



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales "ACATLAN"

" PROCESO CONSTRUCTIVO DEL COLECTOR
GUERRERO-SOR JUANA, DE LA RED DE ALCAN-
TARILLADO DE LA CIUDAD DE TOLUCA "

TRABAJO ESCRITO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :

JACOBO NICOLÁS ORTIZ GUTIÉRREZ



México, D. F.

1986



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN
COORDINACION DEL PROGRAMA DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

CI/135/1986.

SR. JACOBO ORTIZ GUITART
Alumno de la carrera de Ingeniería
Civil.
P r e s e n t e .


De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 2 de marzo de 1982, me complace notificarle que esta Coordinación tuvo a bien asignarle el siguiente tema de tesis: "Proceso Constructivo del Colector Guerrero-Sor Juana, de la Red de Alcantarillado de la Ciudad de Toluca", el cual se desarrollará como sigue:

- Introducción.
- I.- Antecedentes.
- II.- Descripción del Proyecto General de la Obra.
- III.- Descripción del Proceso Constructivo. Planos y Especificaciones.
- IV.- Conclusiones.

Asimismo fue designado como Asesor de Tesis el señor Ing. Fernando Favela Lozoya, profesor de esta Escuela.

Ruego a usted tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para susentar examen profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Especiales en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado. Esta comunicación deberá imprimirse en el interior de la tesis.

A t e n t a m e n t e ,
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Acatlán, Edo. de Mex., a 29 de julio de 1986.


ING. HERMENEGILDO ARCOS SERRANO
Coordinador del Programa de
Ingeniería.

"INDICE"

INDICE

OBJETIVO

CAPITULO I

ANTECEDENTES

CAPITULO II

DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

CAPITULO III

PROCESO DE CONSTRUCCION

DEFINICIONES

TIPOS DE SISTEMAS

PARTES QUE INTEGRAN UNA RED

CONCLUSIONES

CATALOGOS DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

TABLA DE SALARIOS

LISTA DE PRECIOS DE MATERIALES

PRECIOS UNITARIOS

PROGRAMA DE OBRA

TABLAS Y PLANOS

APENDICE DE MAQUINARIA

BIBLIOGRAFIA

"OBJETIVO"

OBJETIVO

El haber escogido como tema para mi tesis profesional los métodos constructivos de una red de alcantarillado, ha sido con la idea de aportar algo cuya utilidad sea realmente de provecho para quienes ya se dedican a la actividad constructiva.

He pensado que es necesario, en todos los renglones igual que en este, seguir unas instrucciones para ejecutar dichas obras e interpretar de la mejor manera posible los cálculos. Debe de llevarse al cabo la construcción por un equipo de personas que tengan experiencia y que cuenten con una guía que les permita la correcta interpretación de los cálculos y realizar el trabajo con la mayor seguridad, celeridad, con el costo mínimo y dentro de los lineamientos de la Ingeniería.

Es por esto que todos los pasos necesarios para construir una red de alcantarillado, con todas las mejoras para ahorrar tiempo y dinero, que en la práctica he visto que se deben aplicar, las he empleado y he conseguido optimizar todos estos trabajos.

Sirva ojalá mi tesis para que en el futuro cualquier red de alcantarillado que se construya, siga los pasos que a continuación expongo.

"CAPITULO I"

CAPITULO I

ANTECEDENTES.

La dotación de los servicios de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Toluca, ha sido una de las acciones a las cuales se les ha dado primordial atención desde hace muchos años. Debido a esto, los sistemas y ampliaciones, que se han venido realizando de acuerdo a las necesidades momentáneas de la población.

En la actualidad, estos sistemas operan en forma deficiente ya que no solo no cubren el 100% de la población sino que tampoco abarcan el 100% del área urbanizada. Además, el hecho de que las ampliaciones hayan sido realizadas sin planeación alguna ha dado lugar a la existencia de una inadecuada sectorización de las zonas, así como a la creación de pequeños sistemas independientes.

Por todo lo anterior, la Dirección de Construcción de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado anteriormente S.A. H.O.P., ha realizado un proyecto de rehabilitación y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado con el fin de corregir todas las deficiencias del sistema existente (contemplando zonas de futuros asentamientos), así como de integrar en uno solo todos los sistemas existentes.

Para llevar a cabo estas obras, se requerirá del apoyo financiero del Fondo de Inversiones Financieras para Agua Potable y Alcantarillado (FIFAPA), que será el medio a través del cual se proporcionará el crédito necesario.

SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

La ciudad de Toluca, se encuentra en un proceso de expansión industrial que ha generado una serie de asentamientos humanos con la necesidad de crear nuevos sistemas o ampliaciones a las redes existentes de alcantarillado.

Debido a factores como la antigüedad de las redes, la expansión de la ciudad y el crecimiento de la población, los sistemas se han visto afectados de tal forma que en la actualidad su funcionamiento es ineficiente y no cuenta con las líneas y capacidad adecuadas para cubrir las necesidades de toda la población.

La ciudad cuenta con un sistema sanitario cuya red tiene un recorrido de 212 km y cubre una población aproximada de 182,000 habitantes, es decir, el 75% aproximadamente.

Este sistema originalmente planeado como sanitario, no tiene la capacidad suficiente para absorber las aguas provenientes de los escurrimientos provocados por las lluvias, por lo que frecuentemente se producen inundaciones que ocasionan

molestias a la población.

Las principales características del sistema de alcantarillado, se detallan en la tabla 1.

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

El proyecto de rehabilitación y ampliación del sistema de alcantarillado fue elaborado con el fin de solucionar los problemas que actualmente se presentan en la ciudad de Toluca. Tiene como propósito principal el de mejorar la eficiencia de los sistemas y satisfacer las demandas actuales y las que se presentarán hasta el año 2,000.

En este proyecto se contempla la construcción de un conjunto de colectores que lleve las aguas residuales y de lluvia a puntos específicos de los drenes embovedados. Se pretende aprovechar lo ya existente adecuándolo a las condiciones del proyecto y crear nuevos tramos procurando conectarlos a determinados tramos del sistema actual.

La realización de lo anterior se hará de acuerdo a los ocho sectores en que el sistema ha sido clasificado:

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

CONCEPTO	CARACTERISTICAS
Población servida	182,000 habitantes
Descargas domiciliarias	26,000 conexiones
	Río Verdiguél 5.88 km
	Federico Hardy 0.80 km
	Gómez Farías - Sor
	Juana 1.64 km
	Rafael M. Hidalgo 2.60 km
Colectores	Felipe Berriozabal 3.95 km
	Colector Sur 7.70 km
	Colector Paseo
	Tolloacan 2.30 km
	Cuautitlán 0.55 km
	Pedro Ascencio 0.95 km
Emisores	Río Verdiguél
	Emisor Norte
Disposición final de agua	Las aguas negras son empleadas sin tratamiento para riego agrícola

CLASIFICACION DE LOS COLECTORES

COLECTORES	POBLACION SERVIDA
Colector Juan Rodríguez	121,125 habs.
Colector Felipe Villanueva	62,985 habs.
Colector Venustiano Carranza	43,605 habs.
Colector Pedro Ascencio	19,380 habs.
Colector Guerrero-Sor Juana	72,675 habs.
Colector Isidro Fabela	101,745 habs.
Colector Guerrero-Isidro Fabela	29,070 hags.

Se estima que durante el período de construcción 1980-1982, se instalarán 6,500 descargas domiciliarias alcanzando un 80% de la red al término de las obras.

Debido a que se adoptará el sistema combinado, las aguas de lluvia serán encauzadas hacia los colectores localizados en el paseo Tolloacan por medio de subcolectores.

Por lo que se refiere al agua residual, se proyecta - disponerla através de los colectores Río Verdiguél y Emisor Norte, para ser aprovechadas en la zona de riego.

Como resultado de este análisis, se puede concluir que es necesaria la construcción a corto plazo de una planta de tratamiento, siguiendo los lineamientos especificados --

ya que de ello depende el buen Funcionamiento de los sistemas.

INVERSIONES REQUERIDAS.

En lo que respecta a la inversión que se requerirá para la realización de los proyectos de rehabilitación y ampliación del sistema de alcantarillado, ésta asciende a un total de --- 1,010.61 millones de pesos.

De este total, 497.13 millones serán por concepto de -- agua potable y 513.48 millones por alcantarillado.

Las fuentes que proporcionarán los recursos necesarios - para la realización de estas obras son:

- Fondo de Inversiones Financieras para Agua Potable y Alcantarillado (FIFAPA).
- Ingresos por venta de agua.

En este caso, FIFAPA será el medio a través del se otorgará el crédito requerido el cual será integrado de la forma - que a continuación se indica:

- 40% del monto total (404,24 millones) lo proporcionará el Banco Mundial.
- 60% (606.37 millones) será cubierto por el Banco Na--

cional de Obras y Servicios Públicos, S.A.

Ambos créditos serán pagados en un período de 18 años. Los tres primeros años se pagarán los intereses capitalizables y los quince siguientes las amortizaciones anuales correspondientes que serán calculadas sobre saldos insolutos a un interés del 9% anual fijo, no habiendo interés de compromiso.

DESCRIPCION TECNICA Y FUNCIONAL DEL SISTEMA EXISTENTE.

GENERALIDADES.

Toluca es una de las ciudades mas industrializadas del país que como todas las ciudades de esta magnitud cuenta con los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario y -- que no operan a un 100% de su capacidad dado que fueron construidos desde hace mucho tiempo sin sujetarse a un plan regulador de crecimiento de la ciudad. Dichos sistemas durante el transcurso del tiempo fueron sujetos a obras de rehabilitación y ampliación o sustitución con el fin de dar solución a las necesidades momentáneas de la población.

Una de las principales fallas consistió en no haber -- realizado una planeación general de los sistemas, sino que -- fueron realizados de emergencia conforme se iban generando los asentamientos en la periferia de la ciudad, lo cual tra-

jo como consecuencias:

- Una operación deficiente de los sistemas.
- Insuficiencia en el suministro y desalojo del agua.
- Inadecuada Sectorización de las redes.
- Creación de pequeños sistemas independientes tanto de agua potable como del alcantarillado sanitario.

Actualmente se han venido realizando una serie de obras que han ayudado al funcionamiento eficiente de las redes.

Para el caso de alcantarillado, las obras se encuentran en su etapa inicial pero se están realizando de acuerdo a las recomendaciones establecidas en el estudio realizado por el Departamento de Saneamiento del H. Ayuntamiento de Toluca. Además, se está trabajando sobre una de las zonas que requiere gran atención por presentar mayores problemas, ya que en temporada de lluvia el agua llega a brotar por las coladeras domésticas y los pozos de visita.

CARACTERISTICAS Y CONDICIONES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

RED DE ALCANTARILLADO.

La red actual de alcantarillado fue construída desde 1948. Debido al crecimiento de la ciudad de Toluca, esta red resultó rápidamente insuficiente para cubrir las necesidades de la población. Desde 1960 a la fecha, se han venido reali-

zando rehabilitaciones al sistema para cubrir las necesidades de las zonas urbanas de nueva creación, ya que al ser integradas al sistema de drenaje lo hicieron insuficiente, ya que en su capacidad inicial no se contemplaron estas grandes zonas.

Dichas obras de rehabilitación, se han construido en forma aislada y sin una planeación general definida. En la actualidad, representa un grave problema ya que impide el funcionamiento eficiente de la red.

Originalmente la red fué construída para captar las aguas negras, pero debido al desarrollo de la urbanización de la ciudad, no se planteó desde el principio un sistema de agua pluvial, sino que se dejaron escurrir superficialmente sobre las calles y drenes naturales en donde fué posible, donde no se logró esto, se tuvieron que hacer conexiones al drenaje existente.

Estas conexiones fueron realizadas en las zonas bajas de la ciudad en virtud de que en épocas de lluvias se producían grandes inundaciones ocasionando molestias a la población ya que el sistema no fué diseñado para captar aguas pluviales sino solamente aguas negras.

La red de alcantarillado actual sirve a una población aproximada de 179,208 habitantes. Tiene un recorrido de 212 km con tuberías de diámetros comerciales que varían desde 15

hasta 122 cm y con varios drenes naturales embovedados.

COLECTORES.

La topografía general de la ciudad es bastante irregular, lo cual se refleja primordialmente en la configuración de la red.

De los colectores existentes la mayoría descarga al río Verdiguél. A continuación se describen los de mayor importancia:

COLECTOR PASEO DE MATLAZINCAS - LERDO DE TEJADA. Comienza en el crucero de la calle Juan Camacho con Paseo Matlazincas. Se inicia propiamente en la intersección del Paseo Chamizal con el Paseo Tollocan siguiendo por la calle de María Curie, Para luego continuar por el límite urbano hasta su intersección con la rama oriente del río Verdiguél donde descarga.

COLECTOR V. GOMEZ FARIAS. Empieza en la calle de Galeana, continuando por la calle que lleva su nombre, hasta el crucero de ésta con Sor Juana Inés de la Cruz por la que continúa hacia el norte y en el crucero con Avenida Constituyentes cambia el diámetro a 107 cm, continúa por Juana Inés de la Cruz hasta el cruce de esta con el río Verdiguél, donde descarga .

COLECTOR JESUS CARRANZA - RAFAEL M. HIDALGO. Nace en - Paseo Colón y Alvaro Obregón, da vuelta en Jesús Carranza y -- sigue por ésta hasta deacargar en el Emisor Norte.

El número total de colectores con los que cuenta la ciudad de Toluca pueden resumirse de la siguiente forma:

CARACTERISTICAS DE LOS COLECTORES ACTUALES.

COLECTOR	LONGITUD (Km)	DIAMETRO (cm)	CARACTERISTICAS
Río Verdiquel	5.88	320 x 250	Bóveda de mampostería
Federico Hardy	0.80	160 x 280	Bóveda de mampostería
Gómez Farías-Sor Juana	1.64	45 - 122	Tubo de concreto
Rafael M. Hidalgo	2.60	110 x 160	Bóveda de mampostería
Felipe Berrizabal	3.95	200 x 250	Bóveda de mampostería
Colector Sur	7.70	152	Tubería de concreto
Colector Paseo Tollocan	2.30	91	Tubería de concreto
Cuautitlán	0.55	160 x 120	Bóveda de mampostería
Pedro Ascencio	0.95	91 - 122	Tubo de concreto

EMISORES.

Se localizan dos emisores principales, los cuales drenan las aguas fuera del límite urbano. Estos son:

RIO VERDIGUEL. Atréviesa la ciudad de Toluca de sureste a noreste. Entra a los límites de la ciudad unos 530 m al sur, tiene un recorrido hacia el norte hasta seguir paralelamente la Avenida Lerdo de Tejada, con un recorrido irregular - pasando por la intersección de las avenidas A. Quintana Roo - Ezequiel Ordóñez, 21 de Marzo - Melchor Ocampo, Aquiles Serdán Pedro Ascencio, Lerdo de Tejada - Nicolás Bravo, Lerdo de Tejada - Rayón en donde sigue por la Ave. Lerdo de Tejada hacia su intersección con Paseo de las Matlazincas donde se bifurcando origen al río Verdiguél Oriente.

El río ya bifurcado nuevamente se une en el lugar donde se descarga el Emisor Norte.

EMISOR NORTE. Es de gran importancia, ya que drenará las aguas residuales de la zona sureste de la ciudad. Esta zona tiene un gran crecimiento demográfico que solamente podría ser frenado por la falta de servicios.

Este emisor va de sur a norte en el extremo este de la ciudad.

Se inicia en la intersección del Paseo Chamizal con el Paseo de Tollocan, siguiendo por la calle de María Curie para luego continuar por el límite urbano hasta su intersección -- con la rama oriente del río Verdiguél donde descarga.

BOMBEO.

Dadas las condiciones topográficas de la ciudad, no existen ni se requieren plantas de bombeo para aguas negras ya que todas son drenadas por gravedad a su principal emisor, el río Verdiguél.

DISPOSICION FINAL DEL AGUA RESIDUAL.

Las aguas negras conducidas fuera de la ciudad por medio de los emisores principales que luego se convierten en dos canales a cielo abierto. Sus aguas, son empleadas para riego agrícola a través de cinco canales construídos por los campesinos, sin utilizar algún tratamiento. Los sobrantes son encauzados al río Lerma.

COMENTARIOS.

Actualmente, debido a las condiciones de alcantarillado existen varios problemas importantes.

Falta de capacidad del sistema para absorber aguas negras y aguas provenientes de los escurrimientos provocados por las lluvias.

Azolvamiento en tramos de la red de atarjeas, debido a que posiblemente fueron cubiertas por obras de urbanización --

provocando obstrucciones en las tuberías que impiden la conduc
ción de algún gasto.

Fuerte sedimentación de sólidos debido a que muchos tra
mos de la red tienen poca pendiente, algunas veces nula y en
otras negativa. Esto ocasiona azolvamiento en las tuberías y
pozos de visita, por lo cual se recomienda que se lleve a ca-
bo un programa de conservación y limpieza en dichos tramos pa-
ra lograr una mayor eficiencia del sistema.

"CAPITULO II"

CAPITULO II

DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO.

Para el proyecto del sistema de alcantarillado combinado de la ciudad de Toluca se utilizaron los siguientes datos básicos:

Area drenada	792,743 hab.
Población servida con alcantarillado	484,500 hab.
Aportación	200 l.h.d.
Sistema	combinado
Eliminación	gravedad
Vertido	Ríos Verdiguél y Lerma
Gasto mínimo	423.96 l.p.s.
Gasto medio	847.92 l.p.s.
Gasto máximo	1,526.26 l.p.s.
Fórmulas	Harmon, Manning y Burkly-Ziegler

$$\text{Intensidad de lluvia } i = \frac{201.73}{t + 8.43}$$

Cabe hacer notar que estos datos fueron discutidos y revisados en forma conjunta entre el personal del H. Ayuntamiento, que tomó parte en la elaboración y las autoridades de la Dirección de Alcantarillado de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas hasta su aprobación definitiva.

El proyecto contempla la rehabilitación y ampliación - del sistema de alcantarillado, así como la solución a la ineficiencia de su operación.

Como el funcionamiento eficiente está en relación directa con el rápido desalojo de las aguas residuales de la población, se consideró necesario construir un sistema de colectores que drene las aguas residuales y de lluvia a los drenes embovedados (como es el río Verdiguél y el Emisor Norte) en ciertos puntos específicos y así no perjudicar las bóvedas ya existentes.

En lo que respecta a la rehabilitación se prevé aprovechar el máximo lo existente adecuándolo a las nuevas condiciones del proyecto, pero se hará una reposición del material de los pozos de visita y tuberías azolvadas o erosionadas cuando haya necesidad de aumentar su capacidad.

Los proyectos de nuevos tramos de alcantarillado se harán basados en la posibilidad de conectarlos a determinados tramos del sistema actual, de tal forma que no impida su trabajo eficiente.

Hasta octubre de 1979, se tenían 26,000 conexiones de alcantarillado, sirviendo a una población aproximada de 182,000 habitantes.

La construcción de las obras del proyecto se hará de acuerdo a los ocho sectores en que éste ha sido clasificado. Dichos sectores han sido definidos con los siguientes nombres.

- 1.- Colector Juan Rodríguez
- 2.- Colector Felipe Villanueva
- 3.- Colector Venustiano Carranza
- 4.- Colector Pedro Ascencio
- 5.- Colector Guerrero-Sor Juana
- 6.- Colector Guerrero-Isidro Fabela
- 7.- Colector Isidro Fabela
- 8.- Colector Paseo Xinantécatl

A continuación se describen cada uno de los colectores considerados en el proyecto.

COLECTOR JUAN RODRIGUEZ. Empieza en el cruce de Paseo Xinantécatl y Juan Rodríguez con un diámetro inicial de 45 cm, continúa hasta descargar sus aguas en la bóveda que sirve como colector en el cruce Jesús Carranza y Dr. Rodríguez con un diámetro de 107 cm.

A este colector descargan (con diámetros que van desde 30 cm hasta 107 cm) los siguientes subcolectores.

