce se construyó el Proyecto Ejecutivo con las características que se enuncian a continuación:

Los accesos de los dos cuerpos del puente tienen una sección de arroyo de 10.50 metros, constituidos por tres carriles, ampliándose en su zona mas elevada hasta 14 metros constituidos por cuatro carriles (Ancho de calzada más Bahía), dos carriles de cada uno de éstos estan destinados para el transporte público.

Para la circulación de los peatones se cuenta con banquetas en la parte más elevada de los puentes con un ancho de 1.65 metros, lo que facilitará el acceso a los usuarios a la estación Río de los Remedios del metro

La altura de los dos cuerpos del puente es de 11.91 metros en el claro central y sus longitudes varían dependiendo del sentido del flujo vehicular que estén salvando, es decir, en el sentido Poniente-Oriente el puente consta de 608.80 metros de longitud y el sentido Oriente-Poniente consta de 694.75 metros respectivamente, los claros de los que constan cada uno de los cuerpos son los que a continuación se detallan

PARA EL PUENTE QUE SALVA EL FLUJO VEHICULAR EN EL SENTIDO PONIENTE-ORIENTE Y QUE SE ENCUENTRA AL SUR DE LA CIUDAD.		PARA EL PUENTE QUE SALVA EL FLUJO VEHICULAR EN EL SENTIDO ORIENTE-PONIENTE Y QUE SE ENCUENTRA AL NORTE DE LA CIUDAD.	
LONGITUDES (MTS)	Nº DE CLAROS	LONGITUDES (MTS)	Nº DE CLAROS
25.00	1	25.00	1
31.71	1	31.71	1
12.00	6	12.00	6
35.00	4	35.00	4
43.00	2	43.00	2
17.00	2	17.00	2
60.83	1	60.83	1
29.80	1	29.80	1
TOTAL: 608.80 MTS		TOTAL: 694.75 MTS	

Las longitudes anteriores corresponden de estribo a estribo. También se cuenta con dos rampas de acceso de 64.73 metros de longitud cada una para el puente sur y 107.71 metros cada una para el puente norte.

Haciendo referencia al aspecto estructural se tiene una cimentación profunda de tipo combinada, a base de pilotes de fricción con longitud de 30 metros y cajones de cimentación de 3.75 metros de profundidad, de las cuales se desplantan las columnas de secciones circulares y oblongas que tendrán como función soportar a la super-estructura formada por traveses prefabricados y pretensados.

CAPITULO II

PROYECTO EJECUTIVO

II. 1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y OBRAS INDUCIDAS

II. 2 PROYECTO GEOTECNICO

II. 3 PROYECTO GEOMÉTRICO

II. 4 PROYECTO DE VIALIDADES

II. 5 PROYECTO DE INSTALACIONES

II. 6 PROYECTO ESTRUCTURAL

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y OBRAS INDUCIDAS.

Como todo proyecto de obra civil de cierta importancia, se tuvo la necesidad de realizar un levantamiento previo para adquirir datos de campo y conocer las características de la zona afectada por la construcción del puente.

Las principales características que presenta la zona a tratar (Avenida Central o Carlos Hank González - Nuevo Periférico Boulevard, Río de los Remedios) son las siguientes:

La avenida Carlos Hank González esta orientada en el sentido Norte-Sur y esta constituida por dos carriles centrales y dos carriles laterales para cada uno de los sentidos de circulación, que constan de 2.95 metros y 3.17 metros respectivamente, cuenta con dos camellones que separan a los carriles centrales de los laterales de 2.05 metros de ancho; cabe señalar que entre el carril lateral y el central que tiene el sentido Norte-Sur existe una vía de ferrocarril en funcionamiento, misma que tiene uno de sus destinos en el municipio de Texcoco, las banquetas de la avenida tienen una dimencion de 2.15 metros.

El Nuevo Periférico Boulevard Río de los Remedios esta orientado en el sentido Oriente-Poniente y esta constituido por tres carriles para cada sentido de 3.05 metros, cabe señalar que esta arteria es de vía rápida en sus dos sentidos y que esta separada en algunos tramos por el ancho del Río de los Remedios, sin embargo no en toda la arteria se encuentra esta misma situación.

Dentro de la intersección de las dos avenidas a modificar es importante señalar que, los datos topográficos obtenidos son base para la ejecución y diseño del proyecto Geometrico del puente; ya que a partir de la obtención de estos datos es como se tendrá que regir el proyecto ejecutivo de la nueva estructura.

Para la solución de interferencias en nuestra área de construcción se realizó un levantamiento de éstas apoyándose en información existente en instituciones tales como D.G.C.O.H. (Dirección General de Construcción y Obras Hidráulicas), TELMEX. (Teléfonos de México), C.E.F. (Comisión Federal de Electricidad), S.T.E. (Sistema de Transporte Eléctrico), SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social).

Entre las principales interferencias podemos mencionar las obras hidráulicas (tubería de agua Potable de 36 pulgadas, tubería de 12 pulgadas de agua potable y agua tratada, atarjeas de 36 centímetros y 72 centímetros); ductos de TELMEX, sistema de transporte eléctrico, semáforos, etc., para los cuales se vio en la necesidad de recurrir a las obras inducidas como son los desvíos de tuberías y ductos, sustituciones de líneas y reforestación.

Cabe señalar que dentro de esta obra civil las obras inducidas toman un papel muy importante en el diseño del puente y del procedimiento constructivo del mismo.

Uno de los problemas con los que se afrontó fué el desvío de las obras hidráulicas circundantes al puente, un ejemplo de ello es el colector principal de 36 pulgadas de diámetro, que tenía la misma dirección que el diseño de la vía del metro.

La línea del colector antes mencionada desenvocaba en un carcamo de bombeo, que a su vez dirigía el agua colectada al Río de los Remedios, sin embargo con la construcción del puente y de las vías del metro se tuvo la necesidad de desviar ese colector hacia un punto donde no interfiriera con la construcción, ese nuevo punto es en la actualidad el carcamo de bombeo número 9 que tiene la misma función que el anterior, pero con una nueva ubicación. **figura B.**

De esa manera algunas otras líneas de aguas residuales y agua potable tuvieron que ser modificadas en su dirección, aunque al final desenvocaban en el mismo lugar y llegaban al destino que siempre habían tenido. Es por esa razón que dentro de las obras inducidas al puente se pueden mencionar al carcamo de bombeo No. 9 y carcamo de bombeo No. 10.

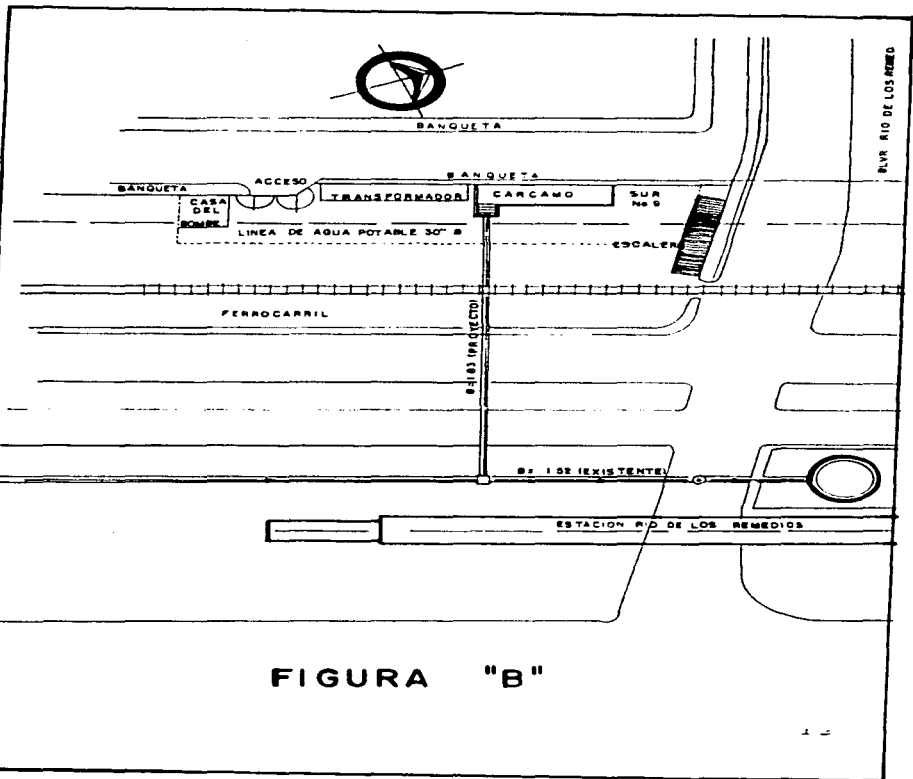


FIGURA "B"

PROYECTO GEOMETRICO

En el proyecto geométrico se presenta la descripción y la solución de los elementos de este tipo, como son Planta general de trazo (plano 94-PGE-01-510-245-21-111), secciones transversales tipo y Dispositivos para el control de Tránsito. El plano 94-PGE-01-510-245-21-111 indica las dimensiones precisas de puntos relevantes y permanentes en el campo, siendo dichos puntos necesarios para el trazo de ejes de arroyos y banquetas. El eje de trazo principal está integrado por tangentes y curvas y define los alineamientos horizontal y vertical sobre la avenida.

En lo que respecta a la parte constructiva del proyecto, el plano 94-PGE-01-510-245-21-111 incluye los datos necesarios para la construcción de arroyos, banquetas, paraderos y curvas constructivas de las guarniciones.

En la geometría suplementaria o dispositivos para el control de Tránsito se indican todos los parámetros necesarios para la construcción de los elementos estructurales en el área de la losa del puente; y los dispositivos incluyen las señales preventivas, restrictivas e informativas para el buen funcionamiento del tránsito.

En general, el proyecto geométrico permite conocer a detalle los puntos, curvas, tangentes y ejes que sirven de apoyo para la construcción de los elementos geométricos, también permite conocer las pendientes y los niveles exactos para las soluciones a elementos estructurales; teniendo con esto un mejor funcionamiento en la vialidad afectada.

PROYECTO GEOTECNICO

La construcción del puente vehicular Río de los Remedios es ejecutada sobre un suelo, que pertenece a la Zona III o Zona de Lago.

Los problemas de dicha Zona son debidos a la Inestabilidad de su suelo, a consecuencia del exceso de agua, así como también el gran volumen de material de relleno. Los estudios geotécnicos que se realizaron para la obtención de datos confiables fueron sondeos de Cono.

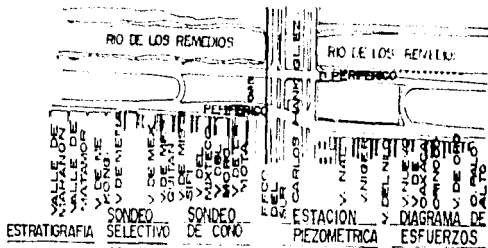
En el estudio de la Estratigrafía del suelo, se pudieron identificar los siguientes materiales.

- Material orgánico o de Relleno (Costra Superficial).
- Arcilla (CH): Gris y Café oscuro con materia orgánica.
- Limo-Arenoso (MH): Poco Arcilloso con lentes de arena fina.
- Arcilla (CH): Gris con verde oscuro con lentes de arena fina.
- Arena (SM): Gris claro, ceniza volcánica.
- Limo (ML): Gris verdoso poco arcilloso con lentes de arena fina.

Otro dato de importancia dentro de los estudios geotécnicos fue la detección del Nivel de Aguas Freáticas (N.A.F.), el cual según los sondeos (SC-3); se encuentra a 1.25 metros de profundidad (Plano de Estratigrafía No. 94-MSU-08-5-10-245-21-III-01-1569).

Es bien sabido que un estudio geotecnico bien elegido ayudará a obtener datos confiables para la posterior elección de la cimentación más adecuada y por lo tanto el buen comportamiento de la estructura en estados máximos de servicio durante el periodo de vida útil de la estructura.

PUENTE VEHICULAR RIO DE LOS REMEDIOS



DESCRIPCION

HELLETO MATERIAL CEMENTOSO

ARCILLA (E-H) GRIS Y CAFF OSCURO CON LENTE DE ARENA FINA

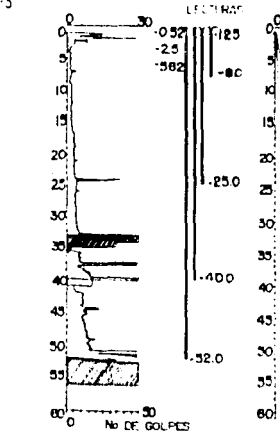
LIMO ARENOSO LIMO PURO ARCILLA OSCURA LENTE DE ARENA FINA

ARCILLAS (S) GRIS VERDE OSCURO CON LENTES DE ARENA FINA GRIS POCOS FINOS DE LIMO

ARENA (SM) GRIS CLARO CENIZA VOLCANICA

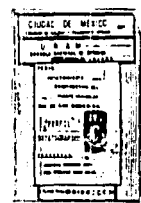
LIMO ML GRIS VERDE POCO ARCILLOSO CON LENTES DE ARENA FINA

SH42M
SPT
SH35M
SPT
SH37M
SPT
SH46M
SPT



SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR

- ESFUERZOS TOTALES
- ESFUERZOS EFECTIVOS CON DATOS DE PIEZOMETRIA
- EST EFECT CON DISTRIBUCION HIPOTATICA
- COSTRA SUPERFICIAL
 ARCILLA
 LIMO
 ARENA
 ESTACION PIEZOMETRICA
 SONDEO SELECTIVO
 SONDEO DE CONO
 CARGA DE PREDESOLIDACION



PROYECTO DE VIALIDADES

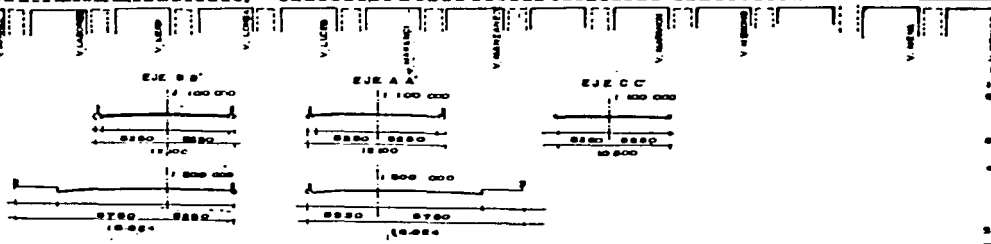
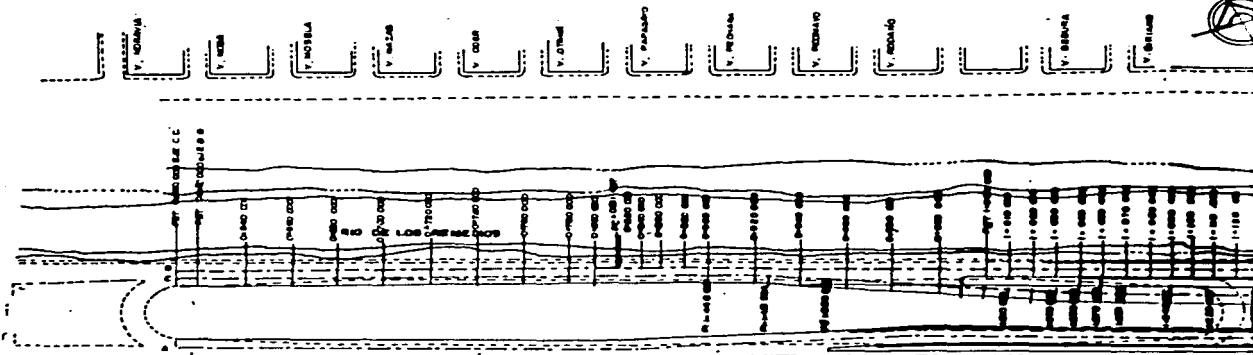
El proyecto de vialidades se divide básicamente en planta general de Trazo, señalamiento vertical y horizontal y la sección transversal tipo.

