

2eje.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR
COYUYA LINEA 8 METRO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A N
MARTHA ALICIA ACOSTA CACHO
ENRIQUE SOTO MENESES



ENEP
ARAGON

Escuela Nacional de Estudios Profesionales
Aragon

SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEXICO.

1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

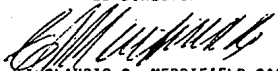
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
DIRECCION

MARTHA ALICIA ACOSTA CACHO
P R E S E N T E .

En contestación a su solicitud de fecha 3 de noviembre del año en curso, presentada por Enrique Soto Meneses y usted, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. JOSE MARIO AVALOS HERNANDEZ pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado "PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR COYUYA LINEA 8 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, Edo. de Méx., Diciembre 6 de 1993
EL DIRECTOR


M en I CLAUDIO C. MERRIFIELD CASTRO


c c p Lic. Alberto Ibarra Rosas, Jefe de la Unidad Académica.
c c p Ing. José Paulo Mejorada Mota, Jefe de Carrera de Ingeniería Civil.
c c p Ing. José Mario Avalos Hernández, Asesor de Tesis.


CCMC:AIR!eva



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
DIRECCION

ENRIQUE SOTO MENESES
P R E S E N T E .

En contestación a su solicitud de fecha 3 de noviembre del año en curso, presentada por Martha Alicia Acosta Cacho y usted, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. JOSE MARIO AVALOS HERNANDEZ pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado "PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUNTE VEHICULAR COYUYA LINEA 8 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.

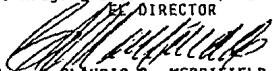
Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

San Juan de Aragón, Edo. de Méx., Diciembre 6 de 1993

EL DIRECTOR


M. en C. CLAUDIO C. MERRIFIELD CASTRO

- 
- c c p Lic. Alberto Ibarra Rosas, Jefe de la Unidad Académica.
 - c c p Ing. José Paulo Mejorada Mota, Jefe de Carrera de Ingeniería Civil.
 - c c p Ing. José Mario Avalos Hernández, Asesor de Tesis.

CCMCIAIR!eva

A la Universidad Nacional Autónoma de México,

Por la oportunidad de haber desarrollado nuestros estudios.

Al Ing. José Mario Avalos Hernández,

**Por la orientación recibida durante la carrera y la elaboración
de la Tesis.**

CONTENIDO

CAPITULO I INTRODUCCION

CAPITULO II GENERALIDADES

- II.1 Objetivos
- II.2 Ingeniería de tránsito
- II.3 Características generales

CAPITULO III PROYECTO EJECUTIVO

- III.1 Levantamiento topográfico y obras inducidas
- III.2 Proyecto geométrico
- III.3 Proyecto de vialidades
- III.4 Proyecto de instalaciones
- III.5 Proyecto estructural

CAPITULO IV PROCESO CONSTRUCTIVO

- IV.1 Proceso constructivo de pilotes
- IV.2 Proceso constructivo de hincado de pilotes
- IV.3 Proceso constructivo de zapatas y columnas
- IV.4 Proceso constructivo de estribos y rampas de acceso
- IV.5 Proceso de colocación de trabes
- IV.6 Proceso constructivo de vialidad y señalización

CAPITULO V PRESUPUESTO DE OBRA

V.1 Presupuesto de obra

V.2 Programa de obra

CAPITULO VI CONCLUSIONES

REFERENCIAS

CAPITULO I

INTRODUCCION

INTRODUCCION

El incremento demográfico y urbano que el Distrito Federal ha venido registrando en los últimos años, provocó grandes cambios en su fisonomía. La demanda de servicios urbanos creció en igual forma; las redes de infraestructura se multiplicaron y aún así fueron insuficientes para satisfacer a la población, a pesar del incremento sistemático de la inversión pública destinada a tales fines. Es por ello que el Gobierno de la Ciudad ha venido implantando programas que provean la demanda de estos servicios.

Una de éstas alternativas es el Programa Maestro del Metro, realizado por la Secretaría General de Obras a través de la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano (COVITUR) en el que se establece que el Metro es el eje primario del sistema de transporte. Sin embargo a pesar de su alta eficiencia y capacidad, este sistema por sí sólo no es suficiente para resolver todos los problemas de movilidad de la población, por ello es necesario extender la red hacia otros puntos de la ciudad, además de combinarlo con otros medios (Ruta 100, colectivos, etc.).

La más reciente expansión del Metro viene a ser la Línea 6 (tramo: Garibaldi-Constitución de 1917) convirtiéndose en una de las principales líneas del sistema del transporte colectivo, ya que mantendrá una comunicación directa desde el norte y suroriente de la ciudad con el Centro Histórico, beneficiando a una población aproximada de medio millón de habitantes.

Dicha línea completa, tiene su origen en el norte de la Ciudad de México en la zona de Indios Verdes, atraviesa por el lado poniente el Centro Histórico para terminar en la zona suroriente en Iztapalapa; cruza por las Delegaciones Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Iztacalco e Iztapalapa; desplazándose por importantes corredores viales: Calzada de los Misterios, Eje Central Lázaro Cárdenas, Avenida Francisco del Paso y Troncoso y la Calzada Ermita Iztapalapa, zonas de intenso movimiento comercial y de servicios. (Ver figura 1).

Considerando que la construcción de la Línea 8 del Metro modificará la operación de varios cruces y para el correcto funcionamiento de estos corredores viales, fué necesario que se construyeran siete pasos a desnivel, seis de los cuales serán elevados sobre el eje 3 Oriente y uno deprimido en la glorieta de San Martín, dichos puentes son: Coyuya, Tezontle, Purísima, Circuito Interior, Aculco, Apallaco y deprimido Eje Central.

El presente trabajo se enfocará únicamente a una de estas obras de infraestructura: PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PUENTE VEHICULAR COYUYA LINEA 8-METRO.

El proyecto de este puente, además de solucionar el entronque que forman el eje 4 Sur y el eje 3 Oriente, cumple con los objetivos de mantener la continuidad vehicular de la Avenida Plutarco Elías Calles, así como proporcionar servicio de acceso a la estación Coyuya del Metro. Para considerarse esta alternativa se realizó el análisis del tránsito observándose el volumen total de la intersección.

Para desarrollar el tema en cuestión se ha dividido en cuatro secciones:

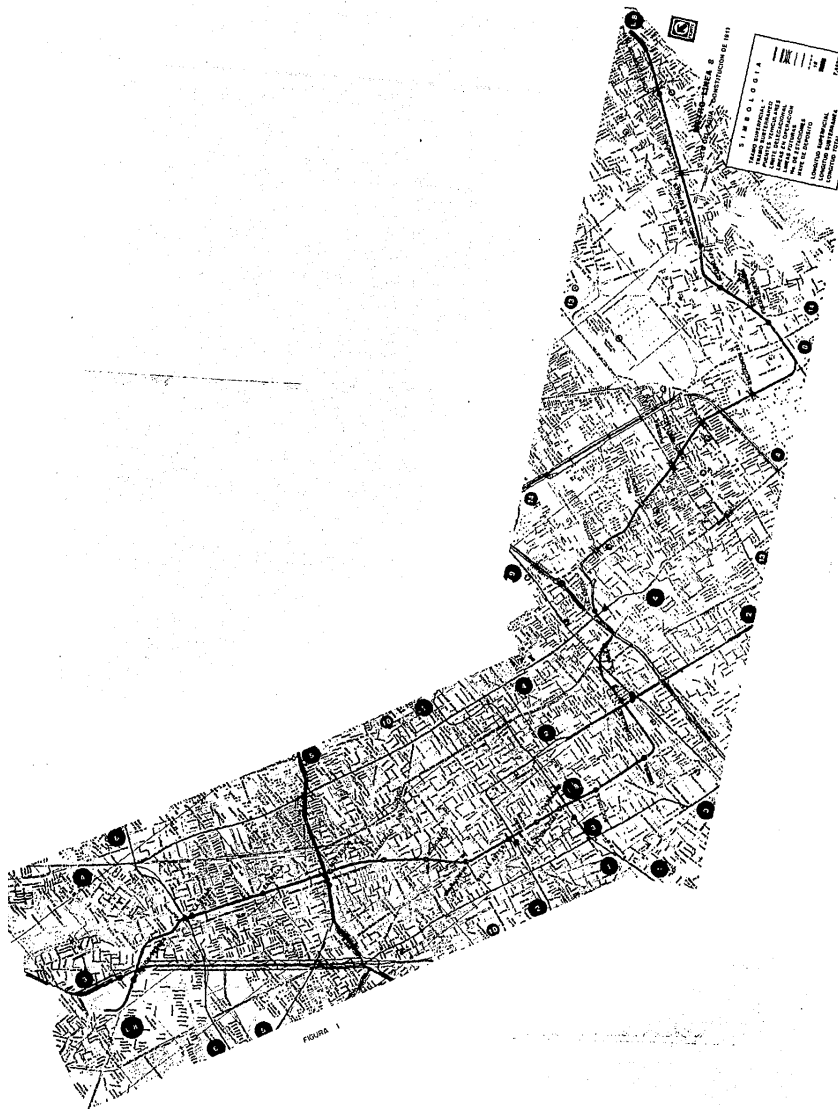
I. Generalidades

II. Proyecto Ejecutivo

III. Proceso Constructivo

IV. Presupuesto de obra

esperando acertar en su exposición y procurando ante todo la claridad y la sencillez en las explicaciones.



CAPITULO II

GENERALIDADES

II.1 Objetivos

II.2 Ingeniería de tránsito

II.3 Características generales

OBJETIVOS

Los objetivos generales del puente vehicular Coyuya 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 Plutarco Elías Calles y Francisco del Paso y Troncoso.**
- b. Lograr la satisfacción de la demanda vehicular.**
- 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 las bahías de ascenso y descenso para el ingreso directo a la estación del Metro.**

INGENIERIA DE TRANSITO

Simultáneamente 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, vías de acceso controlado, restituciones; canalizaciones de tránsito a nivel, paraderos de autobuses y 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 Coyuya al oriente de la misma, como consecuencia del tramo superficial de la Línea 8 del Metro.

El puente vehicular Coyuya es una obra de infraestructura vial que tiene como función principal salvar el flujo vehicular de la Avenida Francisco del Paso y Troncoso modificando la operación de la Avenida Plutarco Elías Calles. En base a su finalidad, el puente aumenta la seguridad y funcionalidad del crucero, 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, uno de ellos fué la ingeniería de tránsito.

Para determinar las condiciones de operación actual de la intersección Francisco del Paso y Troncoso-Plutarco Elías Calles, se realizó el aforo vehicular -en ambas avenidas- de los diferentes tipos de vehículos que transitan, 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 crucero es de 8:00 a 9:00 horas con un volumen de 8511 vehículos por hora (vph) en la intersección, de las cuales el 56% accede por Francisco del Paso y el 44% por Plutarco, los accesos con mayor volumen son la dirección norte-sur con 2559 vph y al sur-norte con 2207 vph moviéndose por Plutarco 1192 vph y 2532 vph en los sentidos oriente-poniente y poniente-oriente respectivamente.

La intersección opera con tres fases de semáforo y ciclo de 120 segundos, estos datos se consideraron para realizar el análisis de capacidad, deduciendo con esto que todos los accesos tienen problemas de saturación y teniendo como resultado un tránsito forzado.

Para analizar la alternativa de la construcción del puente vehicular sobre la Avenida Plutarco Elías Calles se realizó la asignación del tránsito, y se observó que el volumen total de la intersección es de 8810 vph sin considerar las laterales, distribuyéndose el 55% en Troncoso y el 45% en Plutarco, es decir aproximadamente 3980 vph en el puente y sobre Troncoso a nivel con 4830 vph, se simplifican los movimientos direccionales y se mejoran las condiciones de operación del entronque, indicándose con esto que el nivel de servicio de los accesos en general es 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 tienen una sección de arroyo de 23.61 metros ampliándose en su zona más elevada hasta 26.11 metros, ésta se divide mediante un muro deflector de 0.61 metros de ancho conformándose así los sentidos de circulación. El sentido de poniente a oriente presenta 5 carriles (cuatro de 3 metros y uno de 4 metros), mientras que el sentido de oriente a poniente sólo cuenta con 2 carriles (uno de 3 metros y uno de 4 metros); los carriles de 4 metros están destinados para el transporte público.

Para la circulación de los peatones se cuenta con banquetas -en la parte superior- que tienen un ancho de 3 metros en ambos lados del puente, que facilitará el acceso a los usuarios a la estación Coyuya del Metro.

La altura del puente es de 11.91 metros en el claro central y su longitud total es de 408 metros, correspondiendo 320.5 metros al tramo principal; el puente consta de 13 claros con longitudes de 21.61, 12.0, 35.0, 12.0, 40.0, 12.0, 53.0, 12.0, 40.0, 12.0, 35.0, 12.0 y 23.83 metros, comprendiendo desde el estribo poniente hasta el estribo oriente; también se cuenta con dos rampas de acceso de 44.5 y 43.0 metros para el arribo al tramo principal.

Haciendo referencia al aspecto estructural se tiene una cimentación profunda de tipo combinado, a base de pilotes de fricción con longitud de 30 metros y cajones (zapatas especiales) de 2.20 metros de profundidad de los cuales se desplantan columnas de secciones circulares y oblongas que tendrán como función soportar a la superestructura formada por trabes prefabricadas y pretensadas.

CAPITULO III

PROYECTO EJECUTIVO

III.1 Levantamiento topográfico y obras inducidas

III.2 Proyecto geométrico

III.3 Proyecto de vialidades

III.4 Proyecto de instalaciones

III.5 Proyecto estructural

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO 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 afectada (Francisco del Paso y Troncoso - Plutarco Elías Calles) son las siguientes:

La Avenida Plutarco Elías Calles en el lado poniente tiene una sección transversal de 40 metros formada por dos camellones de 3 metros, un arroyo central de 20 metros y un arroyo lateral de 7 metros con sentidos de circulación de poniente a oriente, mientras que en el sentido opuesto la avenida cuenta con un arroyo lateral de 7 metros; todo esto comprende hasta el entronque con la Avenida Francisco del Paso y Troncoso.

En el lado oriente, la Avenida presenta una sección transversal que varía de 65 a 95 metros formada por dos camellones centrales que varían de 13 a 32 metros, un arroyo central de 17 metros y dos arroyos laterales de 7 metros cuyos sentidos de circulación son iguales al lado poniente. Las banquetas de ambos lados oscilan entre 7 metros y 4 metros.

En cuanto a la Avenida Francisco del Paso y Troncoso se tiene doble sentido de circulación -en dirección norte-sur y sur-norte-, separados por un camellón central de 6 metros, con arroyos de 17 metros y banquetas de 5 metros.

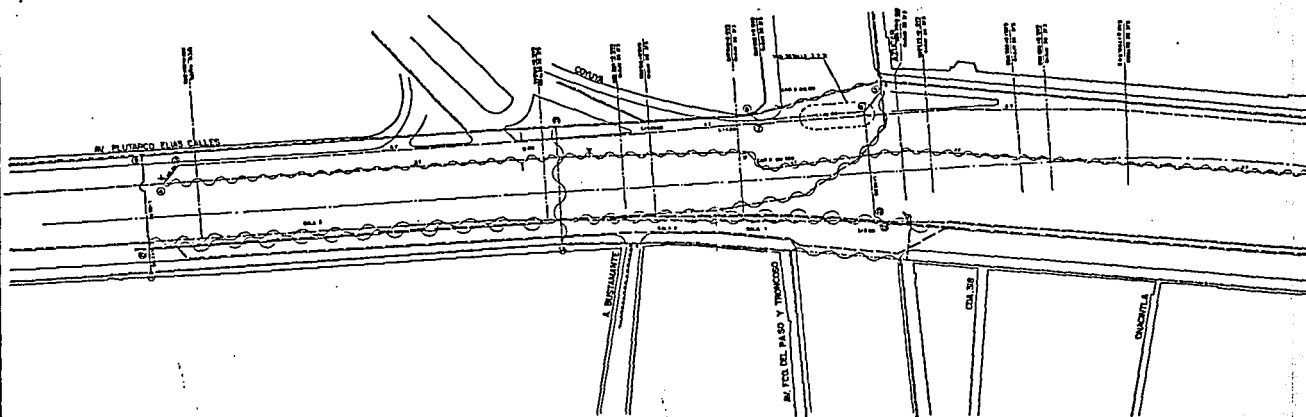
Para la solución de interferencias en nuestra área de construcción se realizó un levantamiento de éstas apoyándose en información existente en instituciones tales como D.G.C.O.H. (Dirección General de Construcción y Obras Hidráulicas), TELMEX (Teléfonos de México), C.F.E. (Comisión Federal de Electricidad),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

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

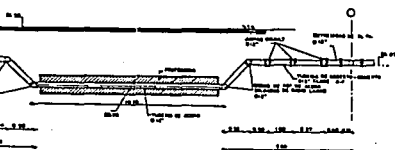


DETALLE II AT. de FMAA

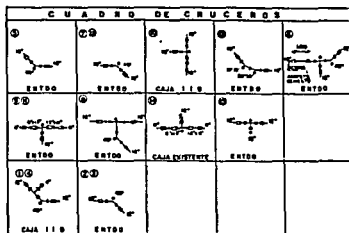
CUADRO DE ENFERMEDADES				
ENTRO	ENTRO	CAJA 118	ENTRO	
ENTRO	ENTRO	CAJA CENTRAL	ENTRO	
CAJA 118	ENTRO			



PLANTA DE LOCALIZACION



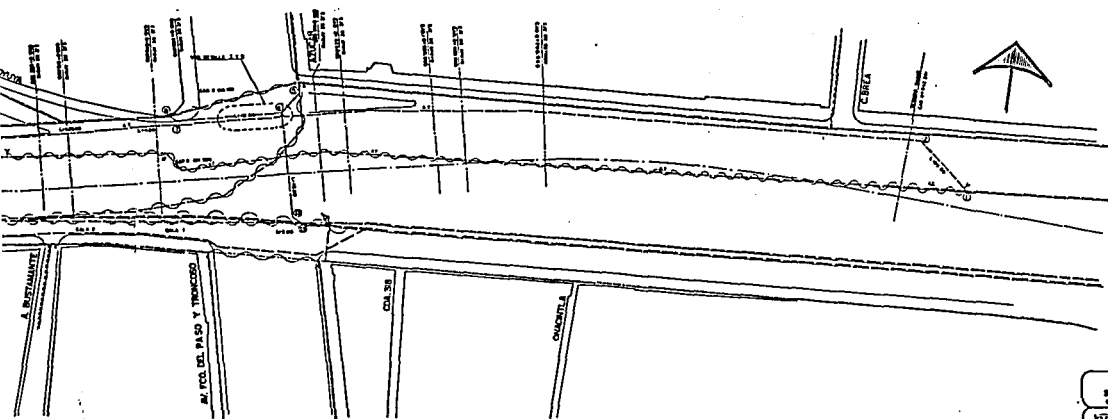
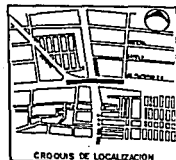
DETALLE I AP. del Puente



SIMBOLOGIA

EN PLANTA

DESCRIPCION	PUENTE DE CRUCEO	ENTRANTE	PROTECTOR
PUENTE DE CRUCEO A P			
PUENTE DE CRUCEO B			
PUENTE DE CRUCEO C			
PUENTE DE CRUCEO D			
PUENTE DE CRUCEO E			
PUENTE DE CRUCEO F			
PUENTE DE CRUCEO G			
PUENTE DE CRUCEO H			
PUENTE DE CRUCEO I			
PUENTE DE CRUCEO J			
PUENTE DE CRUCEO K			
PUENTE DE CRUCEO L			
PUENTE DE CRUCEO M			
PUENTE DE CRUCEO N			
PUENTE DE CRUCEO O			
PUENTE DE CRUCEO P			
PUENTE DE CRUCEO Q			
PUENTE DE CRUCEO R			
PUENTE DE CRUCEO S			
PUENTE DE CRUCEO T			
PUENTE DE CRUCEO U			
PUENTE DE CRUCEO V			
PUENTE DE CRUCEO W			
PUENTE DE CRUCEO X			
PUENTE DE CRUCEO Y			
PUENTE DE CRUCEO Z			



PLANTA DE LOCALIZACION

CIUDAD DE MEXICO		DDF
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS		
DIRECCION DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO		
U N A M		
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES		
C A S A S		
PROCESO CONSTRUCTIVO DEL		
PUENTE VEHICULAR COYUTLA		
PROYECTO	MAESTRO CARLOS GUERRA A	100% DE PLANO
DISEÑO	MAESTRO CARLOS GUERRA A	800-45 INGENIERIA
ELABORACION	MAESTRO CARLOS GUERRA A	12.07.78

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 PG-02), Perfil ejecutivo (plano PG-03), Secciones Niveladas, Geometría suplementaria y Dispositivos para el control de tránsito. El plano PG-02 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 (eje A-A') y define los alineamientos horizontal y vertical sobre la avenida.