Fray Juan Pérez

Andrés Benavides

Paseo Colón I.

La longitud del colector subcolectores es de 1,677 metros así como la de la red de aterjeas es de 1,331 metros.

COLECTOR FELIPE VILLANUEVA. Es un colector de gran diámetro por abarcar una de las zonas más grandes de la ciudad.

El colector principal, localizado en la calle de Felipe Villanueva, va del cruce de Felipe Villanueva y Eulalio Peñaloza con diámetro de 76 cm hasta descargar en el río Verdiguél - con un diámetro de 152 cm.

Existen una serie de subcolectores que descargan ya sea a este colector directamente o al río Verdiguél.

Los siguientes subcolectores descargan directamente al colector Felipe Villanueva con diámetros que van de 30 cm a 91 cm:

Venustiano Carranza

Horacio Zúñiga

Francisco J. Gaxiola.

V. Gómez Farías

Avenida Constituyentes

Morelos
 Hidalgo Poniente
 de los Coordinadores.

Por lo que se refiere a los subcolectores que descargan directamente al río Verdigué (teniendo diámetros que van de 30 a 91 cm), éstos se puntualizan a continuación.

Agustín Millán
 Lerma
 Cuatitlán
 Tenango
 Ixtlahuaca
 El Oro
 Sultepec
 Jilotepec
 Quintana Roo
 Constituyentes Poniente

La longitud de este colector junto con sus subcolectores es de 15,254 metros. Para el caso de la red de atarjeas su longitud es de 11,241 metros.

COLECTOR VENUSTIANO CARRANZA. Principia en el cruce de Venustiano Carranza y Jesús Carranza con diámetro inicial de 45 - cm., continúa hasta descargar en el colector de Felipe Berrio

zabal y Paseo Tollocan con un diámetro de 152 cm.

Los subcolectores que descargan (con diámetros que van desde 60 hasta 91 cm) a este colector son:

Benito Juárez
 Manuel Altamirano
 Heriberto Enríquez
 Pino Suárez Sur

Tanto el colector como los subcolectores tienen una longitud de 8,101 metros, la red de atarjeas es de 2,349 metros.

COLECTOR PEDRO ASCENCIO. Empieza en el cruce de Quintana Roo y Constituyentes con un diámetro de 107 cm. continúa por Corregidor Gutiérrez hasta descargar en el río Verdiguél con un diámetro de 152 cm.

Dos colectores descargan sus aguas en este colector González y Pichardo.

Directamente al río Verdiguél descargan los subcolectores:

Hidalgo
 Quintana Roo
 Melchor Ocampo.

La longitud de los colectores y subcolectores es de --
6,802 metros.

La red de atarjeas cuenta con una longitud de 2,427 me-
tros.

COLECTOR GUERRERO-SOR JUANA. Este es el colector Objeto de
esta Tesis.

Esta zona es prácticamente el centro de la ciudad por
lo que se requiere de un drenaje eficiente para evitar cual-
quier perturbación en las actividades normales durante la épo-
ca de lluvias.

El colector principal, va del cruce de Hidalgo con Ave-
nida Villada, con un diámetro de 76 cm., Hasta descargar sus
aguas en el colector Sor Juana Inés de la Cruz con un diáme-
tro de 107 cm.

El colector Sor Juana, fue revisado y únicamente se le
aumentará el diámetro construyendo una tubería paralela a la
actual.

En la zona Norte, se localiza el colector de Sección
Herradura en mampostería de piedra, que descarga sus aguas al
río Verdiguél.

Al colector Guerrero descargan dos subcolectores:

José Vicente Villada.

Francisco Murguía

Al Sor Juana descargan los subcolectores:

Francisco Murguía-Sor Juana

Juan Alvarez-Sor Juana

José María Arteaga-Sor Juana

Avenida Constituyentes

Avenida Morelos.

Además de los colectores:

Gómez Farías

Hidalgo Guerrero

con un diámetro de 107 cm.

La longitud del colector y subcolectores es de -----
10,632 metros y la red de atarjeas es de 4,281 metros.

COLECTOR GUERRERO-ISIDRO FABELA. Se inicia en el cruce de -
Sor Juana Inés de la Cruz y Vicente Guerrero con diámetro ini-
cial de 30 cm., descargando sus aguas en el colector Isidro -
Fabela con diámetro de 122 cm.

A este colector descargan los subcolectores:

Morelos Oriente

Josefa Ortiz de Domínguez

Pino Suárez

Juan Álvarez

5 de Mayo

Gómez Farías

Isabel la Católica.

Tiene una longitud de 8,500 metros, incluyendo subcolectores.

La red de atarjeas es de 9,389 metros.

COLECTOR ISIDRO FABELA. Se inicia en el cruce de Avenida Morelos e Isidro Fabela con un diámetro de 60 cm., terminando en el río Verdiguél Oriente, con un diámetro de 183 cm.

Se localizan dos subcolectores que son:

Alberto García- Dr. Hernández

Isabel la Católica

condiámetros que van de 30 hasta 91 cm.

Paralelo al colector, por su lado Oriente corre un subcolector que principia en Avenida Morelos con un diámetro de-

30 cm, y que descarga en el río Verdiguél Ciente con 107 -
cm.

La longitud de este colector y los subcolectores es de
5,706 metros y la red de atarjeas es de 5,130 metros.

COLECTOR PASEO XINANTECATL. Esta zona se encuentra --
drenada por la bóveda de mampostería que va por las calles Fe
lipe Berriozábal-Paseo Xinantécatl y circuito Sur del Paseo -
Tollocan.

A estas bóvedas descargan las bóvedas de:

Rafael M. Hidalgo

Colector Venustiano Carranza

Los subcolectores que descargan a este colector son: -
Emilio Trejo.

Brasil

García Luna

5 de Mayo

República de Venezuela

Netzahualcóyotl

Guillermo Prieto

Avenida Hidalgo Oriente

Avenida Morelos Oriente

Tiene una longitud de 3,952 metros y la red de atarjeas es de 2,132 metros.

Es necesario hacer notar que esta es una zona con amplias posibilidades para desarrollarse. A raíz de un préstamo autorizado por BANOBRAS, este colector empezó a construirse a partir de septiembre de 1978, teniendo un avance reportado de un 95%, en lo que se refiere a la instalación de tuberías.

Por lo que respecta a la instalación de coladeras, pozos e interceptores, aún no se ha realizado obra alguna.

DESCARGAS DOMICILIARIAS.

En 1982 se tenían registradas 26,000 descargas. El proyecto contempla la instalación de 6,500 nuevas descargas dentro de las zonas comprendidas por éste.

DISPOSICION FINAL DEL AGUA RESIDUAL.

Todas las aguas residuales provenientes de la parte de la ciudad que está al norte del Paseo de los Matlazincas debe ser drenada hacia los colectores que pasen por dicho Paseo.

Las aguas de lluvia, provenientes de los escurrimientos de los cerros deben ser encauzados hacia los colectores -

en el Paseo Tollocan, por medio de subcolectores que las conduzcan hasta determinados puntos en ese sistema.

La disposición final de las aguas negras y de lluvia - se hace a través de dos grandes colectores que son el río Verdigué y el Emisor Norte.

Estas aguas son vertidas en forma directa al río Lerma y en época de cultivo agrícola se aprovecha parte de éstas para riego.

Se considera necesaria la construcción de una planta de tratamiento de aguas negras, por lo que las autoridades locales y estatales tienen contemplado realizarla a mediano plazo.

Esto terminará con el problema de la contaminación del río Lerma y así podrán aprovecharse las aguas en su totalidad para riego agrícola, beneficiando de esta forma a la localidad.

"CAPITULO III"

CAPITULO III

PROCESO DE CONSTRUCCION.

En realidad la construcción de un colector principia en el momento en el que el Organismo Federal, en este caso la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, anteriormente SAHOP, entrega al contratista los datos de la construcción.

Dichos datos del proyecto consisten en una hoja en la que se proporcionan: diámetros de la tubería por instalar, pendiente de la misma, cotas del terreno natural y del piso o plantilla cuya diferencia nos indica la profundidad del corte.

Conociendo lo anterior procedemos a localizar físicamente, en el lugar de excavación, el eje de la zanja donde se alojará la tubería.

El ancho de la zanja va de acuerdo con la tabla #.1 anexa, en la que la anterior SAHOP nos indica los anchos en función del diámetro de la tubería.

Una vez seleccionado el ancho de la excavación, procedemos a trazar las líneas paralelas simétricamente a los la--

dos del eje. Esto puede hacerse con cualquier material que nos permita visualizar el trazo fácilmente, no es necesario emplear pinturas permanentes ya que sólo servirá para guiar a la persona encargada del corte del pavimento, ya sea de asfalto o de concreto hidráulico.

El siguiente paso consiste en el corte del pavimento existente, para lo cual se emplea una cortadora con disco de diamante; esta máquina pertenece al grupo de maquinaria ligera y consiste en un disco de 18 pulgadas de diámetro, adherido a una flecha que por medio de un sistema de bandas se acopla a un motor accionado por gasolina, de 18 H.P. de potencia y gira a 2,500 r.p.m. El disco está colocado verticalmente o sea perpendicular al piso; al penetrar girando sobre el pavimento produce un corte sobre la línea antes descrita, de aproximadamente 5 cm. de profundidad y 3 mm. de espesor. Este corte ayudará posteriormente a que la ruptura de las orillas del pavimento sea uniforme y facilite la reposición del mismo, dejando un acabado casi perfecto, mismo que no sería posible si los lados del corte fueran irregulares.

Este corte sirve también para delimitar la demolición del pavimento, pues de no hacerse así, se fracturaría no sólo dentro del ancho de zanja, sino fuera de ella, causando perjuicio al asfalto adyacente.

RUPTURA DEL PAVIMENTO.

En realidad esta es la primera operación de importancia, para retirar parte de los materiales que forman la excavación en la que se alojará la tubería, y consiste en fraccionar el pavimento (ya sea de asfalto o de concreto) de tal manera que pueda retirarse fácilmente de la zona de trabajo.

La ruptura puede hacerse de dos maneras: Mecánicas o manual.

La forma mecánica puede ser a su vez, triturando el asfalto con rompedoras neumáticas o con una pera de una tonelada que, previamente suspendida por una draga, se deja caer libremente sobre el pavimento.

La ruptura por medio de rompedores neumáticos se lleva a cabo con dos rompedoras Garnder Dember GC 56 ó similar (de otra marca), accionadas por un compresor de 150 piés cúbicos, ya que con este equipo atendido por tres trabajadores del mismo medio (no especialistas) se puede obtener un rendimiento por jornada de 8 horas de aproximadamente 30 metros cúbicos.

Este método de ruptura tiene un único y relativo inconveniente, que en este caso en especial fué determinante para desearlo, y es que los niveles de ruido que produce son tan altos que llegan a perturbar a las personas, por lo que en --

el colector Guerrero-Sor Juana no pudimos recomendarlo de ningún modo, a pesar de que los procedimientos alternos tuvieron un costo de más de 6 veces el que hubiéramos tenido empleando las rompedoras neumáticas.

La ruptura de pavimento por medio de la pera comparada con la de las rompedoras tiene un costo superior, pero aún -- así es competitivo pues siendo igual su producción (30 metros cúbicos por 8 horas), la única diferencia en el costo es la renta de un compresor y de las rompedoras contra la renta de una draga, que pudiendo utilizar un modelo antiguo no es muy alta.

Desafortunadamente, con este procedimiento encontramos también un serio inconveniente, consistente en que la caída de la pera sobre el concreto produce una vibración de tal intensidad que nos hizo pensar en la posibilidad de dañar las construcciones adyacentes a la excavación. Por ésto, a pesar de que para la buena ejecución de la obra este era para nosotros el procedimiento adecuado, ya que con la misma draga podríamos efectuar la colocación del tubo posteriormente sin un costo adicional, tuvimos que descartarlo.

No nos quedó pues más que efectuar la ruptura a mano - elevando el costo en más de un 600% debido a la lentitud de este método. También se elevaron los costos en otros concep-

tos, pues se redujo considerablemente el rendimiento en otros renglones, pero esto lo veremos a fondo posteriormente.

Para efectuar la ruptura del pavimento a mano, el procedimiento es el más simple y rudimentario y consiste en proveer de marros a dos peones.

Desafortunadamente este procedimiento queda sujeto en su totalidad la fortaleza física de los peones, que por lo general no es mucha, y al fallar reduce el rendimiento a cantidades mínimas; hubo días en que dos peones no alcanzaron ni siguiera un metro cuadrado de pavimento de 0.07 m. de espesor, o se, 70 dm. cúbicos. En este procedimiento ensayamos una gran cantidad de variantes; turnamos a los peones de tal forma que trabajaron 5 minutos y descansaran 10, en estos minutos de descanso otros trabajadores marreaban el pavimento; se procuró retirar el material que se encuentra inmediatamente debajo del pavimento o del concreto con objeto de que al no tener un apoyo se facilitara su ruptura; nos auxiliamos de cuñas de acero, probamos con marros de todos los pesos, con el fin de ver cual era el más adecuado para los peones de Toluca, etc., pero apesar de todos estos esfuerzos, nunca logramos obtener un rendimiento bueno.

EXCAVACION EN ZANJAS.

Esta acción consiste en extraer el material que se en-

cuenta entre los muros de la zanja, hasta el piso de la misma y donde se alojará posteriormente el tubo.

La excavación en zanja puede efectuarse de dos maneras: a mano y con maquinaria.

En la excavación se pueden encontrar tres tipos de materiales diferentes que son: tierra, roca suelta y roca fija y puede presentarse uno solo o una mezcla de ellos en diferentes proporciones. Por lo anterior, para designar un material con objeto de identificarlo o de estimar su costo, se hace mención de los porcentajes con que está compuesto, en el orden con que se enumeraron al principio, es decir, tierra, roca suelta y roca fija, también denominados material A, material B y material C, respectivamente. Por ejemplo, si hablamos de un material compuesto de un 80% de tierra o material A, más un 15% de roca suelta o material B y un 5% de rocas fija o material C, se designará como material de clasificación-80-15-5; en el caso de que en el material hubiera ausencia de alguno de estos tres tipos, se designará como cero (0), ejemplo: 0-50-50, es decir, el material se forma por un 50% material tipo B y un 50% de material tipo C, pero no contiene material tipo A. Si el suelo se formara de uno solo de estos materiales, se le designaría poniendo dos ceros en el lugar de los materiales inexistentes y 100 en el lugar del material que lo conforma, ejemplo: 100,0,0, para material A exclusiva-

mente; 0,100,0 para material B y finalmente 0-0-100 para designar al material C o roca fija.

Para definir a qué tipo de clasificación pertenece el material que forma la excavación, nos tenemos que regir por el Manual de Especificaciones Complementarias para la Construcción de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, editado por la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas antes SCT que dice:

MATERIAL A.

Se entenderá por material A la tierra, arena, grava limo, arcilla suave, o bien aquellos materiales que para ser removidos se utilice pala de mano exclusivamente.

MATERIAL B.

Se conoce como material B a la arcilla dura, tepetate de dureza media, rocas blandas intemperizadas, o bien, a todos aquellos materiales que puedan ser aflojados económicamente con el uso de zapapico, así como las fracciones de roca, - piedras sueltas, peñascos, etc., que cubiquen aisladamente menos de 0.05 metros cúbicos si se extraen a mano.

MATERIAL C.

Se entenderá por material C la roca fija que se encuen

tre en mantos de dureza y textura tal que no puede resquebrajarse económicamente con el uso de zapapico y que solo puede removerse con el uso de explosivos, cuñas o dispositivos mecánicos de otra índole.

También se consideran dentro de esta clasificación, - aquellas fracciones de roca, piedra suelta o peñascos que cubiquen aisladamente más de 0.05 metros cúbicos si se extraen con equipo mecánico.

Independientemente de su clasificación todos los materiales pueden ser excavados a máquina o a mano.

La excavación comprende todo el material que es removido, incluyendo el amacise o limpieza de plantillas y taludes en las zanjas, remoción del material producto de la excavación y traspaleo del material hasta 10 m. del eje de la zanja.

El material producto de la excavación, puede ser depositado al lado de las zanjas o puede ser cargado en camiones de volteo, según las necesidades de la obra.

La excavación a mano es la más simple y se efectúa única y exclusivamente con peones provistos de palas de mano y zapapicos, los cuales irán removiendo los materiales con los zapapicos y retirándolos de la zanja por medio de sus palas.

Este procedimiento tiene ventajas y desventajas:

Empezaremos enumerando los contras que aunque son menores, representan el factor más determinante para descartar dicho procedimiento y son, un alto costo y lentitud o bajo rendimiento.

El costo se multiplica en una proporción increíble, - sirviéndonos como ejemplo la excavación en material A; un - - peón en un jornal excavará, en condiciones óptimas 3 metros - cúbicos mientras una máquina excavadora de 70 H.P. (como la - que se muestra en el apéndice de maquinaria anexo), excavará - en el mismo lapso de tiempo 900 metros cúbicos. Otro factor que influye considerablemente para hacer incosteable la excavación a base de peones es el incremento en el costo del personal por los diferentes gravámenes con que el Gobierno desalienta su uso (Seguro Social, INFONAVIT, Ingresos sobre el -- producto del trabajo, aguinaldo, vacaciones, etc.), y que por ser producidos por peones que ganan el salario mínimo y por ser personal no especializado, reaccén sobre el patrón, por lo que incrementarán el costo de la mano de obra en un 60%, aproximadamente.

Con respecto a la lentitud, el mismo argumento anterior sobre productividad, peón-máquina es aplicable en cuanto al ritmo de trabajo, aparte de que el personal de este tipo -

no es constante en el trabajo, pues siempre tendrá la oportunidad de conseguir algo que le aporte aunque sea "unos centavos más" por su trabajo a menor esfuerzo, opta por no cuidar una labor que le requiere de gran desgaste físico y que le reditúa poco, haciendo que el peón caiga en el vicio de trabajar lo menos posible y a final de cuentas el Ingeniero no puede comprometerse con un programa de obra, pues el trabajo manual en este caso, además de ser muy lento es muy impredecible.

Entre los argumentos a favor de la excavación a mano se encuentran primero el que según los organismos gubernamentales consiste en una derrama económica que puede beneficiar a un número considerable de habitantes dentro de la zona de influencia de la obra, en el caso especial de Toluca, se suponía que los peones de los pueblos cercanos se quedarían a trabajar en dicha ciudad y dejarían de acudir al D.F., cosa que no sucedió, pues como comprobamos en las terminales de camiones, en donde infinidad de veces fuimos con la idea de convencer a los peones de que se quedaran a trabajar en la ciudad de Toluca en lugar de ir al D.F., siempre en más de 500 casos que encuestamos nos respondieron que aunque ganarían menos, -- preferían acudir al D.F. pues ahí podrían comprar más con su sueldo por lo que no les convenía trabajar en Toluca.

La otra ventaja, es que excavando a mano las zanjas --

quedan afinadas en sus plantillas y taludes, operación que al excavar con máquinas tiene que efectuarse posteriormente.

EXCAVACION CON EQUIPO MECANICO PARA ZANJAS.

La excavación con equipo mecánico es la que se lleva a cabo por medio de maquinaria, cualquiera que ésta sea.

En el caso de Toluca hicimos uso para la excavación de las zanjas de dos retroexcavadoras hidráulicas marca Yumbo modelo 3965, montadas sobre neumáticos, equipadas con cucharón de 3/4 de yarda cúbica accionada por un motor marca Internacional de 90 H.P. de potencia, y dos retroexcavadoras marca Ford modelo 555, con cargador frontal equipadas con un cucharón de 1/4 de yarda cúbica en la retroexcavadora y un cucharón de una yarda cúbica en el cargador frontal.