La planta general permite conocer las dimensiones reales de los corredores viales y banquetas existentes así como también muestra las modificaciones realizadas con la construcción del puente, entendiéndose dichas modificaciones como la elaboración de nueva infraestructura (banquetas, guarniciones, parapetos, arroyos, etc.).

Como parte importante del proyecto de vialidad se tiene el señalamiento vertical y horizontal, en este proyecto se indica el tipo de señalamiento definitivo que se utilizará en la vialidad bajo y sobre el puente, dándose una clara idea del funcionamiento del tránsito vehicular en todos sentidos, también se puede hacer referencia de las señales de información y restricción tanto para peatones como para vehículos, tales como "no estacionarse", "Alto total", "Ceda el paso", "sentidos de circulación", "semaforos" y letreros en general.

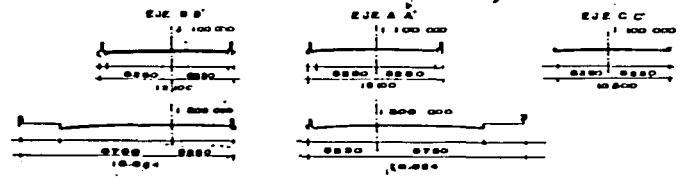
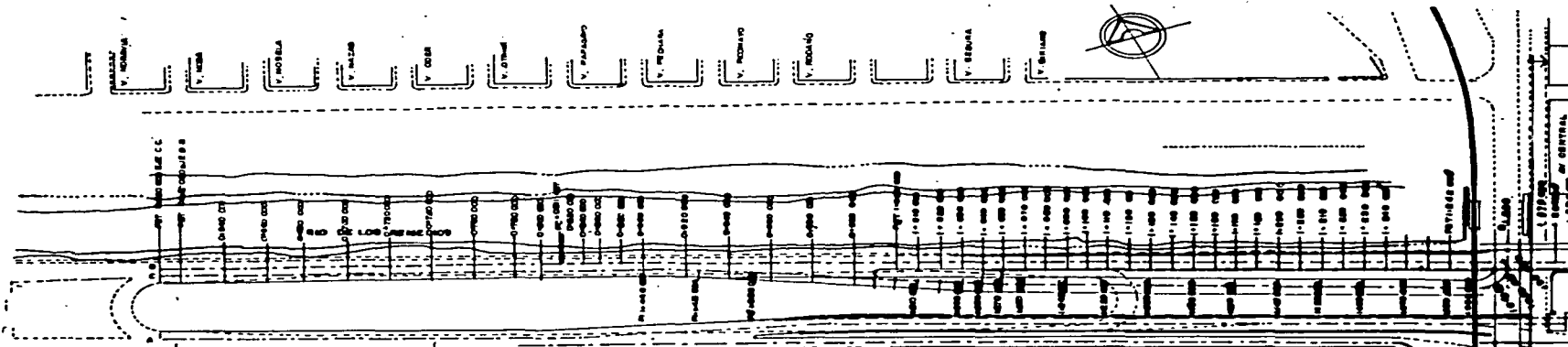
Dentro del proyecto se encuentran las características requeridas para conocer y definir los claros con los que cuenta la estructura a lo largo de la misma; para ello se tiene el plano de sección transversal tipo (Plano No. 94-PGE-10-510-245-21) el cual muestra las cotas exactas de columnas, parapetos, localización del muro deflector, los diferentes anchos, capiteles, etc.

Los volúmenes de tránsito que se presentan en esta zona son importantes, así entonces el proyecto de vialidades permite una distribución eficiente de los flujos vehiculares, lo que da como resultado la disminución de concentraciones de tránsito y distribuyendo el flujo vehicular en condiciones más directas de circulación.



- NOTAS**
- 1. ORDEN DE CONSTRUCCION
 - 2. ORDEN DE EJECUCION
 - 3. ORDEN DE PLANTAS
 - 4. ORDEN DE MANTENIMIENTO
 - 5. ORDEN DE REVISION
 - 6. A TODAS LAS PLANTAS DEBERAN IR EN UNO DE LOS SIGUIENTES CASOS:
 - a) PLANTA GENERAL
 - b) PLANTA DE SECCION
 - c) PLANTA DE PAVIMENTO
 - d) PLANTA DE PROYECTO DE ALIENACION

- SIMBOLOGIA**
- PAVIMENTO
 - MANTENIMIENTO
 - ORDEN DE MANTENIMIENTO
 - ORDEN DE REVISION
 - ORDEN DE PLANTAS
 - ORDEN DE EJECUCION
 - ORDEN DE CONSTRUCCION



NOTAS

- 1 ORDEN DE SEÑALACIONES ARBITRARIAS
- 2 ORDEN DE ELEVACIONES SE CONSERVANDO DE 20 CM EN ESTE LUGAR DE 20000 PLANO DE 20000 EN 200000 SEGURO DEL ALVO DE LOS SEÑALES 11 DE ESTE ASPECTO AL DE NIVEL DEL CRUCE EN EL VALLE DEL APOC NIVEL
- 3 A TODAS LAS ELEVACIONES CUBRAN DE 200000 Y 200000 PARA PROPORCIONAR AL NIVEL 20000 DEL MAR
- 4 ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON
 - a) PLANTA DE GALL. DE TREN
 - b) PLANTA DE SECCIONES TRANSVERSALES
 - c) PLANTA DE PROPORCIONACION DE PROYECTO DE ADANTE LAS SECCIONES

SIMBOLOGIA

- PARAMENTO
- - - - - GUARDACION
- CRUZ DE MALLA
- EJE DE TREN
- - - - - GUARDACION DE PROYECTO
- VERTICE POLIGONAL

CRONOGRAMA DE OBRAS

1. 1920

2. 1921

3. 1922

4. 1923

5. 1924

6. 1925

7. 1926

8. 1927

9. 1928

10. 1929

11. 1930

12. 1931

13. 1932

14. 1933

15. 1934

16. 1935

17. 1936

18. 1937

19. 1938

20. 1939

21. 1940

22. 1941

23. 1942

24. 1943

25. 1944

26. 1945

27. 1946

28. 1947

29. 1948

30. 1949

31. 1950

32. 1951

33. 1952

34. 1953

35. 1954

36. 1955

37. 1956

38. 1957

39. 1958

40. 1959

41. 1960

42. 1961

43. 1962

44. 1963

45. 1964

46. 1965

47. 1966

48. 1967

49. 1968

50. 1969

51. 1970

52. 1971

53. 1972

54. 1973

55. 1974

56. 1975

57. 1976

58. 1977

59. 1978

60. 1979

61. 1980

62. 1981

63. 1982

64. 1983

65. 1984

66. 1985

67. 1986

68. 1987

69. 1988

70. 1989

71. 1990

72. 1991

73. 1992

74. 1993

75. 1994

76. 1995

77. 1996

78. 1997

79. 1998

80. 1999

81. 2000

82. 2001

83. 2002

84. 2003

85. 2004

86. 2005

87. 2006

88. 2007

89. 2008

90. 2009

91. 2010

92. 2011

93. 2012

94. 2013

95. 2014

96. 2015

97. 2016

98. 2017

99. 2018

100. 2019

101. 2020

102. 2021

103. 2022

104. 2023

105. 2024

106. 2025

107. 2026

108. 2027

109. 2028

110. 2029

111. 2030

112. 2031

113. 2032

114. 2033

115. 2034

116. 2035

117. 2036

118. 2037

119. 2038

120. 2039

121. 2040

122. 2041

123. 2042

124. 2043

125. 2044

126. 2045

127. 2046

128. 2047

129. 2048

130. 2049

131. 2050

132. 2051

133. 2052

134. 2053

135. 2054

136. 2055

137. 2056

138. 2057

139. 2058

140. 2059

141. 2060

142. 2061

143. 2062

144. 2063

145. 2064

146. 2065

147. 2066

148. 2067

149. 2068

150. 2069

151. 2070

152. 2071

153. 2072

154. 2073

155. 2074

156. 2075

157. 2076

158. 2077

159. 2078

160. 2079

161. 2080

162. 2081

163. 2082

164. 2083

165. 2084

166. 2085

167. 2086

168. 2087

169. 2088

170. 2089

171. 2090

172. 2091

173. 2092

174. 2093

175. 2094

176. 2095

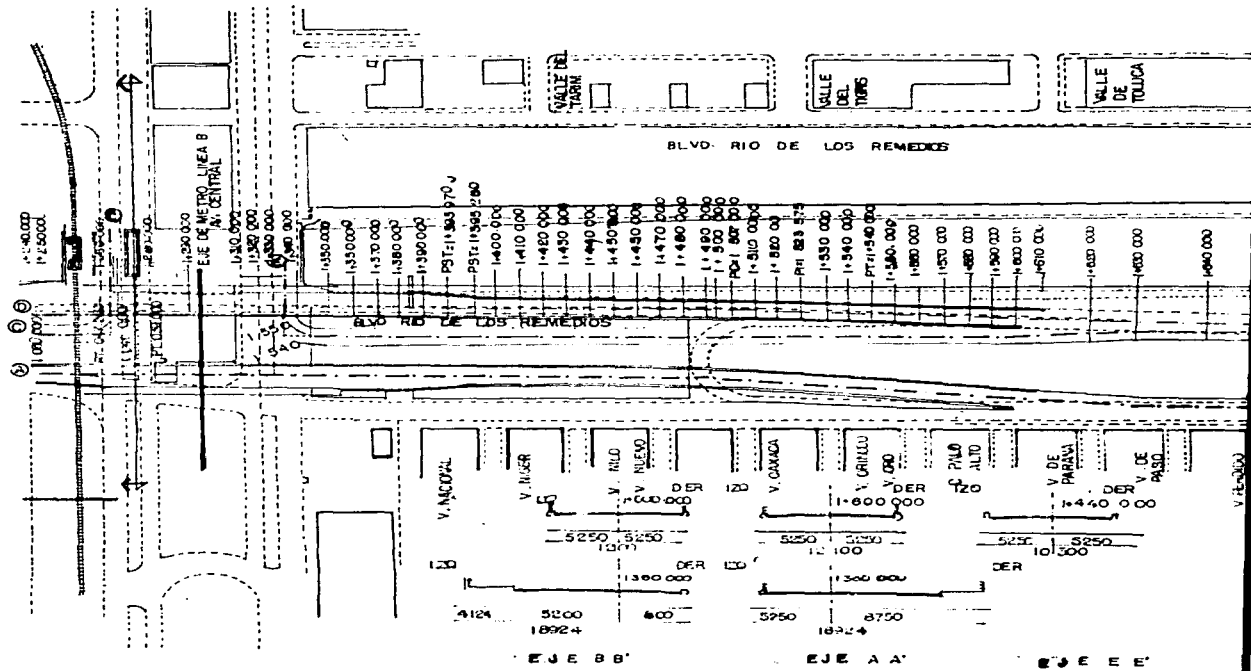
177. 2096

178. 2097

179. 2098

180. 2099

181. 2100



EJE BB'

EJE AA'

EJE EE'