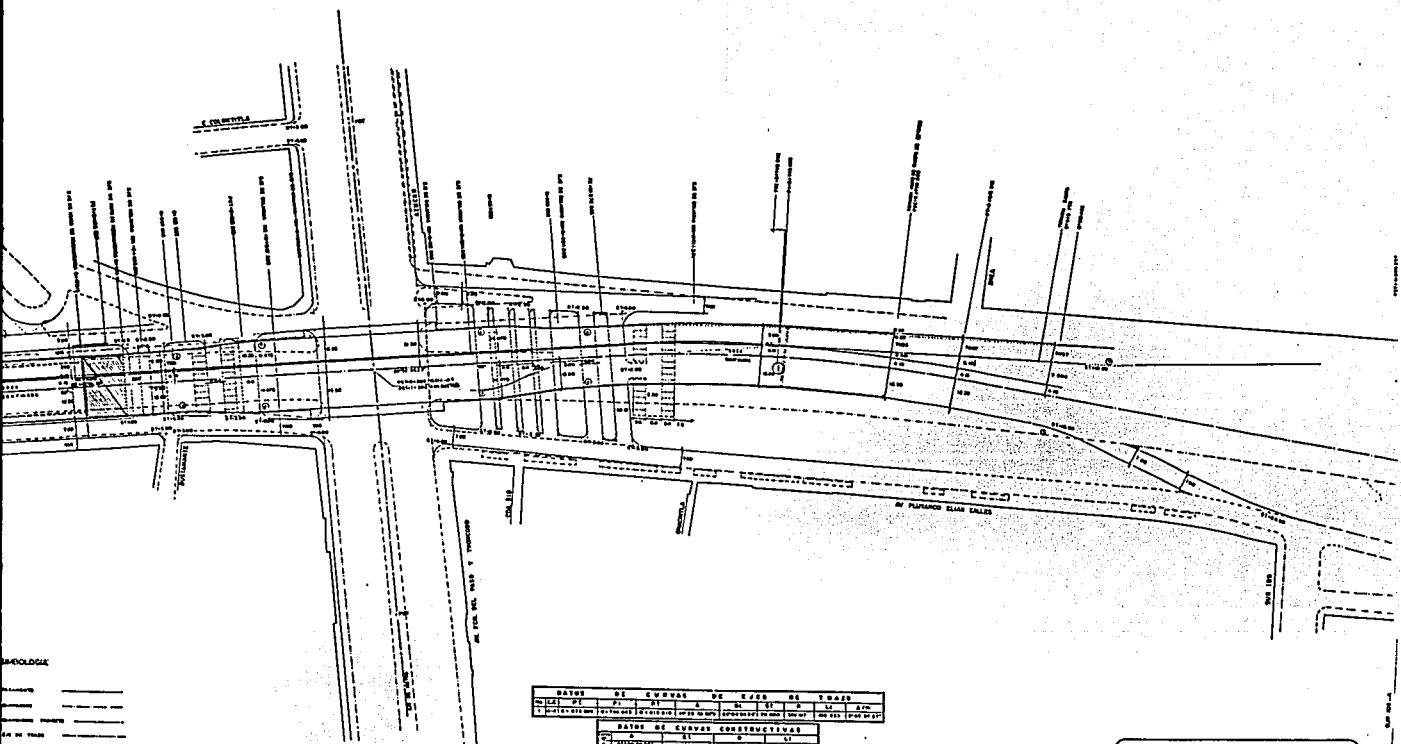
En lo que respecta a la parte constructiva del proyecto, el plano PG-02 incluye los datos necesarios para la construcción de arroyos, banquetas, paraderos, y curvas constructivas de las guarniciones.

Otro de los elementos del proyecto es el perfil ejecutivo que tiene una longitud de 802.54 metros y las pendientes de las tangentes que lo forman son: 0.00%, 5.8%, -5.88%, 0.00% de poniente a oriente. El perfil define la rasante del puente y rampas, el terreno natural, las curvas verticales y los niveles de intrados del puente, lo cual se puede observar claramente en el plano PG-03.

Dentro de las secciones niveladas están contenidos los niveles definitivos que deberá tener la carpeta y la rasante, así como la corona de guarnición; el origen de elevaciones corresponde al mismo banco de nivel utilizado en el proyecto de perfil.

Por último se cuenta con la geometría suplementaria y los dispositivos para el control del tránsito. La geometría suplementaria indica 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.

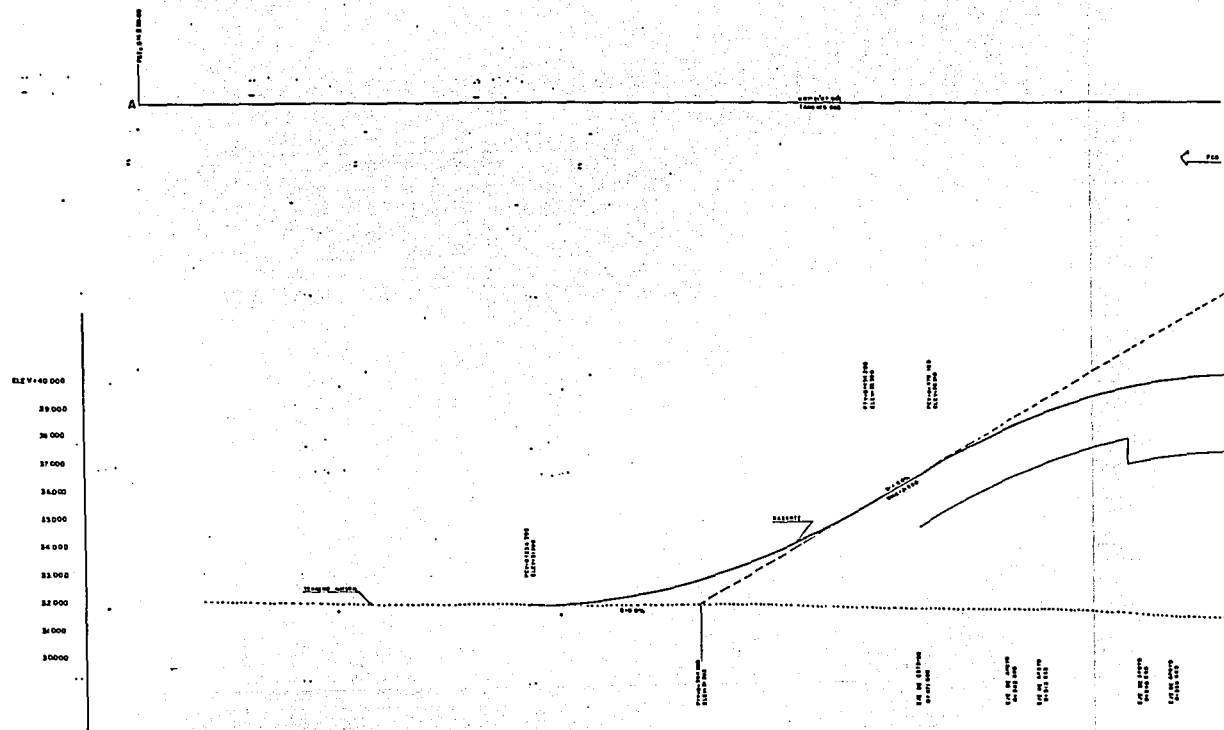


DATOS DE CURVAS DE EJE DE TRAZO									
NO. DE CURVA	PC	PT	PI	ST	SC	EC	CE	CL	CC
1	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00

DATOS DE CURVAS CONSTRUCTIVAS				
NO. DE CURVA	PC	PT	PI	ST
1	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00
2	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00
3	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00
4	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00
5	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00
6	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00
7	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00
8	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00
9	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00
10	10+000.00	10+000.00	10+000.00	10+000.00

CIUDAD DE MEXICO		DDF
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS		
COMANDO EN JEFE DE LA SECRETARIA		
UNAM		CLASE
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES		PG
A. D. E. S. S.		02
TITULO		
PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL		
PUENTE VEHICULAR COYOTA		
PROYECTANTE	ING. JOSE MARIA GARCIA	FECHA
REVISOR	ING. JOSE MARIA GARCIA	NO. DE FOLIO
BOSS	BOSS	BOSS

T R A Z O



ELEVACIONES	INTRADOS	TERRENO NATURAL	PASADIZO	COORDENADAS
10000	10000	10000	10000	00000
11000	11000	11000	11000	01000
12000	12000	12000	12000	02000
13000	13000	13000	13000	03000
14000	14000	14000	14000	04000
15000	15000	15000	15000	05000
16000	16000	16000	16000	06000
17000	17000	17000	17000	07000
18000	18000	18000	18000	08000
19000	19000	19000	19000	09000
20000	20000	20000	20000	10000
21000	21000	21000	21000	11000
22000	22000	22000	22000	12000
23000	23000	23000	23000	13000
24000	24000	24000	24000	14000
25000	25000	25000	25000	15000
26000	26000	26000	26000	16000
27000	27000	27000	27000	17000
28000	28000	28000	28000	18000
29000	29000	29000	29000	19000
30000	30000	30000	30000	20000
31000	31000	31000	31000	21000
32000	32000	32000	32000	22000
33000	33000	33000	33000	23000
34000	34000	34000	34000	24000
35000	35000	35000	35000	25000
36000	36000	36000	36000	26000
37000	37000	37000	37000	27000
38000	38000	38000	38000	28000
39000	39000	39000	39000	29000
40000	40000	40000	40000	30000
41000	41000	41000	41000	31000
42000	42000	42000	42000	32000
43000	43000	43000	43000	33000
44000	44000	44000	44000	34000
45000	45000	45000	45000	35000
46000	46000	46000	46000	36000
47000	47000	47000	47000	37000
48000	48000	48000	48000	38000
49000	49000	49000	49000	39000
50000	50000	50000	50000	40000

PROYECTO DE VIALIDADES

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

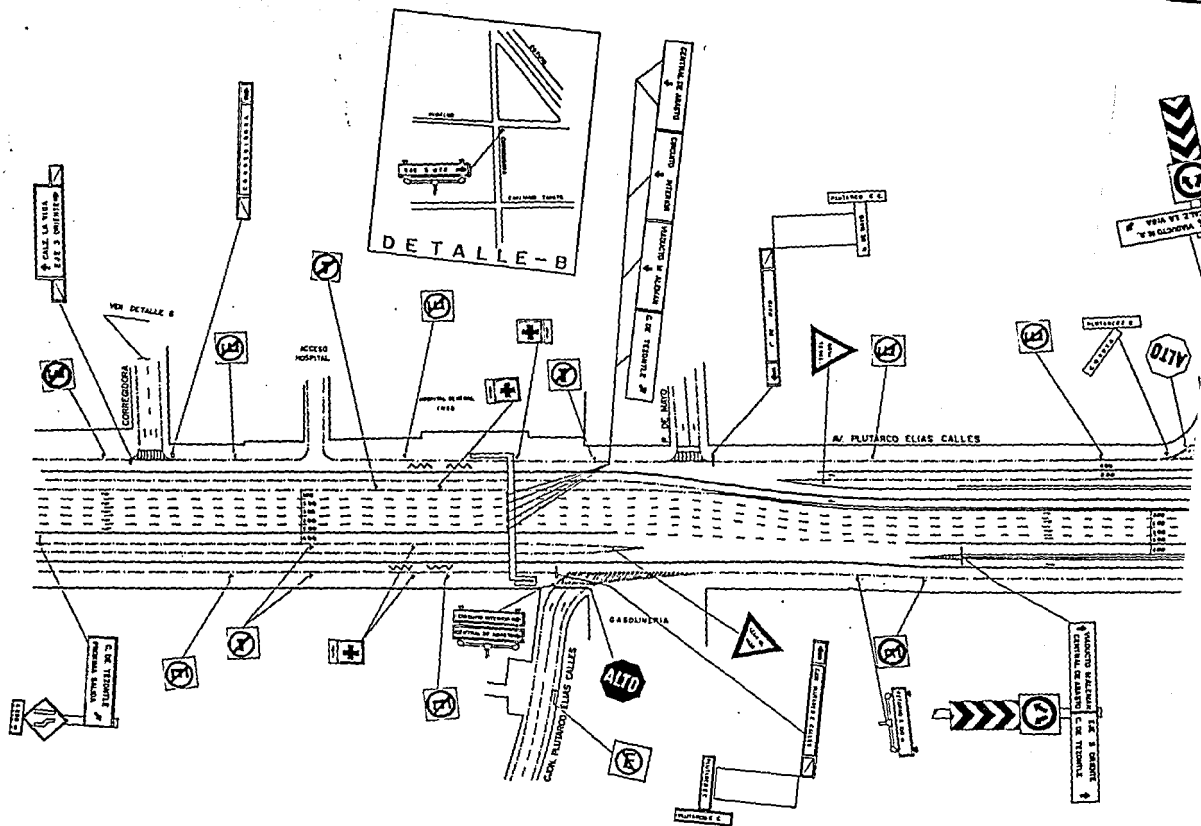
La planta general permite conocer las dimensiones reales de los corredores viales y banquetas existentes así como también muestra las modificaciones realizadas con la construcción del puente, entendiéndose dichas modificaciones como la elaboración de nueva infraestructura (banquetas, guarniciones, parapetos,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

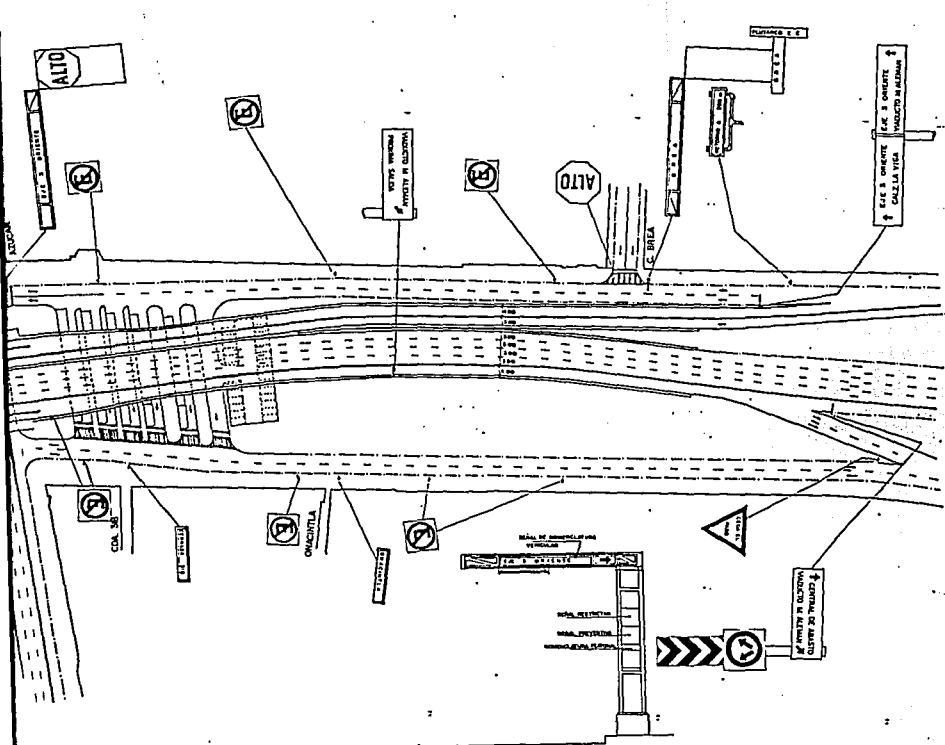
Como parte importante del proyecto de vialidad se tiene el señalamiento vertical y horizontal (plano PV-04), este plano indica el tipo de señalamiento definitivo que se utilizará en la vialidad bajo y sobre puente, dándose una idea clara del funcionamiento del tránsito vehicular en todos sentidos, también se pueden observar las señales de información y restricción tanto para peatones como para vehículos, tales como: "no estacionarse", "alto total", "ceda el paso", "sentidos de circulación", "semáforos" 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 (PA-05) el cual muestra las cotas exactas de

columnas, parapetos, localización del muro deflector, los dos diferentes anchos (uno de la parte central y otro del resto del puente), capiteles, etc.

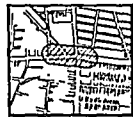
Los volúmenes de tránsito que se representan en esta zona son importantes, así entonces el proyecto de vialidades permite una distribución eficiente de los flujos vehiculares, lo que da como resultado la disminución de concentraciones de tránsito y distribuyendo el flujo vehicular en condiciones más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





DETALLE

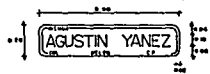
ESTRUCTURA DE VEHICULO DE SOPORTE MULTIPLE SOBRE PISO ASFALTADO
RECORRIDO Y PAVIMENTO



CROQUIS DE LOCALIZACION

NOTAS GENERALES

1. PARA LA ELABORACION DE PLANOS DE OBRAS DE CONSTRUCCION DE LA
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO DE LOS TUBOS Y ALUMBRADO PUBLICO.
2. LA OBRAL, ALUMBRADO EN PUNTO DE VISTA DE SERVICIO DE LUGAR Y TIPO DE
ACCION.
3. EL DISEÑO DE OBRAS DE CONSTRUCCION DE



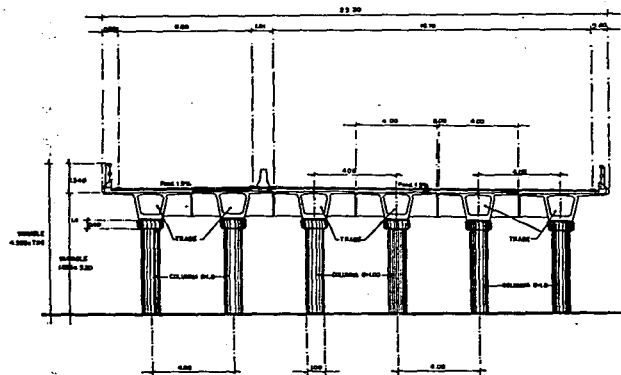
SIMBOLOGIA

- UNIDAD DE SOPORTE MULTIPLE (U.S.M.)
- CANDELINO
- BANDEJA
- ELEVADA EN PUENTE

CIUDAD DE MEXICO		DDF
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS		
COMISION DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO		
UNAM		CLAVE
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES		PV
A.R.A.S.		
TITULO		04
PROCESO CONSTRUCTIVO DEL		
PUENTE VEHICULAR COYUVA		
PRESENTE		FECHA
AGUSTIN YANEZ MARTIN A.		SEPT/88
AGUSTIN YANEZ MARTIN A.		
AGUSTIN YANEZ MARTIN A.		

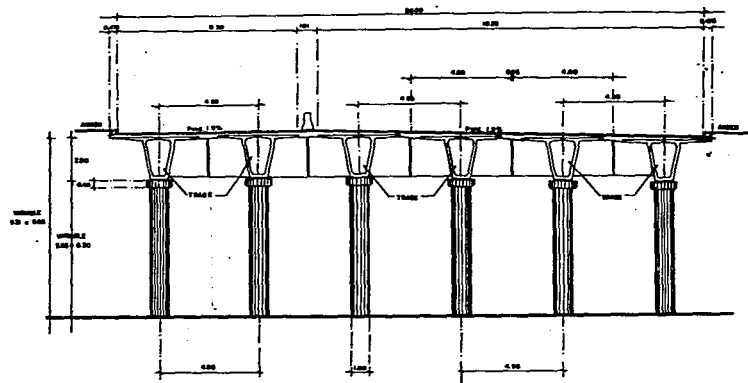
SECCION TRANSVERSAL
CON TRABE DE 1.40 mt

CAD 0+495.663
CAD 0+664.663



SECCION TRANSVERSAL
CON TRABE DE 2.00 mt

CAD 0+559.665



CIUDAD DE MEXICO		DDF
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS		
COMISION DE CALIDAD Y TRANSPORTE URBANO		
U N A M		CLAVE
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES		PA
A R S O R		
TOMA: PROCESO CONSTRUCTIVO ENL		05
PUENTE VEHICULAR COTUYA		
PROYECTO: AVENIDA CACAO MARTIN A	NO DE PLAN: 1000	TOMA: 1000
DRS INGENIERO CIVIL	SECCION TRANSVERSAL	NO. 1000
	TIPO	

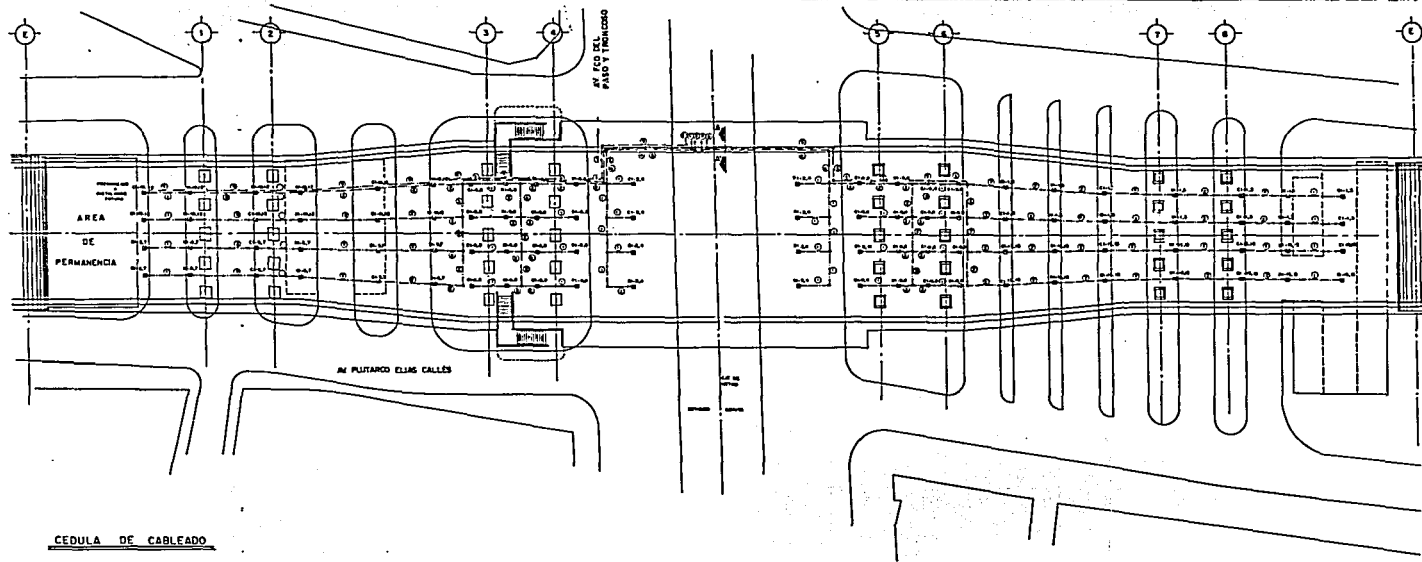
PROYECTO DE INSTALACIONES

En toda obra de infraestructura son de suma importancia las instalaciones, tanto hidráulicas como eléctricas. Las instalaciones eléctricas mostradas en el plano 'El-06' indican la proveniencia de la alimentación, la colocación de las luminarias y la conexión de éstas, la clase de tubería, de lámparas, todo lo referente a alumbrado público bajo y sobre puente.

Es necesario para ello conocer el lugar de abastecimiento de energía, debido a que sobre puente se tiene la presencia del servicio de transporte eléctrico, el cual requiere de un tipo de alimentación diferente para su funcionamiento, por lo tanto se deben conocer las precisas uniones de tuberías, postes y cableado.

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.



SIMBOLOGIA

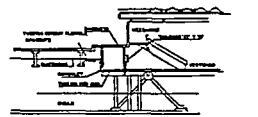
- LINEA DE SEPARACION DE CARRETERAS Y VIALIDAD EN GENERAL
- LINEA DE SEPARACION DE CARRETERAS Y VIALIDAD EN GENERAL
- LINEA DE SEPARACION DE CARRETERAS Y VIALIDAD EN GENERAL
- LINEA DE SEPARACION DE CARRETERAS Y VIALIDAD EN GENERAL

NOTAS.