Las retroexcavadoras Yumbo por ser las más grandes las utilizamos en la excavación de las zanjas en las que habían de colocarse las tuberías de mayor diámetro, y las retroexcavadoras Ford las empleamos en la colocación de las tuberías de menor diámetro, además de usar las Ford en la excavación, también las usamos para la carga de camiones del material excedente de excavación, con lo que ahorramos tiempo y dinero en este concepto por un lado y por otro aprovechamos los tiempos muertos de excavación de dichas máquinas por lo cual considero que es una máquina sumamente recomendable para este

tipo de obras, dada su versatilidad y bajo costo de mantenimiento, así como su facilidad de operación.

En ambas excavaciones, a mano y con equipo mecánico, - la parte central del fondo de la zanja se excava de tal manera que la tubería se apoye en el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud.

Para este mismo efecto, se excavó a mano en los lugares en que quedaron las juntas, cavidades que permitieron alojarlas libremente y sin apoyo.

Cuando la resistencia del terreno a las dimensiones de la zanja eran tales que ponían en peligro la estabilidad de las paredes, que solicitaba la anterior SAHOP autorización de los ademanos y puntales que juzgamos necesarios para garantizar la seguridad de los trabajadores, de la obra, y la estabilidad de la excavación.

ADEME DE MADERA.

Se entiende por ademe de madera, al conjunto de operaciones que ejecutamos cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la zanja fueron tales que ponían en peligro la estabilidad de las paredes.

Estas operaciones consistieron en adosar a las paredes de

la excavación, unos tablonés de tres pulgadas de espesor por un pie de ancho y ocho pies de largo, colocados verticalmente uno junto al otro; cada diez tablonés colocamos horizontalmente tres polines de seis por seis pulgadas, uno en el centro, otro en la parte superior, aproximadamente cincuenta centímetros por debajo de la línea superior y el último abajo, aproximadamente sesenta centímetros sobre la parte inferior de los tablonés, estos polines se colocan paralelos al eje de la zanja y en contacto con los tablonés, finalmente se colocaron otros polines de seis por seis pulgadas con llaves, es decir de polín a polín perpendiculares al eje de la zanja, éstos -- varían su largo de acuerdo con el ancho de la excavación.

BOMBEO DE ACHIQUÉ.

Por bombeo de achique se entiende todas las operaciones destinadas a extraer el agua que se encuentra en las excavaciones ya sea para el tendido de tuberías o para obras complementarias.

En el caso de Toluca el bombeo de achique se contrató a base de bombas autocebantes accionadas por motor de gasolina y con mangueras de succión y descarga de tres pulgadas de diámetro, se adquirieron tres bombas y fueron suficientes para mantener las excavaciones secas, tanto de las mismas aguas negras que escurrían como del agua de lluvia que en algunas -

ocasiones invadió las zanjas.

Esta operación es de suma importancia ya que de existir agua en las excavaciones, se dificulta altamente el tendido de las tuberías, pues si éstas flotan se hace imposible su nivelación y por otro lado la presencia continua de agua es perjudicial para la misma zanja ya que afloja la base de ésta y echa a perder la plantilla o cama de apoyo.

Las características de estas bombas se encuentran en el apéndice de maquinaria.

PLANTILLA APISONADA.

Se entenderá por plantilla apisonada en zanjas, todas las maniobras que deben efectuarse para su correcta colocación, cuando el fondo de la excavación no puede ser conformado directamente con pala de mano, o que por la profundidad de la zanja sea necesario dar a la tubería un apoyo más firme, se procederá a colocar una plantilla, para lo cual se utilizarán materiales A y/o B producto de las excavaciones, si este producto se encuentra totalmente seco deberá así mismo excen- to de piedras.

La plantilla deberá ser apisonada con pisón de mano o mecánico; en el caso de la ciudad de Toluca, apisonamos la -- plantilla con apisonadores vibratorios accionados por motores

de gasolina y cuando el ancho de la zanja fué mayor de un metro, utilizamos para apisonar la plantilla una aplanadora vibratoria CG-09 marca Dynapac, cuyas especificaciones aparecen en el apéndice de maquinaria.

En la parte central de la plantilla se construyó un apoyo en forma de canal semicircular, para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descansa en toda su longitud.

Se procuró que transcurriera el menor tiempo posible entre la construcción de la plantilla y el tendido de la tubería.

INSTALACION DE TUBERIA.

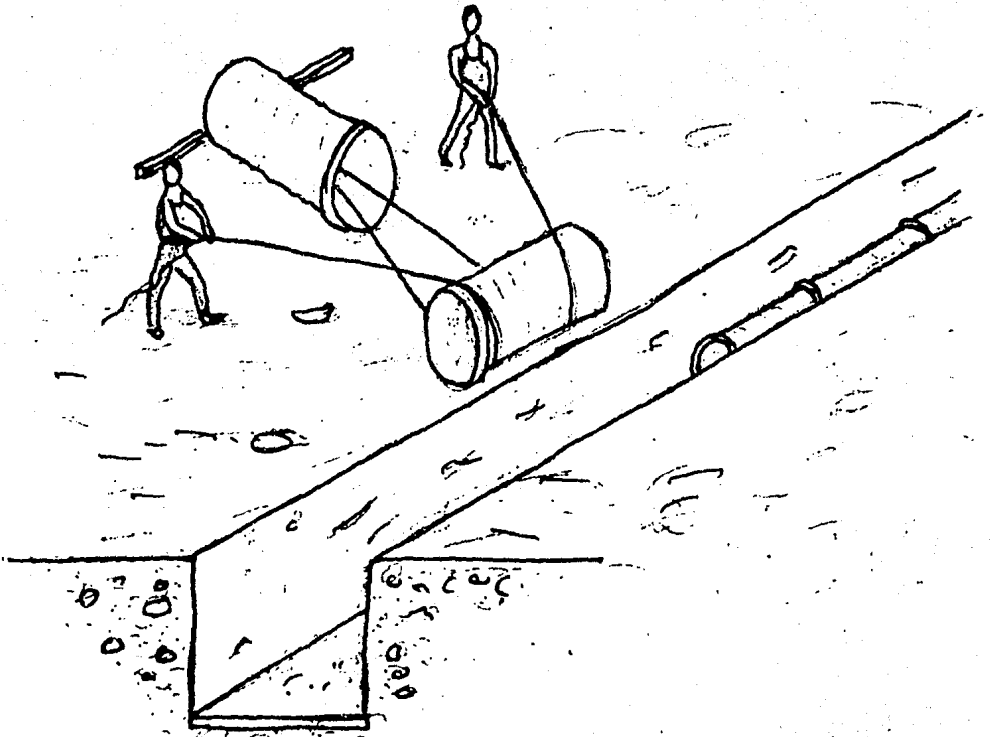
Se entenderá por instalación de tubería de concreto simple o reforzado:

El bajado, tendido y junteado de los tubos que formarán la red de alcantarillado. Como primer paso se procede a descargar los tubos a lo largo de la excavación de forma que su acarreo sea mínimo, pues una vez descargados del camión en sitio de su posterior colocación, sera sumamente difícil maniobrarlos a más de que su costo se verá modificado con una maniobra extra.

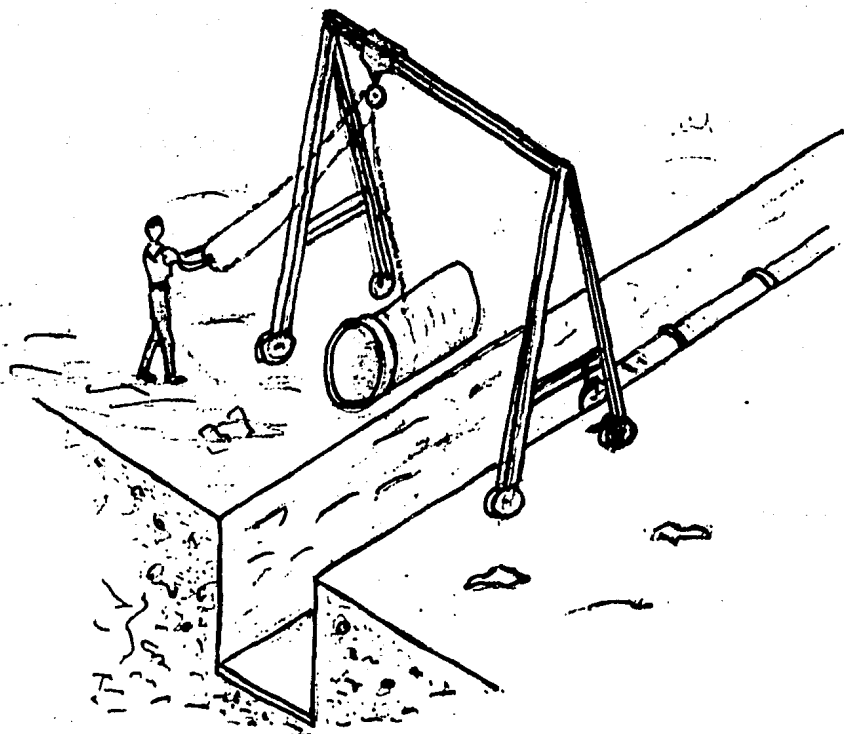
El siguiente paso es el bajado de los tubos a la zan--

ja; para bajarlos se puede proceder de tres diferentes maneras, dependiendo de la profundidad de la zanja y del diámetro de los tubos o sea de su peso: la primera forma y la más simple es la utilizada con tubos de diámetros de 0.10 m a 0.38 m y consiste en bajarlos con un cable de manila de una pulgada de diámetro, manualmente entre dos peones, estos tubos se atan por medio del cable y son deslizados suavemente hasta el piso de la zanja donde previamente se ha colocado la plantilla de tierra apisonada que ha de recibirlos, no tiene la menor tecnología y se puede llevar a cabo aún sin la intervención del Ingeniero residente.

Cuando se trata de diámetros un poco mayores, hasta de 0.91 m, la anterior operación se puede hacer auxiliándose los dos peones por un "muerto", que consiste en un tubo colocado en forma horizontal el cual tiene en uno de sus extremos un polín atravesado paralelo al piso y con su eje perpendicular al eje del tubo, a este polín se le amarra un extremo del cable de manila, el cual cruza el tubo saliendo por el otro lado del mismo, el tubo por bajar es enrollado por el cable y en el otro extremo es sujetado por los dos peones que al ir aflojando suavemente el cable hacen bajar lentamente el tubo hasta llegar a la cama de apoyo, como se muestra en la siguiente figura:



La segunda forma para bajar tubería es mediante el uso de un marco, éste consiste en una vigueta IPR de 10" de peralte colocada horizontalmente sobre dos estructuras de vigueta de las mismas características en forma de "A" cada una, estas estructuras están provistas de dos ruedas metálicas cada una que rodarán longitudinalmente sobre ambos lados de la zanja, la vigueta que está colocada perpendicular al eje de la zanja sobre las estructuras en forma de "A", deberá tener el largo suficiente para poder cubrir el ancho de la excavación más el diámetro exterior del tubo más 1.50 metros para maniobras, además estará provista de una garrucha la cual servirá para izar el tubo desde el piso a un lado de la excavación -- hasta la zanja, donde por medio del diferencial se hará descender lentamente hasta la cama de apoyo. Este proceso se ilustra en la siguiente figura:

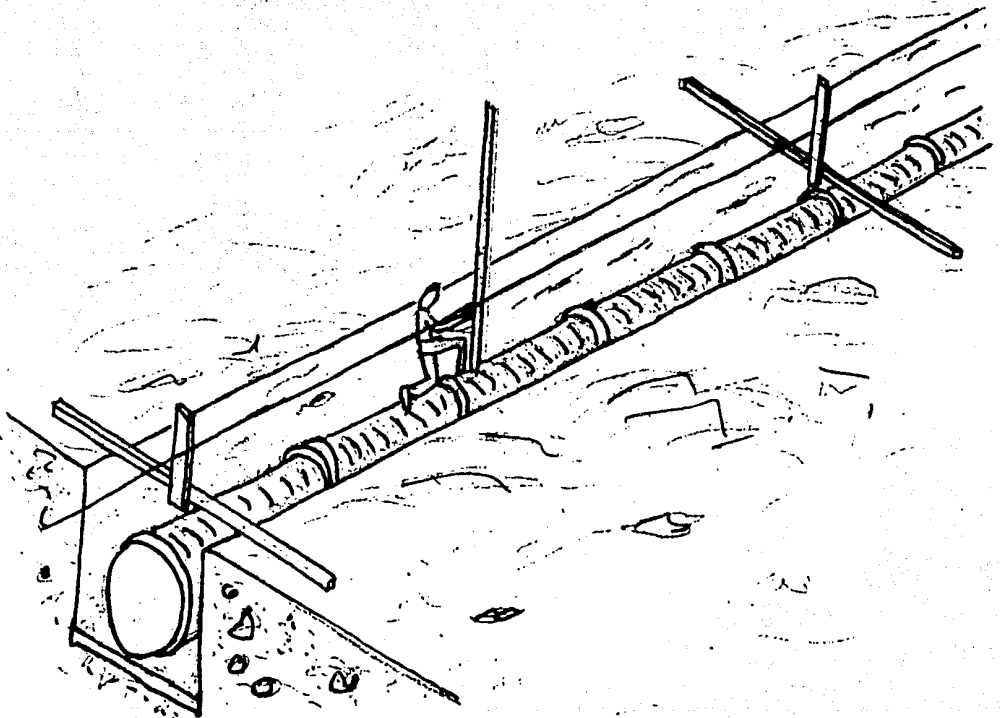


La tercer forma es la más rápida, segura y moderna y es por medio de maquinaria, ésta puede ser, o bien la misma retroexcavadora que sirvió para hacer la excavación si es que el peso de cada tubo no excede a la capacidad de carga de dicha excavadora, o bien una grúa que puede ser hidráulica o mecánica, ya que eso no influye en el rendimiento.

Para el tendido de la tubería se deberá tomar en cuenta que todos los tubos queden debidamente alineados tanto longitudinalmente como transversalmente, su alineación paralela al eje de la tubería se hace con la ayuda de hilos que previamente al descenso de tubo se colocarán en la parte inferior de la zanja paralelos al eje de la tubería. Es sumamente importante colocar cada uno de los tubos perfectamente alineados con esos hilos evitando que, vistos desde la parte anterior de la zanja den la impresión de estar colocados en zing-zag y se vean como si se tratara de un solo tubo del largo de la excavación.

El alineamiento horizontal se llevará a cabo de acuerdo con la pendiente previamente especificada en el proyecto. Para facilitar esta tarea nos volvemos a auxiliar de hilos, los cuales son fijados en la parte superior de la excavación sobre el eje de la tubería, estos hilos se fijan en unas cruceetas de madera colocadas cada diez metros, previamente nivelados con la respectiva pendiente; se coloca sobre el lomo --

del tubo un escantillón de madera, consistente en un polín - de una pulgada por lado y del largo suficiente para poder alcanzar desde el tubo hasta el hilo superior las crucetas y el escantillón. Se ilustra en la siguiente figura:



OBRAS COMPLEMENTARIAS.

Son las estructuras diseñadas y destinadas a diferentes objetivos, como pueden ser: accesos para limpieza, cambio de dirección, cambio de diámetro, disminución de velocidad, -conexión o intersección con otras tuberías, etc.. Todas estas obras, construídas como parte de la misma red de alcantarillado. En seguida enumeramos las más comunes y de las cuales existen planos autorizados por los diferentes departamentos, mismos que se anexan en el apéndice de planos.

POZO DE VISITA.

Estas estructuras se situaron según los diferentes planos y en los lugares ordenados por los ingenieros de FIFAPA, -los pozos se construyeron simultáneamente a la colocación de la tubería ya que está prohibido por los reglamentos de construcción tener más de 150 metros de tubería instalada, sin --haber construído los pozos correspondientes.

Todos los pozos son de tabique recocado, junteados con cemento-arena, en proporción de 1-5 colocados horizontalmente y en tal forma que cada hilada de tabiques quede desplazada -con respecto a la inmediata inferior, de modo que no exista -coincidencia entre las juntas verticales (cutrapeadas), las -juntas horizontales no tienen un espesor mayor al centímetro-

y medio.

El parámetro inferior se recubrió de una aplanado a base de mortero cemento-arena en una proporción 1-5 con un espesor mínimo de un centímetro, terminado con regla y pulido con cemento. Las tuberías se insertaron en estas estructuras en la forma que indica cada plano. En todos los pozos colocamos brocales de fierro fundido, peso mediano, según plano TP-10 - adjunto en el apéndice de planos.

CAJAS DE CAIDA.

Se entiende por cajas de caída las estructuras que se construyeron cuando el arrastre de la línea aportadora está considerablemente más alto que el arrastre de la línea receptora, Son unas cajas de concreto reforzado en las cuales -- cuando la caída es mayor de los 50 centímetros ésta se suaviza mediante el empleo de una especie de escalones, por lo que también se les denomina cajas de caída escalonada, para mayores referencias sobre sus dimensiones ver el apéndice de planos. (plano TP-8).

RELLENO DE ZANJAS.

Hay dos tipos de rellenos: relleno a volteo y relleno-aponado y compactado. Por relleno de zanjas se entiende el conjunto de operaciones necesarias para rellenar éstas hasta-

el nivel de proyecto.

Con el fin de evitar daño a las tuberías instaladas, - ocasionados por descuido, movimiento de tierras y/o caída de materiales duros sobre las mismas, procedimos a su relleno in mediato después de instalarlas y alinearlas, dejando al descu**bierto** en su totalidad los cruceros y coples.

En los tramos de relleno a volteo, se empieza éste a - partir de 30 cms., sobre el lomo de las tuberías utilizando - los materiales A y/o B producto de las excavaciones, procurando que con la compactación natural del terreno, pudiéramos garantizar en nivel original.

Por relleno de zanjas apisonado y compactado, se en--- tiende al conjunto de operaciones necesarias para rellenar -- hasta el nivel de proyecto, la operación de relleno la efec-- tuamos en capas de 20 centímetros de espesor alcanzando el -- grado de compactación que nos solicitaban según el tramo, que oscilaba de 85 a 95% proctor.

Para alcanzar este grado de compactación utilizamos ma teriales A y/o B producto de las excavaciones, ayudados de un rodillo vibratorio autopropulsado CG-09 Dynapac cuyas especi- ficaciones se encuentran en el apéndice de maquinaria, y en - los casos en que no cabía éste, utilizamos pisones vibradores

(bailarinas) marca Dynapac, modelo CO 16 (ver apéndice de maquinaria), en ambos casos agregamos agua para lograr la compactación requerida.

REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO.

Previamente a la reposición del pavimento asfáltico hicimos una capa de base de grava cementada de 20 cms, de espesor compactada. Usamos una mezcla a base de materiales pétreos y productos asfálticos formando una carpeta compacta la cual tendimos con una pavimentadora Power-Bos, que es muy versátil ya que puede tender desde 60 cms., hasta 2.5 mts. de ancho.

En el caso de reposición de pavimento de concreto hidráulico se hizo también una base con grava cementada de 20 cms., de espesor, pero en lugar de emplear la mezcla asfáltica, utilizamos un concreto hidráulico con una resistencia $f'c$ de 350 Kg/cm^2 , agregado máximo de $3/4$ y un revenimiento de 8-10 cms.

DEFINICIONES

ALCANTARILLADO.

Recibe el nombre de Alcantarillado, el sistema de ductos generalmente subterráneos que sirven para coleccionar y --- transportar las aguas servidas de una población, solas o en - combinación con las de lluvia que escurren en el área de captación del sistema.

AGUAS NEGRAS Y EFLUENTES INDUSTRIALES.

Las aguas servidas de una población se llaman aguas ne gras y se definen como "aguas degradadas por provenir de zonas municipales y pecuarias, mezcladas o no con aguas superficiales, subterráneas o de lluvia". Las aguas que sobran después de su empleo en las industrias reciben el nombre de efluen-- tes industriales; también se clasifican como aguas negras.

AGUAS PLUVIALES.

Pluvial del latín Pluvia, que significa lluvia. Para los efectos del alcantarillado, se denominan "aguas pluvia--- les" a las de lluvia cuya permanencia en el área por atender- no es deseable.

TIPOS DE SISTEMAS.