V. NACIONAL

V. INSER

V. RILDO
V. NUEVO

V. CAJACA

V. CARILLO

V. PULO
ALTO

V. DE
PARAVA

V. DE
PASO

4124

5200

600

5750

8750

18924

18724

5250 5250
10000

5250 5250
10100

5250 5250
101300

1300 000
DER

1300 000
DER

1440 000
DER

EJE DE METRO LINEA B
A. CENTRAL

BLVD. RIO DE LOS REMEDIOS

BLVD. RIO DE LOS REMEDIOS

VALLE DEL
TABIN

VALLE
DEL
TORME

VALLE
DE
TOLUCA

PST-11363 970 J

PST-11363 280

11320 000

1230 000

11580 000

11580 000

11550 000

11350 000

11370 000

11380 000

11380 000

1400 000

1410 000

1420 000

1430 000

1440 000

1450 000

1450 000

1470 000

1480 000

1480 000

1490 000

1490 000

1490 000

1480 000

1480 000

1480 000

1480 000

1480 000

1480 000

1480 000

1480 000

1480 000

1480 000

1480 000

1480 000

1480 000

1480 000

1480 000

11500 000

115000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

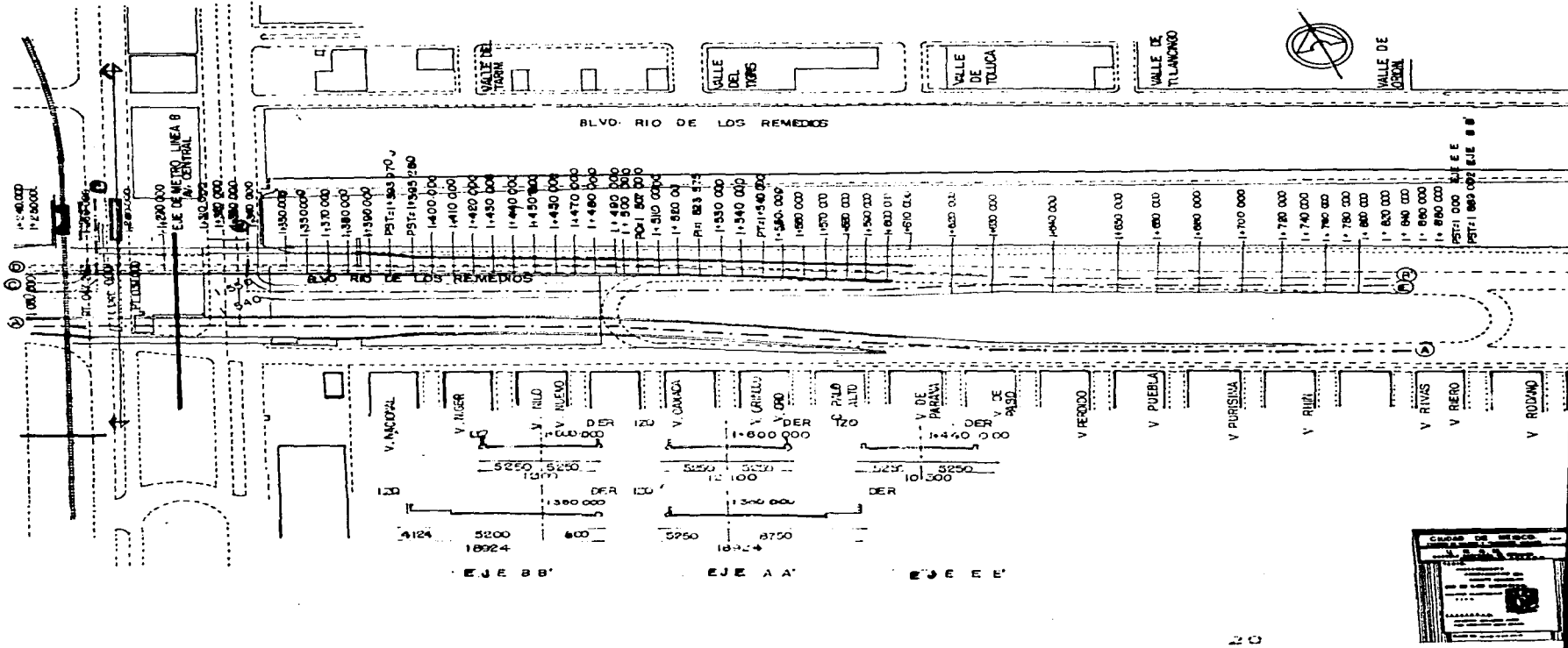
11500 000

11500 000

11500 000

11500 000

11500 000



VALLE DE
ORDON

VALLE DE
TOLUCA

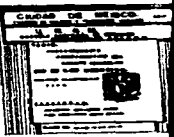
VALLE DE
TOLUCA

VALLE DE
TOLUCA

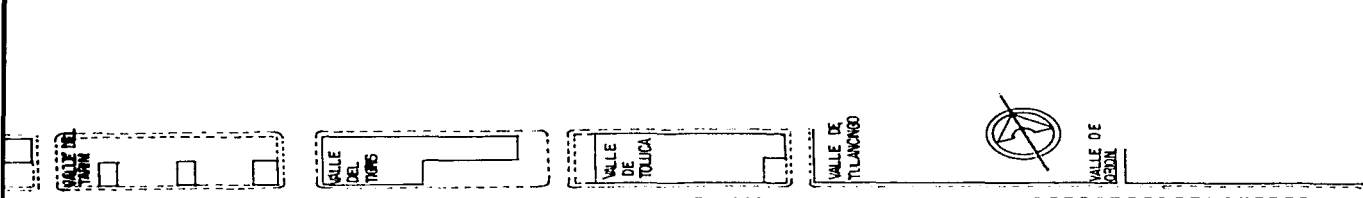
VALLE DE
TOLUCA

BLVO. RIO DE LOS REMEDIOS

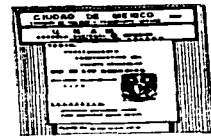
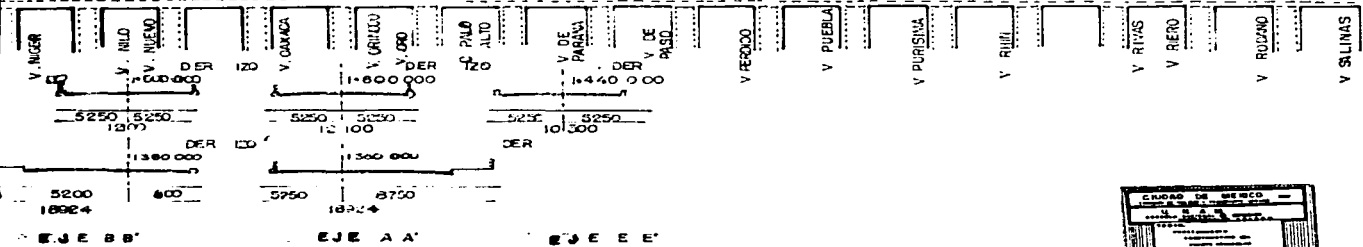
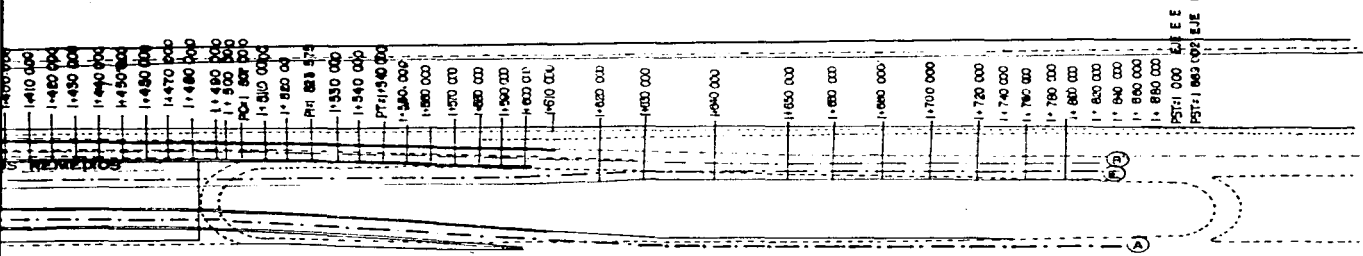
EJE DE METRO LINEA 9
A. CENTRAL



10



BLVD. RIO DE LOS REMEDIOS



100

PROYECTO DE INSTALACIONES

En toda obra de infraestructura son de suma importancia las instalaciones tanto hidráulicas como eléctricas.

En el proyecto correspondiente al puente Río de los Remedios, se utilizaron luminarias tipo Module 600, para montaje en Trabe y Lecho bajo de Losa.

Así mismo para la instalación y control de alumbrado bajo el Puente fueron necesarios los siguientes materiales:

- Contactor e Interruptor para Tablero (Marca Square)
- Tablero de distribución de Alumbrado (Marca Square).
- Cable de cobre Monopolar con aislamiento Termoplástico.(Marca Conduflex).
- Silletas para Sujeción de Luminaria.

En la instalación del alumbrado sobre el puente, fueron utilizados luminarias tipo Cromalite autobalastado, montados en un Poste cónico circular, fabricado de lamina calibre número 11, que tiene una longitud de 9.00 metros, dicho poste se encuentra empotrado sobre una base de concreto de 100 centímetros de base por 100 centímetros de altura por 60 centímetros de corona (forma Tronco Piramidal).

Ver figura C y D.

LUMINARIA SOBRE EL PUENTE.

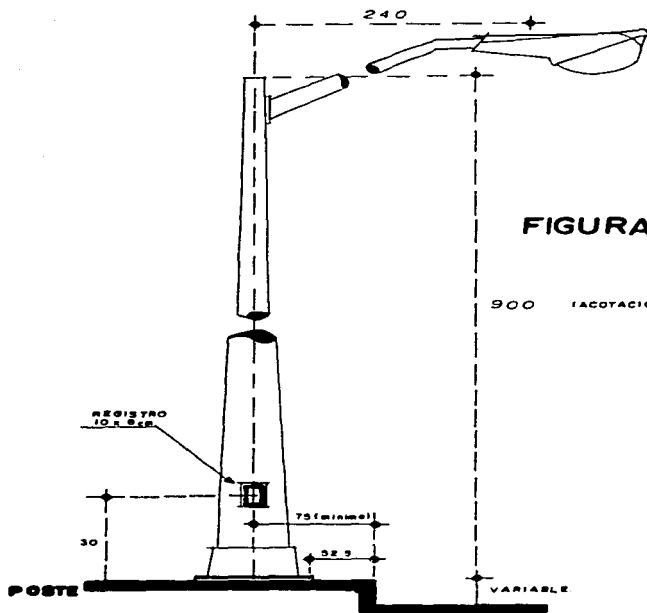
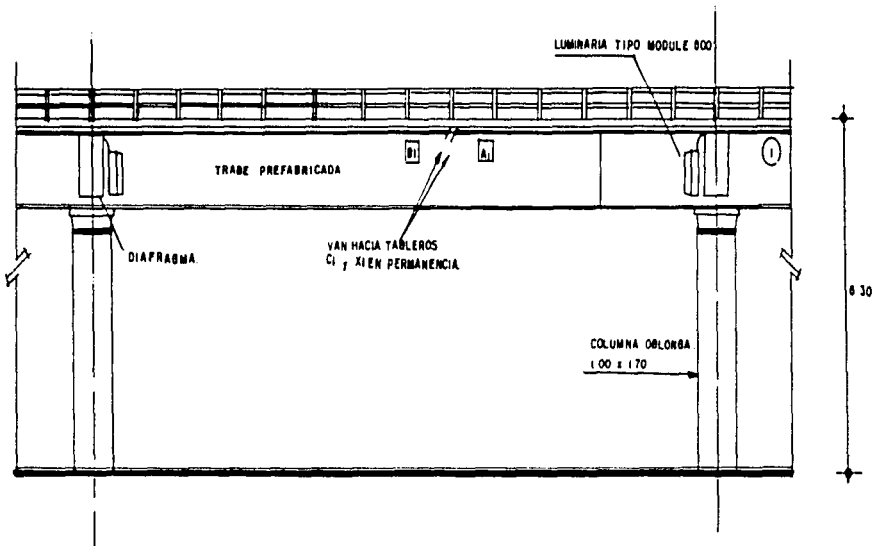


FIGURA. "C"

900 TACOTACIONES EN CM 1



SECCION LONGITUDINAL.

FIGURA "D"

ACOTACIONES EN METROS.

Así mismo, para el funcionamiento electrónico de las luminarias se necesitaron materiales como son:

- Interruptor termomagnético.
- Contactor Magnético.
- Celdas fotoeléctricas.
- Cable de cobre Monologar con aislamiento.
- Tubo de concreto (162 mm) con recubrimiento asfáltico de 3 mm de espesor.
- Registro de concreto armado con tapa, marco y contramarco.
- Tubería de PVC flexible de 2" e instalación ahogada en firme.

Las instalaciones hidráulicas son indispensables para conducir las aguas pluviales de la estructura a las redes de drenaje general, utilizando tuberías de conducción, conexiones, coladeras, etc. Y cumpliendo con las condiciones normales de funcionamiento, eficiencia y dando una limpieza periódica.

Cabe señalar que estos dos tipos de instalaciones son básicas para el buen funcionamiento del puente ya que logrando esto se cumple con algunas finalidades de la obra.

PROYECTO ESTRUCTURAL

El puente vehicular Río de los Remedios, está compuesto por los siguientes sistemas estructurales:

Un conjunto de cajones de cimentación piloteados todos ellos, desplantándose sobre estas columnas circulares y oblongas, mismas que soportan a la estructura, la cual está formada por traveses prefabricadas de sección cajón. Cuatro rampas de acceso (De dos cuerpos del Puente) formadas por terraplenes confinados con muerdes laterales y estribos de apoyo también piloteados conformando, así el puente.

Para consolidar los cimientos de la obra, se utilizaron pilotes (Columnas esbeltas subterráneas) que transmiten las cargas al suelo a través de fricción a lo largo de sus costados. Los pilotes empleados son de concreto armado divididos en dos secciones de 15 metros cada una y las cuales se unen por medio de dos placas de acero, dando una longitud total del pilote de 30 metros y cuyas dimensiones en forma transversal son de 50 por 50 centímetros. El número de pilotes empleados es de 988 repartidos entre los 18 cajones (9 para cada uno de los cuerpos) y los 4 estribos (2 para cada uno de los cuerpos). Las características de los pilotes se observan en el plano que se encuentra en el tema correspondiente, donde se puede notar claramente la forma de almacenamiento, izaje, dimensiones, especificaciones y algunos detalles referentes al acero empleado.

Otra de las estructuras importantes en este proyecto son los muros estribos que sirven como contención a los terraplenes de las rampas de acceso y de apoyo de traveses. Los muros estribos cuentan con una cimentación a base de zapatas corridas y 35 pilotes de concreto.