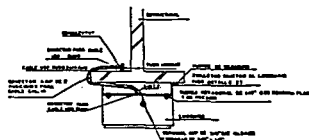
1. LA SEPARACION DE CARRETERAS Y VIALIDAD EN GENERAL
2. LINEA DE SEPARACION DE CARRETERAS Y VIALIDAD EN GENERAL
3. LA SEPARACION DE CARRETERAS Y VIALIDAD EN GENERAL
4. EL TALLADO DE LAS SEPARACIONES DE CARRETERAS Y VIALIDAD EN GENERAL
5. SEPARACION DE CARRETERAS Y VIALIDAD EN GENERAL
6. LA SEPARACION DE CARRETERAS Y VIALIDAD EN GENERAL

CEDULA DE CABLEADO

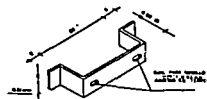
- | | |
|---------|---------|
| 1. 100 | 1. 100 |
| 2. 100 | 2. 100 |
| 3. 100 | 3. 100 |
| 4. 100 | 4. 100 |
| 5. 100 | 5. 100 |
| 6. 100 | 6. 100 |
| 7. 100 | 7. 100 |
| 8. 100 | 8. 100 |
| 9. 100 | 9. 100 |
| 10. 100 | 10. 100 |



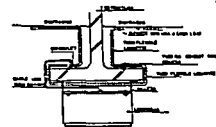
CORTE A — A'
ALIMENTACION ELECTRICA A PLAZA DE ACCESO Y MARZADO



DETALLE NO. 1
MONTAJE EN LUMBRADO



DETALLE NO. 2



DETALLE NO. 3
PASO DE TUBERIA EN TRAMITE

CIUDAD DE MEXICO		DDF
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS		
COMISION DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO		
UNAM		CLAVE
CARRERA DE INGENIERIA EN OBRAS PUBLICAS		1E
2000		06
PROCESO CONSTRUCTIVO DEL		
PUENTE VEHICULAR COTUYA		
AUTOR: CARLOS MARTIN A. ALVARADO		FECHA
NOTA: REVISAR, CORREGIR		NOV. 90

PROYECTO ESTRUCTURAL

El puente vehicular Coyuya, está compuesto por los siguientes sistemas estructurales:

Un conjunto de zapatas piloteadas todas ellas, desplantándose sobre éstas columnas circulares y oblongas, mismas que soportan a la superestructura, la cual está formada por trabes prefabricadas de sección cajón. Dos rampas de acceso formadas por terraplenes confinados por muretes 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 al pilote de 30 metros y cuyas dimensiones en forma transversal son de 40 x 40 cm. El número de pilotes empleados es de 252 repartidos entre las 6 zapatas y los 2 estribos. Las características de los pilotes se observan en el plano ES-08, notándose 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 trabes. Los muros estribos cuentan con una cimentación a base de zapata corrida y 12 pilotes de concreto (plano ES-14).

Dado que la cimentación es combinada también se requirió del uso de zapatas especiales (cajones de cimentación), compuestas por los siguientes elementos estructurales: losa fondo, contratraves, dados de cimentación, losa tapa; siendo de dos tipos y diferenciándose entre ellas por sus dimensiones, armado y tipo de columnas que de ellas se desplantan.

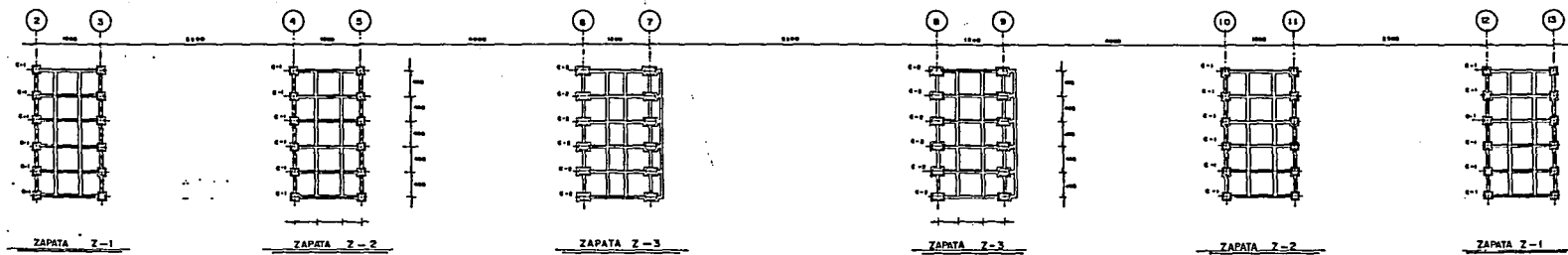
La primera clase de zapatas son denominadas como z-1 y z-2 estando apoyadas cada una sobre 30 pilotes y desplantándose de éstas 12 columnas circulares de 1 metro de diámetro. Los diferentes tipos de armado tanto de dados de cimentación, contratraves, losas de tableros, registros para recuperación de cimbra, resistencias de concreto y aceros, se describen en el plano ES-09, así como también las características de las columnas circulares. La segunda clase de zapatas es conocida como z-3 y se apoya sobre 54 pilotes (alojando a las columnas oblongas) y cuyas características citadas con anterioridad se pueden observar en el plano ES-10.

Para tener una ubicación de las zapatas en forma esquemática se cuenta con el plano ES-07 que muestra la localización exacta de sus ejes.

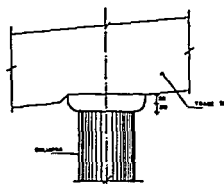
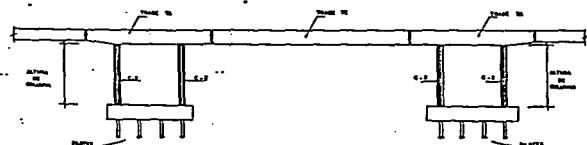
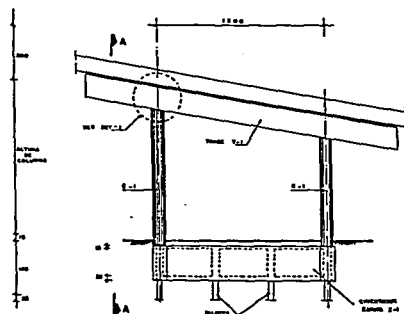
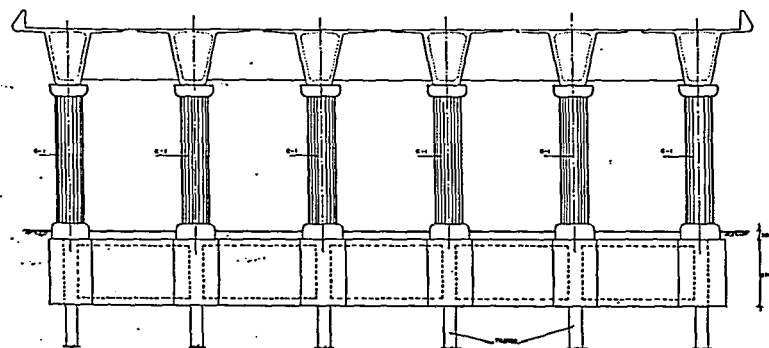
Con respecto a la superestructura se encuentran elementos prefabricados que vienen a conformar el aspecto estructural de la obra; dichos elementos son conocidos como traves de apoyo (TA) y traves centrales (TC).

Las trabes de apoyo son elementos estructurales de concreto armado, aligerados mediante huecos, presforzados, sus secciones longitud-altura varían de acuerdo al tramo en donde se utilice el elemento. La forma de armado, sus dimensiones y su sección transversal se pueden verificar en el plano ES-11. Las trabes de apoyo están colocadas sobre las columnas y su función básicamente es soportar en sus extremos a las trabes centrales (TC), las cuales cubren los claros restantes del puente. En el plano ES-12 se puede observar la distribución del acero de presfuerzo así como sus dimensiones (largo, ancho, altura) y especificaciones correspondientes.

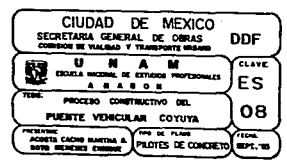
Se cuenta con un total de 78 elementos prefabricados colocados en grupos de 6 elementos cada uno, de los cuales son 36 de apoyo y 42 centrales; la orientación de las trabes y su colocación exacta se debe realizar haciendo uso del plano ES-13.

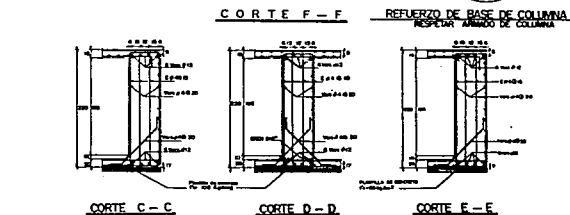
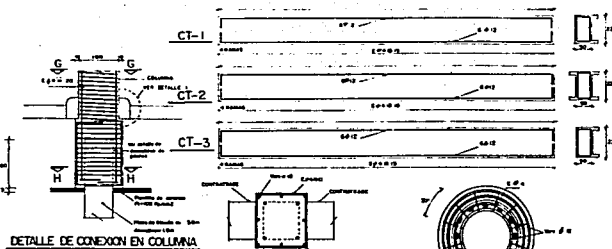
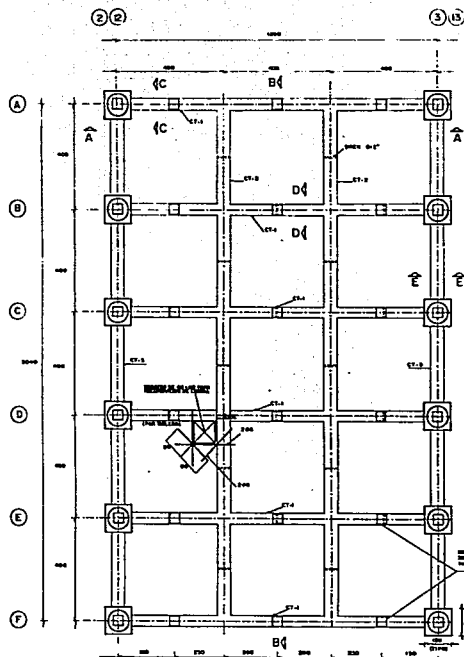


P L A N T A S D E C I M E N T A C I O N

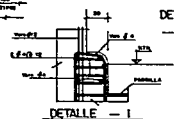


CIUDAD DE MEXICO		DDF
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS		
COMISION DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO		
UNAM	CLAVE	
ES		
07		
PROCESO CONSTRUCTIVO DEL		
PUENTE VEHICULAR COTUYA		
PROYECTO	CON EL PLANO	
ROBERTO LACRUZ RAMIREZ A.	LOCALIZADOR DE	
DATA: 19/05/2010	ZAPATAS	

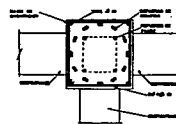




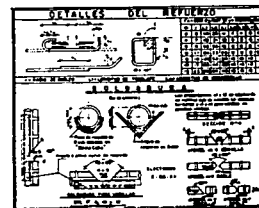
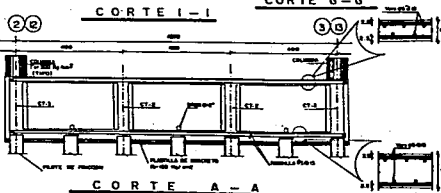
DETALLE DE CONEXION DE PILOTE
EN LADO DE ORIENTACION



CORTE H-H



CORTE I-I



NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN CENTIMETROS EXCEPTO DONDE SE INDICA OTRO UNIDAD, SIEMPRE EN METROS
2. LAS CORTES HASTA AL 30.00 NO TIENEN ORDENADO A ESCALA DE ESTE PLANO
3. EL CONCRETO TIENE UNA RESISTENCIA DE 170 MPa (2500 kg/cm²)
4. EL ACERO DE REFUERZO TIENE DE 1.12 A 1.25 kg/cm²
5. LOS ANCLAJES Y TENDIDOS SE TIENDEN SOBRE LA TABLA "DETALLES DE CONEXIONES"
6. EN CASOS DE PUNTA TIENDAN SOBRE EL 50% DEL ACERO DE REFUERZO EN UNA MISMA SECCION
7. TODAS LAS JUNTAS DE COLUMNA O CONEXIONES DEBEN DE SER CERRADAS BASTA Y DEBEN PERMANECER SIEMPRE CERRADAS EN CASO DE QUE SEAN CERRADAS, DEBEN SER ASISTIDAS PERMANECER EN CERRADO
8. EL REEMPLAZO DE BARRAS DEBEN SER DE 1.12 A 1.25 kg/cm²
9. EN LA CONEXION DE REEMPLAZO DEBEN SER UNA PLANTA DE CONCRETO (VER NOTAS)
10. TODAS LAS JUNTAS DE BARRAS DEBEN SER DE 1.12 A 1.25 kg/cm²

CUADRO DE OBRAS

SECRETARIA GENERAL DE OBRAS

SECRETARIA DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO

UNAM

ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL

PUENTE VEHICULAR CAYOTA

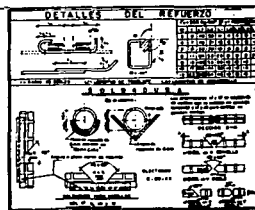
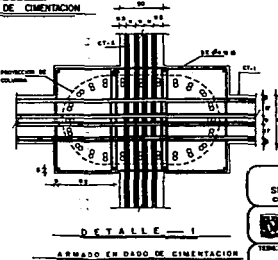
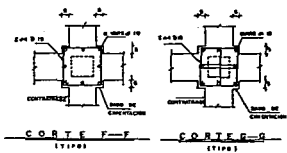
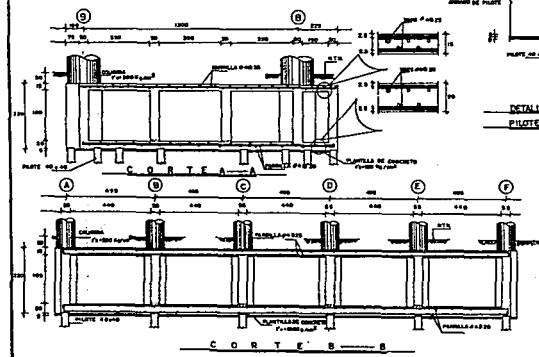
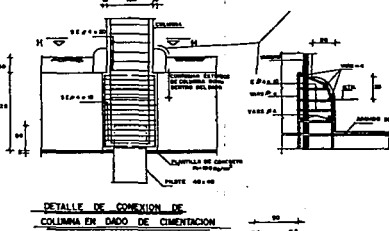
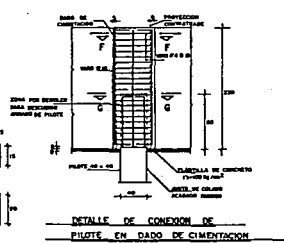
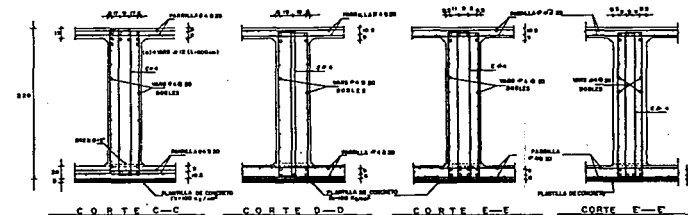
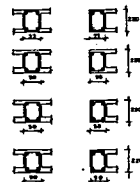
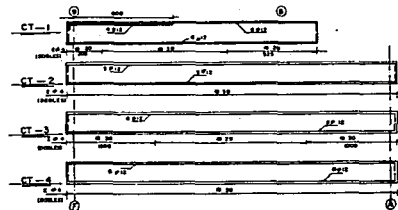
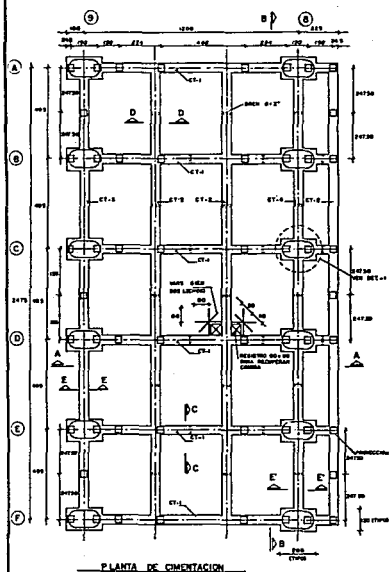
CLAVE

ES

09

FECHA

2-1-1-2-2



- NOTAS GENERALES**
1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN CENTIMETROS EXCEPTO DONDE SE INDICA OTRO UNIDAD, REDONDEAR EN SU FAVOR.
 2. LAS CORTES QUE EN EL DISEÑO NO TIENAN MEDIDA A ESCALA DE ESTE PLANO.
 3. EL CONCRETO TIENGA UNA RESISTENCIA DE $f'_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$.
 4. EL ACERO DE REFORZAMIENTO SEA DE $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$.
 5. LAS ARMADAS Y TENDIDOS DE REFORZAMIENTO SEAN LA TALLA "RETELAS DE MEXICO".
 6. EN TODOS LOS CASOS DE PUNTA TRABAJAR CON UN $\phi = 15^\circ$ DEL ACERO DE REFORZAMIENTO EN SUS UNIONES.
 7. TODAS LAS ARMAS DE COLUMNA O CONSTRUCCION SEAN DE UN ACERO UNICO Y SEAN PERMANENTES HACIENDO CASO DE LAS PERCHAS AL BANDO COLUMNA, SEGURO Y LAS ARMAS PERMANENTES O SEAN.
 8. EL REFORZAMIENTO SEAN LINEA SECA CT 1.00

CUADRO DE DATOS

Ciudad de México SECRETARÍA GENERAL DE OBRAS
COMISIÓN DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO

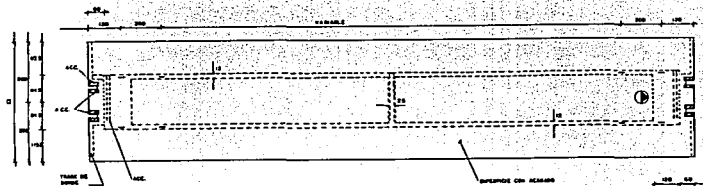
UNAM
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
A. GARCÍA

PROYECTO: PROCESO CONSTRUCTIVO DEL
PUENTE VEHICULAR COTUITA

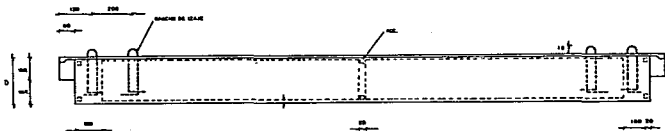
PROYECTANTE: AGOSTO CARRASQUILLA A. ZAPATA
DISEÑO: MIGUEL CARRASQUILLA

CLASE: DDF
ES: CLASE
10

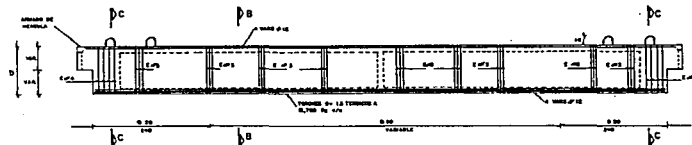
FECHA: 1974.08



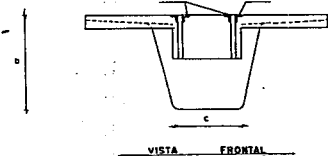
PLANTA



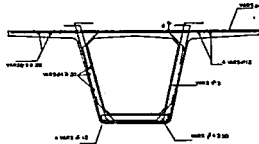
ELEVACION



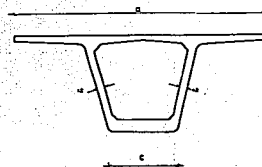
ARMADO LONGITUDINAL



VISTA FRONTAL

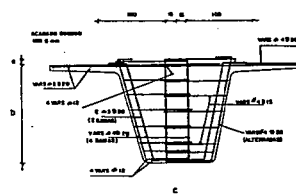


CORTE TRANSVERSAL B-B



CORTE TRANSVERSAL B-B

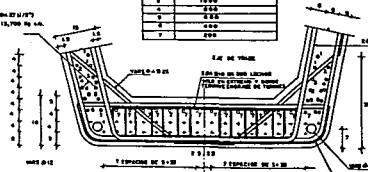
(ISOMETRIA)



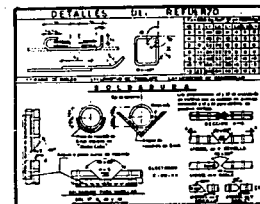
CORTE TRANSVERSAL C-C

(REFUERZO)

LEYENDAS DE CANTIDADES
1. CANTIDADES DE CANTIDADES
2. CANTIDADES DE CANTIDADES
3. CANTIDADES DE CANTIDADES
4. CANTIDADES DE CANTIDADES
5. CANTIDADES DE CANTIDADES
6. CANTIDADES DE CANTIDADES
7. CANTIDADES DE CANTIDADES



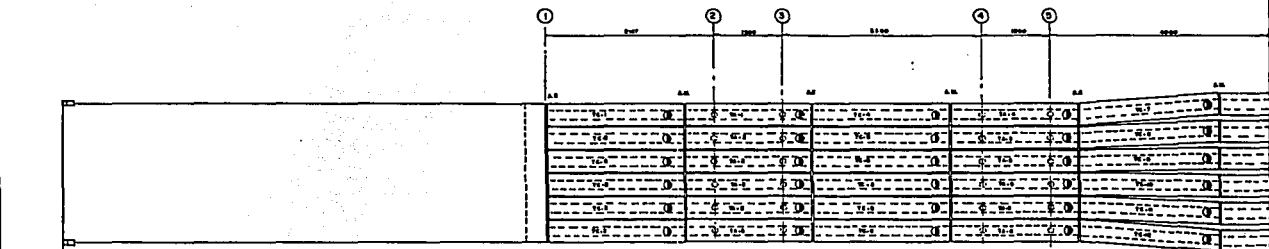
DISTRIBUCION DE PRESENCIA



NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN CENTIMETROS EXCEPTO INDICACIONES EN OTRO CASO.
2. LAS COTAS PUEDE AL 0.00-0.00 NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA DE ESTE PLANO.
3. EL CEMENTO TIENE UNA RESISTENCIA DE 400 KG/CM².
4. EL ACERO DE REFUERZO TIENE DE 20-2500 Kg/CM².
5. LAS UNIDADES Y SIMBOLOS DE MEDIDA SON LA SIGUIENTE: UNIDADES DE MEDIDA.
6. EN CASO DE DUDA TRABAJAR CON EL 2% DE BARRAS DE ACERO EN EL CASO DE DUDA.
7. TENER LAS UNIDADES DE CANTIDADES SON DE UN ACEROS PUEDE Y SIMBOLOS DE MEDIDA SON LA SIGUIENTE: UNIDADES DE MEDIDA.
8. EL CEMENTO TIENE UNA RESISTENCIA DE 400 KG/CM².
9. EL ACERO DE REFUERZO TIENE DE 20-2500 Kg/CM².
10. EL CEMENTO TIENE UNA RESISTENCIA DE 400 KG/CM².
11. EL ACERO DE REFUERZO TIENE DE 20-2500 Kg/CM².
12. EL CEMENTO TIENE UNA RESISTENCIA DE 400 KG/CM².
13. EL ACERO DE REFUERZO TIENE DE 20-2500 Kg/CM².
14. EL CEMENTO TIENE UNA RESISTENCIA DE 400 KG/CM².
15. EL ACERO DE REFUERZO TIENE DE 20-2500 Kg/CM².
16. EL CEMENTO TIENE UNA RESISTENCIA DE 400 KG/CM².
17. EL ACERO DE REFUERZO TIENE DE 20-2500 Kg/CM².
18. EL CEMENTO TIENE UNA RESISTENCIA DE 400 KG/CM².
19. EL ACERO DE REFUERZO TIENE DE 20-2500 Kg/CM².
20. EL CEMENTO TIENE UNA RESISTENCIA DE 400 KG/CM².
21. EL ACERO DE REFUERZO TIENE DE 20-2500 Kg/CM².
22. EL CEMENTO TIENE UNA RESISTENCIA DE 400 KG/CM².
23. EL ACERO DE REFUERZO TIENE DE 20-2500 Kg/CM².
24. EL CEMENTO TIENE UNA RESISTENCIA DE 400 KG/CM².
25. EL ACERO DE REFUERZO TIENE DE 20-2500 Kg/CM².
26. EL CEMENTO TIENE UNA RESISTENCIA DE 400 KG/CM².
27. EL ACERO DE REFUERZO TIENE DE 20-2500 Kg/CM².