Existen dos tipos principales de sistemas de alcantarillado: el separado y el combinado; el primero sirve exclusivamente para coleccionar aguas negras o bien las aguas pluviales, - el segundo sirva para coleccionar al mismo tiempo las aguas negras y las pluviales.

Las ventajas de cada uno de ellos deben tomarse en cuenta para resolver cada caso en particular y decidir cual es el tipo más conveniente por construir.

El sistema separado se recomienda en general en poblaciones pequeñas con topografía accidentada, lo que permite eliminar las aguas de lluvia rápidamente por la superficie sin causar problemas.

En general en los sistemas separados, el pluvia, resulta igual en dimensiones y costo al combinado, teniéndose como excedente el costo del de aguas negras.

Otro tipo de sistema es el mixto, que es una combinación de los dos tipos principales dentro de una misma población.

PARTES QUE INTEGRAN UNA RED.

Las redes de alcantarillado están formadas por atarjeas, subcolectores, colectores, emisor y obras accesorias.

ATARJEAS.

Las atarjeas son conductos subterráneos que generalmente se colocan por el eje de las calles. Se construyen con tubos de concreto que trabajan como canal.

El diámetro de las atarjeas es como mínimo, 20 centímetros cuando van a conducir solamente aguas negras, y de 30 centímetros cuando se les unan las pluviales o lleven exclusivamente estas últimas.

La pendiente debe ser tal que permita velocidades mínimas de 60 cm/seg a tubo lleno para evitar el asentamiento de las partículas gruesas y mantenerlas lo más limpias posibles. No deben admitirse tampoco velocidades mayores de 3.0 m/seg proque pueden destruir rápidamente la tubería.

Las atarjeas dentro de los predios urbanos o industriales reciben el nombre de albañal.

SUBCOLECTORES.

Los subcolectores son tuberías que captan las aguas recolectadas por las atarjeas. Normalmente son de mayor diámetro que las atarjeas aunque en un principio, pueden tener el mismo que éstas.

COLECTORES.

Los colectores reciben los caudales que captan los subcolectores y las atarjeas; por lo tanto, normalmente tendrán un diámetro mayor que el de los subcolectores.

EMISOR.

El emisor es el ducto al cual ya no se conectan descargas de aguas negras ni pluviales en su caso y que tiene como único objeto, llevar todas las aguas recolectadas por el sistema de tuberías que constituyen el alcantarillado, hasta el lugar de vertido o de utilización.

ACCESORIOS.

En la red de alcantarillado se consideran como accesorios los pozos de visita, los de caída, los de lavado, las c_oladeras pluviales y las estructuras de descarga al finalizar el emisor.

POZOS DE VISITA.

Los pozos de visita como su nombre lo indica, son perforaciones verticales que sirven para inspeccionar y ejecutar las obras de limpieza de la red. Se instalan en el comienzo de las atarjeas, o sea en la "cabeza de atarjeas", en cambios de dirección y de pendiente; para admitir la conexión de --- otras atarjeas o colectores, cuando haya necesidad de cambiar diámetro. En resumen entre los pozos de visita deben quedar tramos rectos y uniformes de atarjeas.

Se deben localizar a distancia máximas de 150 m o aquellas que se fijen por el sistema de limpieza empleado.

Van provistos de una tapa en la parte superior dejando ventilación para el escape de los gases y la admisión del aire en los ductos. El diámetro libre en la parte superior debe ser de 60 cm para permitir su inspección. Con tal objeto se amplían en el fondo y se proveen de escalones empotrados en su pared.

El fondo se construye en tal forma que en caso de servir como cruce de atarjeas, éstas se canalicen por ductos independientes asegurando de esta manera el correcto funcionamiento hidráulico que sirve de base para el diseño de la red.

POZOS DE CAIDA.

Son verdaderos pozos de visita en los que se admite la entrada del agua a un nivel superior del fondo. Se instalan entre tramos en los que por efecto de la topografía los tubos tendrían pendientes sumamente fuertes que ocasionarían velocidades más altas que las permisibles.

Con estos pozos se logra conducir el agua en forma escalonada, permitiendo el trabajo correcto de los tramos que une.

POZOS DE LAVADO.

En los primeros tramos de las atarjeas se conducen caudales sumamente pequeños en relación con su capacidad, dando por resultado velocidades de escurrimiento menores a las especificadas.

Se puede aumentar la velocidad en estos tramos, dándoles más pendiente pero esto trae como resultado profundidades mayores de todo el sistema en los terrenos con poco desnivel, culminando en mayores costos de construcción.

Las velocidades bajas, menores de 30 cm/seg, facilitan el rápido azolvamiento de las atarjeas, necesitándose por lo-

tanto limpiarlas frecuentemente, operación que puede espaciarse si se ayuda de tanques lavadorés.

Los pozos de lavado son semejantes a los de visita, en los que se instala un mecanismo de compuertas o sifón para almacenar lentamente un determinado volumen de agua y dejarlo escapar rápidamente a fin de que arrastre los sedimentos acumulados en los primeros tramos de las atarjeas.

El agua que entra al tanque lavador es tomado de la red de distribución de agua potable, instalándose en el tanque una llave que deja salir una cantidad constante en el caso de que el pozo trabaje con sifón o de flotador si se va a operar manualmente. La llave debe quedar a un nivel superior al de la superficie del agua almacenada, para evitar posibles contaminaciones que pudieran ocurrir por el contacto directo entre el agua sucia y el agua potable sobre todo si por fallas en la distribución, baja la presión del agua en la red.

COLADERAS PLUVIALES.

En un sistema separado para aguas pluviales o combinado, las aguas pluviales que escurren por las calles se colectan en cajas conectadas con tubería hasta la red. Estas cajas van protegidas por un enrejado para evitar entre otras, la entrada de cuerpos voluminosos. Se instalan normalmente-

en las banquetas y muy cerca de ellas.

Para efectuar una buena recolección de las aguas de lluvia, a las calles se les dota de pendientes transversales y longitudinales, permitiendo las primeras, el escurrimiento hacia las banquetas y las segundas, el rápido transporte hasta las coladeras.

En calles con pendientes altas en donde la concentración del agua pluvial es muy rápida, se construyen coladeras transversales, cubriendo en ocasiones todo el ancho de la calle.

Muchos pozos de visita fungen como cajas colectoras de agua pluvial.

ESTRUCTURAS DE DESCARGA.

Las aguas que se recolectan por una red de alcantarillado están altamente contaminadas, necesitándose un estudio profundo para fijar el sitio de su vertido.

Tomando en consideración el grado de contaminación y el caudal de aguas por eliminar, se proyectan obras que liguen la salida del emisor con el sitio elegido para su descarga, tales como transiciones, descargas subacuáticas, etc., --

con el objeto de evitar malos olores y aspectos desagradables en las zonas circunvecinas.

"CONCLUSIONES"

CONCLUSIONES

La idea de llevar al cabo esta Tesis me la dió la frecuencia de ocasiones en que durante la ejecución de la obra, me ví en la necesidad de recurrir a una serie interminable de libros algunos en idiomas extranjeros; para poder obtener datos sobre el proceso constructivo, por no existir un solo volumen en el cual se encontraran únicamente las instrucciones específicas para la ejecución de obras de alcantarillado para lugares como México; en donde no contamos, como por ejemplo, -- con pozos de visita prefabricados y un sinnúmero de auxiliares que por no existir en el mercado, tiene una necesidad de adaptar procedimientos de construcción de edificación a una obra de alcantarillado.

Estas dificultades hasta la fecha han sido subsanadas con mucho trabajo por parte del residente, pudiendo llevarse al cabo con el simple esfuerzo descrito en esta Tesis.

Espero haber cumplido con el fin que me fije al hacer esta Tesis y que la recopilación de experiencias y datos que aquí reuní, tengan la utilidad deseada.

" CATALOGOS DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA "

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA DEL COLECTOR
" GUERRERO - SOR JUANA "

PARTIDA	ESPECIFICACIONES.	ENUNCIADO	UNIDAD	CANTIDAD
1.01.010	A 000	Ruptura de pavimento asfaltico	m3.	1,738.00
1.01.020		Pavimento de concreto	m3.	346.00
1.01.030		Banqueta de concreto	m2.	245.00
1.01.040	A 001	Reposición de pavimento asfaltico con carpeta de 0.75 m. de espesor.	m2.	23,197.00
1.01.050		Pavimento de concreto de f'c = 150 Kg/Cm2. de 0.10 de espesor	m2.	3,456.00
1.01.060	A 010	Excavación a mano para zanja - con material A, en seco hasta 2.00 m. de profundidad	m3.	1,025.00
1.01.070		Hasta 4.00 m. de profundidad	m3.	748.00
1.01.80		Hasta 6.00 m. de profundidad	m3.	13.00
1.01.090	A 020	Excavación a mano para zanjas en material B, en seco, hasta 2.00 m. de profundidad	m3.	4,781.00
1.01.100		hasta 4.00 m. de profundidad	m3.	3,509.00
1.01.110		hasta 6.00 m. de profundidad	m3.	91.00
1.01.120	A 030	Excavación para zanjas en material C. en seco y extracción de rezaga a mano hasta: 2.00 m. de profundidad	m3.	6,829.00

PARTIDA	ESPECIFICACIONES	ENUNCIADO	UNIDAD	CANTIDAD
1.01.130		Hasta 4.00 m. de profundidad	m3.	4,985.00
1.01.140		Hasta 6.00 m. de profundidad	m3.	26.00
1.01.150	A 100	Excavación con máquina para zanjás con material A y/o B, en seco de 0 a 8 00 m. de profundidad.	m3.	37,295.00
1.01.160	A 130	Plantilla apisonada con pison de mano en zanjás con materiales A y/o B.	m3.	4,463.00
1.01.170	A 131	Relleno de zanja con materiales A y/o B, apisonado y compactado con agua en capas de 20 cm. de espesor.	m3.	46,392.00
1.01.180	A 140	Bombeo de achique con bomba autocebante propiedad del Contratista de 76.2 mm. (3") de diámetro.	hr.	12,960.00
1.01.190	A 151	Adema de madera cerrado a una profundidad mayor de 3.50 m. con forro de 3"	m2.	390.00
1.01.200	C 010	Instalación de tubería de concreto simple, incluye acarreo desde el almacén de la obra de: 150 mm. de diámetro.	m.	15,110.00
1.01.210		300 mm. de diámetro	m.	4,281.00
1.01.220		380 mm. de diámetro	m.	1,306.00
1.01.230		450 mm. de diámetro	m.	2, 287.00.
1.01.240	C 020	Instalación de tubería de concreto reforzado. Incluyendo acarreo desde el almacén de la obra: de 610 mm. de diámetro.	m.	2,464.00

PARTIDA	ESPECIFICACIONES	ENUNCIADO	UNIDAD	CANTIDAD
1.01.250		De 760 mm. de diámetro	m.	1,062.00
1.01.260		De 910 mm. de diámetro	m.	1,477.00
1.01.270		De 1070 mm. de diámetro	m.	998.00
1.01.280		De 1220 mm. de diámetro	m.	220.00
1.01.290		De 1520 mm. de diámetro	m.	503.00
1.01.300		De 1830 mm. de diámetro	m	415.00
1.01.310	C 140 H 035	Suministro e instalación de coladera pluvial según plano (V.C. 1534) de piso banqueta incluyendo brocal y rejillas de fierro fundido	pza.	319.00
1.01.320		Con rejilla de piso de fierro fundido con arco y bisagras - de 47 x 47 cm.	pza.	319.00
1.01.330	C 130	Instalación de conexiones domiciliarias (Slant y codo de concreto simple según plano - V.C. 1886) de 150 mm. de diámetro a tubo de concreto simple.	jgo.	1,511.00
1.01.340	C 060 C 110	Pozo de visita tipo común completo incluye brocal y tapa - de fierro fundido según plano tipo (V.C. 624) hasta 1.00 m. de profundidad.	pozo	142.00
1.01.350	C 061	Incremento del precios de pozo de visita (V.C. 624) por cada 0.25 m. de profundidad	Inc.	453.00
1.01.360	C 070	Pozo de visita tipo especial - completo incluye brocal y tapa de fierro fundido según plano tipo (V.C. 1115,) para tuberías de 76 a 107 cm. de diámetro, hasta 150-m. de profundidad.	pozo	57.00

PARTIDA	ESPECIFICACIONES.	ENUNCIADO	UNIDAD	CANTIDAD
1.01.370	C. 071	Incremento del precios pozo de visita (V.C. 1115) por cada 0.25 cm. de profundidad.	inc.	193.00
1.01.380	C 080 C 110	Pozo de visita tipo especial completo incluye brocal y tapa de fierro fundido según plano tipo (V.C. 1191) para tubería de 1.22 m. de diámetro 2.25 m. de profundidad.	pozo	1.00
1.01.390	P 001	Caja de unión (V.L. 1333) incluyendo todos los materiales y mano de obra de 2.50 m. de profundidad	caja	1.00
1.01.400		de 2.75 m. de profundidad.	caja	1.00
1.01.410		de 3.25 m. de profundidad	caja	1.00
1.01.420	P 002	Caja de unión (V.C. 539) incluyendo todos los materiales y mano de obra hasta 2.25 m. de profundidad.	caja	3.00
1.01.430		Hasta 3.50 m. de profundidad	caja	2.00
1.01.440		Hasta 4.00 m. de profundidad	caja	1.00
1.01.450		Hasta 4.25 m. de profundidad	caja	1.00
1.01.460	P 003	Construcción de caja de conexión a boveda principal - incluyendo todos los materiales y mano de obra con tubería de llegada mayor o igual a 91 cm.	caja	1.00
1.01.470		Mayor o igual a 76 cm. de diámetro	caja	4.00

PARTIDA	ESPECIFICACIONES	ENUNCIADO	UNIDAD	CANTIDAD
1.01.480	P 004	Caja unión (V.C. 1187)- incluye todos los mate- riales y mano de obra - de: 3.00 m. de profundidad.	caja	1.00
1.01.490		3.50 m de profundidad	caja	1.00
1.01.500	P 005	Acarreo hasta el lugar de - tiro de materiales producto de excavación incluyendo la carga a camión.	m3.	13,310.00
1.01.510	P 006	Caja de deflexión (V.C. --- 1591) incluye todos los ma- teriales y mano de obra de- 4.00 m. de profundidad.	caja	1.00
1.01.520		de 4.75 m. de profundidad	caja	1.00
1.01.530	P 007	Pozo de visita con caída es- calonada (V.C. 1610) inclu- ye todos los materiales y - mano de obra de: 2.50 m. de profundidad.	pozo	1.00
1.01.540	P 008	Cajas de conexión a boveda- existente incluye todos los materiales mano de obra con tubería de llegada de menor o igual de 76. cm. diámetro	caja	5.00
1.01.550	P 009	Caja unión tipo (V.C. 1188) para tubería de 76 a 107 mm. de diámetro, incluye todos- los materiales y mano de -- obra de: 1.75 m. de profun- didad.	caja	1.00
1.01.560		2.25 m de profundidad	caja	1.00
1.01.570.		2.50 m de profundidad	caja	2.00

PARTIDA	ESPECIFICACIONES	E N U N C I A D O	UNIDAD	CANTIDAD
1.01.580		2.75 m. de profundidad	caja	1
1.01.590		3.00 m. de profundidad	caja	2
1.01.600		3.25. m. de profundidad	caja	3
1.01.610		4.00 m. de profundidad	caja	1
1.01.620		4.25 m. de profundidad.	caja	1
1.01.630	P 010	Suministro e instalación de coladera pluvial tipo transversal de calle según plano tipo I22-ALL-18 de 6.00 m. de longitud.	pza.	118

"ANALISIS DE P.U."

CONCEPTO

C ANALISIS PARA DETERMINAR EL COSTO DIRECTO
Y LA UTILIDAD.

A) COSTOS INDIRECTOS

Administración Central	4.50 %
Administración Campo	2.00 %
Dirección y Supervisión	2.00 %
Transporte Técnico y Administrativo	2.00 %
Intereses	6.00 %
Seguros y Fianzas	2.00 %
Instituto Mexicano del Seguro Social	1.00 %
Imprevistos	1.00 %
	2.00 %
	<hr/>
Indirectos sobre el Costo	21.50 %

B) UTILIDAD E IMPUESTOS

Obras de Beneficio Social	1.00 %
Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial	0.50 %
Impuesto Global a las Empresas	3.75 %
Utilidad Estimada	10.00 %
Campos Deportivos Ejidales	15.45 %

C) COSTO DIRECTO	1.0000	
Cargo Indirectos	<u>0.2150</u>	
	1.2150	
Utilidad e Impuestos x	1.1545	- 1.4027
Se considera el Factor	1.40	

CONCEPTO

A

DATOS GENERALES

I) Determinación de los Salarios Reales en las diferentes Categorías.

Días Calendario por año		365	días
Sábados	26		
Domingos	52		
Días festivos por ley	7		
Días festivos	7		
Vacaciones	6		
Días lluvia y enfermedad	10	108	días
Días laborables	365 - 108	257	días

$$\text{Incremento} \quad \frac{108}{257} \text{ días} \div \text{días} = 0.420$$

$$\text{II) INFONAVIT} \quad \Rightarrow 0.050$$

$$\text{III) ISPT} \quad = 0.032$$

IV) Aguinaldo:

Se consideran 15 días por ley

$$\text{Incremento} \quad \frac{15}{257} \text{ días} \div \text{días} = 0.058$$

$$\text{Total} \quad = 0.560$$

V) Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS):

Empresa registrada en clase V Grado Medio

$$\text{Salario Mínimo} \quad = 19.68 \%$$

$$\text{Salarios Mayores} \quad = 15.93 \%$$

CONCEPTO

B

TABLA DE SALARIOS

CATEGORIA	SALARIO BASE	PRESTACIONES 56 %	I.M.S.S.	SALARIO REAL
Peón	135.00	75.60	41.45	252.05
Ayudante albañil	150.00	84.00	37.21	271.21
Albañil	197.00	110.32	48.86	356.18
Ayudante tubero	150.00	84.00	37.21	271.21
Tubero	193.60	108.08	47.67	349.35
Ayudante carpintero	150.00	84.00	37.21	271.21
Carpintero	183.00	102.48	45.39	330.87
Ayudante soldador	150.00	84.00	37.21	271.21
Soldador	190.00	106.40	47.13	343.53
Chofer	202.00	113.12	50.10	365.22
Mecánico	200.00	112.00	49.61	361.61
Operador compresor	194.00	108.64	48.12	350.76
Perforista	194.00	108.64	48.12	350.76
Operador tractor	210.00	117.60	52.09	379.69
Operador traxcavo	207.00	115.92	51.34	374.26
Operador retroexcavadora	207.00	115.92	51.34	374.26
Almacenista	178.00	99.68	44.15	321.83
Bodeguero	178.00	99.68	44.15	321.83
Cabo de oficios	250.00	140.00	62.01	452.01

CONCEPTO

C

ANALISIS PARA DETERMINAR EL COSTO DIRECTO Y LA UTILIDAD.