La primera clase de cajones son denominados tipo C-1 estando apoyados sobre 40 (Cuarenta) pilotes y desplantándose de estos 3 (Tres) columnas circulares de un metro de diámetro. La segunda clase de cajones es conocido como tipos C-2, C-3, C-4, C-7, C-8, y C-9 y se apoyan sobre 50 (Cincuenta) pilotes y desplantándose sobre éstos 6 (seis) columnas de sección circular, por último los cajones tipo C-5 y C-6 se apoyan sobre 77 (Setenta y siete) pilotes y se desplantan sobre ellos 8 (ocho) columnas oblongas.

Con respecto a la super-estructura se encuentran elementos prefabricados que vienen a conformar el aspecto estructural de la obra; dichos elementos son conocidos como traveses de apoyo (TA) y traveses centrales (TC).

Las traveses de apoyo son elementos estructurales de concreto armado aligerados mediante huecos, presforzados, sus secciones longitud-altura varían de acuerdo al tramo donde se utilice el elemento, su sección transversal se pueden verificar en el plano que se encuentra en el tema correspondiente. Las traveses de apoyo están colocadas sobre columnas y su función básicamente es soportar en sus extremos a los traveses centrales (TC), los cuales cubren los claros restantes del puente.

Se cuenta con un total de 118 elementos prefabricados colocados en grupos de 3 elementos, cada uno de los cuales son 60 de apoyo y 58 centrales; la orientación de los traveses y su colocación exacta se debe realizar haciendo uso del plano que se encuentra en el tema correspondiente, como ya se dijo anteriormente.

CAPITULO III

PROCESO CONSTRUCTIVO.

III. 1 PROCESO CONSTRUCTIVO DE PILOTES.

III. 2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE HINCADO DE PILOTES.

III. 3 PROCESO CONSTRUCTIVO DE CAJONES DE CIMENTACIÓN Y COLUMNAS.

III. 4 PROCESO CONSTRUCTIVO DE ESTRIBOS Y RAMPAS DE ACCESO.

III. 5 PROCESO DE COLOCACIÓN DE TRABES.

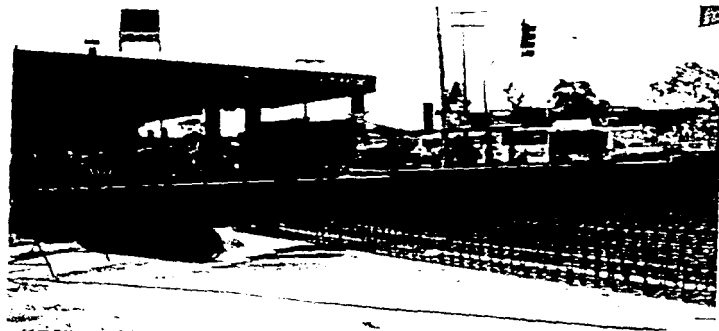
III. 6 PROCESO CONSTRUCTIVO DE VIALIDAD Y SEÑALIZACIÓN.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE PILOTES

Una vez hechos los desvíos de instalaciones de servicios, así como el vehicular correspondiente, se procederá a la ubicación topográfica de los cajones de cimentación tipos e-1, e-2, e-3, e-4, e-5, e-6, e-7, e-8, e-9 (esto para cada uno de los puentes paralelos); para posteriormente hacer el hincado de pilotes que requiera cada cajón.

Antes de comentar sobre el procedimiento constructivo del hincado de pilotes, se hablará primeramente del proceso constructivo de los mismos.

Para la fabricación de los pilotes es necesario contar con un área donde se elaborarán planchas de concreto con espesor de 8 centímetros, el objetivo de éstas es uniformizar horizontalmente dicha área.



ARMADO DE PILOTES

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL HINCADO DE PILOTES

PERFORACION PREVIA.

Primeramente se ubican los puntos donde se hincarán los pilotes por medio de estacas y de acuerdo a los planos de construcción. Una vez definida la ubicación de los pilotes será necesario realizar una perforación cuya área sea del 80 % del área transversal del pilote de modo que la perforación quede inscrita en la sección del pilote. La perforación se llevará hasta una profundidad de 4 (cuatro) metros, con extracción del material. Durante la perforación se verificará la verticalidad de ésta, además de conservar las dimensiones de proyecto en toda su profundidad.



PERFORACION PREVIA AL HINCADO DE PILOTES.

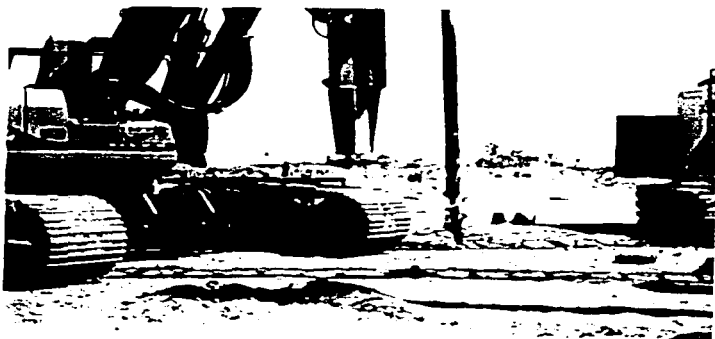
Primeramente se procede al armado de los pilotes que estarán constituidos por dos tramos, debiendo contar con los extremos de union con una placa metálica, siguiendo las especificaciones correspondientes en el plano Est 01-5-10; Esto se llevará a cabo en un área donde se cuente con el mayor espacio posible para poder hacer los trabajos de habilitado, armado, con mayor facilidad y comodidad.

Por otra parte, en las planchas de concreto (Que alojarán a 12 pilotes) se realizan trabajos de cimbrado en forma intercalada para minimizar el área, en donde se colocarán los pilotes armados tras previa supervisión. Habiendo cumplido con las dos labores anteriores y verificando el recubrimiento mínimo, se iniciará el colado utilizando pluma y vibradores, para evitar huecos de aire en el concreto. Los pilotes son colados en posición horizontal, monolíticamente y de una manera continua. Una vez fraguado el concreto se pondrá una capa de euraconcreto para finalizar con el proceso.

Este proceso se repetirá hasta completar la primera cama de 12 pilotes. En cada plancha se podrán colar hasta seis camas. Los pilotes así colados en las camas, deben numerarse con el fin de poderlos identificar y así evitar problemas durante su manejo e hincado.

Para mantener las paredes de la perforación estables, será necesario que cada vez que se extraiga la broca de perforación, se retire girando con el objeto de que realice un enjarre en el material arcilloso que constituye dichas paredes; si con el procedimiento anterior se detectan signos de inestabilidad en las paredes de la perforación será necesario utilizar lodo bentonítico (Lodo Estabilizador).

Las perforaciones previas al hincado de los pilotes no deberán quedar abiertas por más de 36 (Treinta y seis) horas



PERFORACION PREVIA AL HINCADO DE PILOTES.

HINCADO DE PILOTES.

Una vez que los pilotes hayan alcanzado por lo menos el 75 % de la resistencia de proyecto, se realizarán las maniobras del manejo e izaje de los pilotes mediante estrobos, para posteriormente colocarlos en la perforación previa.

Antes de ser hincados los pilotes serán revisados y no deberán contar con fisuras o agrietamientos, estarán perfectamente limpios y su cabeza estará perpendicular al mismo.

El pilote se tendrá que colocar en una estructura guía que cuente con dos niveles de mano adusadas a la misma, con el objeto de garantizar su verticalidad antes y durante el hincado. Otro método que garantiza la verticalidad del pilote es empleando dos plomadas colocadas en un ángulo de 90 grados teniendo como vértice el pilote.

La cabeza del pilote deberá acoplarse perfectamente al gorro del martillo piloteador, el cual tiene una sufridera a base de material plástico o similar; en la parte de contacto con el pilote se colocará un cojón de madera con el fin de evitar que se dañe la cabeza del pilote. El equipo también cuenta con un juego de mordazas de presión que impiden que el tramo de pilote se vaya hasta el fondo de la perforación.

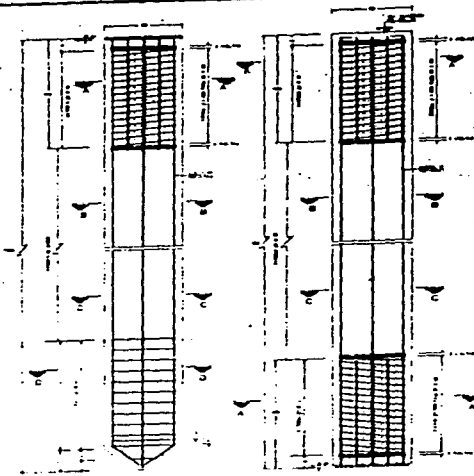
Posteriormente se procede al hincado del pilote, durante este proceso deberá llevarse un registro del número de golpes necesarios para hincar la totalidad del pilote, y en los últimos tres metros se deberá marcar con pintura a cada 20 (veinte) centímetros la longitud con el objeto de llevar un registro del número de golpes necesarios por cada 20 (veinte) centímetros que penetre el pilote.

Como los pilotes son de dos tramos, se hincarán el primer tramo de 15 (Quince) metros dejando al descubierto aproximadamente un metro para empalmarlo con su complemento.

La union será por medio de placas metálicas las cuales se soldarán entre si en todo el perímetro del pilote con el objeto de garantizar la continuidad estructural del mismo. Una vez iniciado el hincado de cada pilote no se deberá suspender esta actividad hasta que la punta alcance la profundidad de proyecto (30 metros).

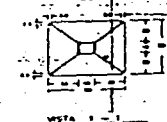


HINCADO Y EMPALME DE PILOTES.

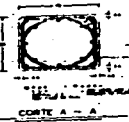


SECCION - A DEL PLOTE

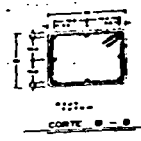
SECCION - B DEL PLOTE



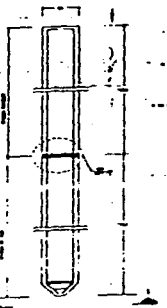
VISTA 1-1



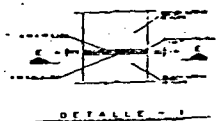
CORTE A - A



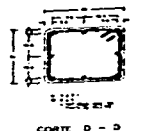
CORTE B - B



ELEVACION

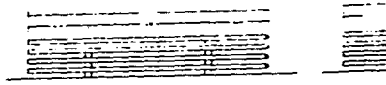


DETALLE - 1



CORTE D - D

ALMACENAJE DE PLOTES

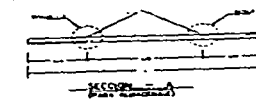


SECCION - A

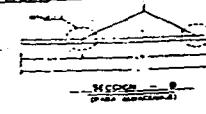
TRAZAJE DE PLOTES



SECCION - 1



SECCION - A (PARA ALMACENAJE)



SECCION - B (PARA ALMACENAJE)



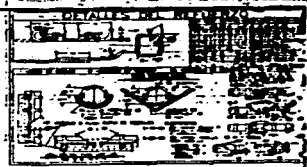
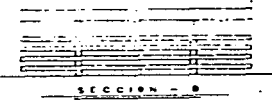
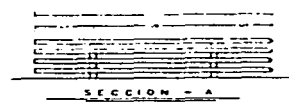
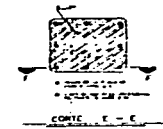
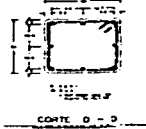
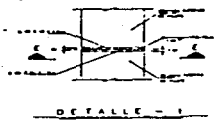
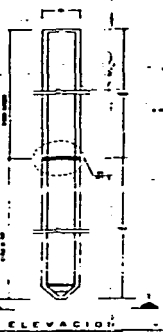
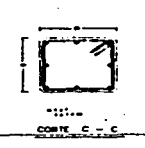
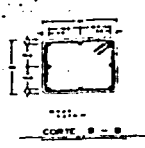
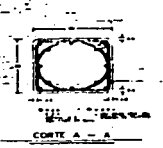
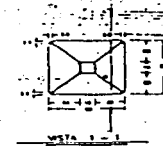
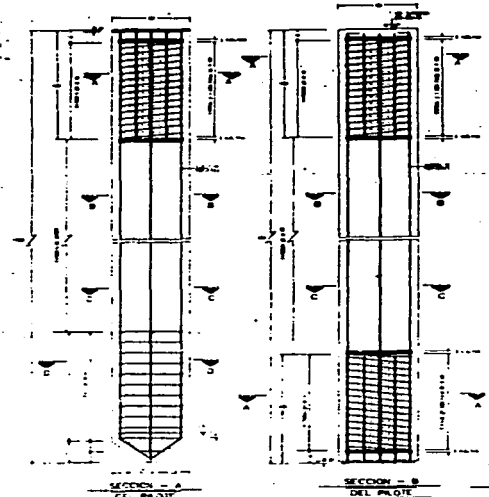
DETALLE - 2



SECCION - A (PARA ALMACENAJE)

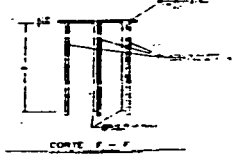


SECCION - B (PARA ALMACENAJE)

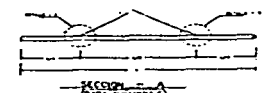


NOTAS GENERALES

Este proyecto de obra de ingeniería civil se ha elaborado de acuerdo con los datos suministrados por el interesado y con el fin de servir de guía para la construcción de la obra. El proyectante no se responsabiliza por los errores de interpretación de los datos suministrados ni por los errores de construcción de la obra. El proyectante no se responsabiliza por los errores de construcción de la obra. El proyectante no se responsabiliza por los errores de construcción de la obra.

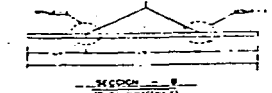


DETALLE - 2



SECCION - A (PARA REVISAR)

IZAJE DE PILOTES



SECCION - B (PARA REVISAR)

CIUDAD DE MEXICO
 (Código Postal 06700) México, D.F.
 U. N. A. DE
 INGENIERIA CIVIL Y GEOMETRIA
 TESIS
 PROYECTO DE
 CONSTRUCCION DEL
 PUENTE SOBRE EL
 RIO DE LOS BARRIOS
 PUNTO DE VISTA
 DE INGENIERIA CIVIL
 Y GEOMETRIA
 ALUMNO: [Nombre del alumno]
 PROFESOR: [Nombre del profesor]

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LOS CAJONES DE CIMENTACION Y COLUMNAS.