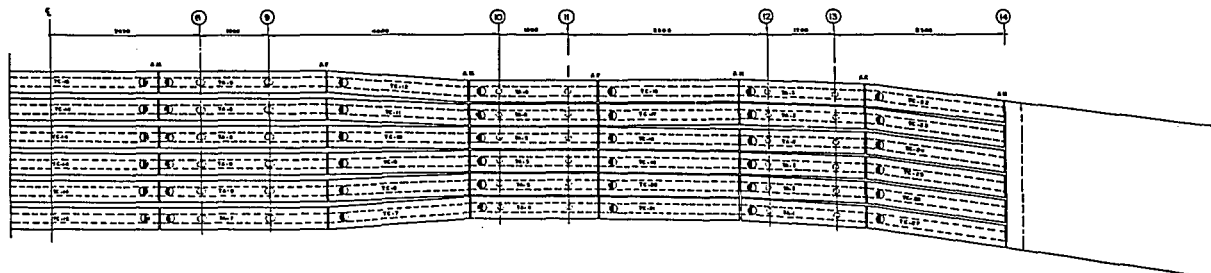
ITEM	UNIDADES	CANTIDAD	UNIDADES	CANTIDAD
1	1011.0	400	100	100.0
2	1011.0	400	100	100.0
3	1011.0	400	100	100.0
4	1011.0	400	100	100.0
5	1011.0	400	100	100.0
6	1011.0	400	100	100.0
7	1011.0	400	100	100.0
8	1011.0	400	100	100.0
9	1011.0	400	100	100.0
10	1011.0	400	100	100.0
11	1011.0	400	100	100.0
12	1011.0	400	100	100.0
13	1011.0	400	100	100.0
14	1011.0	400	100	100.0
15	1011.0	400	100	100.0
16	1011.0	400	100	100.0
17	1011.0	400	100	100.0
18	1011.0	400	100	100.0
19	1011.0	400	100	100.0
20	1011.0	400	100	100.0
21	1011.0	400	100	100.0
22	1011.0	400	100	100.0
23	1011.0	400	100	100.0
24	1011.0	400	100	100.0
25	1011.0	400	100	100.0
26	1011.0	400	100	100.0
27	1011.0	400	100	100.0



PROFIL DE
L'AVANCEMENT

PROFIL
DE L'AVANCEMENT

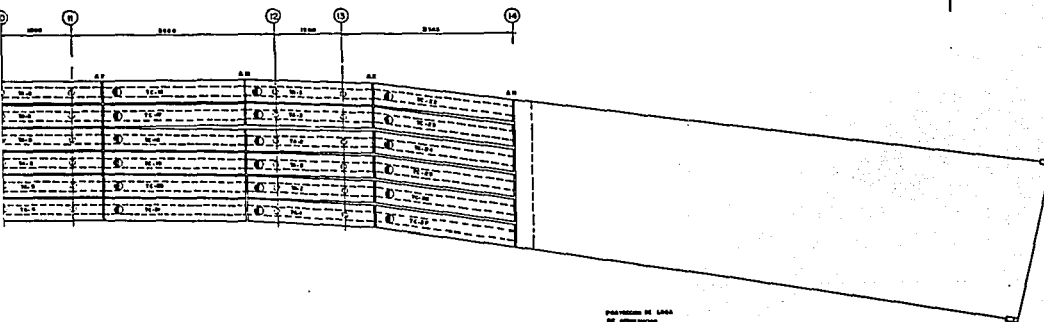
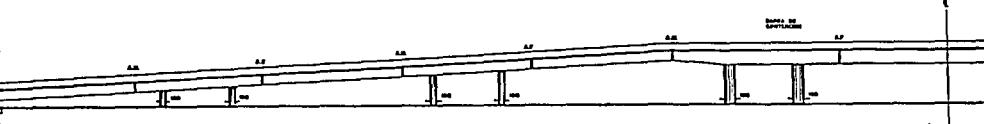
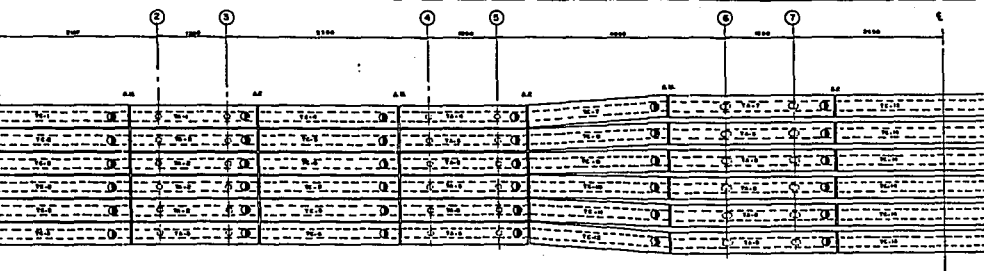
PROFIL



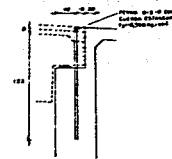
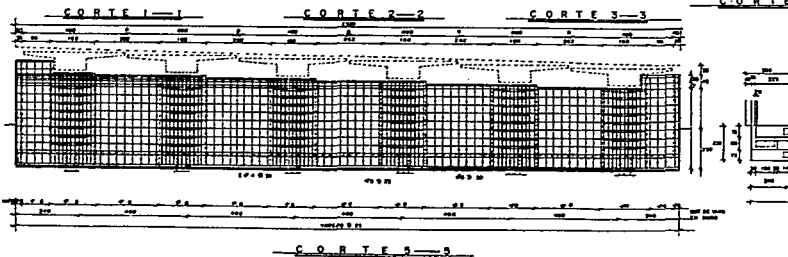
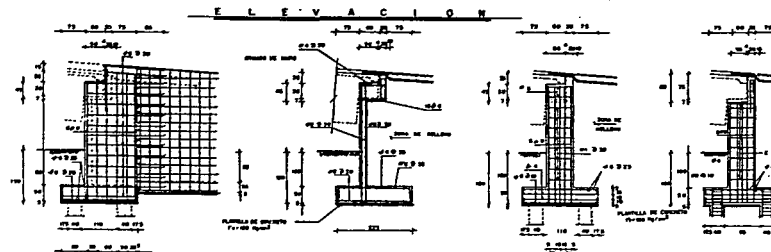
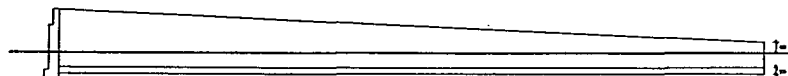
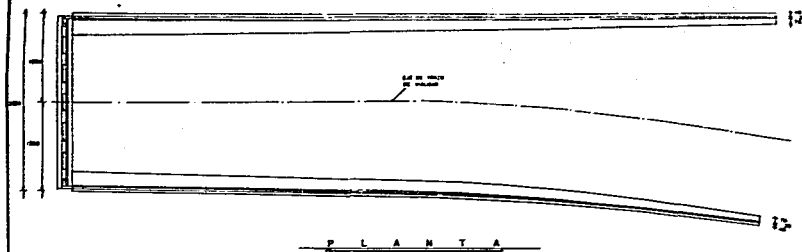
PROFIL DE
L'AVANCEMENT

PROFIL DE L'AVANCEMENT

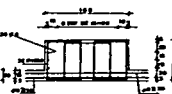
PROFIL



CIUDAD DE MEXICO		DDF
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS		
COMISION DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO		
UNAM		CLAVE
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES		ES
N. E. A. R. O. N.		13
TITULO: PROCESO CONSTRUCTIVO DEL		
PUENTE VEHICULAR COYUTLA		
PROYECTO: ACERCA CADEN MONTAÑA		FECHA:
DISEÑO: INGENIERO LINDO		BOPL. 93



CORTE 8-8

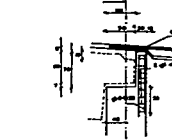


CORTE 6-6



DETALLE DE UBICACION DE PERROS

PERROS



DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

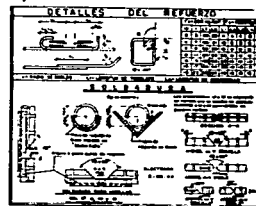
DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION

DETALLE DE ARMADO EN LOSA DE APROXIMACION



DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

DETALLES DEL REFORZADO

CIUDAD DE MEXICO
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS
DIRECCION DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO

UNAM
ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA PROFESIONAL
A.S.A.C.S.M.

PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL
PUENTE VEHICULAR COYIMA

ESTUDIO TIPO

DDF
CLAYE
ES
14

FECHA
EPT/98

CAPITULO IV

PROCESO CONSTRUCTIVO

IV.1 Proceso constructivo de pilotes

IV.2 Proceso constructivo de hincado de pilotes

IV.3 Proceso constructivo de zapatas y columnas

IV.4 Proceso constructivo de estribos y rampas de acceso

IV.5 Proceso de colocación de trabes

IV.6 Proceso constructivo de vialidad y señalización

PROCESO CONSTRUCTIVO DE PILOTES

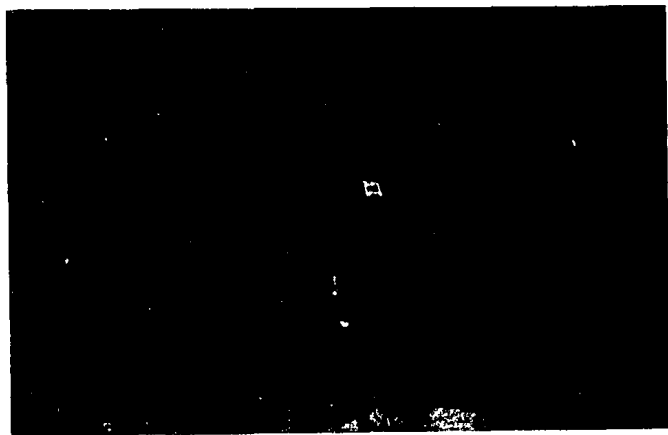
El puente se construirá en una sola etapa: para la cual una vez hechos el desvío de instalaciones de servicios, así como el vehicular correspondiente, se procederá a la ubicación de las zapatas tipos z-1, z-2 y z-3.

Para la fabricación de los pilotes es necesario contar con un área donde se elaborarán planchas de concreto de espesor aproximado de 5 cm, teniendo como objetivo uniformizar en forma horizontal dicha área. Las planchas deberán cumplir con las dimensiones óptimas que en este caso específico serán de 30 metros de largo y 5 metros de ancho.

Primeramente se procede al armado de los pilotes que estarán constituidos por dos tramos, debiendo contar en los extremos de unión con una placa metálica siguiendo las especificaciones correspondientes en el plano ES-08, esto se llevará a cabo en un área donde se cuente con el mayor espacio posible para abastecer a la zona de colado.

Por otro lado, en las planchas 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 verificado el recubrimiento mínimo se iniciará el colado utilizando pluma y vibradores para evitar huecos de aire en el concreto. El colado de los tramos de cada pilote debe efectuarse en forma lineal; es decir, a tope de placa de cada tramo con el fin de garantizar

la horizontalidad de las placas y la verticalidad del pilote. Después de 24 horas y habiendo fraguado el concreto se pondrá una capa de curacreto para finalizar con el proceso.



CAMAS DE PILOTES

Este proceso se repetirá complementando así la primera cama de 12 pilotes. En cada plancha se podrán colar hasta 6 camas. Antes de retirar los tramos de pilotes de la cama de colado deben numerarse a fin de identificarlos correctamente durante el hincado y no tener problemas en el soldado de las placas.

PROCESO CONSTRUCTIVO DE HINCADO DE PILOTES

PERFORACION PREVIA

Para el hincado de pilotes deberá determinarse con exactitud la ubicación de los puntos donde se hincarán los pilotes (misma de perforación), mediante estacas. Una vez definida la ubicación de los pilotes en campo 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 como se muestra en la figura 2 y hasta una profundidad de 6 metros con respecto al nivel del terreno natural, debiéndose extraer el material producto de la perforación, y cuidando que la posición en planta de la misma, no tenga desplazamientos horizontales mayores de 5 cm con respecto a la indicada.

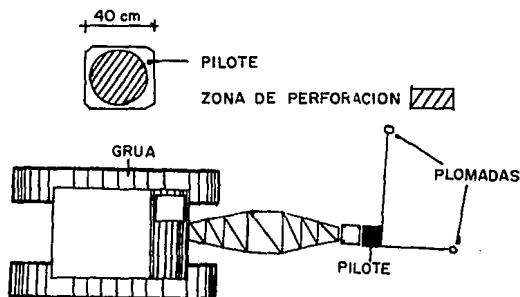


FIGURA 2

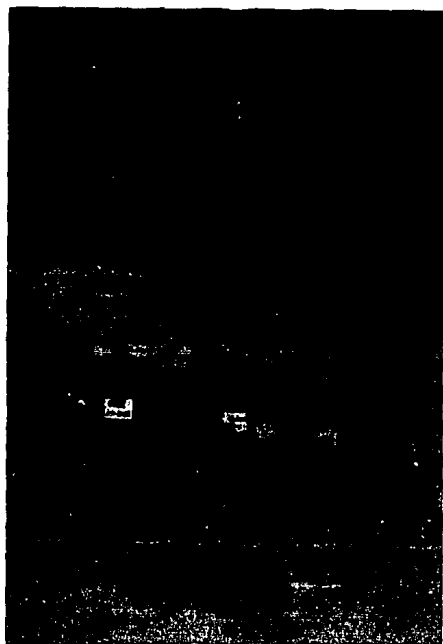
Para mantener las paredes de la perforación estables, será necesario que cada vez que se extraiga la broca de perforación se retire girando, con el objeto de que se realice un enjarre en el material arcilloso que constituye dichas paredes; si aún con la actitud anterior se detectan signos de inestabilidad de las paredes de la perforación, será necesario emplear todo estabilizador.

Las perforaciones previas al hincado de los pilotes no deberán quedar abiertas por más de 36 horas.

HINCADO DE PILOTES

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

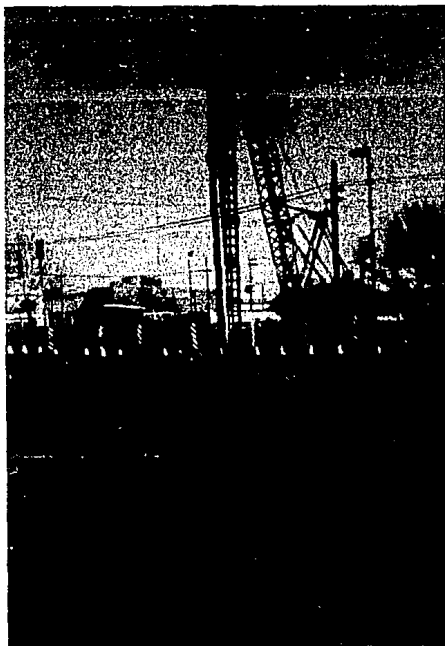
Antes de ser hincados los pilotes serán revisados y no deberán contar con fisuras o agrietamientos, estarán perfectamente limpios y su cabeza estará perpendicular al eje del mismo.



MANIOBRAS E IZAJE DE PILOTES

El pilote se tendrá que colocar en una estructura guía que cuente con dos niveles de mano adosados a la misma, con el objeto de garantizar su verticalidad antes y durante su hincado. Para lograr una mejor verticalidad pueden emplearse dos plomadas de referencia colocadas en un ángulo recto.

La cabeza del pilote deberá acoplarse al gorro del martillo piloteador el cual estará constituido por tres capas 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 hincado se vaya hasta el fondo de la perforación, en caso de que penetre por peso propio.



HINCADO DE PILOTES

Cumpliendo con los requisitos citados se procederá al hincado del pilote. Durante el hincado deberá llevarse un control del número de golpes en toda la longitud del mismo, y en los últimos 3 metros se deberá marcar con pintura a cada 20 cm de longitud con el objeto de llevar un registro del número de golpes necesarios por cada 20 cm que penetre el pilote.



HINCADO DE PILOTES

Como los pilotes son de dos tramos, se hincará el primer tramo de 15 metros dejando al descubierto aproximadamente un metro para empalmarlo con su complemento. La unión será por medio de las placas metálicas, las cuales se soldarán entre sí en todo el perímetro del pilote con objeto de garantizar la continuidad estructural del mismo. Ya iniciado el hincado de cada pilote no se deberá suspender esta actividad hasta que la punta alcance la profundidad de proyecto (31.0 metros).

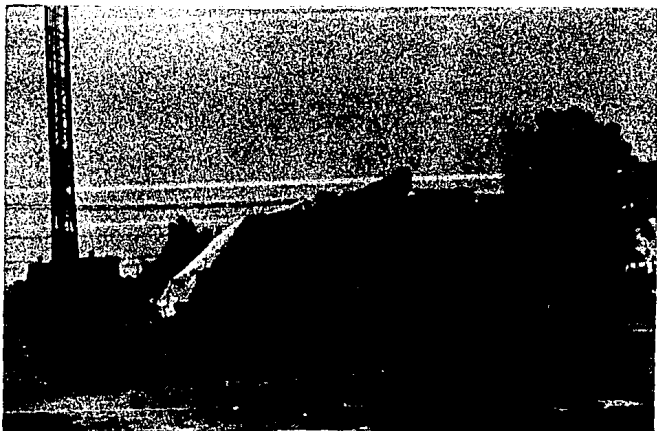


UNION DE PILOTES POR MEDIO DE PLACAS METALICAS

PRUEBAS DE CARGA

Con objeto de confirmar la capacidad de carga estática de los pilotes, así como verificar su comportamiento ante la sollicitación de las cargas de diseño, será necesario efectuar una prueba de carga con lastre.

El pilote deberá probarse en un tiempo no menor a 12 días después de haber sido hincado y la carga aproximada de prueba que se le aplicará a cada pilote será de 134 toneladas.



PRUEBA DE CARGA CON LASTRE

Este sistema de carga a utilizar estará constituido por una plataforma de carga lastrada, en combinación con una viga maestra para reacción, apoyada en sus extremos por un pilote de concreto armado.

La prueba de carga se efectuará al nivel del terreno natural y en los lados longitudinales de la viga maestra.

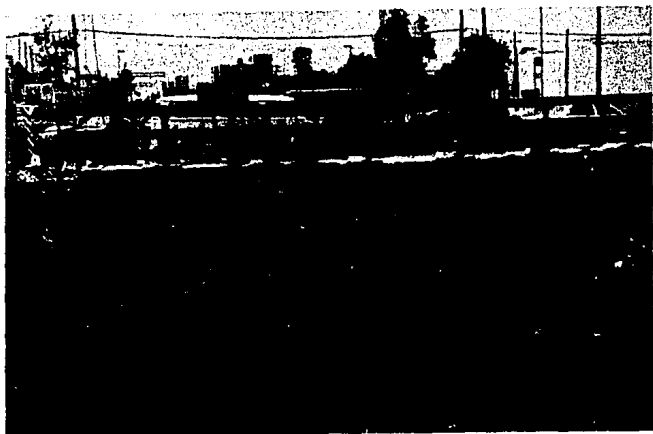
PROCESO CONSTRUCTIVO DE ZAPATAS Y COLUMNAS

La excavación para la construcción de las zapatas, se realizará a cielo abierto y estará limitada por taludes perimetrales y de avance con una inclinación de 0.30:1 horizontal a vertical. Las dimensiones en planta del fondo de la excavación serán igual a las dimensiones de proyecto de cada zapata mas 0.5 metros a cada lado de la misma. La excavación no podrá iniciarse si antes no se tienen hincados todos los pilotes hasta la profundidad de desplante de proyecto de cada apoyo.



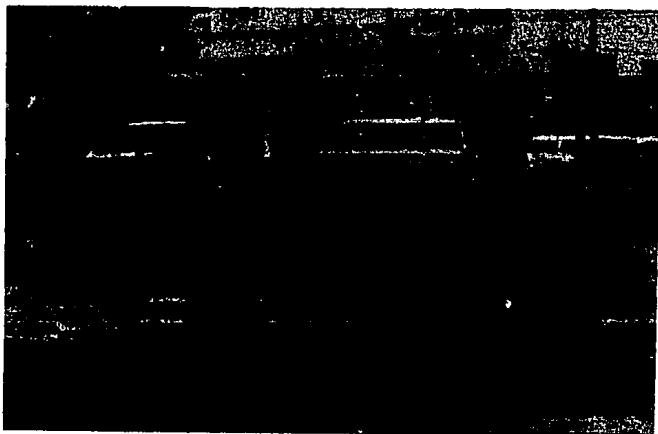
EXCAVACION DE ZAPATA EMPLEANDO RETROEXCAVADORA

Durante la etapa de excavación y construcción de la zapata deberá contarse en obra con un dren perimetral, así como un sistema de bombeo de achique que sea capaz de mantener la excavación en seco, así como drenar la misma en caso de lluvia.