A) COSTOS INDIRECTOS

Administración Central	4.50 %
Administración Campo	2.00 %
Dirección y Supervisión	2.00 %
Transporte Técnico y Administrativo	2.00 %
Intereses	6.00 %
Seguros y Finanzas	2.00 %
Instituto Mexicano del Seguro Social	1.00 %
Imprevistos	2.00 %

Indirectos sobre el Costo 21.50 %B) UTILIDAD E IMPUESTOS

Obras de Beneficio Social	1.00 %
Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial	0.50 %
Impuesto Global a las Empresas	3.75 %
Utilidad Estimada	10.00 %
Campos Deportivos Ejidales	<u>0.20 %</u>
	15.45 %

C) COSTO DIRECTO 1.0000

Cargo Indirectos 0.2150

1.2150

Utilidad e Impues

tos x 1.545 = 1.4027

Se considera el Fac

tor. 140

CONCEPTO

D LISTA DE PRECIOS DE LOS PRINCIPALES MATERIALES

MATERIAL	UNIDAD	PRECIO
Cemento	Ton.	1,500.00
Piedra	M3	200.00
Grava	M3	130,00
Arena	M3	110.00
Varilla	Ton.	15,865.00
Alambrón	kg.	28.00
Alambre	kg.	25.00
Clavo	kg.	28.00
Madera para cimbra	PT	18.00
Fierro Fundido	kg.	15.00
Brocales	Pza.	2,920.00
Coladera Pluvial	Pza.	2,125.00
Coladera con rejilla	Pza.	3,305.00
Marcos 1.40	Pza.	1.439.00
Marcos 2.10	Pza.	2.172.00
Válvulas de compuerta 2"	Pza.	2,201.00
Válvulas de compuerta 3"	Pza.	3,476.00
Válvulas de compuerta 4"	Pza.	4,517.00
Válvulas de compuerta 6"	Pza.	7,888.00
Válvulas de compuerta 8"	Pza.	15,093.00
Válvulas de compuerta 10"	Pza.	22,640.00
Válvulas de compuerta 12"	Pza.	33,975.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART

UNAM ACATLAN

		UNIDAD
		M3
1.01.010	RUPTURA DE PAVIMENTO ASFALTICO.	CANTIDAD

MATERIALES	UNID.	DEPS.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
------------	-------	-------	----------	------	---------

TOTAL MATERIALES

OBRA DE MANO	UNID.	COSTO	REND.	CANT.	IMPORTE
5 Peones	Jor.	1,260.25	9.00		140.03
1 Cabo	Jor.	452.01	9.00		50.22

TOTAL OBRA DE MANO 190.25

HERRAMIENTA ...5... % O.M. 9.51

EQUIPO	UNID.	COSTO	HORA	C.U.	REND.	CANT.	IMPORTE
--------	-------	-------	------	------	-------	-------	---------

TOTAL EQUIPO

COSTO DIRECTO 199.76

40 % INDIRECTOS Y UTILIDAD 79.90

PRECIO UNITARIO 279.66

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART

UNAM ACATLAN

		UNIDAD
		M3
1.01.020	RUPTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO.	CANTIDAD

MATERIALES	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
------------	-------	-------	----------	------	---------

TOTAL MATERIALES

OBRA DE MANO	UNID.	COSTO	REND.	CANT.	IMPORTE
5 Peones	Jor.	1,260.25	4.00		315.06
1 Cabo	Jor.	452.01	4.00		113.00

TOTAL OBRA DE MANO 428.06

HERRAMIENTA.....⁵% O.M. 21.40

EQUIPO	UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND.	CANT.	IMPORTE
--------	-------	------------	------	-------	-------	---------

TOTAL EQUIPO

COSTO DIRECTO 449.46

40 % INDIRECTOS Y UTILIDAD 179.70

PRECIO UNITARIO 629.16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART

UNAM ACATLAN

		UNIDAD
		M3
1.01.040	REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO CON CARPETA DE 0.075 M. DE ESPESOR.	CANTIDAD

MATERIALES	UNID.	DESPS.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
Carpeta Asfáltica	M3		0.075	775.10	58.13

TOTAL MATERIALES					
OBRA DE MANO	UNID.	COSTO	REND.	CANT.	IMPORTE
5 Peones	Jor.	252.05	20.00		12.60
1 Albañil	Jor.	356.18	20.00		17.81
1 Cabo	Jor.	452.01	20.00		22.60

TOTAL OBRA DE MANO					53.01
HERRAMIENTA ⁵ % O.M.					2.65

EQUIPO	UNID.	COSTO	HORA	C.U.	REND.	CANT.	IMPORTE
--------	-------	-------	------	------	-------	-------	---------

TOTAL EQUIPO							
COSTO DIRECTO							113.79
<u>40</u> % INDIRECTOS Y UTILIDAD							45.52
PRECIO UNITARIO							159.31

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART

UNAM ACATLAN

		UNIDAD
		M2
1.01.056	PAVIMENTO DE CONCRETO DE $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ DE 0.10 M. DE ESPESOR	CANTIDAD

MATERIALES	UNID.	DESPS.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
Concreto $f'c=150\text{kg/m}^2$	M3		0.10	1,210.00	121.00

TOTAL MATERIALES 121.00

OBRA DE MANO	UNID.	COSTO	REND.	CANT.	IMPORTE
1 Peón	Jor.	252.05	12.00		21.00
1 Albañil	Jor.	356.18	12.00		29.68
1 Cabo	Jor.	452.01	12.00		37.67

TOTAL OBRA DE MANO 88.35

HERRAMIENTA⁵% O.M. 4.42

EQUIPO	UNID.	COSTO	HORA	C.U.	REND.	CANT.	IMPORTE
--------	-------	-------	------	------	-------	-------	---------

TOTAL EQUIPO

COSTO DIRECTO 213.77

40 \$ INDIRECTOS Y UTILIDAD 85.51

PRECIO UNITARIO 299.28

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART

UNAM ACATLAN

		UNIDAD
		M3
1,01.060	EXCABACION A MANO PARA ZANJAS CON MATERIAL "A" EN SECO HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD.	CANTIDAD

MATERIALES	UNID.	DEPS	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
------------	-------	------	----------	------	---------

OBRA DE MANO	UNID.	COSTO	REND.CANT.	IMPORTE
1 Peñ	Jor.	252.05	6.00	42.01
0.10Cabo	Jor.	45.20	6.00	7.53

TOTAL OBRA DE MANO				49.54
--------------------	--	--	--	-------

HERRAMIENTA% O.M.				2.48
-------------------------	--	--	--	------

EQUIPO	UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND.CANT.	IMPORTE
--------	-------	------------	------	------------	---------

TOTAL EQUIPO				
--------------	--	--	--	--

COSTO DIRECTO				52.02
---------------	--	--	--	-------

40	% INDIRECTOS Y UTILIDAD	20.81
----	-------------------------	-------

PRECIO UNITARIO		72.83
-----------------	--	-------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITARI UNAM ACATLAN

1.01.070	EXCAVACION A MANO PARA ZANJAS EN MATERIAL "A" EN SECO, HASTA 4.00 M. DE PROFUNDIDAD.	UNIDAD M3 CANTIDAD
----------	--	--------------------------

M A T E R I A L E S UNID. DESP. CANTIDAD C.U. IMPORTE

TOTAL MATERIALES

OBRA DE MANO	UNID.	COSTO	REND.CANT.	IMPORTE
1 Peón	Jor.	252.05	5.00	50.41
0.1 Cabo	Jor.	45.20	5.00	9.04

TOTAL OBRA DE MANO 59.45

HERRAMIENTA ...5.....% O.M 2.97

E Q U I P O UNID. COSTO HORA C.U. REND.CANT. IMPORTE

TOTAL EQUIPO

COSTO DIRECTO	62.42
40 % INDIRECTOS Y UTILIDAD	21.33
PRECIO UNITARIO	83.75

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITARI

UNAM ACATLAN

1.01.160	PLANIILLA APISONADA CON PISON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIALES A Y/O B.	UNIDAD M3 CANTIDAD
----------	--	--------------------------

M A T E R I A L E S	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
---------------------	-------	-------	----------	------	---------

TOTAL MATERIALES

O B R A D E M A N O	UNID.	COSTO	REND.CANT.	IMPORTE
4 Peón	Jor.	1,008.20	15.00	67.21
0.50 Cabo	Jor.	226.01	15.00	15.07

TOTAL OBRA DE MANO	82.28
--------------------	-------

HERRAMIENTA... ⁵.....%M.	4.11
--------------------------------------	------

E Q U I P O	UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND.CANT.	IMPORTE
-------------	-------	------------	------	------------	---------

TOTAL EQUIPO

COSTO DIRECTO	86.39
40 %INDIRECTOS UTILIDAD	34.56
PRECIO UNITARIO	120.95

87
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITARI UNAM ACATLAN

0.01.170	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIALES A Y/O B, APISONADO Y COMPACTADO CON AGUA CON CAPAS DE 20 CM. - DE ESPESOR.	UNIDAS M3 <u>CANTIDAD</u>
----------	---	---------------------------------

M A T E R I A L E S	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
---------------------	-------	-------	----------	------	---------

TOTAL MATERIALES

O B R A D E M A N O	UNID.	COSTO	REND.CANT.	IMPORTE
3 Peones	Jor.	756.15	15.00	50.41
0.2 Cabo	Jor.	90.40	15.00	6.03

TOTAL OBRA DE MANO : 56.44

HERRAMIENTA.....⁵.....%O.M 2.86

E Q U I P O	UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND.CANT.	IMPORTE
-------------	-------	------------	------	------------	---------

. TOTAL EQUIPO

	COSTO DIRECTO	59.26
40 %	INDIRECTOS Y UTILIDAD	<u>23.70</u>
	PRECIO UNITARIO	82.96

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITARI

UNAM ACATLAN

1.01.180	BOMBEO DE ACHIQUE CON BOMBA AUTOCEBANTE PROPIEDAD DEL CONTRATISTA DE 76.2 MM. (3") DE DIAMETRO.	UNIDAD Hr. CANTIDAD
----------	---	---------------------------

M A T E R I A L E S	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
---------------------	-------	-------	----------	------	---------

TOTAL MATERIALES

O B R A D E M A N O	UNID.	COSTO	REND.	CANT.	IMPORTE
---------------------	-------	-------	-------	-------	---------

TOTAL OBRA DE MANO

HERRAMIENTA%0.M

E Q U I P O	UNID.	COSTO	HORA	C.U.	REND.	CANT.	IMPORTE
-------------	-------	-------	------	------	-------	-------	---------

Bomba de Achique (3")	Hr.	40.74					40.74
-----------------------	-----	-------	--	--	--	--	-------

TOTAL EQUIPO	40.74
--------------	-------

COSTO DIRECTO	40.74
---------------	-------

40 %INDIRECTOS UTILIDAD

PRECIO UNITARIO	57.05
-----------------	-------

89
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITARI

UNAM ACATLAN

0.01.190	ADEME DE MADERA CERRADO A UNA PROFUNDIDAD MAYOR DE 3.50 M. CON FORRO DE 3'.	<u>UNIDAD</u>
		<u>M2</u>
		CANTIDAD

M A T E R I A L E S	UNID. DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
Madera de 3"	M2	1.00	87.55	87.55

TOTAL MATERIALES 87.55

O B R A D E M A N O	UNID.	COSTO	REND. CANT.	IMPORTE
1 Carpintero	Jor.	330.87	10.00	33.08
1 Ay. Carpintero	Jor.	271.21	10.00	27.12
0.1 Cabo	Jor.	45.20	10.00	4.52

TOTAL OBRA DE MANO 64.72

HERRAMIENTA....5....%OM. 3.24

E Q U I P O	UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND. CANT.	IMPORTE
-------------	-------	------------	------	-------------	---------

TOTAL EQUIPO

	COSTO DIRECTO	155.51
40	%INDIRECTOS Y UTILIDAD	55.69
	PRECIO UNITARIO	211.20

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART UNAM ACATLAN					
1.01.200 INSTALACION DE TUBERIA DE DONCRETO SIMPLE, INCLUYE ACARREO DESDE EL ALMACEN DE LA OBRA DE 150 MM. DE DIAMETRO.					UNIDAD
					M.L.
					CANTIDAD
M A T E R I A L E S	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3		0.001	781.40	0.78
TOTAL MATERIALES					0.78
OBRA DE MANO	UNID.	COSTO	REND.CANT.	IMPORTE	
1 Tubero	Jor	349.35	29.60	11.81	
1 Ayudante de Túbero	Jor	271.25	29.60	9.16	
0.1 Cabo	Jor	45.20	29.60	1.53	
TOTAL OBRA DE MANO					22.50
HERRAMIENTA.....5.....% O.M.					1.13
EQUIPO	UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND.CANT.	IMPORTE
TOTAL EQUIPO					
COSTO DIRECTO					24.41
— 40 — % INDIRECTOS Y UTILIDAD					9.76
PRECIO UNITARIO					34.17

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART UNAM ACATLAN					
1.01.210 INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE, INCLUYE ACARREO DESDE EL ALMACEN DE LA OBRAS, DE 300 MM. DE DIAMETRO.					UNIDAD
					M.L.
					CANTIDAD
M A T E R I A L E S	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3		0.001	781.40	0.78
TOTAL MATERIALES					0.78
OBRA DE MANO	UNID.	C O S T O		REND.CANT.	IMPORTE
1 Tubero	Jor	349.35		20.30	17.21
1 Ayudante de Tubero	Jor	271.25		20.30	13.36
0.1 Cabo	Jor	45.20		20.30	2.22
TOTAL OBRA DE MANO					32.79
HERRAMIENTA.....5.....%,O.M.					1.64
E Q U I P O	UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND.CANT.	IMPORTE
TOTAL EQUIPO					
COSTO DIRECTO					35.21
— 40 — % INDIRECTOS Y UTILIDAD					14.08
PRECIO UNITARIO					49.29

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART				UNAM ACATLAN	
1.01.220 INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE, INCLUYE ACARREO DESDE EL ALMACEN DE LA OBRA, DE 380 MM. DE DIAMETRO.					UNIDAD
					M.L.
					CANTIDAD
M A T E R I A L E S	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3		0.002	781.40	1.56
TOTAL MATERIALES					1.56
OBRA DE MANO	UNID.	C O S T O		REND.CANT.	IMPORTE
1 Tubero	Jor	349.35		17.00	20.56
1 Ayudante de Tubero	Jor	271.25		17.00	15.97
0.1 Cabo	Jor	45.20		17.00	2.68
TOTAL OBRA DE MANO					39.21
HERRAMIENTA .....5.....% O.M.					1.96
E Q U I P O	UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND.CANT.	IMPORTE
TOTAL EQUIPO					
COSTO DIRECTO					42.73
<u>40</u> % INDIRECTOS Y UTILIDAD					17.09
PRECIO UNITARIO					59.82

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART UNAM ACATLAN					
1.01.230 INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE, INCLUYE ACARREO DESDE EL ALMACEN DE LA OBRA, DE 450 MM. DE DIAMETRO.					UNIDAD
					M.L.
					CANTIDAD
MATERIALES	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3		0.004	781.40	3.13
TOTAL MATERIALES					3.13
OBRA DE MANO	UNID.	COSTO		REND.CANT.	IMPORTE
1 Tubero	Jor	349.35		12.63	27.66
1 Ayudante de Tubero	Jor	271.25		12.63	21.47
0.1 Cabo	Jor	45.20		12.63	3.58
TOTAL OBRA DE MANO					52.71
HERRAMIENTA.....5.....% O.M.					2.64
EQUIPO	UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND.CANT.	IMPORTE
TOTAL EQUIPO					
COSTO DIRECTO					58.48
<u>40</u> % INDIRECTOS Y UTILIDAD					23.39
PRECIO UNITARIO					81.87

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART UNAM ACATLAN					
1.01.240 INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO, INCLUYE ACARREO DESDE EL ALMACEN DE LA OBRA, DE 610 MM. DE DIAMETRO.					UNIDAD
					M.L.
					CANTIDAD
M A T E R I A L E S	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3		0.006	781.40	4.69
TOTAL MATERIALES					4.69
OBRA DE MANO	UNID.	C O S T O		REND.CANT.	IMPORTE
1 Tubero	Jor	349.35		5.16	67.70
1 Ayudante de Tubero	Jor	271.25		5.16	52.55
0.1 Cabo	Jor	45.20		5.16	8.75
TOTAL OBRA DE MANO					129.00
HERRAMIENTA 5 % O.M..					6.45
E Q U I P O	UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND.CANT.	IMPORTE
TOTAL EQUIPO					
COSTO DIRECTO					140.14
<u>40</u> % INDIRECTOS Y UTILIDAD					56.06
PRECIO UNITARIO					196.20

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART UNAM ACATLAN					
1.01.250 INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO, INCLUYE ACARREO DESDE EL ALMACEN DE LA OBRA, DE 760 MM. DE DIAMETRO.					UNIDAD
					M.L.
					CANTIDAD
MATERIALES	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3		0.006	781.40	4.69
TOTAL MATERIALES					4.69
OBRA DE MANO	UNID.	COSTO	REND.CANT.	IMPORTE	
1 Tubero	Jor	349.35	5.85	59.72	
1 Ayudante de Tubero	Jor	271.25	5.85	46.37	
0.1 Cabo	Jor	45.20	5.85	7.70	
TOTAL OBRA DE MÃO					113.79
HERRAMIENTA .....5.....% Q.M.					5.69
EQUIPO	UNID.	COSTO HORA C.U.	REND.CANT.	IMPORTE	
MARCO METALICO	HR	30.00	5.00	6.00	
TOTAL EQUIPO					6.00
COSTO DIRECTO					130.17
40 % INDIRECTOS Y UTILIDAD					52.07
PRECIO UNITARIO					182.24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART UNAM ACATLAN					
1.01.260 INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO, INCLUYE ACARREO DESDE EL ALMACEN DE LA OBRA, DE 910 MM. DE DIAMETRO.					UNIDAD
					M.L.
					CANTIDAD
M A T E R I A L E S	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3		0.008	781.40	6.25
TOTAL MATERIALES					6.25
OBRA DE MANO	UNID.	COSTO		REND.CANT.	IMPORTE
1 Tubero	Jor	349.35		4.176	83.66
1 Ayudante de Tubero	Jor	271.25		4.176	64.95
0.1 Cabo	Jor	45.20		4.176	10.82
TOTAL OBRA DE MANO					159.43
HERRAMIENTA.....5.....% O.M.					7.97
E Q U I P O	UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND.CANT.	IMPORTE
MARCO METALICO	HR	30.00		5.00	6.00
TOTAL EQUIPO					6.00
COSTO DIRECTO					179.65
<u>40</u> % INDIRECTOS Y UTILIDAD					71.86
PRECIO UNITARIO					251.51

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART			UNAM ACATLAN			
1.01.270 INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO INCLUYE ACARREO DESDE EL ALMACEN DE LA OBRA, DE 1,070 MM. DE DIAMETRO.					UNIDAD	
					M. L.	
					CANTIDAD	
MATERIALES		UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4		M3		0.020	781.40	15.63
TOTAL MATERIALES					15.63	
OBRA DE MANO		UNID.	COSTO		REND.CANT.	IMPORTE
1 Tubero		Jor	349.35		3.44	101.56
1 Ayudante de Tubero		Jor	271225		3.44	78.80
0.1 Cabo		Jor	45.20		3.44	13.14
TOTAL OBRA DE MANO					193.50	
HERRAMIENTA.....5.....% O.M.					9.68	
EQUIPO		UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND.CANT.	IMPORTE
MARCO METALICO		HR	30.00		5.00	6.00
TOTAL EQUIPO					6.00	
COSTO DIRECTO					224.81	
40 % INDIRECTOS Y UTILIDAD					89.92	
PRECIO UNITARIO					314.73	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART UNAM ACATLAN					
1.01.330 INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS (SLAND Y CODO DE CONCRETO SIMPLE SEGUN PLANO V.C. 1886), DE 150 MM. DE DIAMETRO A TUBO DE CONCRETO SIMPLE					UNIDAD
					M.L.
					CANTIDAD
MATERIALES	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3		0.001	781.40	0.78
TOTAL MATERIALES					0.78
OBRA DE MANO	UNID.	COSTO		REND.CANT.	IMPORTE
1 Plomero	Jor	349.35		9.35	37.36
1 Ayudante de Plomero	Jor	271.25		9.35	29.01
0.1 Cabo	Jor	45.20		9.35	4.82
TOTAL OBRA DE MANO					71.19
HERRAMIENTA.....5.....% O.M.					3.56
EQUIPO	UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND.CANT.	IMPORTE
TOTAL EQUIPO					
COSTO DIRECTO					75.53
<u>40</u> % INDIRECTOS Y UTILIDAD					30.21
PRECIO UNITARIO					105.74