Un conjunto de nueve cajones de cimentación (Nueve para cada uno de los cuerpos), piloteados todos ellos; desplantándose sobre éstos columnas circulares y oblongas, que soportan a la superestructura, conforman parte de los elementos estructurales de un cuerpo del puente.

Una vez terminado el proceso de hincado de pilotes como se explicó en los subtemas anteriores se procede a realizar la excavación hasta su nivel correspondiente de desplante.

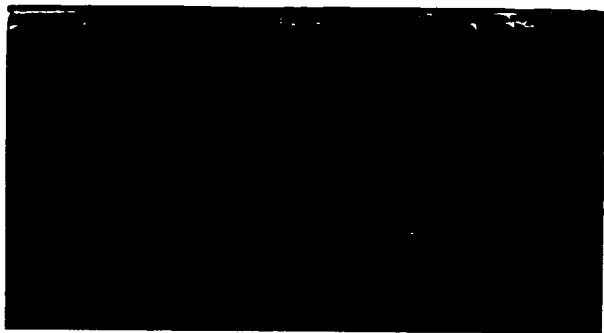


TRABAJOS DE EXCAVACION EN LOS CAJONES DE CIMENTACION.

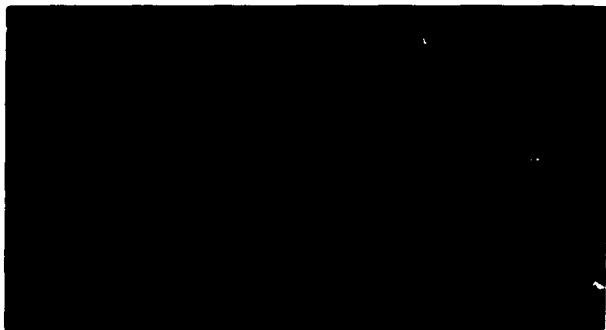


SEGUNDA ETAPA EN LOS TRABAJOS DE ENCAJACION PARA LOS CAJONES DE CIMENTACION.

Posteriormente se realizará el colado de una plantilla de concreto de 5 (Cinco) centímetros de espesor; hecho esto se proporcionarán los armados correspondientes de la losa de fondo, contratrabes y columnas, para que a continuación se realice el colado y fraguado de dichos elementos.



ARMADO DE LOSA DE FONDO, CONTRATRABES Y COLUMNAS.



ARMADO DE LOSA DE FONDO, CONTRATRABES Y COLUMNAS.

El colado de las contratrabes será con un concreto hidráulico de primera clase o clase uno dosificado y mesclado por el fabricante, siendo entregado en estado plástico no endurecido. Antes de efectuar el colado de las contratrabes se debe inspeccionar las dimensiones, desplantes y solidez y demás requisitos de los moldes y obra falsa, la correcta colocación y firmeza del acero de refuerzo, la colocación de anclas y otros soportes, los ductos para instalaciones, etc.



COLOCACION DE LOS DUCTOS PARA LAS INSTALACIONES

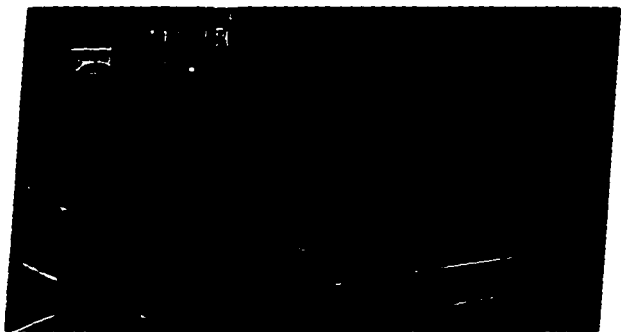
Una vez corroborado lo anterior, se colocará el concreto en el lugar que ocupara, utilizando para ello bombas de concreto, vibradores y pluma.

Posteriormente se llevará acabo el armado y colocado de la losa tapa con lo cual se tiene terminado todo el cajón de cimentación de cada uno de los correspondientes a esta etapa; para los cuales se emplea un concreto de resistencia especificada de $f'c= 100$ kg/cm² para las plantillas y de $f'c= 250$ kg/cm² para los cajones de cimentación. Aquí es necesario mencionar que se realizarán los trabajos necesarios con el fin de mantener el acero de refuerzo de las columnas y evitar que éste quede fuera de la posición que indican los planos correspondientes.

Sobre cada uno de estos cajones de cimentación (Plano No.94-E:ST-01-5-10) se desplanta un conjunto de tres columnas de sección circular para los cajones tipo e-1; un conjunto de seis columnas de sección circular en el caso de los cajones tipo e-2, e-3, e-4, e-7, e-8, e-9 y ocho columnas de sección oblonga para los cajones de tipo e-5, y e-6 esto se hara para cada uno de los cuerpos.

Todas estas columnas se colarán hasta el nivel de tope de colado de columna que a cada una le corresponde, empleando para estos trabajos un concreto de resistencia de $f'c= 300$ kg. cm².

Cabe mencionar, que tanto los cajones de cimentación como en los estribos de apoyo se dejarán las preparaciones correspondientes para poder ligarlos con los cajones de la segunda etapa. Dichas preparaciones consisten en dejar parte del acero longitudinal de las contratraves de los cajones de cimentación y de los estribos protegidos con papel y posteriormente, se efectuar un colado con un concreto de calidad máxima de $f'c= 100$ kg/cm², lo anterior con el fin de que al ligar la parte complementaria, sea más fácil retirar el concreto protector y mediante el papel evitar la adherencia del acero y poder hacer los trabajos necesarios.



CIMBRADO DE CONTRATRABES Y PREPARACION DE LOSA TAPA.

RAMPA DE ACCESO.

El procedimiento para la construcción del terraplen que salvará el desnivel entre los estribos del puente y el nivel de la vialidad existente es el siguiente:

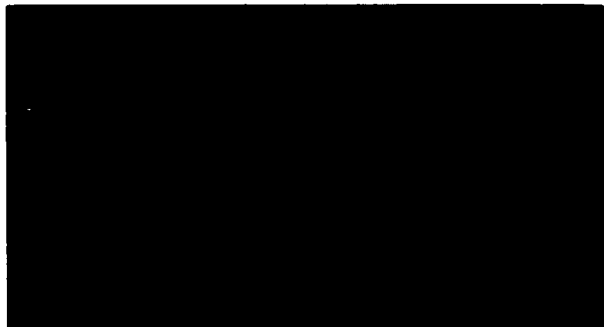
Se deberá excavar toda el área que ocupa el terraplen a una profundidad de 1.80 metros y a 0.50 metros bajo el nivel del terreno natural justo junto al estribo y en donde da inicio el terraplen respectivamente. La excavación se realizará en una sola etapa y con equipo ligero, en caso de existir rellenos no controlados, deberán retirarse en su totalidad.

Se compacta al 90 % (mínimo) respecto a la prueba AASHTO de no ser posible se colocará una membrana geotextil.



EXCAVACIONES PREVIAS PARA LA CONSTRUCCION DE LA RAMPA DE ACCESO

Tiempo seguido se colocará el relleno aligerado (Tezontle) en capas de 50 (Cincuenta) centímetros máximo, en todo el ancho del terraplen y hasta el nivel de desplante de la capa sub-base del pavimento, debiéndose acomodar al 95 % (mínimo) de su densidad relativa (**Dr**), este acomodo también se realizará con equipo ligero. El tezontle por acomodar no deberá contener más del 30 % de fragmentos mayores a 4" y no más al 5 % de fragmentos mayores de 8", no deberá contener partículas plásticas.



ACOMODO DEL RELLENO ALIGERADO HASTA LA CAPA DE SUB-BASE

En el desplante así como en la subrasante se procurará que la granulometría del tezontle sea predominantemente arenosa.

Durante esta etapa se deberán colocar las estructuras de drenaje o cualquier instalación, así como satisfacer los niveles y pendientes de proyecto a fin de mantener constante el espesor del pavimento.

Una vez colocado el relleno aligerado y alcanzando el de desplante de la capa sub-base se colocará una cubierta a base de membrana geotextil. (Figura E.)

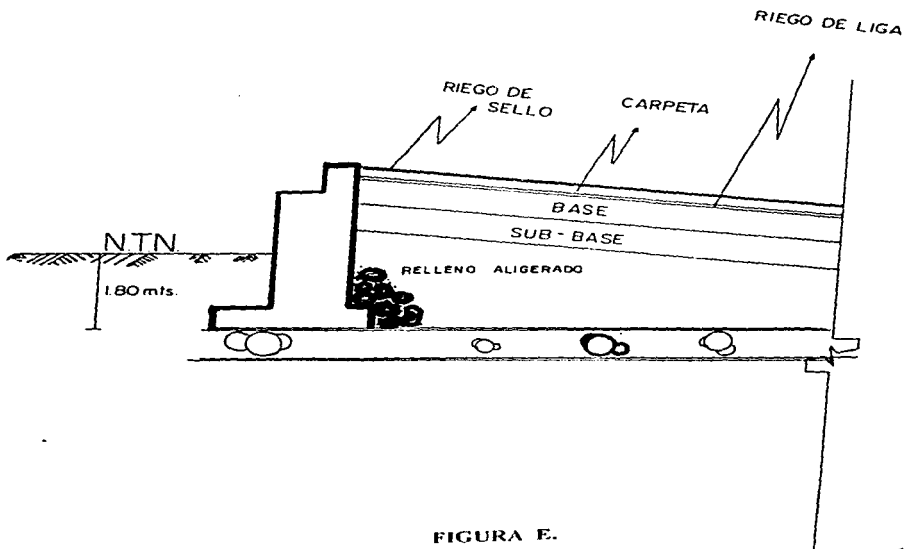


FIGURA E.

Para la colocación de la membrana geotextil, los rollos de la membrana impermeable deberán desenrollarse cuidadosamente sobre la superficie preparada con el sellador y en el sitio que va a ocupar el lienzo desenrollado. La colocación de los lienzos siempre deberán empesarse por la parte baja de la superficie a impermeabilizar continuando hacia arriba en sentido perpendicular de la pendiente. Los lienzos subsecuentes se colocarán siguiendo la alineación del primero, de manera tal que los lienzos queden traslapados 10 (Diez) centímetros, con el escalon a favor de la pendiente.

La adhesión de la membrana a la superficie será a base de fuego de soplete. Los rollos se presentarán en el lugar previsto para su colocación y enseguida se procederá a calentar su parte inferior, previo desprendimiento del plástico siliconado conforme se va desenrollando el lienzo.

Hecho lo anterior se procederá a retirar la tira plástica, siliconada desprendible que es protectora del traslape. Los rollos subsecuentes se colocarán en alineación con el anterior y su adhesión se hará de la misma manera antes descrita, soldándose simultáneamente la franja de traslape con el lienzo inferior.

En la colocación de los lienzos se deberá tener cuidado de no dejar pliegues, para ello será necesario estirar los lienzos y posteriormente alzarlos mediante cepillos de raíz.

Las uniones de los traslapes transversales serán de 10 (Diez) centímetros y deberán llevarse a cabo a base de fuego de soplete, de tal manera que ambos lienzos queden unidos mediante una sola soldadura continua.

El cuerpo del terraplen en las rampas estará limitado lateralmente por muros de contención previamente construidos y el material se colocará cuando los muros alcancen su resistencia de proyecto especificada.

Los muros de contención se apoyarán sobre zapatas corridas, la excavación para la construcción de las zapatas se realizó a cielo abierto en dos etapas entre taludes laterales y de avance verticales. Las dimensiones de la excavación será igual a las dimensiones de proyecto de cada zapata, alcanzando el nivel de desplante de la zapata escarificará y se procederá al colado de una plantilla de concreto pobre de $f' = 100 \text{ kg/cm}^2$, de cinco centímetros de espesor que cubrirá solamente el área de la zapata, seis horas después de colada la plantilla se continúa con las actividades inherentes al colado y construcción de la zapata, dejando las preparaciones necesarias para la liga estructural con el armado de los muros de acuerdo con lo que se indica en el proyecto estructural correspondiente. Después de colada la zapata se continuara con el armado, cimbrado y colado de los muros.



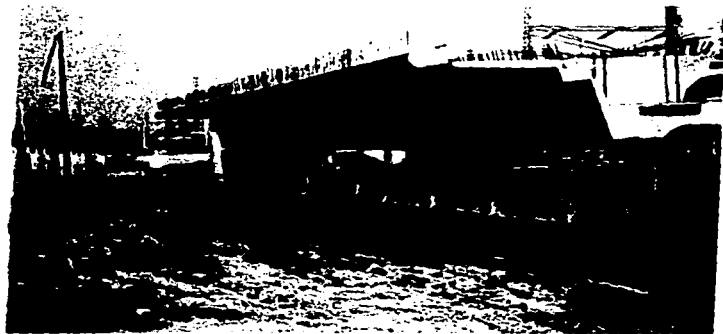
MURO DE CONTENCION EN LA RAMPA DE ACCESO.

PROCESO DE COLOCACIÓN DE TRABES.

Terminando los trabajos de la subestructura , se tendrá la obra preparada para proceder al montaje de la superestructura, la cual se compone de traveses pretensados de apoyo, tipos TA (Plano No.94-est-01-5-10-245-21-III) y TCA; y traveses centrales tipo TC; siendo dichas traveses prefabricadas de sección cajón, de peralte de 140 cm o de 230 cm, esto va de acuerdo a la dimensión del claro que salvara.



TRANSPORTACIÓN DE TRABES PREFABRICADAS



Como su nombre lo dice , los elementos prefabricados se elaboran fuera de la obra, generalmente en plantas especializadas; por lo tanto se tendrán que transportar en unidades adecuadas, para no provocar un incremento de esfuerzos al elemento, para transportar las traveses se apoyaran en diablos o dullys colocados en los extremos o cercanos a la zona de ganchos de izaje (Obsérvese el plano No.EST-01-5-10 245-21) sirviendo la misma pieza como chasis o estructura de conexión entre tales dispositivos.