SISTEMA DE BOMBEO DE ACHIQUE

Alcanzado el nivel de máxima excavación de la zapata se iniciará el colado de una plantilla de concreto pobre de $f'_c=100 \text{ Kg/cm}^2$ de 5 cm de espesor; después de colocada la plantilla, se continuará con la demolición de los pilotes en una longitud de un metro, que corresponde a la longitud que sobresaldrán estos del nivel de desplante de la zapata.



COLADO DE PLANTILLA DE CONCRETO POBRE $f'_c=100\text{Kg/cm}^2$

La demolición se realizará mediante martillos rompedores, cuñas o alguna herramienta similar. Queda prohibido el uso de explosivos para este fin.



DESCABECE DE PILOTES

Retirados los fragmentos de concreto así como los materiales ajenos a la cimentación, se realizarán las actividades inherentes al colado de la zapata; hecho esto se proporcionarán los armados correspondientes para la fosa de fondo ligando los pilotes a ésta mediante el acero de refuerzo descubierto por la demolición.

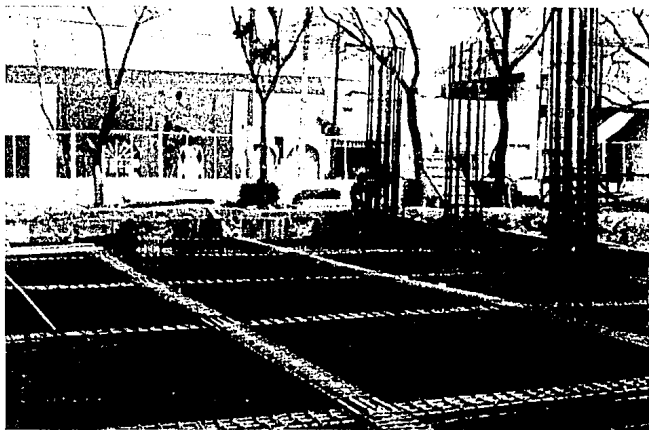
A la par con esta actividad se hacen trabajos de habilitado de acero de refuerzo para el armado de contratraves y dados de cimentación de donde se desplantarán las columnas circulares u oblongas según sea el caso. Los materiales necesarios para el habilitado y colocación del acero de refuerzo, los diámetros y clases de varillas deberán cumplir con lo especificado en los planos ES-09 y ES-10.



HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO EN ZAPATAS



ARMADO DE CONTRATRABES



ZAPATA ARMADA

En el acero de las zapatas debido a que los diámetros de las varillas son mayores al número 8 los empalmes serán soldados a tope y su uso será lo que se fija en el proyecto estructural correspondiente. Al concluir con el armado de las contratrabes se procederá al colado de la losa de fondo.



SOLDADURA DE ACERO

A menos que se indique otra cosa en los planos, la losa de fondo será de una resistencia $f'c=250 \text{ Kg/cm}^2$ y un espesor mínimo de 15 cm.

Continuando con el proceso se efectuará el cimbrado y colado de la zapata, dejando las preparaciones necesarias para ligar las contratraves con la losa tapa. La cimbra será de tipo común y las piezas de madera empleada no deberán estar torcidas ni tendrán nudos; para realizar el cimbrado se toman como base las líneas y niveles especificados en los planos logrando así confinar y amoldar el concreto correctamente desde la colocación del mismo hasta que alcance una resistencia prefijada y teniéndose cuidado en poner contraflechas al centro de los claros.



CIMBRADO DE ZAPATA

El colado de las contratraves será con concreto hidráulico clase 1, dosificado y mezclado por el fabricante siendo entregado en estado plástico no endurecido; su resistencia especificada de estos elementos será de 250 Kg/cm^2 . Antes de efectuar el colado de las contratraves, se deben inspeccionar las dimensiones, desplantes, 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 las instalaciones, etc.; y una vez corroborado lo anterior, se colocará el concreto en el sitio que ocupará utilizando para ello bombas de concreto, vibradores y pluma.



COLADO DE CONTRATRABES

El equipo de bombeo se instalará fuera de la zona del colado, de tal manera que no produzca vibraciones que puedan dañar el concreto fresco y/o alterar la distribución del acero de refuerzo. El flujo proporcionado por la bomba deberá ser continuo, en caso de suspensión la mezcla que permaneció en la tubería deberá de removerse y desecharse, debiéndose lavar todo el equipo antes de continuar. La pluma se dispondrá de tal manera que se prevenga cualquier segregación y/o clasificación de los materiales. El ángulo de caída de la mezcla será el adecuado para permitir el flujo, sin provocar velocidades excesivas que propicien la clasificación de los materiales.

Conforme se va colocando el concreto se hace uso de vibradores para lograr una mejor compactación evitando lo más posible la existencia de burbujas de aire en el concreto.



EQUIPO DE BOMBEO Y VIBRADORES

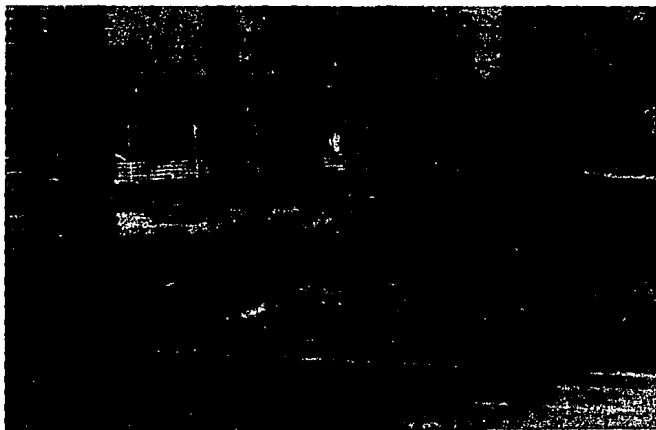
Una vez que haya fraguado el concreto se realiza el descimbrado de las contratraves, teniendo entero cuidado en colocar una capa de curacreto el cual cumplirá con la función de mantener la humedad previniendo la rápida evaporación debida a altas temperaturas o viento y protegiendo al concreto de las condiciones climáticas adversas.



DESCIMBRADO Y CURADO DE CONTRATRABES

Para finalizar con la construcción de las zapatas se lleva a cabo el armado de la losa tapa realizando al mismo tiempo el habilitado del acero de refuerzo en las

columnas. De igual manera que se hizo en las contratraves se cubren las actividades de cimbrado, colado y curado del concreto dejando en cada tablero un registro para recuperación de cimbra, los cuales se colarán después de terminadas las operaciones enunciadas.



LOSA TAPA

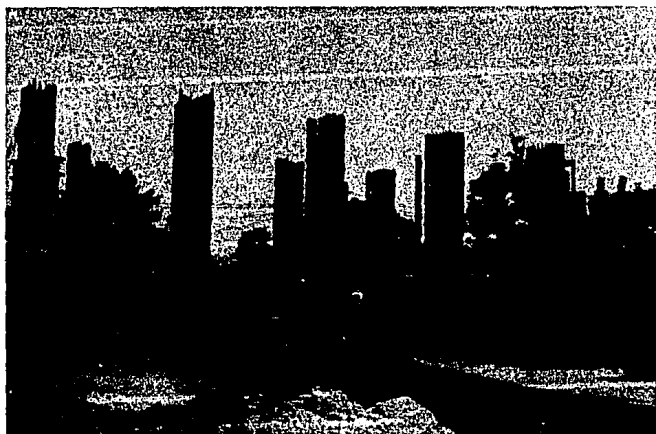
Al tener terminada la construcción de la zapata, se procederá a rellenar el espacio libre entre ésta y las paredes de la excavación con un material de tipo limo-arenoso (tepetate). El tendido se hará en capas de espesor compacto máximo de 20 cm y se compactará al 90% de su peso volumétrico seco. El relleno se colocará por encima del nivel superior de la zapata. Todos los rellenos que se coloquen en la zona de obra y no tengan función estructural u ornamental, deberán colocarse y compactarse con las características citadas.



RELLENO Y COMPACTACION

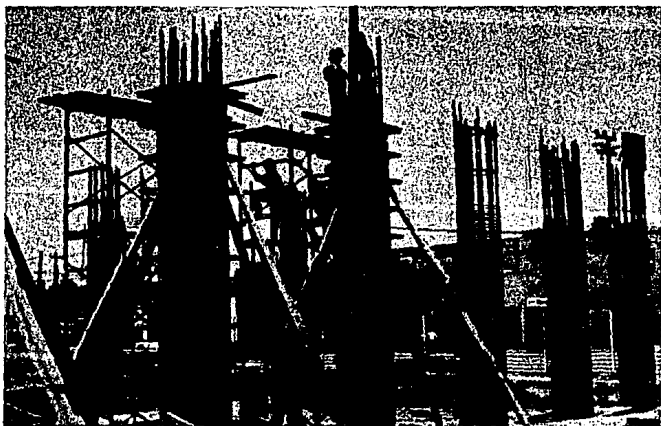
A continuación se elaborarán las columnas haciendo primeramente las operaciones necesarias para el habilitado, manejo y colocación del acero de refuerzo, el cual irá ahogado en la masa de concreto para soportar los esfuerzos generados por cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura.

La colocación de las varillas y las longitudes de los ganchos que llevan en sus extremos, se especifican en los planos correspondientes; el acero deberá estar sujeto con amarres de alambre recocido.



ARMADO DE COLUMNAS

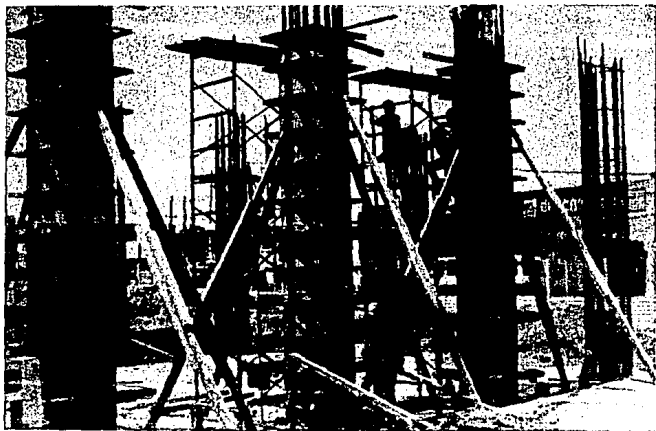
Ya concluidos los trabajos de armado de columnas se coloca la cimbra que en este caso será metálica y que para su fabricación no se usarán elementos con defectos de fabricación ni los que presenten superficies corroidas, golpeadas o dañadas por el fuego.



HABILITADO DE CIBRA EN COLUMNAS

La cimbra debe contar con la rigidez suficiente para soportar con la seguridad adecuada a la carga muerta del concreto, así como la adicional producida

por las operaciones del colado. Deberá aguantar el concreto en estado plástico dentro de la alineación correcta y para esto se harán contraflechas en aquellos elementos que se juzgue necesario.



APUNTALAMIENTO PARA EVITAR CONTRAFLECHAS

La superficie de la cimbra deberá ser del material adecuado para producir el acabado especificado en los planos y deberá estar diseñada para desmantelarse sin causar daños al concreto durante su retiro. Las paredes de los moldes o formas que van a estar en contacto con el concreto, se recubrirán con aceite mineral o grasa, antes de cada uso, a fin de evitar la adherencia de la mezcla.

Ya verificada la localización, niveles y dimensiones de las formas o moldes y estando el área limpia de tierra, basura o cualquier material extraño, se realiza el colado del concreto.

En el colado de elementos estructurales de eje vertical (columnas) se utiliza concreto con una resistencia especificada de $f'c=300\text{Kg/cm}^2$ y no se vaciará hasta que el sitio que ocupará esté libre de agua. La mezcla se vaciará colocándola en capas horizontales continuas de 20 a 30 cm de espesor sin exceder la penetración efectiva del vibrador.



COLADO DE COLUMNAS CON PLUMA

Cada capa se acomodará y compactará en toda su profundidad para obtener un concreto que llene completamente los moldes y cubra en forma satisfactoria el acero de refuerzo. No se permitirá amontonar la mezcla para posteriormente extenderla dentro de los moldes. Para evitar que se marquen juntas y discontinuidades entre las capas, las columnas se deberán colar en forma continua. El uso de aditivos para el concreto deberá justificarse plenamente.

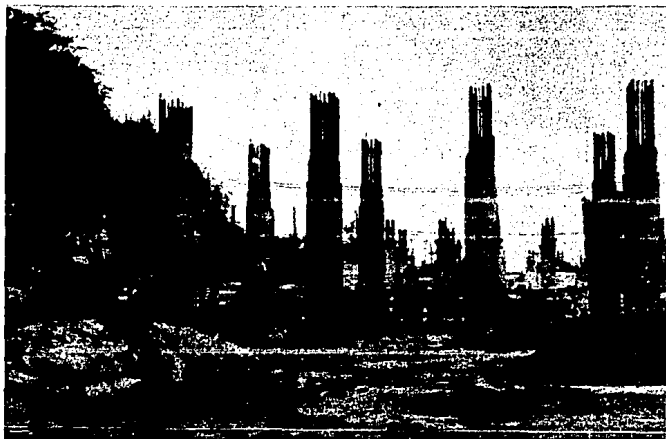
En forma similar al colado de las zapatas para la colocación, acomodo y compactación de la mezcla de concreto en las columnas, es necesario utilizar equipo de bombeo, pluma y vibradores, de tal manera que la mezcla llene totalmente los moldes sin dejar huecos dentro de su masa.

Para el vibrado de las columnas se hizo uso de vibradores de inmersión y vibradores de placa. El número de los vibradores de inmersión aseguran el correcto acomodo de la mezcla de acuerdo con el volumen correspondiente a la etapa que se suele aplicándose sistemáticamente y los vibradores de placa se encargan del acabado.

Se debe evitar el vibrado excesivo para impedir cualquier segregación o clasificación de los materiales, así como el contacto directo del vibrador con el acero de refuerzo. Todas las superficies de concreto deberán estar libres de vacíos, manchas, etc., todos los huecos debidos a herrajes de sujeción de las cimbras serán rellenos. El acabado de la superficie del concreto será perfectamente terso y plano.

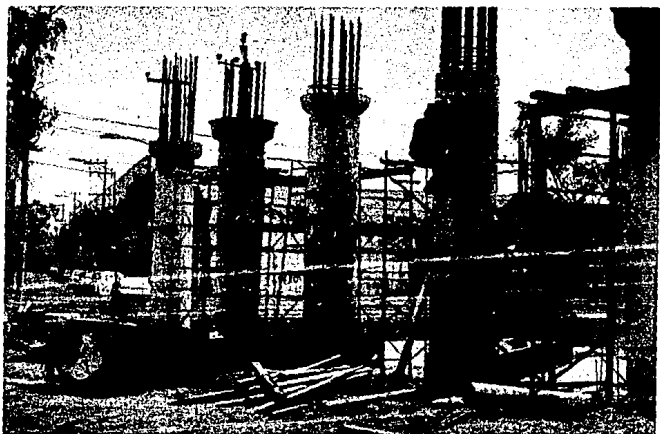
Durante y después del colado, se inspeccionará la cimbra para detectar deflexiones, asentamientos, pandeos o desajustes de la obra falsa.

Cuando el concreto ha fraguado, se descimbran las columnas, evitando durante el retiro de las formas o cimbras choques o vibraciones que dañen en cualquier forma el concreto. Finalmente se aplicará a cada una de las columnas una capa uniforme de curacreto.



DESCIMBRADO Y CURADO DE COLUMNAS

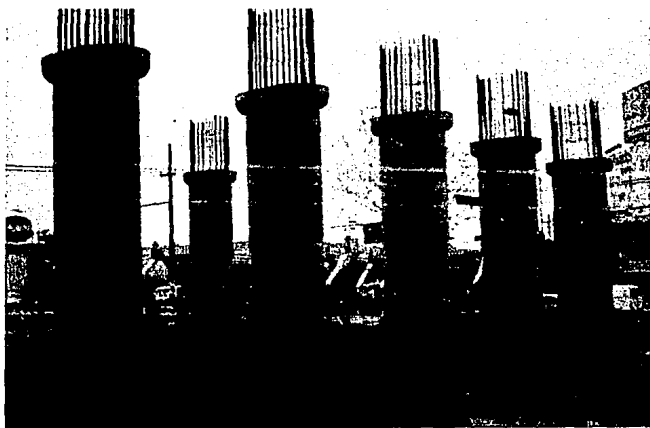
En la parte superior de las columnas se forman los capiteles cumpliendo con las actividades de amado, cimbrado, colado y curado dándole un mejor aspecto arquitectónico a las columnas.



PROCESO CONSTRUCTIVO DE CAPITALES



COLUMNAS CIRCULARES TERMINADAS



COLUMNAS OBLONGAS TERMINADAS

PROCESO CONSTRUCTIVO DE ESTRIBOS Y RAMPAS DE ACCESO

MURO ESTRIBO

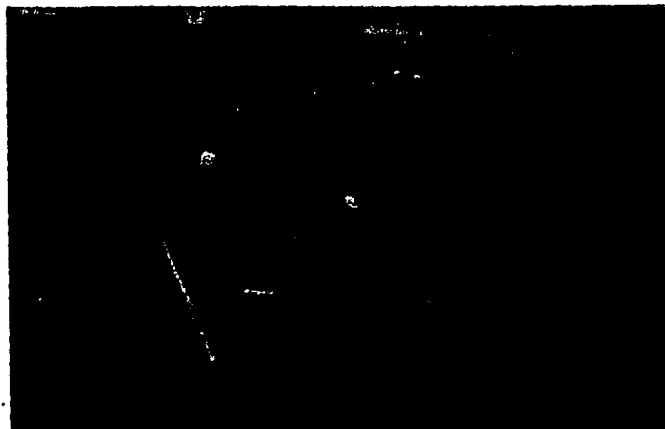
El muro estribo tiene como finalidad confinar el terraplén de la rampa de acceso además de servir como apoyo a las trabes.

Para la construcción del muro estribo se vió en la necesidad de utilizar una cimentación de tipo combinado, con zapata corrida apoyada en un grupo de 12 pilotes.



MURO ESTRIBO

La excavación para la construcción de la zapata fué a cielo abierto hasta el nivel de desplante, dejando al descubierto el tramo de pilote a descabezar. Enseguida se escarificará y se procederá a colar una plantilla de concreto pobre con espesor de 5 cm, dejando las preparaciones del acero de los pilotes para la unión estructural correspondiente; unido a esto se harán los trabajos de cimbrado y colado de la zapata.



ESCARIFICACION DE TERRENO Y
DESCABECE DE PILOTES

Al concluir con las actividades anteriores, se continuará con el armado, cimbrado y colado del muro; el cual será de concreto armado siguiendo las especificaciones del proyecto estructural respectivo (ES-14).



ARMADO DE PARRILLA EN ESTRIBO



CIMBRADO DE ESTRIBO

Habiendo cumplido con lo anterior se deberán de rellenar los espacios que existen en la parte exterior del muro estribo hasta el nivel de proyecto con material limo-arenoso (tepetate).



RELLENO Y COMPACTACION DE ESTRIBO

RAMPA DE ACCESO

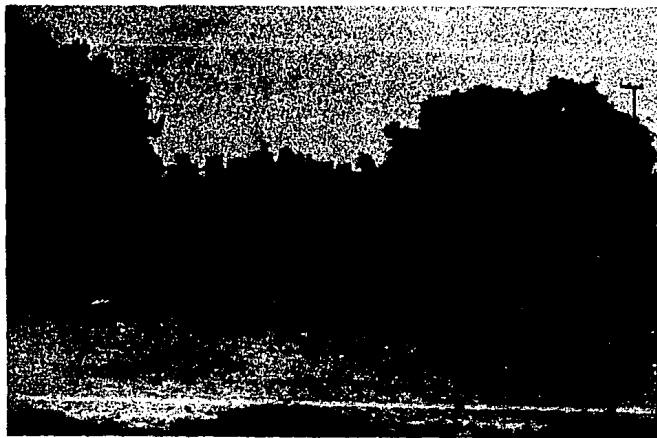
El procedimiento para la construcción del terraplén que salvará el desnivel entre los estribos del puente y el nivel de la vialidad existente es el siguiente:

Se deberá excavar toda el área que ocupa el terraplén a una profundidad de al menos 15 cm aproximadamente, retirando cualquier material que pudiera ser nocivo al comportamiento del terraplén. Posteriormente se recompactará al 90%.



RAMPA DE ACCESO

Tiempo seguido se colocará el relleno aligerado (tezontle) en capas de espesor máximo de 50 cm, debiéndose acomodar al 95% (mínimo) de su densidad relativa (D_r), este acomodo se realizará con equipo ligero hasta el nivel de desplante de la capa de sub-base del pavimento. El tezontle por colocar no deberá contener más del 30% de fragmentos mayores de 4" y no más del 5% de fragmentos mayores de 8", no deberá contener partículas finas plásticas. En el desplante así como en la subrasante se procurará que la granulometría del tezontle sea predominantemente arenosa.



COLOCACION DE RELLENO ALIGERADO

Durante esta etapa se deberán colocar las estructuras de drenaje o cualquier otra 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 alcanzado el nivel de desplante de la capa de sub-base, se colocará una cubierta a base de membrana geotextil. Ver figura 3 (terraplén aligerado).

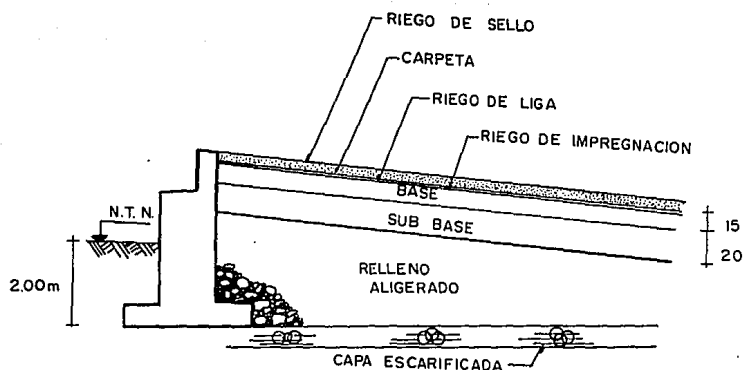


FIGURA 3

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 vaya a ocupar el lienzo desenrollado. La colocación de los lienzos siempre deberá empezarse 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 paralelos y traslapados 10 cm, con el escalón 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 en seguida se procederá a calentar su parte inferior, previo desprendimiento del plástico siliconado conforme se va desenrollando el lienzo (figura 4).