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART UNAM ACATLAN					
1.01.340 POZO DE VISITA TIPO COMUN COMPLETO, INCLUYE BROCAL Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO SEGUN PLANO TIPO HASTA 1.00 M. DE PROFUNDIDAD.					UNIDAD
					Pza.
					CANTIDAD
MATERIALES	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
Excavación	M3		2.50	97.10	242.75
Concreto (Piso)	M3		0.20	1,540.00	308.00
Muro Tabique	M2		1.69	350.00	590.00
Brocal y Tapa	Pza		1.00	2,200.00	2,200.00
TOTAL MATERIALES					3,340.75
OBRA DE MANO	UNID.	COSTO		REND.CANT.	IMPORTE
1 Pocero	Jor	288.63		1.00	288.63
1 Peón	Jor	252.05		1.00	252.05
TOTAL OBRA DE MANO					540.68
HERRAMIENTA.....5.....% O.M.					27.00
EQUIPO	UNID.	COSTO HORA C.U.		REND.CANT.	IMPORTE
TOTAL EQUIPO					
COSTO DIRECTO					3,908.43
40 % INDIRECTOS Y UTILIDAD					1,563.37
PRECIO UNITARIO					5,471.80

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART UNAM ACATLAN					
1.01.360 POZO DE VISITA TIPO ESPECIAL COMPLETO, INCLUYE BROCAL Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO SEGUN PLANO TIPO PARA TUBERIAS DE 76 A 107 CM. DE DIAMETRO HASTA 1.50 M. DE PROFUNDIDAD.					UNIDAD
					Pza
					CANTIDAD
M A T E R I A L E S	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C. U.	IMPORTE
Excavación	M3		2.50	97.20	242.75
Concreto (piso)	M3		0.20	1,540.00	308.00
Muro Tabique	M2		1.69	350.00	590.00
Brocal y Tapa	Pza.		1.00	2,200.00	2,200.00
Escalones	Pza.		3.00	20.20	60.60
TOTAL MATERIALES					3,401.35
O B R A D E M A N O	UNID.	C O S T O		REND.CANT.	IMPORTE
4 Albañiles	Jor	288.63		1.00	1,154.52
1 Pocero Especial	Jor	351.16		1.00	351.16
TOTAL OBRA DE MANO					1,505.68
HERRAMIENTA.....5.....% O.M.					75.28
E Q U I P O	UNID.	COSTO HORA	C. U.	REND.CANT.	IMPORTE
TOTAL EQUIPO					
COSTO DIRECTO					4,982.31
40 % INDIRECTOS Y UTILIDAD					1,992.92
PRECIO UNITARIO					6,975.23

101
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART UNAM ACATLAN

1.01.540 CAJAS DE CONEXION A BOVEDA EXISTENTE INCLUYE TODOS LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA CON TUBERIA DE LLEGADA DE MENOR O IGUAL DE 76 MM. DE DIAMETRO

UNIDAD
p-
CANTIDAD

M A T E R I A L E S	UNID.	DESP.	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
Excavación	M3		5.00	97.10	485.50
Pedacera de Tabique	M2		7.20	197.50	1,422.00
Piso (concreto)	M3		0.40	1,540.00	616.00
Muro Tabique	M2		14.80	350.00	5,180.00
Concreto Armado	M3		0.70	2,800.00	1,960.00
Marco, Contramarco y Tapa	Pza.		1.00	5,134.10	5,134.10

TOTAL MATERIALES 14,797.00

O B R A D E M A N O	UNID.	COSTO	MEND.CANT.	IMPORTE
4 Albañiles	Jor.	1,424.72	1/6	8,548.32
4 Peones	Jor.	1,008.20	1/6	6,049.20

TOTAL OBRA DE MANO 14,597.52

HERRAMIENTA.....⁵.....% O.M 729.88

E Q U I P O	UNID.	COSTO HORA	C.U.	REND.CANT.	IMPORTE
-------------	-------	------------	------	------------	---------

TOTAL EQUIPO

COSTO DIRECTO	30,125.00
40 % INDIRECTOS Y UTILIDAD	12,050.00
PRECIO UNITARIO	42,175.00

TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART UNAM ACATLAN
 PROGRAMA DE OBRA SISTEMA GUERRERO-SOR JUANA

			M E S E S								
C O N C E P T O	CANTIDAD	\$	3	4	5	6	7	8	OBSERVACIONES		
1 Benito Juárez de Vicente Guerrero a Miguel Hidalgo	40	1.07									
2 Sor Juana Inés de la Cruz de Vicente Guerrero A Miguel Hidalgo	60	1.08									
1 Hidalgo de Benito Juárez	65	0.91									
2 Sor Juana Inés de la Cruz de Miguel Hidalgo a 5 de Mayo	65	1.83									
1 Miguel Hidalgo de Juan Aldama A Ignacio Allende	60	0.91									
1 Miguel Hidalgo de Ignacio Allende A Mariano Matamoros	60	0.91									
2 Sor Juana Inés de la Cruz de 5 de Mayo a José Ma. Morelos y Pavón	75	1.52									
1 Miguel Hidalgo de Mariano Matamoros a Hermenegildo Galeana	64	0.76									
1 Miguel Hidalgo de Hermenegildo Galeana a Nicolás Bravo	54	0.76									
1 Miguel Hidalgo de Nicolás Bravo A Juan Vicente Villeda	74	0.76									

TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART UNAM ACATLAN
PROGRAMA DE OBRA SISTEMA GUERRERO-SOR JUANA

		M E S E S													
C O N C E P T O	CANTIDAD	#	1		2		3		4		5		6		OBSERVACIONES
1 Sor Juana Inés de la Cruz de Lerdo de Tejada A Avenida Independencia	180	1.83													
2 Vicente Guerrero de Sor Juana Inés de la Cruz a Ignacio Rayón	120	1.07													
1 Sor Juana Inés de la Cruz de Avenida Independencia a Vicente Guerrero	160	1.83													
2 Vicente Guerrero de Ignacio Rayón a 16 de Septiembre	65	1.07													
2 Vicente Guerrero de 16 de Septiembre a Benito Juárez	90	1.07													

TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART U N A M A C A T L A N
PROGRAMA DE OBRA SISTEMA GUERRERO - SOR JUANA

		M E S E S												OBSERVACIONES	
CONCEPTO	CANTIDAD	¢	5	6	7	8	9	10							
1 J. Vicente Villada de Miguel Hidalgo a Plutarco González	110	0.61													
2 José Ma. Morelos y Pavón de Sor Juana Inés de la Cruz a Ignacio Rayón	135	1.07													
1 J. Vicente Villada de Plutarco González a José Ma. Morelos y Pavón	130	0.61													
2 José Ma. Morelos y Pavón de Ignacio Rayón a Benito Juárez	155	1.07													
2 José Ma. Morelos y Pavón de Benito Juárez a Juan Aldama	65	1.07													

TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART U N A M ACATLAN
 PROGRAMA DE OBRA SISTEMA GUERRERO-SOR JUANA

M E S E S

CONCEPTO	CANTIDAD	Ø	7	8	9	10	11	12	OBSERVACIONES
1 José Ma. Morelos y Pavón de Juan Aldama a Ignacio Allende	61	0.91							
2 Juan Aldama de José Ma. Morelos y Pavón a Constituyentes	203	0.45							
1 José Ma. Morelos y Pavón de Ignacio Allende a Mariano Matamoros	60	0.91							
2 Ignacio Allende de José Ma. Morelos y Pavón a Constituyentes	200	0.45							
1 José Ma. Morelos y Pavón de Mariano Matamoros a Hermenegildo Galena	61	0.76							
2 Mariano Matamoros de José Ma. Morelos y Pavón a Constituyentes	200	0.45							
1 José Ma. Morelos y Pavón de Hermenegildo Galeana a J. Vicente Villada	130	0.76							
2 Hermenegildo Galeana de José Ma. Morelos y Pavón a Constituyentes	120	0.61							

TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART UNAM ACATLAN
PROGRAMA DE OBRA SISTEMA GUERRERO-SOR JUANA

		M E S E S													
C O N C E P T O	CANTIDAD	Ø	9	10	11	12	13	14					OBSERVACIONES		
1 Nicolás Bravo de José Ma. Morelos y Pavón a Constituyentes	220	0.45													
2 J. Vicente Villada de José Ma. Morelos y Pavón a Constituyentes	200	0.45													
3 Sor Juana Inés de la Cruz de José Ma. Morelos y Pavón a Constituyentes	200	0.45													
1 Constituyentes de Sor Juana Inés de la Cruz a Ignacio Rayón	135	0.61													
2 Pasaje 16 de Septiembre de Río Verdiguél a Independencia	135	0.45													
1 Constituyentes de Ignacio Rayón a Benito Juárez	150	0.45													

TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART
PROGRAMA DE OBRA

UNAM ACATLAN
SISTEMA GUERRERO-SOR JUANA

M E S E S

CONCEPTO	CANTIDAD	Ø	11	12	13	14	15	16	OBSERVACIONES
1 Sor Juana Inés de la Cruz de Constituyentes a Valentín Gómez Farías	85	0.91							
2 Valentín Gómez Farías de Sor Juana Inés de la Cruz a Ignacio M. Altamirano	60	0.91							
3 Benito Juárez de Valentín Gómez Farías A Juan Álvarez	120	0.07							
4 Juan Alvarez de Sor Juana Inés de la Cruz A Ignacio M. Altamirano	60	0.61							
1 Sor Juana Inés de la Cruz de Valentín Gómez Farías a Juan Álvarez	150	0.61							
2 Valentín Gómez Farías de Ignacio M. Altamirano a Ignacio Rayón	75	0.91							
3 Benito Juárez de Juan Alvarez A José Ma. Arteaga	157	1.07							
4 Juan Alvarez de Ignacio M. Altamirano a Ignacio Rayón	75	0.45							

TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART
PROGRAMA DE OBRA

UNAM ACATLAN
SISTEMA GUERRERO-SOR JUANA

M E S E S									
CONCEPTO	CANTIDAD	Ø	13	14	15	16	17	18	OBSERVACIONES
1 Sor Juana Inés de la Cruz de Juan Alvarez a José Ma. Arteaga	160	0.91							
2 Valentín Gómez Farías de Ignacio Rayón a Silvano Enriquez	72	0.76							
4 Juan Alvarez de Ignacio Rayón a Silvano Enriquez	72	0.38							
1 Sor Juana Inés de la Cruz de José Ma. Arteaga A Francisco Murguía	70 110	0.76 0.61							
2 Valentín Gómez Faría de Silvano Enriquez a Benito Juárez	62	0.76							
4 Juan Alvarez de Silvano Enriquez a Benito Juárez	62	0.38							

TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART
PROGRAMA DE OBRA

U N A M ACATLAN
SISTEMA GUERRERO-SOR JUANA

M E S E S

CONCEPTO	CANTIDAD	Ø	14	15	16	17	18	19	OBSERVACIONES
1) Francisco Murguía de Sor Juana Inés de la Cruz a Ignacio M. Altamirano	65	0.61							
2) Valentín Gómez Farías de Benito Juárez a Juan Aldama	76	0.91							
3) José Ma. Arteaga de Benito Juárez a Juan Aldama	70	0.76							
4) Juan Aldama de José Ma. Arteaga a Ramón Corona	66	0.38							
1) Francisco Murguía de Ignacio M. Altamirano a Ignacio Rayón	75	0.61							
2) Valentín Gómez Farías de Juan Aldama de Ignacio Allende	64	0.91							
3) José Ma. Arteaga de Juan Aldama a Ignacio Allende	75	0.76							
4) Ignacio Allende de José Ma. Arteaga a Ramón Corona	66	0.38							

TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART
PROGRAMA DE OBRA

U N A M ACATLAN
SISTEMA GUERRERO -SOR JUANA

M E S E S									
C O N C E P T O	CANTIDAD	Ø	15	16	17	18	19	20	OBSERVACIONES
1 Francisco Murguía de Ignacio Rayón a Pablo Sidar	75	0.61							
2 Valentín Gómez Farías de Ignacio Allende a Marinao Matamoros	65	0.91							
3 José Ma. Arteaga de Ignacio Allende a Mariano Matamoros	65	0.76							
4 Mariano Matamoros de José Ma. Arteaga a Ramón Corona	66	0.38							
2 Valentín Gómez Farías de Mariano Matamoros A Hemenegildo Galeana	68	0.76							
3 José Ma. Arteaga de Mariano Matamoros a Hemenegildo Galeana	65	0.61							
4 Hemenegildo Galeana de José Ma. Arteaga a Ramón Corona	66	0.38							

TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART
PROGRAMA DE OBRA

U N A M A C A T L A N
S I S T E M A G U E R R E R O - S O R J U A N A

M E S E S									
CONCEPTO	CANTIDAD	β	16	17	18	19	20	21	OBSERVACIONES
2 Valentín Gómez Farías de Hemenegildo Galeana a Vicente Villada	148	0.91							
3 José Ma. Arteaga de Hemenegildo Galeana a Vicente Villada	146	0.61							
4 Nicolás Bravo Sur de José Ma. Arteaga a Ramón Corona	63	0.38							
1 Ramón Corona de Sor Juana Inés de la Cruz a Ignacio M. Altamirano	65	0.38							
2 J. Vicente Villada de Valentín Gómez Farías a Juan Alvarez	190	0.91							
3 Benito Juárez de José Ma. Arteaga a Francisco Murguía	180	0.76							
4 Aúles Serdán de Nicolás Bravo a 5 de febrero	50	0.61							
5 Juan Alvarez de Hemenegildo Galeana a J. Vicente Villada	77 77	0.45 0.38							
2 J. Vicente Villada de Juan Alvarez a Ramón Corona	235	0.91							
2 J. Vicente Villada de Ramón Corona a Horacio Zúñiga	64	0.76							

TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART
PROGRAMA DE OBRA

UNAM ACATLAN
SISTEMA GUERRERO-SOR JUANA

			M E S E S													
CONCEPTO	CANTIDAD	Ø	17	18	19	20										OBSERVACIONES
1 Horacio Zúñiga de J. Vicente Villada a Manzanares	75	0.76														
2 Francisco Murguía de Benito Juárez a Juan Aldama	70	0.61														
3 Nigromante de Nicolás Bravo a 5 de febrero	50	0.38														
4 Benito Juárez de José Ma. Arteaga a Ramón Corona	75	0.76														
1 Horacio Zúñiga de Manzanares a Olmo	40	0.61														
2 Francisco Murguía de Juan Aldama a Ignacio Allende	78	0.61														
3 Lerdo de Tejada de Benito Juárez a Riva Palacio	220	0.38														
1 Horacio Zúñiga de Olmo a Pino	56 55	0.61 0.45														
2 Francisco Murguía de Ignacio Allende a Mariano Matamoros	70	0.61														
1 Horacio Zúñiga de Pino a Cipres	55	0.45														

TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART
PROGRAMA DE OBRA

U N A M A C A T L A N
S I S T E M A G U E R R E R O - S O R J U A N A

M E S E S

C O N C E P T O	CANTIDAD	Ø	M E S E S												OBSERVACIONES				
			18	19	20														
1 Nicolás Bravo de Río Verdiguél a Tlatelulco	220	0.61																	
2 Francisco Murguía de Mariano Matamoros a Hermenegildo Galeana	65	0.61																	
1 Nicolás Bravo de Tlatelulco a Toltecas	120	0.45																	
2 Francisco Murguía de Hermenegildo Galeana a Nicolás Bravo	60	0.45																	
2 Francisco Murguía de Nicolás Bravo a Venustiano Carranza	50	0.38																	
2 Francisco Murguía de Venustiano Carranza a J. Vicente Villada	40	0.38																	

" TABLAS Y PLANOS "

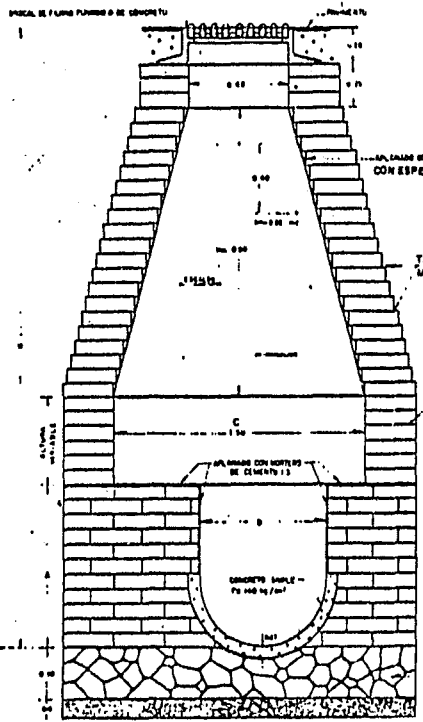
**TABLA DE VOLUMENES DE EXCAVACION Y PLANTILLA EN M.³
POR METRO DE TUBERIA A INSTALAR**

JUNTA DE MACHO Y CAMPANA	DIAME. TRO (cm.)	ANCHO DE ZAN- JA (m.)	PLANTILLA e CAMA		Volumen (m. ³)	PROFUNDIDAD DE INSTALACION DE LA PLANTILLA DEL TUBO (m.)												
			ESPESESORES (m.)			1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00
			A	B														
15	0.60	0.069	0.08	0.048	0.641	0.941	1.241	1.541	1.841	2.141	2.441	2.741	3.041	3.341	3.641	3.941	4.241	
20	0.65	0.084	0.10	0.065	0.705	1.030	1.355	1.680	2.005	2.330	2.655	2.980	3.305	3.630	3.955	4.280	4.605	
25	0.70	0.088	0.11	0.077		1.112	1.462	1.812	2.162	2.512	2.862	3.212	3.562	3.912	4.262	4.612	4.962	
30	0.80	0.093	0.12	0.098		1.274	1.674	2.074	2.474	2.874	3.274	3.674	4.074	4.474	4.874	5.274	5.674	
38	0.90	0.107	0.14	0.126		1.446	1.896	2.346	2.796	3.246	3.696	4.146	4.596	5.046	5.496	5.946	6.396	
45	1.00	0.120	0.16	0.160		1.620	2.120	2.620	3.120	3.620	4.120	4.620	5.120	5.620	6.120	6.620	7.120	
JUNTA DE CAJA Y ESPIGA	61	1.20	0.096	0.14	0.168			2.515	3.115	3.715	4.315	4.915	5.515	6.115	6.715	7.315	7.915	8.515
	75	1.40	0.108	0.17	0.238			2.951	3.651	4.351	5.051	5.751	6.451	7.151	7.851	8.551	9.251	9.951
	91	1.75	0.110	0.19	0.333				4.568	5.443	6.318	7.193	8.068	8.943	9.818	10.693	11.568	12.443
	107	1.95	0.127	0.22	0.429				5.123	6.098	7.073	8.048	9.023	9.998	10.973	11.948	12.923	13.898
	122	2.15	0.143	0.25	0.538				5.682	6.757	7.832	8.907	9.982	11.057	12.132	13.207	14.282	15.357
	152	2.50	0.167	0.30	0.750					7.918	9.168	10.418	11.668	12.918	14.168	15.418	16.668	17.918
	183	2.85	0.200	0.36	1.026					10.545	11.970	13.395	14.820	16.245	17.670	19.095	20.520	
	213	3.20	0.223	0.41	1.312						11.914	13.514	15.114	16.714	18.314	19.914	21.514	23.114
	244	3.55	0.247	0.46	1.633							15.077	16.852	18.627	20.402	22.177	23.952	25.727

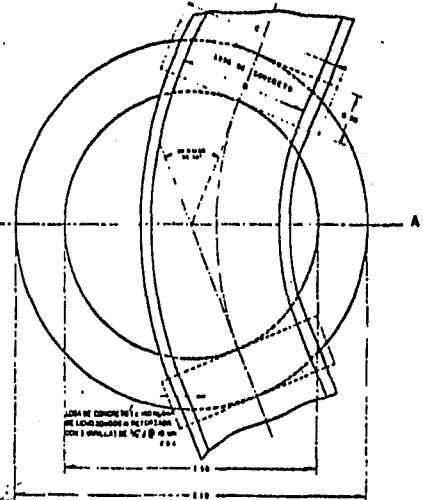
NOTAS .-

- 1.- Los espesores "A" consideradas para calcular los volúmenes de las plantillas (camas) se indican en los planos V.C.980 y V.C.1081
- 2.- La profundidad de excavación para la zanja se obtiene sumando la profundidad de proyecto de la plantilla del tubo (elev. de terre- no - elev. de plantilla tubo), al valor de "B" dado en esta tabla (espesor del tubo + valor de "C", dado en los planos V.C.980 y V.C.1081)