IZAJE DE TRABES CENTRALES

Es importante hacer notar que durante el transporte las piezas no deben ser sometidas a fuerzas mayores que las previstas en los cálculos estructurales.

Si por alguna razón no se pudiera proceder a su colocación definitiva del elemento se almacenará a pie de obra procurando que quede lo más cercano a la posición que le corresponda en forma definitiva, para la cual se debe apoyar sobre polines de madera de sección cuadrada 4" por 4", el número de polines será tal que dé el soporte adecuado a los elementos.

Por ningún motivo se permitirá que los elementos sirvan de apoyo a otros, es decir que puedan ser apilados.

Sobre cada par de columnas de sección circular y oblonga se apoyará una trabe de apoyo tipo TA; estos elementos se sujetarán adecuadamente mediante equipos y sistemas de izaje acordes al tipo y magnitud del elemento por montar, teniendo cuidado que al llevar a cabo el montaje, los elementos se estén sujetando de los ganchos indicados para ello, así como tomar la pieza por montar de acuerdo a su posición y símbolo de orientación según el plano de despiece de trabes correspondiente (Plano No.94 EST-01-5).

Es importante señalar que una vez que se ha empezado con la maniobra de montaje, esto no se suspenderá sino hasta que la pieza haya quedado en su posición definitiva, también se hace hincapié en que las piezas estarán suspendidas mediante el equipo de montaje, sólo el tiempo que sea necesario para dicha maniobra.

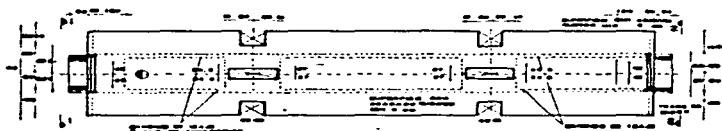
Con el fin de liberar de trabajos el claro central del puente, para no interferir con los que se realizarán para el metropolitano línea B; las primeras trabes en montar serán las que van sobre las columnas oblongas, y enseguida las que van sobre las columnas circulares.

Terminado este montaje se procederá al armado y colado del cabezal que liga dichas trabes con las columnas; para ello se empleará un concreto de resistencia especificada de $f'c = 300 \text{ kg./cm}^2$.

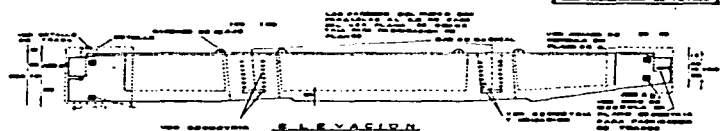
Concluidos estos montajes, las únicas traves de apoyo que faltan por montar son las traves tipos TCA., las cuales se colocarán apoyándose en uno de sus extremos en el estribo del eje 1 y en el otro extremo en el voladizo del sistema de columnas circulares del cajón tipo C-2 del eje 2.



MONTAJE DE TRAVES CENTRALES Y DESCIMBRADO DE CABEZALES.



PLANTA



ELEVACION



CORTE LONGITUDINAL



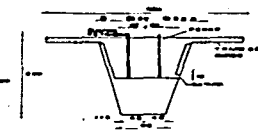
CORTE A-A



CORTE B-B



CORTE C-C



VISTA 1



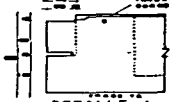
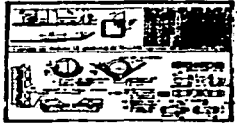
VISTA 2



VISTA 3



CORTE D-D

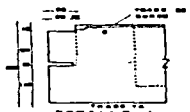
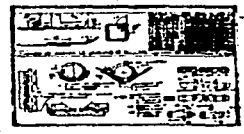
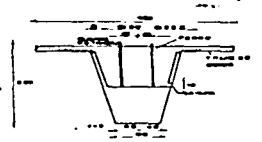
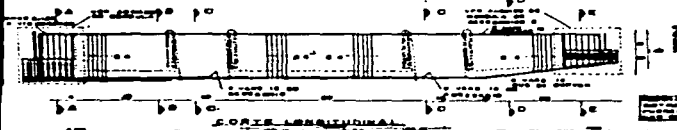
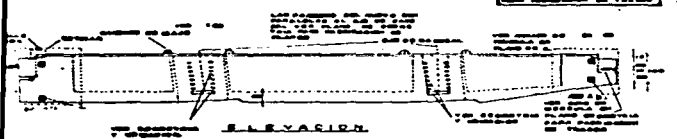
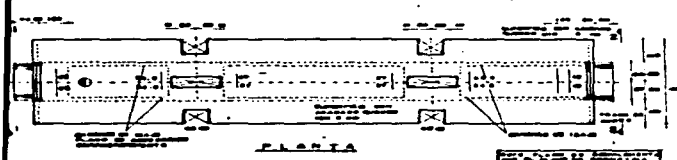


DETALLE - I



DETALLE - II

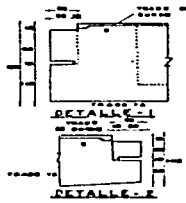
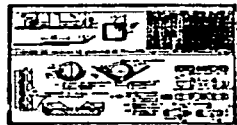
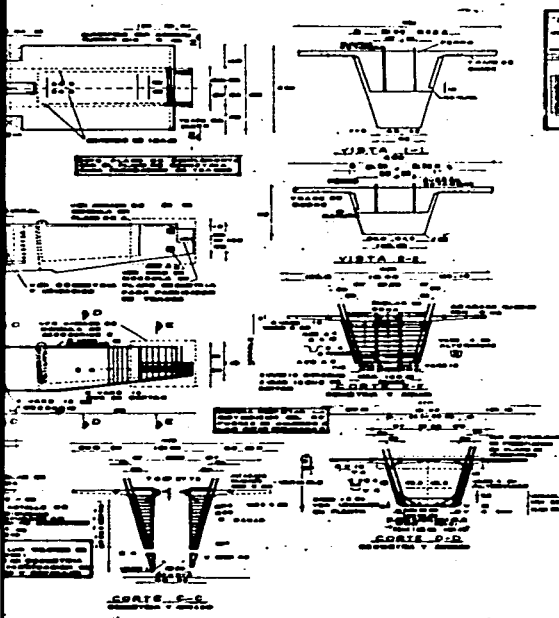
Vertical text on the right edge of the page, likely a page number or reference code.



NOTAS GENERALES

1. VERIFICAR LAS DIMENSIONES DE LOS MATERIALES QUE SE USARÁN EN LA CONSTRUCCION DEL MODELO.
2. LAS TUBERIAS DEBEN SER DE ACERO Y DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
3. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
4. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
5. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
6. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
7. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
8. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
9. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
10. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
11. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
12. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
13. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
14. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
15. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
16. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
17. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
18. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
19. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.
20. EL MATERIAL DE LAS TUBERIAS DEBEN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU MANEJO EN CALIENTE.





NOTAS GENERALES

1. TENER LAS DIMENSIONES ESTAS BASES EN METROS, SIEMPRE QUE SE TRATE DE UNAS UNIDADES.
2. LAS UNIDADES SERAN AL SIEMPRE EN UNIDADES DE LONGITUD Y AREA.
3. COMENZAR EN EL PUNTO DEL N. DEL DIBUJO EN EL PUNTO DEL DIBUJO.
4. TENER EN CUENTA LAS DIMENSIONES DE LOS MATERIALES QUE SE USARAN EN EL DISEÑO.
5. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
6. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
7. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
8. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
9. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
10. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
11. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
12. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
13. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
14. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
15. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
16. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
17. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
18. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
19. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.
20. LAS UNIDADES SERAN EN METROS Y EN METROS CUADRADOS.



De esta manera se formarán unos sistemas de marcos de soporte con doble voladizo en el sentido longitudinal al puente y de marcos de rigidez en su sentido transversal.

Realizado lo anterior se procederá a armar y colar un firme de continuidad sobre las traves de apoyo ya montadas, empleando en esta etapa un concreto de resistencia de $f'c = 250 \text{ kg./cm}^2$.

Al termino de todos estos trabajos se cuenta se cuenta ya con un sistema con un voladizo formado por las traves TCA., seis sistemas de marco de soporte de doble voladizo con columnas circulares, y otros dos sistemas de doble voladizo con columnas oblongas; todas estas con traves de apoyo tipo TA., quedando pendiente el montaje de las traves tipos TC., mediante las cuales se ligarán los sistemas de transporte anteriormente construidos.

El sentido de avance en el montaje de las traves TC., será simétrico, partiendo del claro central (Con el fin antes mencionado), en dirección hacia las rampas de acceso.

Por lo anterior, las primeras traves en montar serán las traves TC: con peralte de 230 cm del claro central, las cuales se apoyan en un extremo en la correspondiente columna del cajón tipo C-5 y en su otro extremo en la columna de cajón tipo C-6 salvando de esta manera el claro de 60.83 metros. A continuación se realiza el montaje de las traves TC. que salvan junto con un voladizo del sistema de soporte con columnas circulares y otro voladizo del sistema con columnas oblongas, dos claros de 43 mts.

Posteriormente se colocarán otras traves TC. que ligen los siguientes voladizos de los marcos de soporte con columnas circulares, formando de esta manera cuatro claros de 35 mts. a ejes de columnas como el avance a sido simétrico sólo restar montar las traves TC. que forman junto con el volado de las traves TCA., el claro de ajuste de 31.77 mts. y las traves TC. que se apoyan en el cajón C-9 y en el estribo del eje 19, terminando de esta manera toda la superestructura, así como los trabajos de montaje de ambos cuerpos.

Conforme se han montado las traves tipos TC, se podrán colar el firme que integra a estas traves y al cual se fijarán los parapetos metálicos, así como los postes de alumbrado e instalaciones faltantes.



PREPARACIÓN PARA COLADO DE FIRME EN TRABES.

PROCESO CONSTRUCTIVO DE VIALIDAD Y SEÑALIZACIÓN

Una vez que se cuente con el firme de compresión en toda la longitud del puente y se hayan colado los parapetos metálicos los cuales van fijados con el firme, así como todos los diafragmas metálicos que van entre las traveses tanto en las TA. como en las TC. y dejando las preparaciones necesarias para las instalaciones faltantes; se podrá continuar con los trabajos de asfaltado que constituirá el sistema de piso de la vialidad del puente.

En el tramo principal se colocará una carpeta sobre el firme con un espesor de 7 cm.

Para la colocación de ésta se aplicará previamente el riego de liga sobre la base y al firme estructural. Primeramente se coloca el muro deflector sobre el firme de compresión mediante maniobras de izaje, siendo este muro prefabricado y de concreto armado quedando con esto preparado el puente para la obra de pavimentación. El pavimento será de tipo flexible en toda la longitud del puente, teniendo el tramo principal un firme de compresión y en la zona de rampas un terraplén aligerado.

Sobre el terraplén aligerado y previa colocación de la membrana geotextil se formará la capa sub-base debiendo cumplir con un espesor de 20 cm. La capa sub-base se formará con dos capas cuyo espesor máximo de cualquiera de ellas será del 60 % del total; para dar por terminada la construcción de la sub-base deberá verificarse el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado de acuerdo al fijado en el proyecto.

Habiendo cumplido con la sub-base se construirá la capa de base teniendo como espesor 15 cm y que al igual que la sub-base se formará con al menos dos capas cuyo espesor máximo de cualquiera de ellas será del 60% del total de la base; para dar por terminada la capa base se verificarán las mismas características que la sub-base.

Sobre la superficie terminada de la base se aplicará el riego de impregnación verificando que ésta se encuentre seca y libre de partículas sueltas. Este riego deberá aplicarse de preferencia en las horas calurosas del día en forma uniforme y deberá estar superficialmente bien adherido; la penetración del riego será como mínimo de 4 mm. En la base y la absorción total deberá presentarse en no más de 24 horas.

Transcurridas 48 horas de aplicado el riego de impregnación se aplicará el riego de liga sobre la base en la zona de rampa y sobre el firme estructural sobre el tramo principal del puente, debiendo permanecer secos y libres de partículas sueltas. El riego será a base de material asfáltico rebajado de fraguado rápido.

Después de 30 minutos de haber aplicado el riego de liga se formará la carpeta asfáltica, mediante el tendido y compactado de mezcla elaborada en caliente utilizando cemento asfáltico. El espesor de la carpeta que se coloque sobre el firme de compresión será de 7 cm. A diferencia del colado en la zona de rampas que será de 10 cm.

Una vez recibida la carpeta asfáltica y que ésta haya adquirido la temperatura ambiente, deberá barrerse y dejarse libre de impurezas, para posteriormente aplicar cemento Portland tipo 1 en seco a razón de 0.75 kg/cm² tallándose energéticamente con cepillos de fibra contra la superficie a fin de que penetre en la carpeta asfáltica. Después se adicionará agua a razón de 1.5 litros/m² aproximadamente, para formar una lechada de consistencia media la cual se distribuirá y tallará en la forma descrita con la misma herramienta, hasta lograr una superficie uniforme.

Concluidos los trabajos de pavimentación se procederá a la colocación de señalamiento definitivo tanto horizontal como vertical entendiéndose como horizontal la limitación de los carriles, los sentidos de circulación, pasos peatonales, etc.; y como vertical a señales informativas tales como alto total, no estacionarse, ceda el paso, semáforos, postes de alumbrado, instalaciones para el sistema de transporte eléctrico y letreros en general, de acuerdo con el proyecto de vialidad.

Teniendo de esta manera, el puente totalmente terminado y dando por concluida la ejecución de la obra en cuestión.

CAPITULO IV

PRESUPUESTO DE OBRA.

IV. 1 PRESUPUESTO DE OBRA.

IV. 2 PROGRAMA DE OBRA.

**ANALISIS
DE
PRECIOS UNITARIOS
MAS REPRESENTATIVOS
INFRAESTRUCTURA.**

CONCEPTO: Perforación previa para hincado de pilotes del 80% del area transversal de la sección del pilote, hasta 6 metros de profundidad, en cualquier clase de material, según proyecto (Perforacion batida).