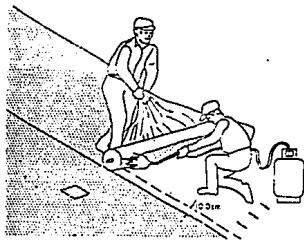


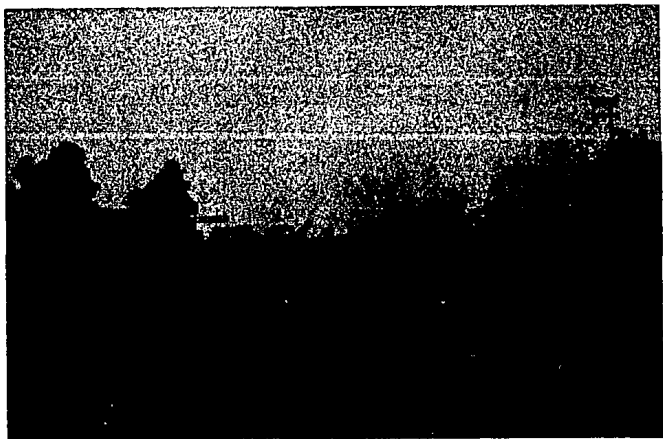
FIGURA 4

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 alisarlos mediante cepillo de raíz.

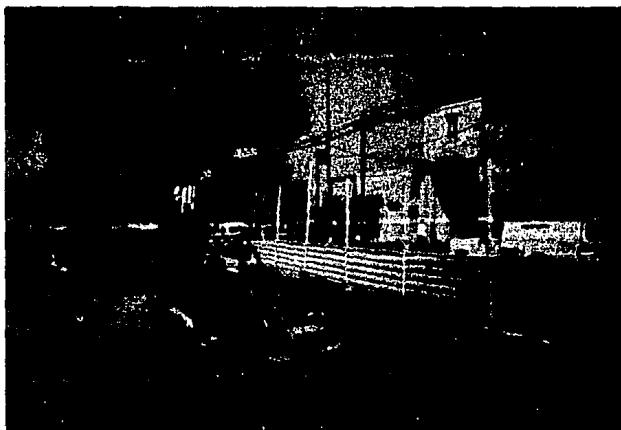
Las uniones de los traslapes transversales serán de 10 cm y deberán llevarse a cabo a base de fuego de soplete, de tal manera que ambos lienzos queden unidos mediante una sola soldadura continua.

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



MUROS DE CONTENCION

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 serán igual a las dimensiones de proyecto de cada zapata más 0.25 metros a cada lado de la misma.



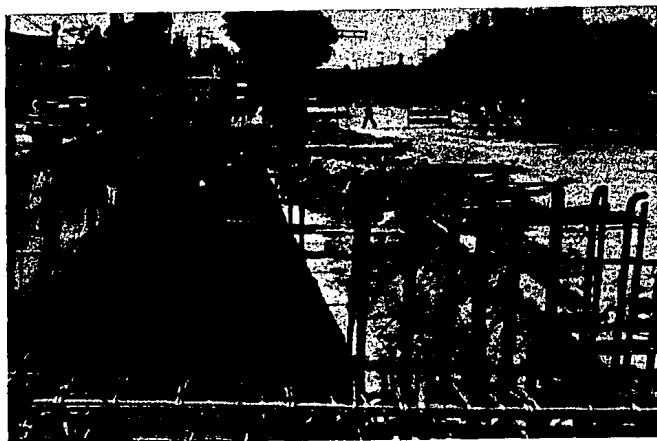
EXCAVACION PARA MURO DE CONTENCION

Alcanzado el nivel de desplante de la zapata, se escarificará y se procederá al colado de una plantilla de concreto pobre ($f_c=100 \text{ Kg/cm}^2$), de 5 cm de espesor, que cubrirá solamente el área de la zapata; 6 horas después de colada la plantilla, se continuará 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 (ES-14). Después de colada la zapata se continuará con el armado, cimbrado y colado de los muros.



ESCARIFICACION Y PLANTILLA DE CONCRETO POBRE

El muro de contención será de concreto armado y se considerará como tal cuando presente una altura sobre el nivel del terreno natural igual o mayor a 0.60 metros, de otra forma se resolverá como guarnición.



ARMADO DEL MURO DE CONTENCION

Veinticuatro horas después de construída la zapata, se procederá a rellenar el espacio libre entre ésta y las paredes de la excavación con el material que se utilizó en el terraplén.

PROCESO DE COLOCACION DE TRABES

Terminados los trabajos de la subestructura se tendrá la obra preparada para proceder al montaje de la superestructura, la cual está integrada por traveses de apoyo (TA) y traveses centrales (TC) siendo ambas pretensadas y prefabricadas.



FABRICACION DE TRABES

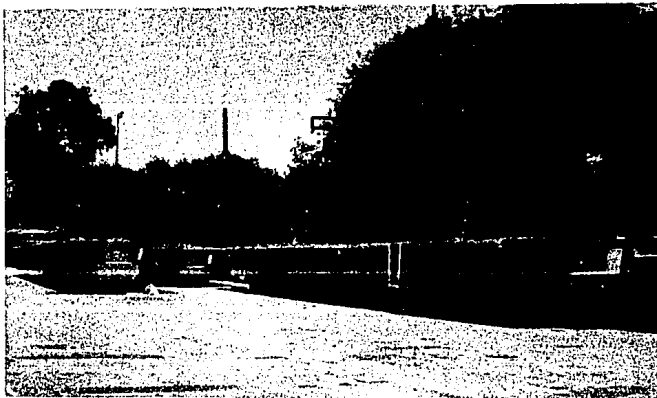
Como su nombre lo dice, los elementos prefabricados se elaboran fuera de la obra, generalmente en plantas especializadas; por lo tanto se tendrán que transportar en unidades adecuadas, para no provocar un incremento de esfuerzos al elemento, para transportar las trabes se apoyarán en diablos o dollys colocados en los extremos o cercanos a la zona de ganchos de izaje sirviendo la misma pieza como chasis o estructura de conexión entre tales dispositivos.



TRANSPORTE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

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 lo cual se debe apoyar sobre polines de madera de sección cuadrada de 4" x 4", el número de polines será tal que dé el soporte adecuado a los elementos, la posición de estos polines será como a continuación se indica: para apoyar las traveses tipo TC (centrales) la ubicación de los maderos se hará en la parte cercana a los extremos de la pieza; dejando libre la parte central, es decir, dejando al elemento sólo apoyado en sus extremos. Para el otro tipo de elemento, es decir para las traveses tipo TA (apoyo) los polines se colocarán en la zona de huecos que presentan las traveses por lo que éstos elementos quedarán apoyados presentando un voladizo por extremo.



ALMACENAMIENTO DE TRAVES A PIE DE OBRA

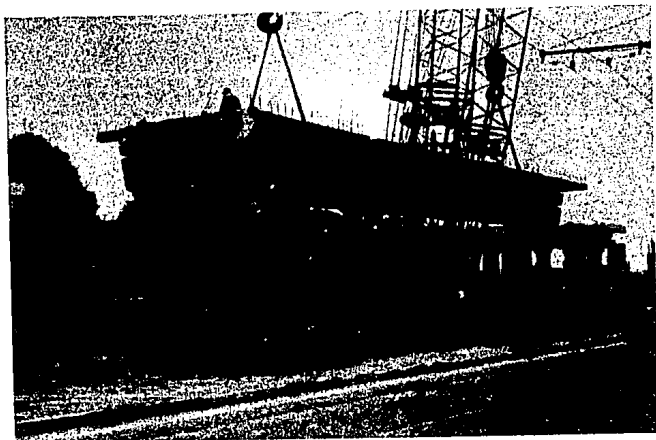
Por ningún motivo se permitirá que los elementos sirvan de apoyo a otros, es decir que puedan ser apilados.

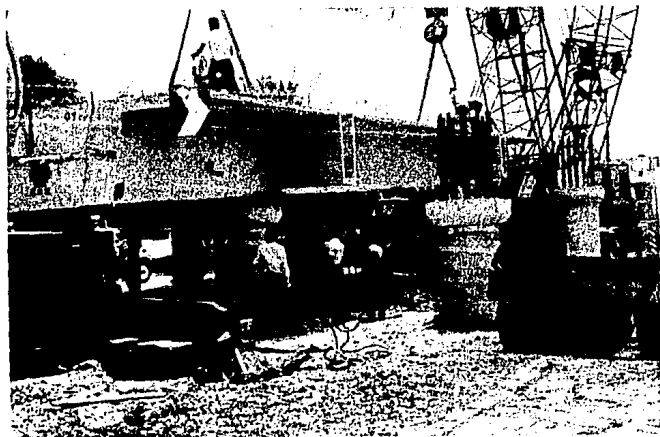
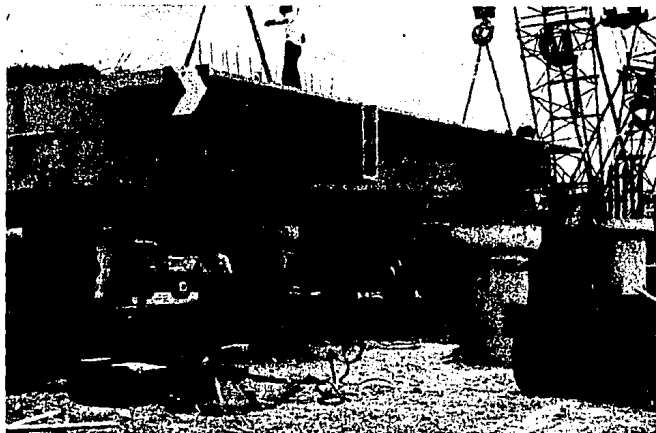
Sobre cada par de columnas de sección circular y oblonga se apoyará una trabe de apoyo tipo TA; estos elementos se sujetarán adecuadamente mediante equipos y sistemas de izaje acordes al tipo y magnitud del elemento por montar, teniendo cuidado que al llevar a cabo el montaje los elementos se estén sujetando 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 traves correspondiente (ES-13).



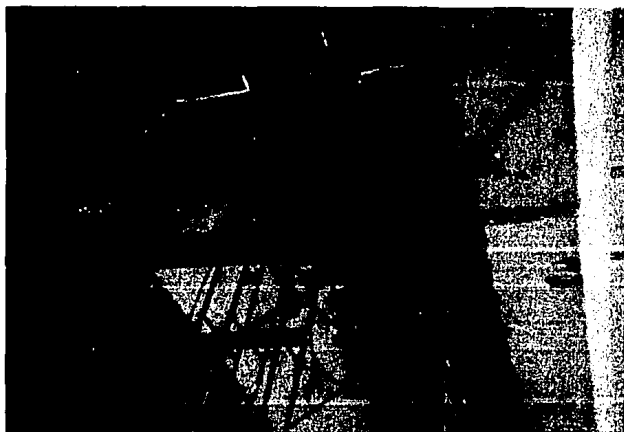
MONTAJE DE TRABES DE APOYO

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





Terminado este montaje se procederá al armado y colado del cabezal que liga dichas traveses con las columnas y colocación de los diafragmas de acero. De esta manera se formará así un sistema de marcos de soporte con doble voladizo en el sentido longitudinal y marcos de rigidez en el sentido transversal.



COLOCACION DEL DIAFRAGMA

Realizado lo anterior se procederá a armar y colar un firme de continuidad sobre las trabes de apoyo montadas así como un parapeto integrado al firme, empleando para su construcción un concreto con resistencia de $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ para que al término de todos estos trabajos se cuente ya con los sistemas de marco de soporte de doble voladizo con columnas circulares, y otros sistemas similares con columnas oblongas, todos ellos con trabes tipo TA, quedando pendiente el montaje de las trabes tipo TC mediante los cuales se ligarán los sistemas de soporte anteriormente construidos.



FIRME DE CONTINUIDAD

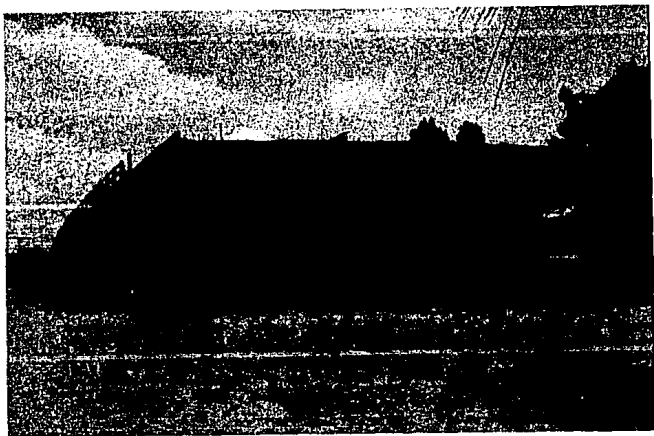
El sentido de avance en el montaje de las traves TC será simétrico partiendo de las rampas de acceso y hacia el claro central.



SENTIDO DE MONTAJE DE TRABES CENTRALES

Por lo anterior, las primeras traves TC por colocar son las que se apoyan en el estribo y en uno de los voladizos del sistema de marcos de soporte con columna circular, quedando entonces formado el claro de ajuste tendiendo al centro del puente.

Posteriormente se colocan otras traveses TC que ligan los siguientes voladizos de los marcos de soporte, formando de esta manera el siguiente claro a ejes de columnas. A continuación se colocarán otras traveses TC que salvarán junto con un voladizo del sistema de soporte con columnas circulares y el siguiente voladizo del sistema con columnas oblongas.



CLARO POR SALVAR CON TRABES CENTRALES

Como el avance ha sido simétrico, sólo queda por colocar las traveses TC del claro central y principal, las cuales se apoyan entre los voladizos del sistema de soporte con columnas oblongas logrando de esta forma, salvar un claro de 52 metros y terminando de esta manera toda la superestructura así como los trabajos de montaje. A continuación se colará el firme que integra a las traveses TC y el parapeto metálico correspondiente según proyecto estructural.



ARMADO DE FIRME PARA INTEGRAR LAS TA CON TC

PROCESO CONSTRUCTIVO DE VIALIDAD Y SEÑALIZACION

Una vez que se cuente con el firme de compresión en toda la longitud del puente y se hayan colocado los parapetos metálicos los cuales van fijados con el firme, así como todos los diafragmas metálicos que van entre las trabes 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 constituirán 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.



CARPETA ASFALTICA

Para la colocación de ésta se aplicará previamente el riego de liga sobre la base y el 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 en 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.



CARPETA ASFALTICA SOBRE ZONA DE RAMPAS

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 colocado 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/m^2 tallándose enérgicamente 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/ m^2 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 (plano PV-04).

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



PUENTE VEHICULAR COYUYA

CAPITULO V

PRESUPUESTO DE OBRA

V.1 Presupuesto de obra

V.2 Programa de obra

**ANALISIS
DE
PRECIOS UNITARIOS
MAS REPRESENTATIVOS
INFRAESTRUCTURA**

CONCEPTO: Perforación previa de 40 cm de diámetro para hincado de pilotes hasta 6 metros de profundidad, en cualquier clase de material, según proyecto (perforación batida).

UNIDAD DE MEDIDA: ML

BASICOS	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Agua en pipa	m ³	0.2222	5.58	1.24
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Perforadora autopropulsada	hr	0.1783	132.03	23.54
MANO DE OBRA				
Cabo (Salario real)	jor	0.0034	86.21	0.29
Ayudante (Salario real)	jor	0.0510	32.89	1.68
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	1.97	0.06
COSTO DIRECTO				28.81
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31.0%	8.31
PRECIO UNITARIO	ML			35.12
IMPORTE		1512.0	35.12	53,102.95

(Cincuenta y tres mil ciento dos nuevos pesos 95/100 M.N.)

CONCEPTO: Fabricación, acarreo, estiba y almacenaje en obra de pilotes de 40 x 40 cm de sección y 30 metros de longitud en dos tramos de 15 metros cada uno, de concreto $f'c=250 \text{ Kg/cm}^2$ incluyendo placas, anclas, soldadura de unión, armado con 8 varillas del No. 8 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	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Firme de conc. prem.150	m ²	1.9375	20.19	39.12
Cimbra común de ciment.	m ²	6.1600	16.70	102.84
S y C conc.prem.250	m ³	2.4000	233.53	560.48
Acero de refzo. No. 8	kg	270.00	1.77	478.71
Acero de refzo. No. 5	kg	12.480	1.85	23.03
Acero de refzo. No. 3	kg	98.040	1.91	183.44

MATERIALES

Polietileno 600	m ²	9.0000	0.63	5.67
Placa de acero de 3/4"	kg	52.800	1.44	76.03
Soldadura 70-13	kg	1.2000	5.80	6.96

MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA

Planta de sold. 300 voltios	hr	1.4961	27.65	41.37
Motogrúa Link para 50 tons.	hr	1.1811	255.29	301.52

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.0157	86.21	1.35
Ayudante (Sal. real)	jor	0.2130	32.89	6.99
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	8.35	0.25

COSTO DIRECTO				1,827.78
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	566.61
PRECIO UNITARIO	pza			2394.38
IMPORTE		504.00	2394.38	1'206,787.52

(Un millón doscientos seis mil setecientos sesenta y siete nuevos pesos 52/100 M.N.)

CONCEPTO: Hincado de pilotes de 40 x 40 de sección en dos tramos hasta de 30 metros de profundidad, según proyecto y/o especificaciones, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: ML

MAQUINARIA, EQUIPO Y

HERRAMIENTA	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Grúa sobre orugas LS-108	hr	0.1153	129.39	14.92
Martillo piloteador (DELMAG)	hr	0.1153	95.54	11.01

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.0033	86.21	0.28
Maniobrista (Sal. real)	jor	0.0184	50.46	0.83
Ayudante (Sal. real)	jor	0.0329	32.89	1.08
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	2.19	0.07

COSTO DIRECTO				28.19
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	8.74
PRECIO UNITARIO	ML			36.93
IMPORTE		7,560	36.93	279,190.80

(Dos cientos setenta y nueve mil ciento noventa nuevos pesos 80/100 M.N.)

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

UNIDAD DE MEDIDA: KG

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Acero de refuerzo del No.4	kg	1.0700	1.19	1.28
Alambre recocido	kg	0.0286	1.95	0.06
BASICOS				
Elevación de acero de refzo.	kg	1.0700	0.03	0.03
MANO DE OBRA				
Cabo (Sal. real)	jor	0.0009	88.21	0.08
Fierrero (Sal. real)	jor	0.0045	53.27	0.24
Ayudante (Sal. real)	jor	0.0045	32.89	0.15
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.47	0.01
COSTO DIRECTO				1.85
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	0.57
PRECIO UNITARIO	kg			2.43
IMPORTE		3,240	2.43	7,873.20

(Siete mil ochocientos sesenta y tres nuevos pesos 20/100 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 de la 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 5 x 5 cm y 3.8 mm de espesor.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Señal preventiva 0.61 x 0.61 m	pza	1.0000	194.23	194.23
BASICOS				
Concreto en obra $f'c=150\text{Kg/cm}^2$	m^3	0.0400	147.20	5.89
MANO DE OBRA				
Cabo (Sal. real)	jor	0.1333	86.21	11.49
Albafil (Sal. real)	jor	1.0000	53.18	53.18
Ayudante (Sal. real)	jor	1.0000	32.89	32.89
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	97.56	2.93
COSTO DIRECTO				300.61
INDIRECTO Y UTILIDAD			31%	93.19
PRECIO UNITARIO	pza			393.80
IMPORTE		8.0000	393.80	3,150.40

(Tres mil ciento cincuenta nuevos pesos 40/100 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 de la contratista, según proyecto, por unidad de obra terminada. Informativa de 0.60 x 1.80 metros a base de lámina calibre 14 y poste a base de perfil PTR de 5 x 5 cm y 3.8 mm de espesor.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Señal informativa de 0.61 x 1.8 m pza		1.0000	348.61	348.61

BASICOS

Concreto en obra $f'c=150 \text{ Kg/cm}^2$ m ³		0.0300	147.19	4.42
---	--	--------	--------	------

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	Jor	0.1333	86.21	11.49
Albañil (Sal. real)	Jor	1.0000	53.18	53.18
Peón (Sal. real)	Jor	1.0000	32.97	32.97
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	97.63	2.93

COSTO DIRECTO				453.60
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	140.61
PRECIO UNITARIO	pza			594.21
IMPORTE		12.0000	594.20	7,130.52

(Siete mil ciento treinta nuevos pesos 52/100 M.N.)

CONCEPTO: Suministro, montaje y desmontaje de caseta de lámina pinto, según croquis de residencia de obra "tipo" incluye: albañilería, acabados e instalaciones con recuperación de materiales y accesorios a favor de la contratista, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: M²

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Caseta de lámina pinto				
completa	m ²	0.5000	233.01	116.50
BASICOS				
Muro block Intermedio 15 x				
20 x 40 cm	m ²	0.3125	28.83	9.04
Aplanado mortero muros	m ²	0.6458	14.04	9.06
S y C de puerta de tambor	pza	0.0313	163.95	5.13
Inst. eléctrica en caseta	pza	0.0104	4,945.51	51.43
Inst. sanitaria en caseta	pza	0.0104	963.70	10.02
Inst. hidráulica en caseta	pza	0.0104	874.39	9.09
S y C de WC zafiro blanco	pza	0.0208	271.34	5.64
S y C de lavabo ver. blanco	pza	0.0208	168.04	3.49
S y C de jgo. acc. porcelana	pza	0.0208	74.33	1.55
Demolición de conc. simple	m ³	0.1250	79.59	9.95

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.0100	86.21	0.86
Albañil (Sal. real)	jor	0.0500	53.18	2.66
Peón (Sal. real)	jor	0.1000	32.97	3.30
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	6.82	0.20

COSTO DIRECTO **237.92**

INDIRECTOS Y UTILIDAD **31%** **73.76**

PRECIO UNITARIO **m²** **311.68**

IMPORTE **150.0** **311.68** **46,752.00**

(Cuarenta y seis mil setecientos cincuenta y dos nuevos 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. Supervisión de seguridad en tres turnos.