U A C N A T A L M A N	INGENIERIA CIVIL	
	TESIS PROFESIONAL	
	JACOBO ORTIZ GUITART	
	VOLUMENES DE EXCAVACION Y PLANTILLA	
	PLANO N°: TABLA-1	FECHA:



CORTE A-A

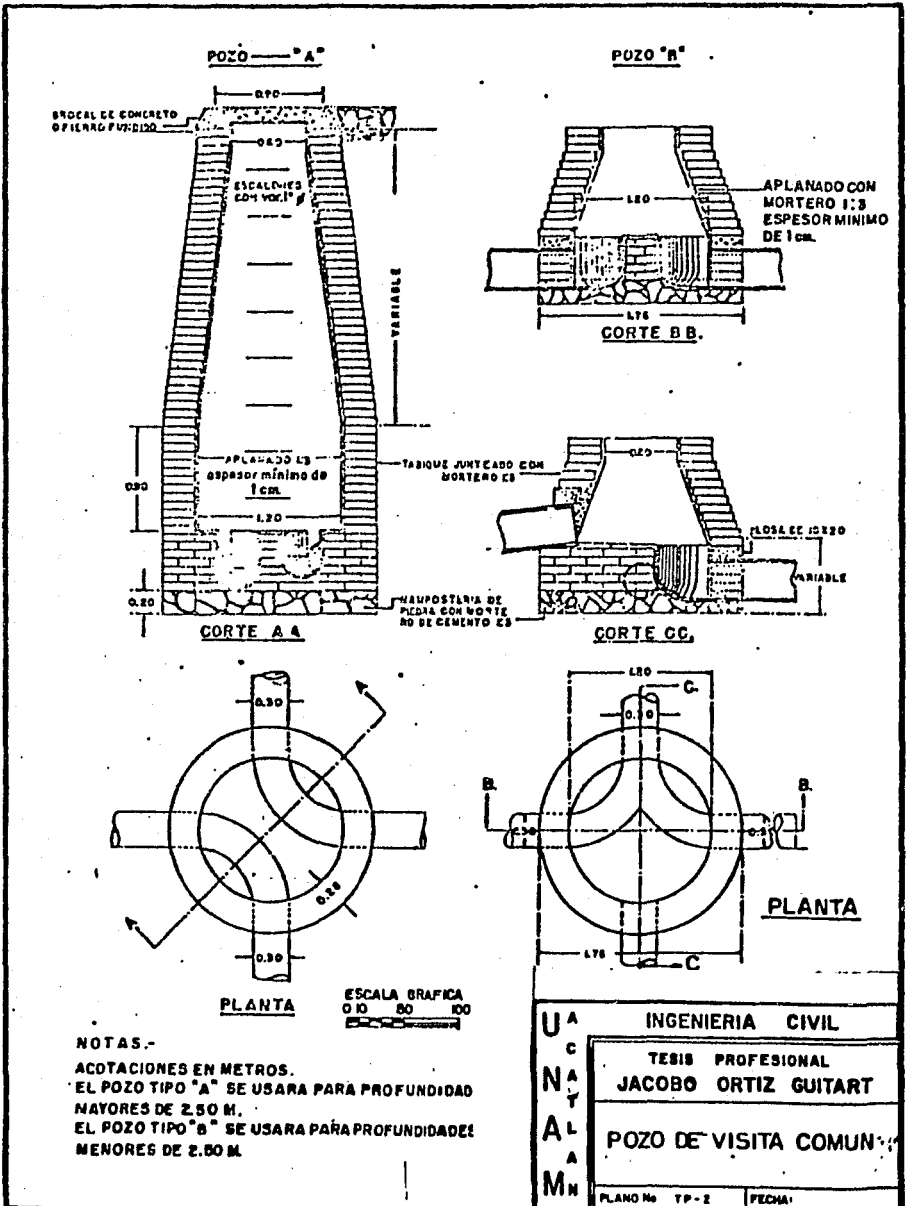


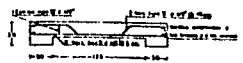
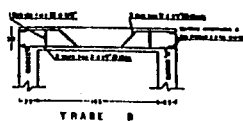
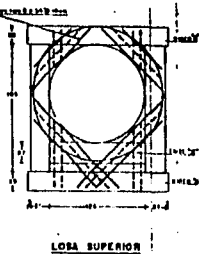
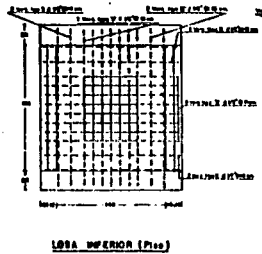
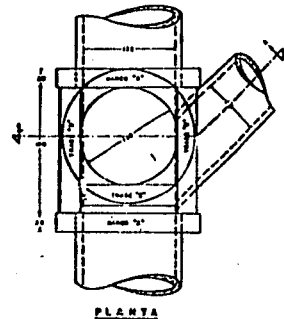
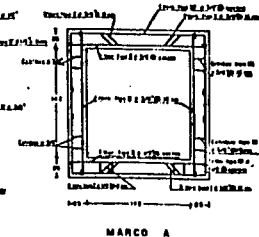
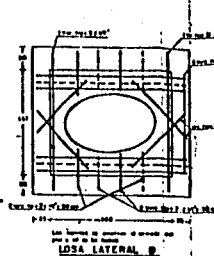
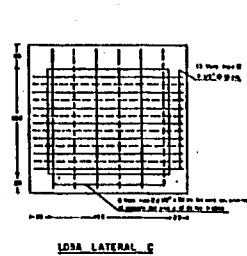
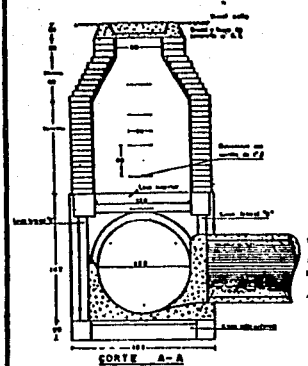
PLANTA

ANCHO DE TABIQUE (C.M.)	ANCHO DE TABIQUE (C.M.)	ANCHO DE TABIQUE (C.M.)	ANCHO DE TABIQUE (C.M.)
0.70	0.84	0.98	1.12
0.81	1.07	1.15	1.30
1.03	1.24	1.32	1.50

NOTA: COTACIONES EN METROS.

U C N A L A M	INGENIERIA CIVIL
	TECIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART.
	POZO DE VISITA ESPECIAL DEFLEXIONES HASTA 45° DIAMETROS: 76 a 107 cm
	PLANO No. TP-1 FECHA:





CUESTA DE MATERIAL		
TIPO DE BARRA	LONGITUD	QUANTIDAD
1	1.50	10
2	1.50	10
3	1.50	10
4	1.50	10
5	1.50	10
6	1.50	10
7	1.50	10
8	1.50	10
9	1.50	10
10	1.50	10
11	1.50	10
12	1.50	10
13	1.50	10
14	1.50	10
15	1.50	10
16	1.50	10
17	1.50	10
18	1.50	10
19	1.50	10
20	1.50	10
21	1.50	10
22	1.50	10
23	1.50	10
24	1.50	10
25	1.50	10
26	1.50	10
27	1.50	10
28	1.50	10
29	1.50	10
30	1.50	10
31	1.50	10
32	1.50	10
33	1.50	10
34	1.50	10
35	1.50	10
36	1.50	10
37	1.50	10
38	1.50	10
39	1.50	10
40	1.50	10
41	1.50	10
42	1.50	10
43	1.50	10
44	1.50	10
45	1.50	10
46	1.50	10
47	1.50	10
48	1.50	10
49	1.50	10
50	1.50	10
51	1.50	10
52	1.50	10
53	1.50	10
54	1.50	10
55	1.50	10
56	1.50	10
57	1.50	10
58	1.50	10
59	1.50	10
60	1.50	10
61	1.50	10
62	1.50	10
63	1.50	10
64	1.50	10
65	1.50	10
66	1.50	10
67	1.50	10
68	1.50	10
69	1.50	10
70	1.50	10
71	1.50	10
72	1.50	10
73	1.50	10
74	1.50	10
75	1.50	10
76	1.50	10
77	1.50	10
78	1.50	10
79	1.50	10
80	1.50	10
81	1.50	10
82	1.50	10
83	1.50	10
84	1.50	10
85	1.50	10
86	1.50	10
87	1.50	10
88	1.50	10
89	1.50	10
90	1.50	10
91	1.50	10
92	1.50	10
93	1.50	10
94	1.50	10
95	1.50	10
96	1.50	10
97	1.50	10
98	1.50	10
99	1.50	10
100	1.50	10

NOTAS:
 1. Las dimensiones dadas en metros.
 2. Todas las dimensiones están dadas en centímetros.
 3. El material es de acero A-60.
 4. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 5. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 6. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 7. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 8. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 9. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 10. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 11. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 12. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 13. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 14. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 15. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 16. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 17. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 18. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 19. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 20. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 21. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 22. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 23. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 24. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 25. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 26. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 27. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 28. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 29. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 30. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 31. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 32. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 33. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 34. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 35. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 36. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 37. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 38. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 39. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 40. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 41. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 42. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 43. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 44. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 45. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 46. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 47. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 48. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 49. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 50. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 51. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 52. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 53. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 54. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 55. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 56. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 57. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 58. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 59. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 60. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 61. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 62. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 63. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 64. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 65. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 66. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 67. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 68. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 69. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 70. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 71. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 72. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 73. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 74. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 75. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 76. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 77. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 78. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 79. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 80. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 81. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 82. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 83. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 84. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 85. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 86. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 87. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 88. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 89. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 90. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 91. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 92. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 93. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 94. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 95. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 96. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 97. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 98. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 99. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².
 100. El tipo de concreto es de 150 kg/cm².

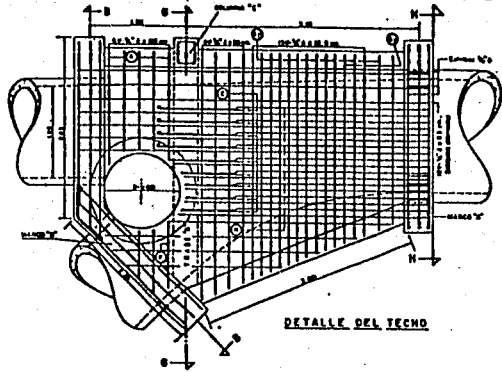
U
C
N
A
T
A
L
M
N

INGENIERIA CIVIL

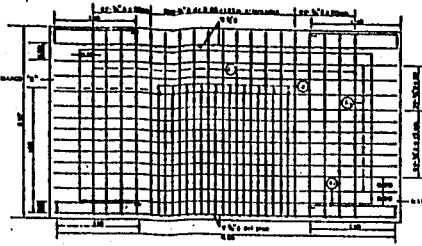
TESIS PROFESIONAL
JACOBO ORTIZ GUITART

POZO CAJA DIAM DE 76 a 122 cm
 ENTRONQUES DE 38 a 76 cm.

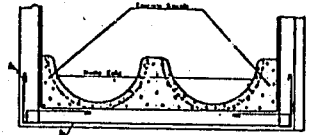
PLANO N°: TP-3 FECHA:



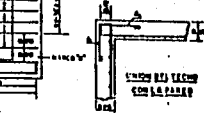
DETALLE DEL TECHO



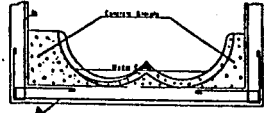
DETALLE DEL MURO LATERAL
SEC. C-C



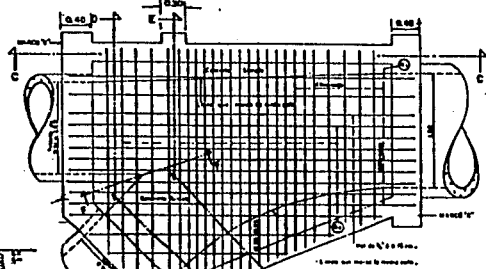
SEC. D-D



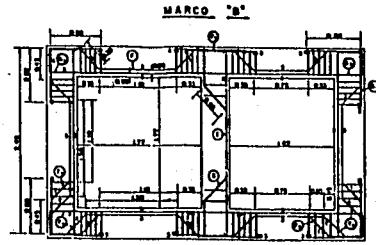
SEC. A-A



SEC. E-E



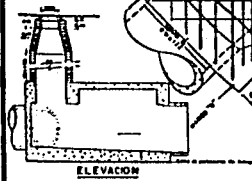
DETALLE DEL PISO



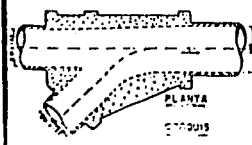
MARCO "B"

LISTA DE MATERIAL

GRUPO DE TIPO	DESCRIPCION (Metros)	CANTIDAD	LONG. TOTAL (Mts)
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
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

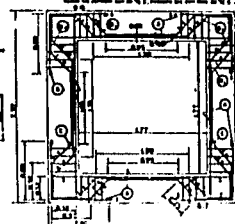


ELEVACION

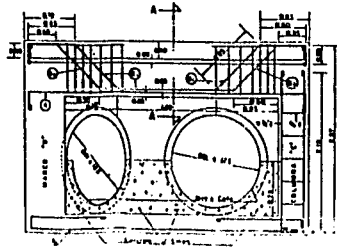


PLANTA

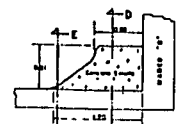
CONTORNOS



ELEVACION
MARCO A-A
SECCION N-N



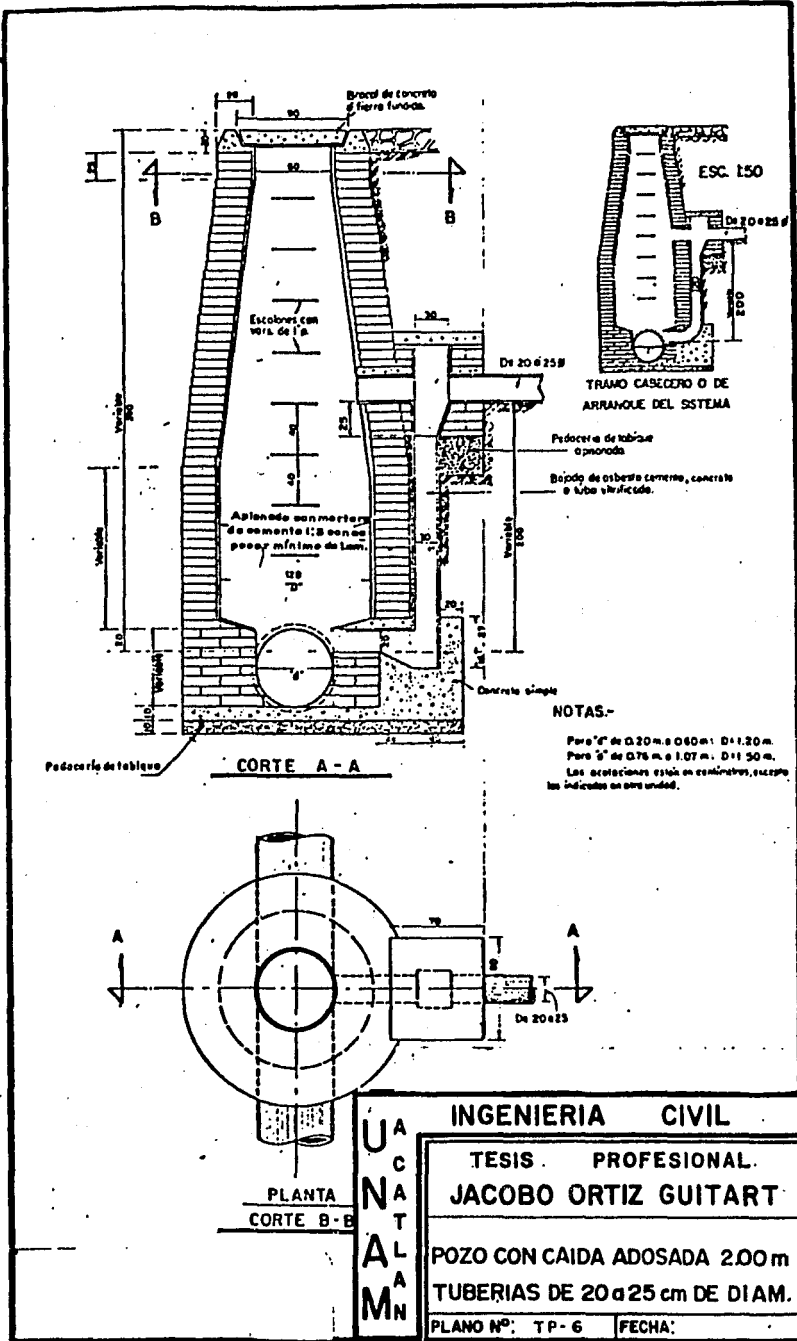
SEC. D-E



SEC. F-I

NOTES -
Acotaciones en metros
Sección de varillas en cm

INGENIERIA CIVIL
 TESIS PROFESIONAL
JACOBO ORTIZ GUITART
 POZO CAJA DE UNION DIAMETROS
 DE 158 cm.
 ENTORNOS DE 91 y 122 cm.
 PLANO N. 13



NOTAS-

Para 6" de Ø 20 m. a Ø 60 m.: D=1.20 m.
 Para 8" de Ø 76 m. a 1.07 m.: D=1.50 m.
 Las coteaduras están en centímetros, excepto las indicadas en otra unidad.

INGENIERIA CIVIL

TESIS PROFESIONAL.
JACOBO ORTIZ GUITART

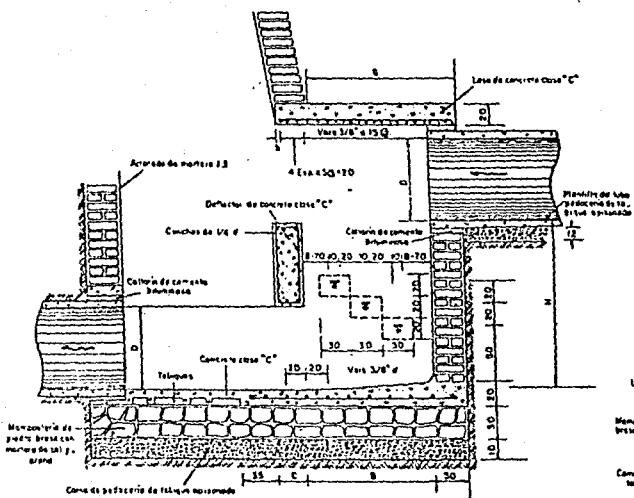
POZO CON CAIDA ADOSADA 2.00 m
TUBERIAS DE 20 a 25 cm DE DIAM.