UNIDAD DE MEDIDA: m³

BASICOS	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Agua en Pila	m ³	0.2222	9.87	2.191
MAQUINARIA Y EQPO.				
Perforadora autopropulsada	hr	0.1783	350.00	62.41
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.027	94.54	2.55
Ayudante (Salario Real)	jor	0.10	33.26	3.33
Herramienta menor	%M O	0.09	5.50	0.50
COSTO DIRECTO				70.98
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	21.29
PRECIO UNITARIO	m ³			98.42
IMPORTE		293	98.42	28,857.06

(Veintiocho mil ochocientos cincuenta y siete pesos, 06/100 m.n.)

CONCEPTO: Fabricación, acarreo, estiba y almacenaje en obra de pilotes de 50 x 50 cm de sección y 30 metros de longitud en dos tramos de 15 metros cada uno, de concreto f'c=250 kg/cm² incluyendo placas, anclas soldadura de union, armado con 8 varillas y estribos del No.3 a cada 10 y 20 cm. y dos espirales del No 3 con paso de 6 cm en los extremos

UNIDAD DE MEDIDA: pza.

BASICOS	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Firme de concreto prem 150	m ²	1 9375	40 19	77.87
Cimbra comun de ciment.	m ²	6 1600	33.40	205.74
S y C concreto prem. 250	m ³	2.400	350 53	853.27
Acero de refuerzo del No.6	kg	270 00	2 80	756 00
Acero de refuerzo del No.5	kg	12.480	3.00	37.44
Acero de refuerzo del No.3	kg	96.040	3 81	365.91
MATERIALES				
Polieltleno 600	m ²	9.00	0.63	5.67
Placa de acero de ¼"	kg	52 80	1.44	76.03
Soldadura 70-13	kg	1.20	5.80	6.96
MAQUINARIA Y EQPO.				
Planta de Sold. 300 voltios	hr	1 4961	27.65	41.37
Motogrua Link para 50 tons.	hr	1 1811	255.29	301.52
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.0157	94.54	1.48
Ayudante (Salario Real)	jor	0.2130	33.26	7.084
Herramienta menor	%M.O.	0.09	11.20	1.008
COSTO DIRECTO				4,023.30
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	1,724.28
PRECIO UNITARIO		pza.		5,747.62
IMPORTE		790	5,747.62	4'540,619.80

(Cuatro millones quinientos cuarenta mil seiscientos diecinueve pesos, 80/100 m.n.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de acero de refuerzo de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, de 12.7 mm ($\frac{1}{2}$ "") de diámetro para confinamiento con recuperación a favor del contratista, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: kg

MATERIALES	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Acero de refuerzo del No.4	kg	1.082	1.19	1.288
Alambre recocido	kg	0.090	1.95	0.176
BASICOS				
Elevación de acero de refuerzo	kg	1.0700	0.03	0.03
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.0009	94.54	0.085
Fierrero (Salario Real)	jor	0.0045	53.27	0.24
Ayudante (Salario Real)	jor	0.0045	33.26	0.150
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.47	0.01
COSTO DIRECTO				1.85
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	0.57
PRECIO UNITARIO		kg		2.86
IMPORTE		174,546.0	2.86	499,201.56

(Cuatrocientos noventa y nueve mil doscientos un pesos, 56/100 m.n.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de señalamiento vertical a base de señales restrictivas, informativas y preventivas según manual de dispositivos para el control de tránsito, con recuperación a favor del contratista, según proyecto, por unidad de obra terminada. Preventiva de 1.30 x 1.80 metros a base de lámina calibre 14 y perfil PTR de 3 por 5 cm. y 3.8 cm de espesor.

UNIDAD DE MEDIDA: pza.

MATERIALES	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Señal informativa 1.30x1.80m.	pza	1.000	348.61	348.61
BASICOS				
Concreto en obra f'c=150 kg/cm ³	m ³	0.300	147.19	4.42
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.1333	94.54	11.50
Albañil (Salario Real)	jor	1.0000	53.18	53.18
Ayudante (Salario Real)	jor	1.0000	33.26	33.26
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	7.63	2.93
COSTO DIRECTO				453.60
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	140.61
PRECIO UNITARIO	pza			594.21
IMPORTE		12	594.20	7,130.52

(Siete mil ciento treinta pesos, 52/100 m.n.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de señalamiento vertical a base de señales restrictivas, informativas y preventivas según manual de dispositivos para el control de tránsito, con recuperación a favor del contratista, según proyecto, por unidad de obra terminada. Preventiva de 0.61 x 0.61 metros a base de lámina calibre 14 y perfil PTR de 3 por 5 cm. y 3.8 cm de espesor.

UNIDAD DE MEDIDA: pza.

MATERIALES	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Señal preventiva 0.61x0.61m.	pza	1.000	194.23	194.23
BASICOS				
Concreto en obra $f'c=150$ kg/cm ²	m ³	0.0400	147.20	5.89
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.1333	94.54	11.50
Albañil (Salario Real)	jor	1.0000	53.18	53.18
Ayudante (Salario Real)	jor	1.0000	33.26	33.26
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	97.56	2.93
COSTO DIRECTO				300.61
INDIRECTOS Y UTIL.				93.19
PRECIO UNITARIO				393.80
IMPORTE		8.000	393.80	3,150.40

(Tres mil ciento cincuenta pesos, 40/100 m.n.)

CONCEPTO: Precio de salario de personal para: Control de tráfico, manejo de señales provisionales y normas de seguridad en áreas de trabajo. Auxiliar de seguridad en tres turnos.

UNIDAD DE MEDIDA: tur

MANO DE OBRA	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Auxiliarde seg. (Sal.Real)	jor	1,000	22.17	22.17
Sobre sueldo	% M.O.	0.3929	22.17	8.71
COSTO DIRECTO				30.88
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	9.57
PRECIO UNITARIO	tur			40.45
IMPORTE		2700.00	40.45	109,215.00

(Ciento nueve mil doscientos quince pesos, 00/100 m.n.)

CONCEPTO: Precio de salario de personal para: Control de tráfico, manejo de señales provisionales y normas de seguridad en áreas de trabajo. Policía bancario en dos turnos.

UNIDAD DE MEDIDA: tur

MANO DE OBRA	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Policía bancario (Sal.Real)	jor	1.000	31.14	31.14
Sobre sueldo	% M.O.	0.9375	31.14	29.19
COSTO DIRECTO				60.33
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	18.70
PRECIO UNITARIO	tur			79.03
IMPORTE		270.0	79.03	21,338.10

(Veintiun mil trescientos treinta y ocho pesos, 10/100 m.n)

CONCEPTO: Tala de árboles, incluye: carga, acarreo y descarga al banco de tiro "Bordo de Xochiaca Oriente (SARH)" de 0.25 a 0.75 metros de diámetro, medido a un metro de terreno natural.

UNIDAD DE MEDIDA: pza.

BASICOS	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Acarreo camión 1/er. km. manual "B" en pav.	m ³	2.500	10.57	26.43
Acarreo camión kms. subsecuentes "B"	m ³ km.	50.00	0.91	45.50
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.333	94.54	31.51
Ayudante (Salario Real)	jor	5.000	33.26	166.30
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	193.19	5.80
COSTO DIRECTO				203.61
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	83.98
PRECIO UNITARIO	pza			287.59
IMPORTE		7.00	287.59	2,013.13

(Dos mil trece pesos, 13/100 m.n.)

PRESUPUESTO DE OBRA

RESUMEN DE PARTIDAS.

INFRAESTRUCTURA:

PARTIDAS	IMPORTE (\$)
1. Pilotes	5'998,367.72
2. Confinamiento	499,201.56
3. Seguridad	140,834.02
4. Varios	2,013.13
IMPORTE TOTAL.	6'640,416.43

(Seis millones seiscientos cuarenta mil cuatrocientos dieciseis pesos, 43/100 M.N.)

**ANALISIS
DE
PRECIOS UNITARIOS
MAS REPRESENTATIVOS
SUBESTRUCTURA.**

CONCEPTO: Excavación a cielo abierto para cajones de cimentación a mano o por medios mecánicos en cualquier clase de material y profundidad, incluye: carga, acarreo y descarga en el banco de tiro.

UNIDAD DE MEDIDA: m³

BASICOS	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Excavación con retroexcav.	m ³	1.000	3.52	3.52
Carga mecánica al camión	m ³	1.000	4.94	4.94
Acarreo 1/er. km. de mat.	m ³	1.000	1.26	1.26
Acarreo kms. subsiguientes de material	m ³ km.	16.000	0.70	11.26
COSTO DIRECTO				20.97
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	6.09
PRECIO UNITARIO	m ³			27.07
IMPORTE		24,378.00	27.07	659,912.46

(Seiscientos cincuenta y nueve mil novecientos doce pesos, 46/100 m.n.)

CONCEPTO: Demolición de cabezas de pilotes a mano y/o con medios mecánicos para descubrir el acero y unirlo a la cimentación, incluye carga acarreo y descarga en el banco de tiro.

UNIDAD DE MEDIDA: m³

BASICOS	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Demolición de concreto armado	m ³	1.000	155.03	155.03
Carga mecánica de material demolido.	m ³	1.000	6.08	6.08
Acarreo 1/er. km. de mat.	m ³	1.000	1.26	1.26
Acarreo kms. subsiguientes de material	m ³ km.	16.000	0.70	1.26
COSTO DIRECTO				173.63
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	50.35
PRECIO UNITARIO	m ³			223.98
IMPORTE		204.00	223.98	45,691.92

(Cuarenta y cinco mil seiscientos noventa y un pesos, 92/100 m.n.)

CONCEPTO: Relleno en excavación para estructuras con material tipo tepetate en capas no mayores de 20 cm. de espesor, compactado al 90% de su P.V.S.M. AASHTO (T-99) para el posterior desplante de estructuras.

UNIDAD DE MEDIDA: m³

MATERIALES	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Tepetate	m ³	1.2500	16.00	20.00
Agua	m ³	0.2000	3.50	0.70
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.0500	94.54	4.65
Ayudante (Salario Real)	jor	1.0000	33.26	34.75
Herramienta menor	%M.O.	0.0400	193.19	1.57
Total M.O.	jor	0.0630	40.96	2.56
MAQUINARIA Y EQPO.				
Rodillo compactador	hr	0.2500	19.09	4.77
COSTO DIRECTO				28.03
INDIRECTOS Y UTIL.				8.13
PRECIO UNITARIO				36.16
IMPORTE		3,616.00	36.16	130,754.56

(Ciento treinta mil setecientos cincuenta y cuatro pesos, 56/100 m.n.)

CONCEPTO: Plantilla de concreto simple de $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ de 5 cm. de espesor, agregado máximo de 19 mm. en cajones, losas, apoyos y contratrabes, según proyecto.

UNIDAD DE MEDIDA: m^2

BASICOS	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Concreto en plantillas de 5 a 10 cm de espesor	m^2	0.0500	187.61	9.38
COSTO DIRECTO				9.38
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	2.72
PRECIO UNITARIO	m^2			12.10
IMPORTE		5,378.00	12.10	65,073.80

(Sesenta y cinco mil setenta y tres pesos, 80/100 m.n.)

CONCEPTO: Cimbra metálica en columnas circulares de (UN) 1 metro de diámetro y oblongas de 1.00 x 1.80 metros, incluye acarreo.

UNIDAD DE MEDIDA: m²

MATERIALES	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Molde de acero para cimbras	pza.	2.7225	1.50	40.10
Clavo con cabeza	kg	0.0200	2.09	0.42
Alambre recocido No.18	kg	0.1500	1.96	0.29
Diesel	lt	0.5000	0.58	0.29
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.1000	94.54	9.54
Oficial carpintero (Salario Real)	jor	1.0000	62.56	62.56
Ayudante general	jor	1.0000	33.26	33.26
Herramienta menor	%M.O.	0.0400	106.58	4.26
Total M.O.	jor	0.1000	110.85	11.08
COSTO DIRECTO				16.19
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	4.69
PRECIO UNITARIO		m ²		20.88
IMPORTE		2,781.00	20.88	58,067.28

(Cincuenta y ocho mil sesenta y siete pesos, 28 /100 m.n.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de acero de refuerzo de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, en cajones de cimentación, contratrabes, dados y losas de cimentación del No.4 12.7 mm ($\frac{1}{2}$ " de diámetro).

UNIDAD DE MEDIDA: kg

BASICOS	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Acero de refuerzo del No.4	ton	0.0010	1,313.06	1.81
COSTO DIRECTO				1.81
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	0.52
PRECIO UNITARIO	kg			2.34
IMPORTE		174,546.0	2.34	408,437.64

(Cuatrocientos ocho mil cuatrocientos treinta y siete pesos, 64/100 m.n.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de acero de refuerzo de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, en cajones de cimentación, contratrabes, dados y losas de cimentación del No.8 (1") de diámetro.

UNIDAD DE MEDIDA: kg

BASICOS	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Acero de refuerzo del No.8	ton	0.0010	1,792.32	1.79
COSTO DIRECTO				1.79
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	0.52
PRECIO UNITARIO	kg			2.31
IMPORTE		78,980.00	2.31	182,443.80

(Ciento ochenta y dos mil cuatrocientos cuarenta y tres pesos, 80/100 m.n.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de acero de refuerzo de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, en cajones de cimentación, contratraves, dados y losas de cimentación del No.12 (1.5") de diámetro.

UNIDAD DE MEDIDA: kg

BASICOS	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Acero de refuerzo del No.4	ton	0.0010	1,790.63	1.79
COSTO DIRECTO				1.79
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	0.52
PRECIO UNITARIO	kg			2.31
IMPORTE		313,224.0	2.31	723,547.44

(Setecientos veintitres mil quinientos cuarenta y siete pesos, 44/100 m.n.)

CONCEPTO: Concreto hidráulico en columnas y capiteles en cualquier nivel, por unidad de obra terminada, Concreto de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$ clase I estructural T.M.A. $\frac{1}{4}$ ".