UNIDAD DE MEDIDA: TUR

MANO DE OBRA	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Superv. seguridad (Sal.real)	jor	1.0000	46.06	46.06
Sobre sueldo	%M.O.	0.3929	46.06	18.10
COSTO DIRECTO				64.16
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	19.89
PRECIO UNITARIO	tur			84.05
IMPORTE		270.0	84.05	22,693.50

(Veintidos mil seiscientos noventa y tres nuevos pesos 50/100 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	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Auxiliar de seg. (Sal. real)	jor	1.0000	22.17	22.17
Sobre sueldo	%M.O.	0.3929	22.17	8.71
COSTO DIRECTO				30.88
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	9.57
PRECIO UNITARIO	tur			40.45
IMPORTE		2700.0	40.45	109,215.00

(Ciento nueve mil doscientos quince nuevos 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	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Policía bancario (Sal. real)	Jor	1.0000	31.14	31.14
Sobre sueldo	%M.O.	0.9375	31.14	29.19
COSTO DIRECTO				60.33
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	18.70
PRECIO UNITARIO	tur			79.03
IMPORTE		270.0	79.03	21,338.10

(Veinte y un mil trescientos treinta y ocho nuevos pesos 10/100 M.N.)

CONCEPTO: Trazo y nivelación para desplante de estructura, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: M²

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Madera de tercera	pt	0.0101	1.91	0.02
Calhídra	ton	0.0005	195.06	0.09
Clavo	kg	0.0100	1.81	0.02
MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA				
Nivel fijo National Dumpy	hr	0.0333	3.21	0.11
Tránsito National K-E C45	hr	0.0333	3.85	0.13
MANO DE OBRA				
Topógrafo (Sal. real)	Jor	0.0048	114.83	0.55
Cadenero (Sal. real)	Jor	0.0096	30.00	0.29
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.84	0.02
COSTO DIRECTO				1.23
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	0.38
PRECIO UNITARIO	M²			1.61
IMPORTE		14,952	1.61	24,147.48

(Veinticuatro mil ciento cuarenta y siete nuevos pesos 48/100 M.N.)

CONCEPTO: Tala de árboles, incluye: carga, acarreo y descarga al banco de tiro denominado "Bordo Xochiaca Poniente (SARH)", de 0.25 a 0.75 metros de diámetro, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Acarreo camión 1er.km manual				
"B" en pav.	m ³	2.5000	10.57	26.43
Acarreo camión km subs "B"	m ³ km	50.000	0.91	45.50
MANO DE OBRA				
Cabo (Sal. real)	jor	0.3333	86.21	28.73
Ayudante (Sal. real)	jor	5.0000	32.89	164.45
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	193.19	5.80
COSTO DIRECTO				270.91
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%.	83.98
PRECIO UNITARIO	pza			354.89
IMPORTE		7.0000	354.89	2,484.23

(Dos mil cuatrocientos ochenta y cuatro nuevos pesos 23/100 M.N.)

CONCEPTO: Transplante de árboles con acarreo libre hasta 1 km, por unidad de obra terminada de 0.48 a 0.75 metros de diámetro.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

MAQUINARIA, EQUIPO Y

HERRAMIENTA	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Motogrúa 20 tons. capacidad	hr	6.0000	133.86	803.16
Camión de redilas con grúa 3 ton	hr	2.0000	74.24	148.49
Retroexcavador s/orugas yumbo	hr	3.0000	79.38	238.08

BASICOS

Agua en pipa	m ³	1.0000	5.58	5.58
--------------	----------------	--------	------	------

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.8000	86.21	68.97
Jardinero (Sal. real)	jor	6.0000	52.99	317.99
Ayudante (Sal. real)	jor	6.0000	32.89	197.35
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	584.30	17.53

COSTO DIRECTO 1,797.15

INDIRECTOS Y UTILIDAD 31% 557.11

PRECIO UNITARIO pza 2,354.26

IMPORTE 30.000 2,354.26 70,627.65

(Setenta mil seiscientos veintisiete nuevos pesos 65/100 M.N.)

PRESUPUESTO DE OBRA

RESUMEN POR PARTIDAS

INFRAESTRUCTURA

Partidas	Importe (N\$)
1. Pilotes	1'738,323.52
2. Confinamiento	145,152.38
3. Caseta de lámina pinto	46,757.25
4. Seguridad	132,433.60
5. Varios	269,809.36
Importe total	2'332,476.11

**(Dos millones trescientos treinta y dos mil cuatrocientos setenta
y seis nuevos pesos 11/100 M.N.) mas I.V.A.**

**ANALISIS
DE
PRECIOS UNITARIOS
MAS REPRESENTATIVOS
SUBESTRUCTURA**

CONCEPTO: Trazo y nivelación para desplante de estructuras, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: M²

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Madera de pino para cimbras	pl	0.0042	1.50	0.01
Calhídra	ton	0.0001	195.45	0.02
Clavo con cabeza	kg	0.0015	6.67	0.01
Pintura de esmalte	lt	0.0001	9.87	0.01

MANO DE OBRA

Topógrafo (Sal. real)	jor	1.0000	133.31	133.31
Cadenero (Sal. real)	jor	2.0000	34.75	79.51
Ayudante general (Sal. real)	jor	1.0000	34.75	34.75
Herramienta menor	%M.O.	0.0400	237.57	9.50
Total M.O.	jor	0.0025	247.07	0.62

BASICOS

Equipo de topografía	hr	0.0200	2.43	0.05
----------------------	----	--------	------	------

COSTO DIRECTO 0.70

INDIRECTOS Y UTILIDAD 29% 0.20

PRECIO UNITARIO m² 0.90

IMPORTE 14,207 0.90 12,788.30

(Doce mil setecientos ochenta y seis nuevos pesos 30/100 M.N.)

CONCEPTO: Demolición de cabezas de pilotes con martillo rompedor para descubrir acero de refuerzo y unirlo a la cimentación, incluye: carga, acarreo y descarga en el banco de tiro, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: M³

BASICOS	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Demolición de concreto armado	m ³	1.0000	155.03	155.03
Carga mec. de mat. demolido	m ³	1.0000	6.08	6.08
Acarreo 1er. km de mat.	m ³	1.0000	1.26	1.26
Acarreo km subs. de mat.	m ³ km	16.000	0.70	11.26
COSTO DIRECTO				173.63
INDIRECTOS Y UTILIDAD			29%	50.35
PRECIO UNITARIO	m³			223.98
IMPORTE		40.000	223.98	8,959.20

(Ocho mil novecientos cincuenta y nueve nuevos pesos 20/100 M.N.)

CONCEPTO: Excavación a cielo abierto en cualquier clase de material y profundidad, incluye: carga, acarreo y descarga en el banco de tiro, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: M³

BASICOS	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Excavación con retroexcav.	m ³	1.0000	3.52	3.52
Carga mec. a camión	m ³	1.0000	4.94	4.94
Acarreo 1er. km del mat.	m ³	1.0000	1.26	1.26
Acarreo km subcs. del mat.	m ³ km	18.000	0.70	11.26
COSTO DIRECTO				20.97
INDIRECTOS Y UTILIDAD			29%	6.09
PRECIO UNITARIO	m³			27.07
IMPORTE		12,772	27.07	345,738.04

(Trescientos cuarenta y cinco mil seiscientos treinta y ocho nuevos pesos 4/100 M.N.)

CONCEPTO: Relleno de excavación para estructuras con material limo-arenoso tipo tepetate en capas no mayores de 20 cm de espesor compactado al 90% de su P.V.S.M.

UNIDAD DE MEDIDA: M³

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Tepetate	m ³	1.2500	16.00	20.00
Agua	m ³	0.2000	3.50	0.70

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.0500	92.68	4.63
Ayudante general (Sal. real)	jor	1.0000	34.75	34.75
Herramienta menor	%M.O.	0.0400	39.39	1.57
Total M.O.	jor	0.0830	40.96	2.56

MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA

Rodillo compactador	hr	0.2500	19.09	4.77
---------------------	----	--------	-------	------

COSTO DIRECTO 28.03

INDIRECTOS Y UTILIDAD 29% 8.13

PRECIO UNITARIO m³ 36.16

IMPORTE 2,432 36.16 87,941.12

(Ochenta y siete mil novecientos cuarenta y un nuevos pesos 12/100 M.N.)

CONCEPTO: Plantilla de concreto simple $f'c=100 \text{ Kg/cm}^2$ de 5 cm de espesor agregado máximo de 19 mm en zapatas, losas, apoyos y contratraves, según proyecto, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: M²

BASICOS	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Concreto en plantillas de 5 a 10				
cm de espesor	m ³	0.0500	187.61	9.38
COSTO DIRECTO				9.38
INDIRECTOS Y UTILIDAD			29%	2.72
PRECIO UNITARIO	m ²			12.10
IMPORTE		2,516	12.10	30,443.60

(Treinta mil cuatrocientos cuarenta y tres nuevos pesos 60/100 M.N.)

CONCEPTO: Cimbra común y descimbrado en zapatas, contralrabes, dados y losas de cimentación, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: M²

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Madera de pino para cimbras	pt	2.7225	1.50	4.10
Clavo con cabeza	kg	0.2000	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 (Sal. real)	jor	0.1000	92.88	9.27
Oficial carpintero (Sal. real)	jor	1.0000	62.56	62.56
Ayudante general	jor	1.0000	34.76	34.76
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 UTILIDAD			29%	4.69
PRECIO UNITARIO	m ²			20.88
IMPORTE		6,267	20.88	130,854.96

(Ciento treinta mil ochocientos cincuenta y cuatro nuevos pesos 96/100 M.N.)

CONCEPTO: Cimbra aparente en estructuras a cualquier nivel (muros, diafragmas, bases y apoyos), según proyecto, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: M²

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Triplay de 16 mm una cara				
para cimbra	m ²	0.1750	28.86	5.05
Madera de pino para cimbras	pl	3.2500	1.50	4.89
Clavo con cabeza	kg	0.2000	2.09	0.42
Alambre recocido No. 18	kg	0.1500	1.96	0.29
Diesel	lt	0.5000	0.58	0.29
Challán de madera (pino 19mm)	m	0.5000	0.64	0.32

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.1000	92.68	9.27
Oficial carpintero (Sal. real)	jor	1.0000	62.56	62.56
Ayudante general (Sal. real)	jor	1.0000	34.76	34.76
Herramienta menor	%M.O.	0.0400	106.58	4.26
Total M.O.	jor	0.1111	110.85	12.31

COSTO DIRECTO 23.58

INDIRECTOS Y UTILIDAD 29% 6.84

PRECIO UNITARIO m² 30.42

IMPORTE 740 30.42 22,510.80

(Veintidos mil quinientos diez nuevos pesos 80/100 M.N.)

CONCEPTO: Concreto hidráulico $f'c=250 \text{ Kg/cm}^2$, con T.M.A. 13 mm en zapatas, contraltrabes, dados y losas de cimentación, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: M³

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Concreto premezclado	m ³	1.0300	224.96	231.71
BASICOS				
Curado de conc. con membrana	m ²	3.0000	0.73	2.18
Coloc. de conc. en ciment.	m ³	1.0000	24.03	24.03
COSTO DIRECTO				257.92
INDIRECTOS Y UTILIDAD			28%	74.80
PRECIO UNITARIO	m ³			332.72
IMPORTE		2,352	332.72	782,557.44

(Setecientos ochenta y dos mil quinientos cincuenta y siete nuevos pesos 44/100 M.N.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de acero de refuerzo de $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$, en zapatas, contratraves, dados y losas de cimentación por unidad de obra terminada, del no. 4 (1/2") de diámetro.

UNIDAD DE MEDIDA: KG

BASICOS	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Acero de refuerzo $f_y=4,200$ Kg/cm ² del No. 4	ton	0.0010	1,813.06	1.81
COSTO DIRECTO				1.81
INDIRECTOS Y UTILIDAD			29%	0.52
PRECIO UNITARIO	kg			2.34
IMPORTE		132,259	2.34	309,488.06

(Trescientos nueve mil cuatrocientos ochenta y seis nuevos pesos 6/100 M.N.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de acero de refuerzo de $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ en zapatas, contratraveses, dados y losas de cimentación, por unidad de obra terminada del No. 8 (1") de diámetro.

UNIDAD DE MEDIDA: KG

BASICOS	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Acero de refuerzo No. 8	ton	0.0010	1,792.32	1.79
COSTO DIRECTO				1.79
INDIRECTOS Y UTILIDAD			29%	0.52
PRECIO UNITARIO	kg			2.31
IMPORTE		25,754	2.31	59,491.74

(Doscientos catorce nuevos pesos 83/100 M.N.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de acero de refuerzo de $f_y=4,200 \text{ Kg/cm}^2$ en zapatas contraltrabes, dados y losas de cimentación, por unidad de obra terminada del No. 12 (1.5") de diámetro.

UNIDAD DE MEDIDA: KG

BASICOS	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Acero de refuerzo del No. 12	kg	0.0010	1,790.63	1.79
COSTO DIRECTO				1.79
INDIRECTO Y UTILIDAD			20%	0.52
PRECIO UNITARIO	kg			2.31
IMPORTE		141,551	2.31	326,982.81

(Trescientos veintiseis mil novecientos ochenta y dos nuevos pesos 81/100 M.N.)

CONCEPTO: Cimbra metálica aparente y descimbrado a cualquier nivel en columnas, según proyecto, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: M²

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Perfiles de acero A-36	kg	5.5075	1.66	9.31
Placa de acero A-36	kg	1.8538	1.66	3.08
Tornillo de 13x38 c/tuerca	jgo.	0.2999	0.89	0.27
Soldadura E-7018	kg	0.2208	4.75	1.05
Oxígeno	m ³	0.0588	7.90	0.46
Acetileno	kg	0.0294	27.40	0.80
Diesel	lt	1.0000	0.58	0.58
Madera de pino p/cimbras	pt	0.0366	1.50	0.55
Clavo con cabeza	kg	0.0184	2.09	0.38
Alambre recocido No. 18	kg	0.0916	1.96	0.18

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.1000	92.68	9.27
Oficial carpintero (Sal. real)	jor	1.0000	62.56	62.56
Ayudante general (Sal. real)	jor	1.0000	34.76	34.76
Subtotal M.O.	jor	0.1666	110.85	18.47
Cabo (Sal. real)	jor	0.1000	92.68	9.27
Oficial herrero (Sal. real)	jor	1.0000	62.56	62.56
Ayudante general (Sal. real)	jor	1.0000	34.76	34.76
Subtotal M.O.	jor	0.0488	110.85	5.41
Total M.O.	jor			23.68

MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA

Soldadora eléctrica de 300 amp	hr	0.1408	2.72	0.38
Equipo de corte oxig. acetileno	hr	0.1408	0.56	0.79

BASICOS

Roldado de placa en taller	kg	0.6716	2.10	1.41
----------------------------	----	--------	------	------

COSTO DIRECTO				41.58
----------------------	--	--	--	--------------

INDIRECTOS Y UTILIDAD			29%	12.06
------------------------------	--	--	------------	--------------

PRECIO UNITARIO	m²			53.64
------------------------	----------------------	--	--	--------------

IMPORTE		1,192	53.64	63,938.88
----------------	--	--------------	--------------	------------------

(Sesenta y tres mil novecientos treinta y ocho nuevos pesos 88/100 M.N.)

CONCEPTO: Cimbra metálica aparente y descimbrado a cualquier nivel en capiteles columna, según proyecto, por unidad de obra terminada. Capitel columna circular de 1.40 metros de diámetro.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Cimbra metálica en columnas	m ²	2.2619	41.58	94.06
COSTO DIRECTO				94.06
INDIRECTOS Y UTILIDAD			29%	27.28
PRECIO UNITARIO	pza			121.34
IMPORTE		48.0	121.34	5,824.32

(Cinco mil ochocientos veinticuatro nuevos pesos 32/100 M.N.)

CONCEPTO: Cimbra metálica aparente y descimbrado a cualquier nivel en capiteles de columna, según proyecto, por unidad de obra terminada. Capitel columna oblonga de 1.40 x 2.20 metros.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Cimbra metálica en columnas	m ²	2.6619	41.58	110.69
COSTO DIRECTO				110.69
INDIRECTOS Y UTILIDAD			29%	32.10
PRECIO UNITARIO	pza			142.80
IMPORTE		24.0	142.80	3,427.20

(Tres mil cuatrocientos veintisiete nuevos pesos 20/100 M.N.)

CONCEPTO: Concreto hidráulico en columnas, trabes, apoyos, losas, etc. a cualquier nivel, por unidad de obra terminada. Concreto $f_c=250 \text{ Kg/cm}^2$ T.M.A. de 3/4" y revenimiento de 14 cm.

UNIDAD DE MEDIDA: M³

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Concreto premezclado	m ³	1.0300	224.96	231.71
BASICOS				
Curado de conc. c/membrana	m ²	5.0000	0.73	3.64
Coloc. de conc. en estructura	m ³	1.0000	56.48	56.48
COSTO DIRECTO				291.83
INDIRECTOS Y UTILIDAD			29%	84.63
PRECIO UNITARIO	m ³			376.46
IMPORTE		1,316	376.46	495,421.36

(Cuatrocientos noventa y cinco mil cuatrocientos veinte y un nuevos pesos 36/100 M.N.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de estructura metálica, soldable y/o atornillada de acero estructural A-36, según proyecto, por unidad de obra terminada. Tubo de 4" de diámetro.

UNIDAD DE MEDIDA: KG

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Tubería de acero 4" C-40	m	0.0636	41.04	2.61
Oxígeno	m ³	0.0282	7.80	0.22
Acetileno	kg	0.0056	27.40	0.15
Soldadura E-7018	kg	0.0900	4.75	0.38
Primer anticorrosivo	lt	0.0050	8.88	0.44
Thiner	lt	0.0100	2.27	0.22

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.1000	92.68	9.27
Oficial soldador(Sal. real)	jor	1.0000	81.09	81.09
Ayudante general	jor	1.0000	34.76	34.76
Subtotal M.O.	jor	0.0100	130.12	1.30
Cabo (Sal. real)	jor	0.1000	92.68	9.27
Ayudante general (Sal. real)	jor	2.0000	34.76	69.51
Subtotal M.O.	jor	0.0025	81.98	0.20
Cabo (Sal. real)	jor	0.1000	92.68	9.27
Oficial pintor (Sal. real)	jor	1.0000	62.56	62.56
Ayudante general (Sal. real)	jor	1.0000	34.76	34.76
Subtotal M.O.	jor	0.0025	110.85	0.28
Herramienta menor	%M.O.	0.0400	1.78	0.07
Total M.O.	jor			1.85

MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA

Soldadora eléctrica de 300 amp	hr	0.1000	2.72	0.27
Equipo de corte oxig.	hr	0.0300	0.66	0.02

COSTO DIRECTO 5.51

INDIRECTOS Y UTILIDAD 29% 1.59

PRECIO UNITARIO kg 7.10

IMPORTE 21,623.0 7.10 153,523.00

(Ciento cincuenta y tres mil quinientos veintitres nuevos pesos 00/100 M.N.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de apoyos de neopreno, formado por placas de acero A-36 de 2 mm de espesor, fabricados de una sola pieza en forma vulcanizada integral marca DAPSA o similar, deslizable de 25 x 30 x 4.4 cm formado por 5 placas, según proyecto, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Apoyo deslizable de neopreno				
de 25 x 30 x 4.4 cm	pza	1.0000	447.00	447.00
MANO DE OBRA				
Cabo (Sal. real)	jor	0.2500	92.88	23.17
Oficial albañil (Sal. real)	jor	1.0000	62.56	62.56
Ayudante general(Sal. real)	jor	4.0000	34.76	139.02
Herramienta menor	%M.O.	0.0400	224.75	8.99
Total M.O.	jor	0.1250	303.62	87.95
COSTO DIRECTO				484.95
INDIRECTOS Y UTILIDAD			29%	140.64
PRECIO UNITARIO	pza			625.59
IMPORTE		72.0	625.59	45,042.48

(Cuarenta y cinco mil cuarenta y dos nuevos pesos 48/100 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	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Señal de protec. de obras	pza	0.4000	286.79	114.72
COSTO DIRECTO				114.72
INDIRECTOS Y UTILIDAD			29%	33.27
PRECIO UNITARIO	pza			147.99
IMPORTE		56.0	147.99	8,287.44

(Ocho mil doscientos ochenta y siete nuevos pesos 44/100 M.N.)

PRESUPUESTO DE OBRA

RESUMEN POR PARTIDAS

SUBESTRUCTURA

Partidas	Importe (N\$)
1. Preliminares	179,269.95
2. Cimentación	2'473,850.19
3. Columnas	2'198,804.12
4. Obras hidráulicas y pluviales	424,180.21
5. Seguridad	255,512.00
6. Varios	101,103.83
Importe total	5'632,720.30

(Cinco millones seiscientos treinta y dos mil setecientos veinte nuevos pesos 30/100 M.N.) mas I.V.A.

**ANALISIS
DE
PRECIOS UNITARIOS
MAS REPRESENTATIVOS
SUPERESTRUCTURA**

CONCEPTO: Trazo y nivelación para desplante de estructuras, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: M²

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Madera de tercera	pt	0.0101	1.90	0.02
Calhidra	ton	0.0005	195.03	0.10
Clavo	kg	0.0100	1.81	0.02

MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA

Nivel fijo	hr	0.0333	3.21	0.11
Tránsito	hr	0.0333	3.85	0.13

MANO DE OBRA

Topógrafo (Sal. real)	jor	0.0048	114.63	0.55
Cadenero (Sal. real)	jor	0.0096	30.00	0.29
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.84	0.02

COSTO DIRECTO				1.24
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	0.38
PRECIO UNITARIO	m²			1.62
IMPORTE		14,207.0	1.62	23,015.34

(Veintitres mil quince nuevos pesos 34/100 M.N.)

CONCEPTO: Suministro, montaje y desmontaje de caseta de lámina Pintro, según croquis, de residencia de obra "Iipo", incluye albañilería, acabados e instalaciones con recuperación de materiales y accesorios a favor de la contratista, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: M²

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Caseta de lámina Pintro completa	m ²	0.5000	265.63	132.82

BASICOS

Muro block intermedio	m ²	0.3125	27.65	8.64
Aplanado mortero muros (fino)	m ²	0.6458	14.19	9.16
S y C puerta de tambor	pza	0.0313	511.72	16.02
Inst. eléctrica en caseta	pza	0.0104	5,138.49	53.44
Inst. sanitaria en caseta	pza	0.0104	909.10	9.45
Inst. hidráulica en caseta	pza	0.0104	900.74	9.37
S y C de WC zafiro blanco	pza	0.0208	304.53	6.33
S y C de lavabo veracruz blanco	pza	0.0208	167.60	3.49
S y C de Jgo. accesorios porc.	pza	0.0208	74.59	1.55
Demolición de concreto simple	m ³	0.1250	79.59	9.95

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0,0100	86,21	0,86
Albañil (Sal. real)	jor	0,0500	53,18	2,66
Peón (Sal. real)	jor	0,1000	32,97	3,30
Herramienta menor	%M.O.	0,0300	6,82	0,20

COSTO DIRECTO 267,25

INDIRECTOS Y UTILIDAD 31% 82,85

PRECIO UNITARIO m² 350,09

IMPORTE 150,0 350,09 52,513,80

(Cincuenta y dos mil quinientos trece nuevos pesos 80/100 M.N.)

CONCEPTO: Barrera de madera para protección de obras de 2.40 x 1.40 metros con dos lámparas de destello y señal restrictiva de 0.61 x 1.80 metros pintado según el manual de dispositivos para el control de tránsito, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Triplay de 18 mm	m ²	3.3530	38.00	127.41
Madera de tercera	pl	2.5648	1.90	4.87
Lámpara de destellos	pza	1.0000	135.00	135.00
Señal restrictiva de 0.61x1.80 m	pza	0.5000	369.39	184.69

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.2687	86.21	22.99
Albañil (Sal. real)	jor	1.0000	53.18	53.18
Electricista (Sal. real)	jor	1.0000	70.00	70.00
Ayudante (Sal. real)	jor	2.0000	32.89	65.78
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	211.95	6.36

COSTO DIRECTO				670.29
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	207.79
PRECIO UNITARIO	pza			878.08
IMPORTE		6.0	878.08	5,268.49

(Cinco mil doscientos sesenta y ocho nuevos pesos 49/100 M.N.)

CONCEPTO: Fabricación y almacenaje en planta de trabe-cajón presforzada de concreto $f'c=400$ Kg/cm², incluye concreto, acero de refuerzo, cimbra, accesorios, placas, anclas, estrobos, etc. y todo tipo de maniobras, según proyecto, por unidad de obra terminada. Trabe de Apoyo.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Concreto premezclado	m ³	48.1128	300.90	13,875.28

BASICOS

Acero de refuerzo No. 10	kg	4,231.85	2.25	9,530.13
S y C de acero de presfuerzo	kg	1,223.44	7.01	8,572.66
S y C de placa de acero est.	kg	373.5704	3.87	1,446.46
Cimbra aparente en trabes	m ²	169.2741	29.69	5,025.24

MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA

Motogrua para 50 ton	hr	34.1224	255.97	8,734.34
Tractocamión	hr	68.2447	99.73	6,805.84
Dolly remolque para 25 ton	hr	138.489	18.38	2,508.40

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	11.3131	86.21	975.34
Maniobrista (Sal. real)	jor	9.4276	50.46	475.70
Albañil (Sal. real)	jor	47.1381	53.18	2,508.62
Ayudante (Sal. real)	jor	113.131	32.89	3,721.01
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	7,678.68	230.36

COSTO DIRECTO 64,407.39

INDIRECTOS Y UTILIDAD 31% 19,966.29

PRECIO UNITARIO pza 84,373.68

IMPORTE 8.00 84,373.68 674,989.42

(Seiscientos setenta y cuatro mil novecientos ochenta y nueve nuevos pesos 42/100 M.N.)

CONCEPTO: Fabricación y almacenaje en planta de trabe-cajón presforzada de concreto $f'_c=400$ Kg/cm². incluye concreto, acero de refuerzo, cimbra, accesorios, placas, anclas, estrobos, etc. y todo tipo de maniobras, según proyecto, por unidad de obra terminada. Trabe de Apoyo.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Concreto premezclado	m ³	42.5422	300.90	12,80.95

BASICOS

Acero de refuerzo No. 10	kg	4,363.05	2.25	9,825.59
S y C de acero de presfuerzo	kg	1,261.37	7.01	8,838.44
S y C de placa de acero est.	kg	385.1520	3.87	1,491.31
Cimbra aparente en trabes	m ²	174.5220	29.69	5,181.03

MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA

Motogrúa para 50 ton	hr	31.4129	255.97	8,040.79
Tractocamión	hr	62.8258	99.73	6,265.43
Dolly remolque para 25 ton	hr	125.651	18.38	2,309.22

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	10.4148	86.21	897.89
Maniobrista (Sal. real)	jor	8.6780	50.46	437.92
Albañil (Sal. real)	jor	43.3951	53.18	2,307.58
Ayudante (Sal. real)	jor	104.148	32.89	3,425.54
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	7,068.94	212.07

COSTO DIRECTO 62,033.77

INDIRECTOS Y UTILIDAD 31% 19,230.47

PRECIO UNITARIO pza 81,264.24

IMPORTE 8.00 81,264.24 850,113.93

(Seiscientos cincuenta mil ciento trece nuevos pesos 93/100 M.N.)

CONCEPTO: Fabricación y almacenaje en planta de trabe-cajón presforzada de concreto $f'c=400$ Kg/cm², incluye concreto, acero de refuerzo, cimbra, accesorios, placas, anclas, estrobos, etc. y todo tipo de maniobras, según proyecto, por unidad de obra terminada. Trabe Central.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Concreto premezclado	m ³	75.9436	300.90	22,851.43

BASICOS

Acero de refuerzo del No. 10	kg	6,969.50	2.25	15,695.33
S y C de acero de presfuerzo	kg	2,014.91	7.01	14,118.47
S y C de placa de acero est.	kg	615.2393	3.87	2,382.21
Cimbra aparente en trabes	m ²	278.7801	29.68	8,276.15

MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA

Motogrúa para 50 ton	hr	45.3449	255.97	11,606.98
Tractocamión	hr	90.6898	99.73	9,044.22
Dolly remolque para 25 ton	hr	181.379	18.38	3,333.39

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	15.0339	86.21	1,296.12
Maniobrista (Sal. real)	jor	12.5283	50.46	632.15
Albafil (Sal. real)	jor	62.6414	53.18	3,331.02
Ayudante (Sal. real)	jor	150.339	32.89	4,944.82
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	10,204.11	306.12

COSTO DIRECTO				87,818.40
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	30,323.70
PRECIO UNITARIO	pza			128,142.10
IMPORTE		4.00	128,142.10	512,568.42

(Quinientos doce mil quinientos sesenta y ocho nuevos pesos 42/100 M.N.)

CONCEPTO: Carga transporte y descarga y estiba de trabe prefabricada de concreto $f'c=400$ Kg/cm². Incluye: carga, manobras en plata y en obra, descarga y estiba, según proyecto, por unidad de obra terminada en traves de apoyo.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

MAQUINARIA, EQUIPO Y

HERRAMIENTA	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Motogrúa para 50 ton	hr	4.9949	255.97	1,278.55
Tractocamión	hr	30.030	99.73	2,994.80
Dolly remolque para 25 ton	hr	30.030	18.38	551.89

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.2854	86.21	24.61
Manobrista (Sal. real)	jor	1.3022	50.46	65.71
Ayudante (Sal. real)	jor	2.8540	32.89	93.87
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	184.18	5.53

COSTO DIRECTO				5,014.95
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	1,554.84
PRECIO UNITARIO	pza			6,569.59
IMPORTE		8.000	6,569.59	52,556.88

(Cincuenta y dos mil quinientos cincuenta y seis nuevos pesos 68/100 M.N.)

CONCEPTO: Carga, transporte y descarga y estiba de trabes prefabricadas de concreto $f_c=400$ Kg/cm². Trabe Central.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

MAQUINARIA, EQUIPO Y

HERRAMIENTA	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Motogrúa para 50 ton	hr	8.0668	255.97	2,084.82
Tractocamión	hr	47.358	99.73	4,722.95
Dolly remolque para 25 ton	hr	47.358	18.38	870.36

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.4429	86.21	38.18
Maniobrista (Sal. real)	jor	2.0204	50.46	101.95
Ayudante (Sal. real)	jor	4.4282	32.89	143.65
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	285.78	8.57

COSTO DIRECTO				7,952.48
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	2,465.27
PRECIO UNITARIO	pza			10,417.75
IMPORTE		4.000	10,417.75	41,670.98

(Cuarenta y un mil seiscientos setenta nuevos pesos 98/100 M.N.)

CONCEPTO: Montaje de trabes prefabricadas de concreto presforzado, incluye carga, acarreo y descarga y todo lo necesario para su correcta ejecución, según proyecto, por unidad de obra terminada. Trabes de Apoyo.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

MAQUINARIA, EQUIPO Y

HERRAMIENTA	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Motogrúa para 50 ton	hr	35.3768	255.97	9,055.43
Tractocamión	hr	2.2112	99.73	220.52
Dolly remolque para 25 ton	hr	2.2112	18.38	40.64

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	1.5159	86.21	130.69
Manobrista (Sal. real)	jor	20.216	50.46	1,020.06
Ayudante (Sal. real)	jor	40.432	32.69	1,329.85
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	2,480.60	74.41

COSTO DIRECTO				11,871.61
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	3,680.20
PRECIO UNITARIO	pza			15,551.80
IMPORTE		8.00	15,551.80	124,414.44

(Ciento veinticuatro mil cuatrocientos catorce nuevos pesos 44/100 M.N.)

CONCEPTO: Montaje de trabes prefabricadas de concreto presforzadas incluye carga, acarreo, descarga y todo lo necesario para su correcta ejecución, según proyecto, por unidad de obra terminada. Trabe Central.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

MAQUINARIA, EQUIPO Y

HERRAMIENTA	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Motogrúa para 50 ton	hr	48.8152	255.97	12,495.28
Tractocamión	hr	3.0512	99.73	304.29
Dolly remolque para 25 ton	hr	3.0512	18.38	56.08

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	2.0918	86.21	180.34
Maniobrista (Sal. real)	jor	27.895	50.46	1,407.54
Ayudante (Sal. real)	jor	55.780	32.89	1,835.01
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	3,422.89	102.69

COSTO DIRECTO				16,381.22
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	5,078.18
PRECIO UNITARIO	pza			21,459.39
IMPORTE		4.00	21,459.39	85,837.58

(Ochenta y cinco mil ochocientos treinta y siete nuevos pesos 58/100 M.N.)

CONCEPTO: Suministro y colocación de apoyos de neopreno en forma de sandwich shore-80 formado por placas de acero A-36, de 2mm de espesor, fabricados en una sola pieza en forma vulcanizada integral, según proyecto, por unidad de obra terminada. Deslizable de 25 x 30 x 4.4 cm formado por 5 placas.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Neopreno deslizable	pza	1.0100	138.80	139.99

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.0133	86.21	1.15
Fierrero (Sal. real)	jor	0.1000	53.27	5.33
Ayudante (Sal. real)	jor	0.1000	32.89	3.29
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	9.76	0.29

COSTO DIRECTO				150.04
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	46.51
PRECIO UNITARIO	pza			196.55
IMPORTE		12.00	196.55	2,358.68

(Dos mil trescientos cincuenta y ocho nuevos pesos 68/100 M.N.)

CONCEPTO: Suministro e instalación de tubería de fo. ga. ced. 40 de 2" diámetro, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA. ML

BASICOS	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Sum. de tubo fo.ga. 50 mm	ml	1.0000	19.61	19.61
Instalación de tubo fo.ga.	ml	1.0000	2.83	2.83
COSTO DIRECTO				22.44
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	6.95
PRECIO UNITARIO	ml			29.39
IMPORTE		207.00	29.39	6,084.14

(Seismil ochenta y cuatro nuevos pesos 14/100 M.N.)

CONCEPTO: Suministro e instalación de válvulas de seccionamiento, por unidad de obra terminada, de 4" de diámetro.

UNIDAD DE MEDIDA: PZA

BASICOS	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Sum. de válv. secc. 4"	pza	1.0000	1.89	1.89
Inst. de válv. secc. 4"	pza	1.0000	1.25	12.25
S y C de empaque de plomo	pza	1.0000	6.73	6.73
S y C de tornillo y tuerca	pza	8.0000	3.94	31.50
COSTO DIRECTO				52.37
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	16.23
PRECIO UNITARIO	pza			68.60
IMPORTE		2.00	68.60	137.20

(Ciento treinta y siete nuevos pesos 20/100 M.N.)

CONCEPTO: Subrasante con material limo-arenoso tipo tepetate de 30 cm de espesor colocada en dos capas de 15 cm compactadas al 80% de su P.V.S.M.

UNIDAD DE MEDIDA: M³

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Tepetate	m ³	1.3000	20.00	26.00
BASICOS				
Agua en pipa	m ³	0.2500	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 (Sal. real)	jor	0.0008	86.21	0.05
Ayudante (Sal. real)	jor	0.0095	32.89	0.31
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.36	0.01
COSTO DIRECTO				33.50
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	10.39
PRECIO UNITARIO	m³			43.89
IMPORTE		714.0	43.89	31,333.89

(Treinta y un mil trescientos treinta y tres nuevos pesos 89/100 M.N.)

CONCEPTO: Sub-base de grava cementada de 15 cm de espesor compactada al 95% de su P.V.S.M., según especificaciones.

UNIDAD DE MEDIDA: M³

MAQUINARIA, EQUIPO Y

HERRAMIENTA	UNIDAD	CANT.	P.U.-(N\$)	IMPORTE(N\$)
Motoconformadora	hr	0.0232	115.05	2.67
Hidrocompactador	hr	0.0125	105.17	1.32

MATERIALES

Grava cementada y controlada	m ³	1.3000	31.98	41.57
------------------------------	----------------	--------	-------	-------

BASICOS

Agua en pipa	m ³	0.2000	5.16	1.03
--------------	----------------	--------	------	------

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.0002	86.21	0.02
Ayudante (Sal. real)	jor	0.0025	32.89	0.08
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.10	0.01

COSTO DIRECTO 48.69

INDIRECTOS Y UTILIDAD 31% 14.48

PRECIO UNITARIO m³ 61.17

IMPORTE 238.0 61.17 14,557.75

(Catorce mil quinientos cincuenta y siete nuevos pesos 75/100 M.N.)

CONCEPTO: Base de grava cementada de 15 cm de espesor compactada al 100% de su P.V.S.M. según especificaciones.

UNIDAD DE MEDIDA: M³

MAQUINARIA, EQUIPO Y

HERRAMIENTA	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Motoconformadora	hr	0.0309	115.05	3.55
Hidrocompactador	hr	0.0333	105.17	3.50

MATERIALES

Grava cementada controlada	m ³	1.3000	31.98	41.57
----------------------------	----------------	--------	-------	-------

BASICOS

Agua en pipa	m ³	0.2000	5.60	1.03
--------------	----------------	--------	------	------

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.0004	86.21	0.03
Ayudante (Sal. real)	jor	0.0033	32.89	0.12
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.14	0.01

COSTO DIRECTO				49.81
----------------------	--	--	--	-------

INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	15.44
------------------------------	--	--	-----	-------

PRECIO UNITARIO	m ³			65.25
------------------------	----------------	--	--	-------

IMPORTE		286.0	65.25	18,661.79
----------------	--	-------	-------	-----------

(Dieciocho mil seiscientos sesenta y un nuevos pesos 79/100 M.N.)

CONCEPTO: Riego de impregnación con asfalto rebajado FM-1, según especificaciones.

UNIDAD DE MEDIDA: LT

MAQUINARIA, EQUIPO Y

HERRAMIENTA	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Petrolizadora de 5900 lt	hr	0.0036	69.14	0.25

MATERIALES

Producto asfáltico FM-1	lt	1.1000	0.37	0.41
Almacenamiento y calent.	%MA	0.1000	0.41	0.04

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.0002	86.21	0.02
Ayudante (Sal. real)	jor	0.0033	32.89	0.12
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.13	0.01

COSTO DIRECTO 0.82

INDIRECTOS Y UTILIDAD 31% 0.26

PRECIO UNITARIO lt 1.08

IMPORTE 4,300.0 1.08 4,648.30

(Cuatro mil seiscientos cuarenta y ocho nuevos pesos 30/100 M.N.)

CONCEPTO: Construcción de carpeta de concreto asfáltico elaborado en planta de 7.5 cm de espesor compactado al 95% según proyecto.

UNIDAD DE MEDIDA: M³

MAQUINARIA, EQUIPO Y

HERRAMIENTA	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Pavimentadora	hr	0.0333	162.85	5.42
Hidrocompactador	hr	0.0333	105.17	3.50
Compactador neumático	hr	0.0333	71.02	2.37

MATERIALES

Mezcla asfáltica 3/4"	ton	2.2666	93.00	210.79
Acarreo de asfalto 1er. km	ton	2.2666	0.51	1.16
Acarreo de asfalto km subcs.	ton	43.0540	0.51	21.96

MANO DE OBRA

Cabo (Sal. real)	jor	0.0290	86.21	2.50
Ayudante (Sal. real)	jor	0.0428	32.89	1.41
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	3.91	0.12

COSTO DIRECTO				249.22
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	77.26
PRECIO UNITARIO	m³			326.48
IMPORTE		805.0	326.48	262,818.01

(Doscientos sesenta y dos mil ochocientos dieciocho nuevos pesos 1/100 M.N.)

CONCEPTO: Sello a base de lechada de cemento a razón de 0.75 kg/m² según especificaciones, por unidad de obra terminada.

UNIDAD DE MEDIDA: M²

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	P.U.(N\$)	IMPORTE(N\$)
Cemento gris	ton	0.0008	278.87	0.22
BASICOS				
Agua en pipa	m ³	0.0004	5.16	0.01
MANO DE OBRA				
Cabo (Sal. real)	jor	0.0003	86.21	0.01
Ayudante (Sal. real)	jor	0.0050	32.89	0.16
Herramienta menor	%M.O.	0.0300	0.19	0.01
COSTO DIRECTO				0.42
INDIRECTOS Y UTILIDAD			31%	0.13
PRECIO UNITARIO	m ²			0.55
IMPORTE		14,800.0	0.55	8,169.60

(Ocho mil ciento sesenta y nueve nuevos pesos 60/100 M.N.)

PRESUPUESTO DE OBRA

RESUMEN POR PARTIDAS

SUPERESTRUCTURA

Partidas	Importe(N\$)
1. Preliminares	188,752.00
2. Prefabricados	8'192,577.00
3. Apoyos de neopreno	26,440.00
4. Obras hidráulicas y pluviales	141,588.00
5. Seguridad	264,867.00
6. Varios	1'479,089.00
Importe total	10'291,313.00

(Diez millones doscientos noventa y un mil trescientos trece nuevos pesos 00/100 M.N.) mas I.V.A.

PRESUPUESTO DE OBRA

RESUMEN GENERAL

Concepto	Importe (N\$)
Infraestructura	2'322,476.11
Subestructura	5'632,720.30
Superestructura	10'291,313.00
Importe total	18'246,509.41

(Dieciocho millones doscientos cuarenta y seis mil quinientos nueve nuevos pesos 41/100 M.N.) mas I.V.A.

PROGRAMA DE OBRA

Infraestructura

Subestructura

Superestructura

INFRAESTRUCTURA

1992

CONCEPTO	SEPTIEMBRE					OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I. CONFINAMIENTO																		
a) SEÑALIZACION																		
b) BARDA LADO OTE.																		
b.1 Fabricación																		
b.2 Colocación																		
c) BARDA LADO PTE.																		
c.1 Fabricación																		
c.2 Colocación																		
II. PILOTES																		
a) LADO ORIENTE																		
a.1 Fab. de plataforma																		
a.2 Fab. de pilotes																		
a.3 Perforación																		
a.4 Hincado																		
a.5 Prueba de carga																		
b) LADO PONIENTE																		
b.1 Fab. de plataforma																		
b.2 Fab. de pilotes																		
b.3 Perforación																		
b.4 Hincado																		
b.5 Prueba de carga																		
III. CASETA LAM. PINTRO																		
IV. SEGURIDAD																		
V. VARIOS																		

SUBESTRUCTURA

CONCEPTO	1 9 9 2												1 9 9 3															
	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
I. ZONA ORIENTE																												
1. Rampa																												
2. Muro estribo																												
3. Zapata Z-1																												
4. Zapata Z-2																												
5. Zapata Z-3																												
II. ZONA PONIENTE																												
1. Rampa																												
2. Muro estribo																												
3. Zapata Z-1																												
4. Zapata Z-2																												
5. Zapata Z-3																												

SUPERESTRUCTURA

CONCEPTO	1		9		9		3			
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE			
	23-27 29-03	5-10 12-17 19-24 26-1	3-8 10-15 17-22 24-29	31-5 7-12 14-19 21-26 28-3	5-10 12-17 19-24 26-31	2-7 9-14 16-21 23-28	30-4 6-11 13-18 20-25 27-2 4-9			
1 Fabricacion de tirabes										
2 Acorros y montaje										
3 Const. de cabezales										
4 Losas de compresion										
5 Parapeto metalico										
6 Bordes de concreto										
7 Rampa oneria										
8 Rampa puente										
9 Drenaje pluvial										
10 Alumbrado bajo puente										
11 Alumbrado sobre puente										
12 Equipamiento urbano										
13 Muro de flector										
14 Señalamiento via										
15 Pavimentacion										

CAPITULO VI

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 Coyuya sirve de apoyo tanto para el S.T.C. 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 8.

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).

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.

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.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

**Especificaciones para el procedimiento constructivo del
PUENTE VEHICULAR COYUYA,
RIOBOO, S.A. DE C.V.**

**Catálogo de conceptos de infraestructura del
PUENTE VEHICULAR COYUYA,
ICA INGENIERIA, S.A. DE C.V.**

**Catálogo de conceptos de subestructura del
PUENTE VEHICULAR COYUYA,
CICC, S.A. DE C.V.**

**Catálogo de conceptos de superestructura del
PUENTE VEHICULAR COYUYA,
ICA INGENIERIA, S.A. DE C.V.**

INFORMACION EXTRAIDA DE LAS EMPRESAS:

COVITUR, Comisión de Vialidad y Transporte Urbano
Av. Universidad 800

RIOBOO, S.A. DE C.V.
Insurgentes Sur 1194 desp. 302

ISTME S.A. DE C.V. Ingeniería de Sistemas de Transporte Metropolitano, S.A. de C.V.
Legaria 252

ICA INGENIERIA, S.A. DE C.V., Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.
Minería 145

TICONSA, S.A. DE C.V.
Acolman s/n, Edo. de Mex.