UNIDAD DE MEDIDA: m^3

MATERIALES	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Concreto premezclado	m^3	1.0300	224.96	371.71
BASICOS				
Curado de conc.c/membrana	m^2	5.000	0.73	3.64
Colocacion de conc.en estruc.	m^3	1.000	56.48	56.48
COSTO DIRECTO				291.83
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	84.63
PRECIO UNITARIO	m^3			376.46
IMPORTE		917.0	376.46	345,213.82

(Trescientos cuarenta y cinco mil doscientos trece pesos, 82/100 m.n.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de señalamiento vertical a base de señales restrictivas, informativas y preventivas, según manual de dispositivos para el control de tránsito, según proyecto por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: pza

BASICOS	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Señal de protec.de obras	pza	0.4000	286.78	114.72
COSTO DIRECTO				114.72
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	33.27
PRECIO UNITARIO	pza			147.99
IMPORTE		56.0	147.99	8,287.44

(Ocho mil doscientos ochenta y siete, 44/100 m.n.)

PRESUPUESTO DE OBRA

RESUMEN DE PARTIDAS.

SUBESTRUCTURA:

PARTIDAS	IMPORTE (\$)
1. Preliminares	45,691.92
2. Cimentación	2'170,169.70
3. Columnas	403,281.10
4. Seguridad	8,287.44
IMPORTE TOTAL.	2'627,430.16

(Dos millones seiscientos veintisiete mil cuatrocientos treinta pesos, 16/100 M.N.)

**ANALISIS
DE
PRECIOS UNITARIOS
MAS REPRESENTATIVOS
SUPERESTRUCTURA.**

CONCEPTO: Suministro y colocación de capa Subrasante de tezontle de 20 a 35 cm. compactada al 95% de su Densidad Relativa.

UNIDAD DE MEDIDA: m³

MATERIALES	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Tepetate	m ³	1.3000	20.000	26.00
BASICOS				
Agua en pipa	m ²	0.25	5.16	1.29
MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA				
Motoconformadora	hr	0.0333	70.07	2.33
Hidrocompactador	hr	0.0333	105.17	3.50
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.0006	94.54	0.05
Ayudante (Salario Real)	jor	0.0095	33.26	0.31
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.36	0.01
COSTO DIRECTO				33.50
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	10.39
PRECIO UNITARIO	m ³			43.89
IMPORTE		2,010.00	43.89	88,218.90

(Ochenta y ocho mil doscientos dieciocho pesos, 90/100 m.n.)

CONCEPTO: Suministro y colocacion de capa Sub-base de grava cementada en capas no mayores de 20 cm. de espesor compactada al 90% de su P.V.S.M.

UNIDAD DE MEDIDA: m³

MATERIALES	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Grava cementada	m ³	1.3000	31.98	41.57
BASICOS				
Agua en pipa	m ²	0.2000	5.16	1.03
MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA				
Motoconformadora	hr	0.0232	115.05	2.67
Hidrocompactador	hr	0.0125	105.17	1.32
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.0002	94.54	0.02
Ayudante (Salario Real)	jor	0.0025	33.26	0.08
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.10	0.01
COSTO DIRECTO				46.69
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	14.48
PRECIO UNITARIO				61.17
IMPORTE		763.0	61.17	46,672.71

(Cuarenta y seis mil seiscientos setenta y dos pesos, 71/100 m.n.)

CONCEPTO: Suministro y colocacion de base de grava cementada controlada en capas no mayores de 15 cm. de espesor compactada al 10% de su P.V.S.M.

UNIDAD DE MEDIDA: m³

MATERIALES	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Grava cementada controlada	m ³	0.0309	31.98	41.57
BASICOS				
Agua en pipa	m ²	0.2000	5.16	1.03
MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA				
Motoconformadora	hr	0.0309	115.05	3.55
Hidrocompactador	hr	0.0333	105.17	3.50
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.0002	94.54	0.03
Ayudante (Salario Real)	jor	0.0025	33.26	0.12
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.10	0.01
COSTO DIRECTO				49.81
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	15.44
PRECIO UNITARIO	m ³			65.25
IMPORTE		662.0	65.25	43,195.50

(Cuarenta y tres mil ciento noventa y cinco pesos, 50/100 m.n.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de riego de impregnación con asfalto FM-1 incluye los materiales, mano de obra y los materiales.

UNIDAD DE MEDIDA: lt

MATERIALES	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Producto asfáltico FM-1	lt	1.1000	0.37	0.41
Almacenamiento y calentamiento	%M.O.	0.1000	0.41	0.04
MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA				
Petrolizadora de 5900 lt	hr	0.0035	69.14	0.25
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.0002	94.54	0.02
Ayudante (Salario Real)	jor	0.0032	33.26	0.12
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.10	0.01
COSTO DIRECTO				0.82
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	0.26
PRECIO UNITARIO	m ³			1.08
IMPORTE		5,160.00	1.08	5,572.80

(Cinco mil quinientos setenta y dos pesos, 80/100 m.n.)

CONCEPTO: Suministro y colocacion de carpeta de concreto asfáltico elaborado en planta de 15 cm. de espesor, agregado máximo de 25 cm. compactado al 95% de su P.V.S.M.

UNIDAD DE MEDIDA: m³

MATERIALES	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Mezcla asfáltica ¾"	ton	2.2666	93.00	210.79
Acarreo de asfalto 1 km	ton	2.2666	0.51	1.16
Acarreo de asfalto kms subcs.	ton	0.0333	0.51	21.96
MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA				
Pavimentadora	hr	0.0333	62.85	5.423.55
Hidrocompactador	hr	0.0333	105.17	3.50
Compactadpr neumático		0.0333	71.02	1.37
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.0290	94.54	2.50
Ayudante (Salario Real)	jor	0.0428	33.26	1.41
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	3.91	0.12
COSTO DIRECTO				249.22
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	77.26
PRECIO UNITARIO	m ³			326.48
IMPORTE		1,185.00	326.48	386,878.80

(Trescientos Ochenta y seis mil ochocientos setenta y ocho pesos, 80/100 m.n.)

CONCEPTO: Sello a base de lechada de cemento con relación de 0.07a 1.20 l/m² incluye materiales, mano de obra, según especificaciones.

UNIDAD DE MEDIDA: m³

MATERIALES	UNID.	CANT.	P.U. (\$)	IMPORTE (\$)
Cemento Gris	ton	0.0008	278.87	0.22
BASICOS				
Agua de pipa	m ³	0.0004	5.16	0.01
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario Real)	jor	0.0003	94.54	0.01
Ayudante (Salario Real)	jor	0.0428	33.26	0.16
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.19	0.01
COSTO DIRECTO				0.42
INDIRECTOS Y UTIL.			30%	0.13
PRECIO UNITARIO	m ³			0.55
IMPORTE		16,825.00	0.55	9,253.75

(Nueve mil doscientos cincuenta y tres pesos, 75/100 m.n.)

PRESUPUESTO DE OBRA

RESUMEN DE PARTIDAS.

SUPERESTRUCTURA:

PARTIDAS		IMPORTE (\$)
1.	Pavimentos en Puentes y Rampas	579,792.46
IMPORTE TOTAL.		579,792.46

(Quinientos setenta y nueve mil setecientos noventa y dos pesos, 46 /100 M.N.)

PRESUPUESTO DE OBRA

RESUMEN GENERAL.

CONCEPTO	IMPORTE (\$)
INFRAESTRUCTURA	6'640,416.43
SUBESTRUCTURA	2'627,430.16
SUPERESTRUCTURA	579,792.46
IMPORTE TOTAL.	9'847,639.05

(NUEVE MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE PESOS, 05/100 M.N.)

NOTA*: ESTE IMPORTE ES SOLO DE LOS PRECIOS UNITARIOS MAS REPRESENTATIVOS DE LA OBRA Y NO EQUIVALE AL COSTO TOTAL DE LA MISMA.

**PROGRAMA DE MONTOS
MENSUALES
Y DE EJECUCIION
DE LOS TRABAJOS**

1. NOME DO DEBIDOR 2. ENDEREÇO DO DEBIDOR 3. DATA DE EMISSÃO 4. VALOR DO TÍTULO	5. TIPO DE TÍTULO 6. DATA DE VENCIMENTO 7. VALOR NOMINAL 8. VALOR EM DIÁRIOS	9. DATA DE PAGAMENTO 10. VALOR PAGADO 11. DATA DE RECEBIMENTO 12. VALOR RECEBIDO	13. OBSERVAÇÕES 14. DATA DE CANCELAMENTO 15. VALOR DE CANCELAMENTO 16. DATA DE RESCISÃO 17. VALOR DE RESCISÃO
--	---	---	---

Nº	DESCRIÇÃO	1979												TOTAL	MÉDIA	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
01	...															
02	...															
03	...															
04	...															
05	...															
06	...															
07	...															
08	...															
09	...															
10	...															
11	...															
12	...															
13	...															
14	...															
15	...															
16	...															
17	...															
18	...															
19	...															
20	...															
21	...															
22	...															
23	...															
24	...															
25	...															
26	...															
27	...															
28	...															
29	...															
30	...															
31	...															
32	...															
33	...															
34	...															
35	...															
36	...															
37	...															
38	...															
39	...															
40	...															
41	...															
42	...															
43	...															
44	...															
45	...															
46	...															
47	...															
48	...															
49	...															
50	...															
51	...															
52	...															
53	...															
54	...															
55	...															
56	...															
57	...															
58	...															
59	...															
60	...															
61	...															
62	...															
63	...															
64	...															
65	...															
66	...															
67	...															
68	...															
69	...															
70	...															
71	...															
72	...															
73	...															
74	...															
75	...															
76	...															
77	...															
78	...															
79	...															
80	...															
81	...															
82	...															
83	...															
84	...															
85	...															
86	...															
87	...															
88	...															
89	...															
90	...															

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES.

El sistema de Transporte Colectivo Metro es considerado como uno de los principales transportes para la comunicación en la Ciudad de México, por lo tanto, para la construcción del mismo es necesario la elaboración de infraestructura adecuada como la mencionada en el presente trabajo.

El puente Vehicular Río de los Remedios sirve de apoyo tanto para el Sistema de Transporte Colectivo metro como para el buen funcionamiento del tránsito en las dos arterias que comprenden el cruce donde se encuentra ubicado. Con este tipo de infraestructura los objetivos de continuidad, seguridad y vialidad vehicular se ven cubiertos en un alto porcentaje dando con esto una mejor alternativa de solución para el problema surgido con la construcción de la línea " B ".

El proceso constructivo de dicho puente permite la aplicación de algunas técnicas comunes y avanzadas como son la cimentación de tipo combinado y los elementos prefabricados; además del desarrollo de conocimientos básicos ingenieriles adquiridos, teniendo que utilizar como base principalmente un proyecto ejecutivo y el presupuesto de obra previamente analizados y autorizados por la institución correspondiente (COVITUR).

Con la construcción del puente vehicular Río de los Remedios, se dará un mayor impulso a la creación y mantenimiento de las obras públicas existentes (Trazo de calles, pavimentación, guarniciones, banquetas, señalizaciones, instalaciones, drenajes, etc.); en la zona urbana aledaña al puente. Para que el puente vehicular sea funcional, eficiente y seguro, se tienen que mantener en buen estado las vías de acceso que se intercomunican con dicho puente; en caso contrario se tendrán problemas viales y pérdidas de tiempo significativos a los usuarios para llegar a su destino.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto en sí cumple con las finalidades establecidas en un principio; tomando en cuenta que la funcionalidad del puente se obtendrá en forma progresiva.

Por otra parte esta obra de infraestructura abarca muchas de las ramas de la ingeniería civil y hace uso de múltiples tomas de decisiones basadas en la experiencia y conocimientos del Ingeniero, es por esa razón que se decidió desarrollar este trabajo ya que durante la elaboración del proyecto y su ejecución se dan a conocer muchas de las técnicas que se usaron para la realización física de la obra, mismas que se mencionan en el presente trabajo con el fin de que sirvan de ejemplo para los compañeros de las nuevas generaciones de la carrera.

Esperando de esta manera que el trabajo realizado sea lo suficientemente claro y sirva de apoyo para la ejecución de proyectos subsecuentes en el área de Ingeniería Civil.

BIBLIOGRAFIA.

- **INGENIERIA DE TRANSPORTE**
William W. Hay
Editorial Limusa, 1993.
- **VIAS DE COMUNICACION**
Ing. Carlos Crespo Villalaz
Editorial Limusa, 1979.
- **BIBLIOTECA DEL INGENIERO CIVIL**
Ediciones Ciencia Técnica S.A. Tomo X.
- **CONCRETO ARMADO EN LAS ESTRUCTURAS**
Vicente Perez Alamo.
Editorial Trillas.
- **DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO PRESFORZADO.**
Arthur H. Nilson.
Editorial Limusa.
- **MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PILAS Y PILOTES.**
Instituto de Ingenieria de la U.N.A.M.
Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos.
- **INTRODUCCION AL PROCESO CONSTRUCTIVO.**
Ing. Ernesto Mendoza Sanchez
Fundación para la enseñanza de la Construcción, A.C.
- **MECANICA DE SUELOS TOMO I.**
Juarez Badillo, Rico Rodriguez.
Editorial Limusa Noriega.
- **CARACTERISTICAS GEOLOGICAS Y GEOTECNICAS DEL VALLE DE MEXICO.**
Artículo Técnico, Serie de Construcción del metro D.G.C.O.S.T.C.
(COVITUR) No.2 DICIEMBRE.

- **CONTRATO DE ADJUDICACION DE OBRA PUBLICA**
D.G.C.O.S.T.C. D.D.F. Estado de México.
- **LEY DE OBRA PUBLICA Y SU REGLAMENTO**
Camara Nacional de la Industria de la Construcción.
- **PLAN RECTOR DE VIALIDAD Y TRANSPORTE DEL**
DEL DISTRITO FEDERAL.
D.G.C.O.S.T.C. (COVITUR) Junio 1982.
- **ESPECIFICACIONES PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCION**
DEL PUENTE VEHICULAR RIO DE LOS REMEDIOS.
D.G.C.O.S.T.C. D.D.F. Secretaria General de Obras.