PLANO Nº: TP-6 | **FECHA:**

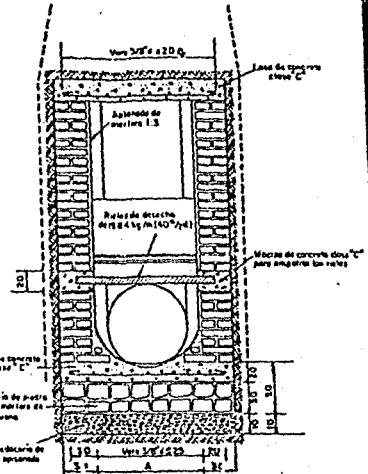
UCNATLAN

PLANTA
CORTE B-B

CORTE A-A



CORTE A-A

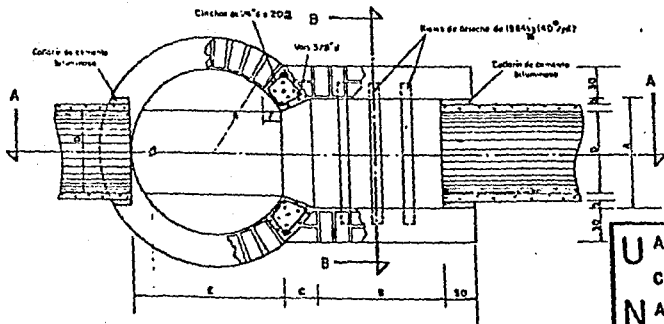


CORTE B-B

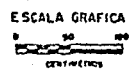
CARACTERISTICAS							
D	N	A	B	C	E	F	R
60	80	110	23	112	15	151	
76	75	100	28	159	20	137	

NOTAS.-

De acuerdo con esta proyección construíranse los celdas sobre tubos de 0.30 m a 0.76 m, con un desnivel R no mayor de 150 m. Todas las escaleras están encajonadas, excepto las unidades en otra unidad.



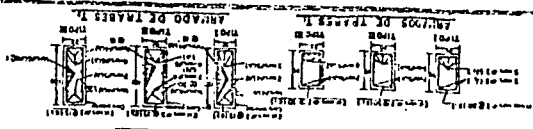
PLANTA



U A C I O N A L M N	INGENIERIA CIVIL
	TESIS PROFESIONAL JACOBO ORTIZ GUITART
	POZO CON CAIDA TUBERIA DE 30 o 76 cm DE DIAM.
	PLANO No TP-7 FECHA:

U
N
A
T
A
M

INGENIERIA CIVIL
JACOBO ORTIZ GUTIÉRREZ
 TERCER PROFESIONAL
 ESTRUCTURA DE CADA ESCALERA
 DE 91 x 244 CM

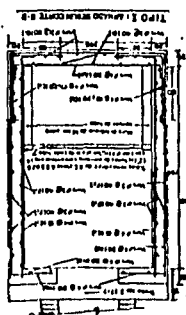
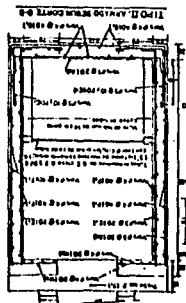
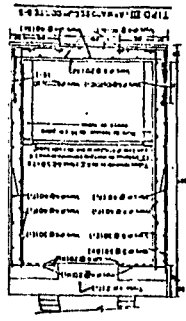
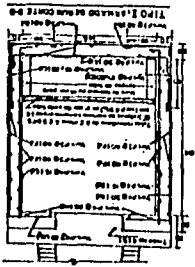
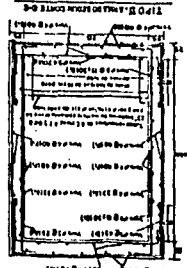
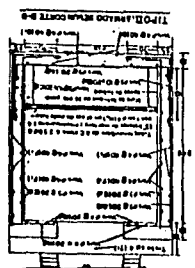
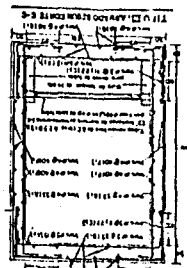
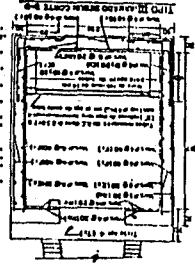


PLANTA GENERAL

TIPO	DESCRIPCIÓN	AREA (m ²)	VOLUMEN (m ³)
TIPO I	Escalera tipo I	...	...
TIPO II	Escalera tipo II	...	...

LIBRO DE VANTAJAS

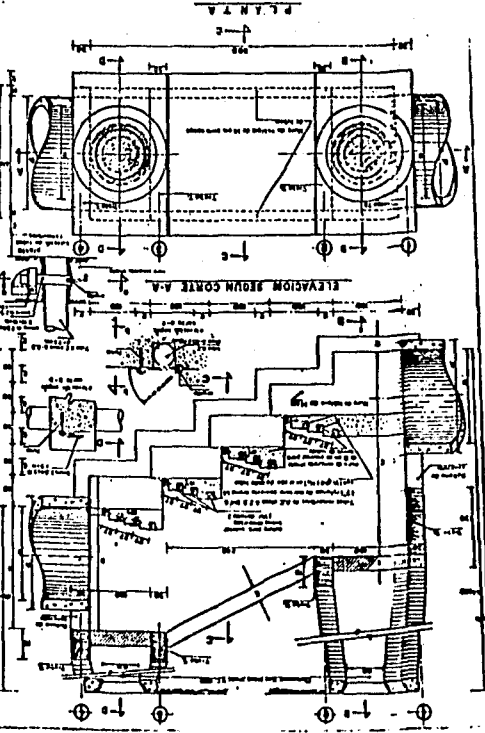
TIPO	DESCRIPCIÓN	AREA (m ²)	VOLUMEN (m ³)
TIPO I	Escalera tipo I	...	...
TIPO II	Escalera tipo II	...	...

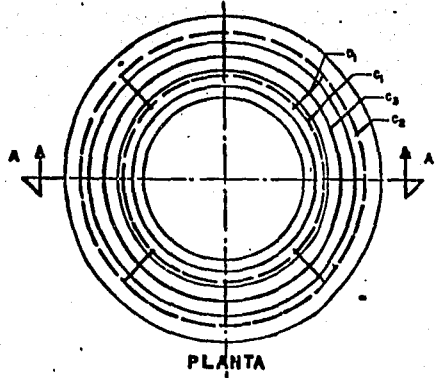


DIMENSIONES GENERALES

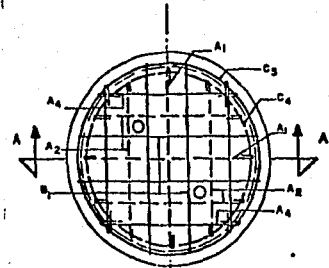
TIPO	DESCRIPCIÓN	AREA (m ²)	VOLUMEN (m ³)
TIPO I	Escalera tipo I	...	...
TIPO II	Escalera tipo II	...	...
TIPO III	Escalera tipo III	...	...

PLANTA

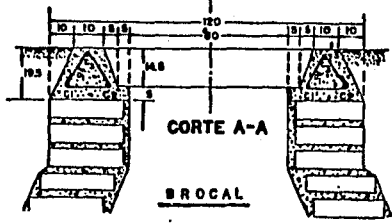




PLANTA

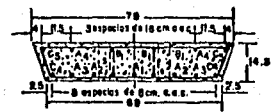


PLANTA



CORTE A-A

BROCAL



CORTE A-A

TAPA

LISTA DE VARILLAS												
TIPO	no	Ø	L	n	Ø	Volumen (cm ³)						
BROCAL												
C1	1	3/8"	133	106	10	343 343						
C2	1	3/8"	234	78	10	248 248						
C3	1	3/8"	242	85	10	282 282						
D1	Ø	1 1/2"	Ø	14	Ø	51 (ØØ)						
TAPA												
A1	2	3/8"	33		13	78 156						
A2	4	3/8"	47		13	73 292						
A3	4	3/8"	37		13	63 252						
A4	4	3/8"	47		13	73 292						
B1	4	3/8"	75	83	12	10 188 740						
C1	1	3/8"	201	84	10	211 211						
C2	1	3/8"	223	71	10	233 233						
CANTIDADES DE OBRA												
Concreto f'c= 180 Kg./cm ²					BROCAL TAPA TOTAL							
					0.108m ³ 0.064m ³ 0.172m ³							
Fierro de Refuerzo					<table border="0"> <tr> <td>1/4"</td> <td>1.1 Kg.</td> <td>1.1 Kg.</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>5.0 Kg.</td> <td>12.4 Kg.</td> </tr> </table>		1/4"	1.1 Kg.	1.1 Kg.	3/8"	5.0 Kg.	12.4 Kg.
1/4"	1.1 Kg.	1.1 Kg.										
3/8"	5.0 Kg.	12.4 Kg.										

NOTA: Todas las elevaciones están en centímetros

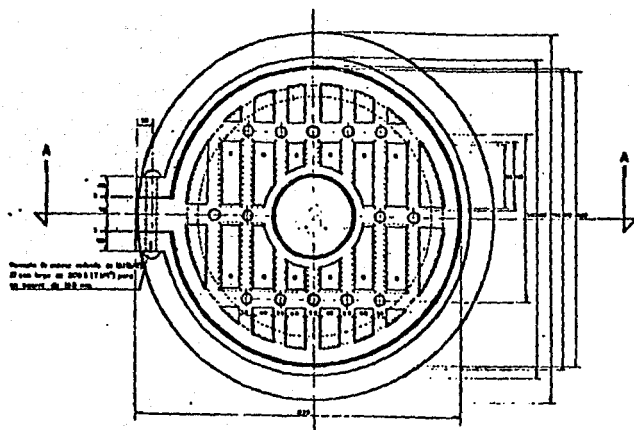
INGENIERIA CIVIL

TESIS PROFESIONAL

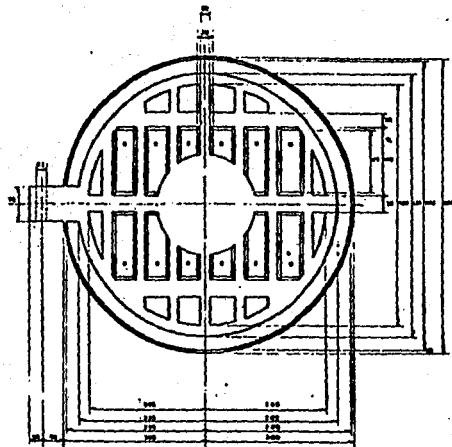
JACOBO ORTIZ GUITART

BROCAL Y TAPA DE CONCRETO REFORZADO

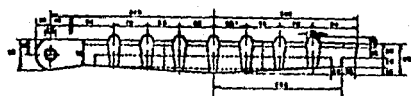
PLANO Nº: TP-9 FECHA:



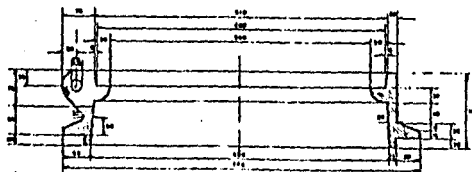
PLANTA



VISTA INFERIOR DE LA TAPA



CORTE A-A DE LA TAPA



CORTE A-A DE LA BASE

Peso del brocal 72 Kg
 Peso de la tapa 67 Kg
 Peso conjunto 139 Kg

NOTAS.

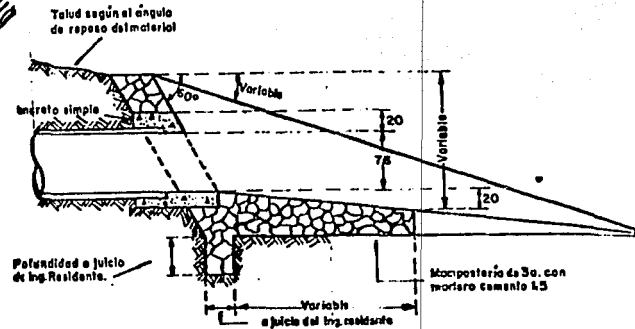
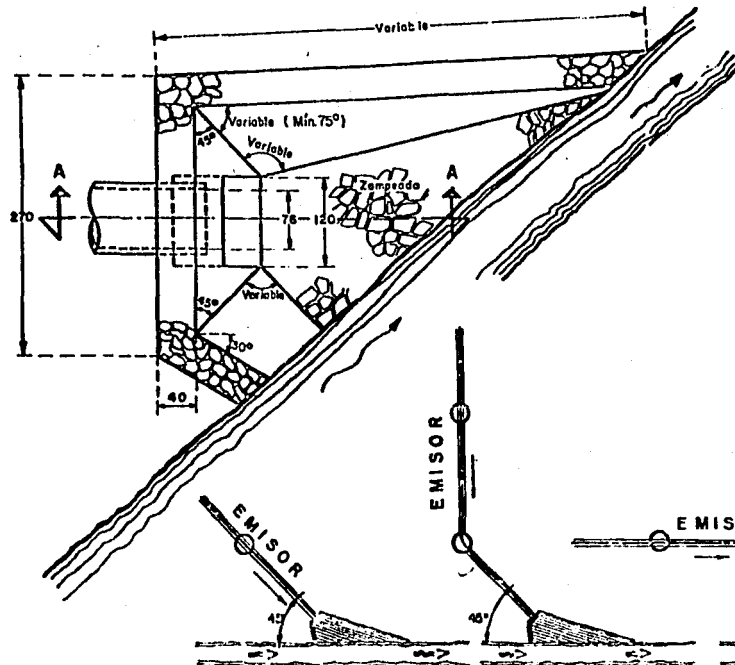
- 1). Dimensiones en milímetros
- 2). La indicación de un ser de primero
- 3). e indica exterior

ESCALA GRAFICA



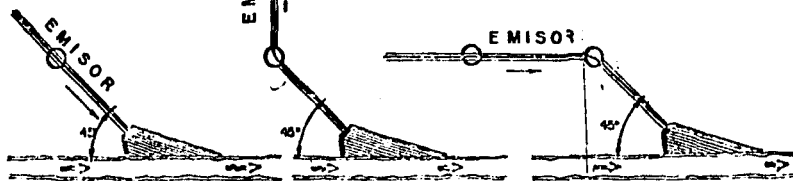
UN CAT ALA MIN	INGENIERIA CIVIL	
	TESIS PROFESIONAL	
	JACOBO ORTIZ GUITART	
	BROCAL Y TAPA DE Fo. Fo.	
PLANO N ^o		FECHA.

PLANTA



SECCION A-A

Anotaciones en centímetros



CORRIENTE SUPERFICIAL

U C N A M	INGENIERIA CIVIL
	TESIS PROFESIONAL
	JACOBO ORTIZ GUERRA
	ESTRUCTURA DE DESCARGA ESVIAJADA TUBERIAS HAS- TA 76 cm DE DIAMETRO
	PLANO No. TP-1 FEB-44

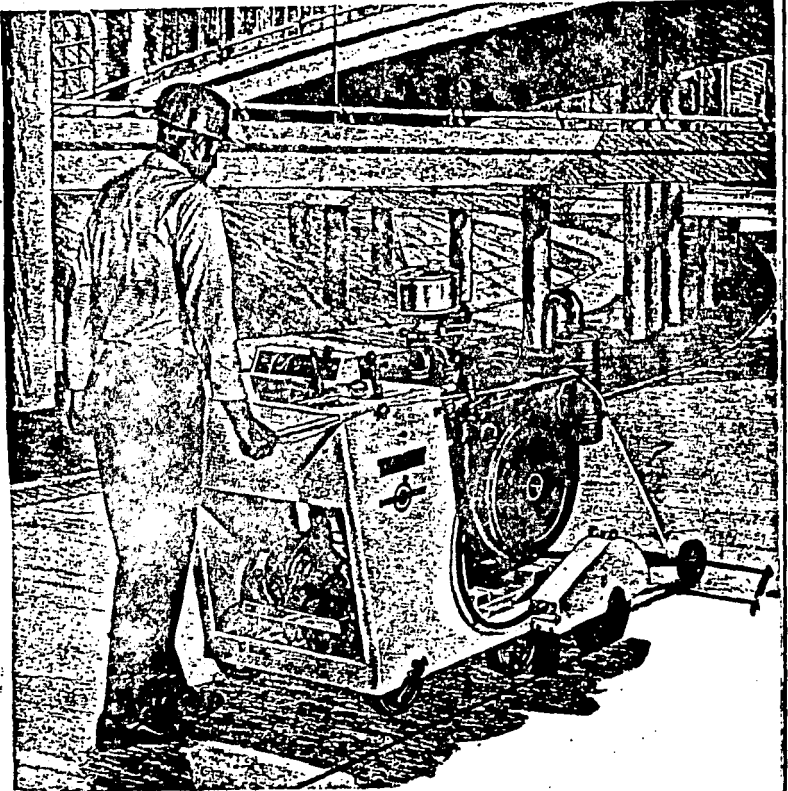
" APENDICE DE MAQUINARIA "

MAQUINARIA

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART

UNAM ACATLAN

CORTADORA DE CONCRETO



DISCO TARGET

Con segmentos de Diamante.

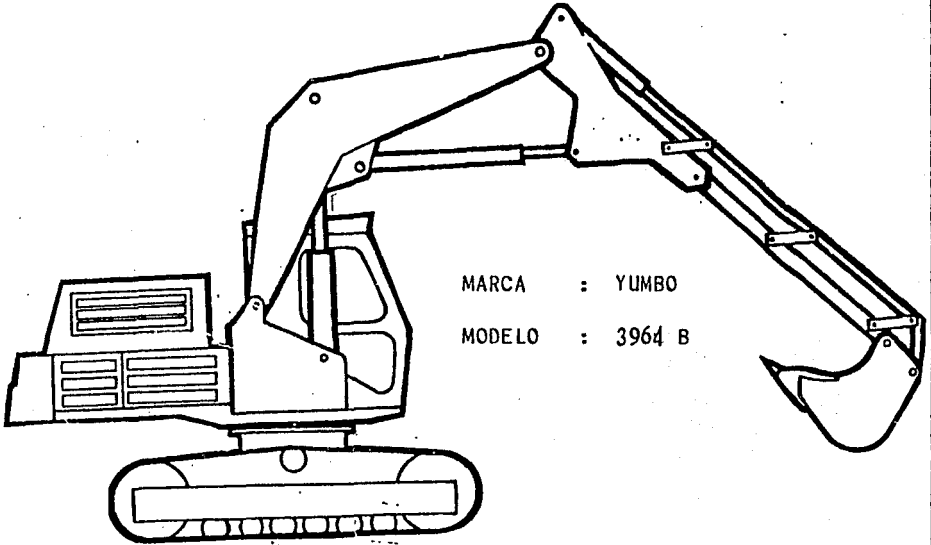
M A Q U I N A R I A

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART

UNAM

ACATLAN

R E T R O E X C A V A D O R A



MARCA : YUMBO

MODELO : 3964 B

MOTOR:

International D 358

Potencia a 2500 rpm - 116 HP

Circuito eléctrico - 12 V

Depósito de combustible 130 lts

SISTEMA HIDRAULICO:-

Bomba de engranes con doble cuerpo. Doble circuito independiente de caudal constante.

Presión max. - 150 kg/cm²

Caudal - 147 lt/min por cuerpo.

PESO TOTAL:

Con zapatas de 500 mm, pluma multipropósitos y extensión telescópica de 2440 mm, cucharón de retro de 420 litros - 13.4 toneladas.

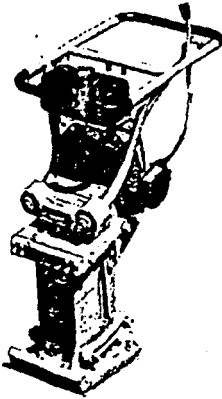
M A Q U I N A R I A

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART

UNAM ACATLAN

P I S O N

V I B R A D O R



MARCA : DYNAPAC

MODELO : CO 16.

CARACTERISTICAS:

Motor tipo:

Robin EC 10, refrigerado
por aire, de 2 tiempos,
a gasolina

2.5 KW (3.5 CV)

a 4200 r.p.m.

78 kg

Peso

Número de percusiones

600-620 per/min

Altura de percusión

max. 35 mm

Velocidad de trabajo

max. 12.5 m/min

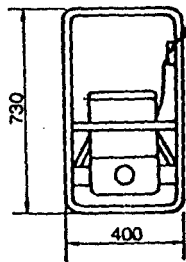
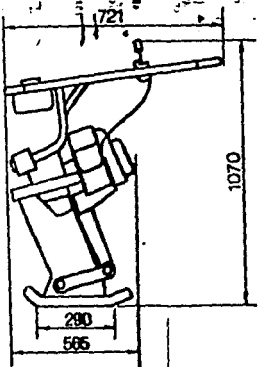
Capacidad del depósi-
to de combustible

3 litros

Consumo de combustible

1 lt/hr

Dimensiones (mm).

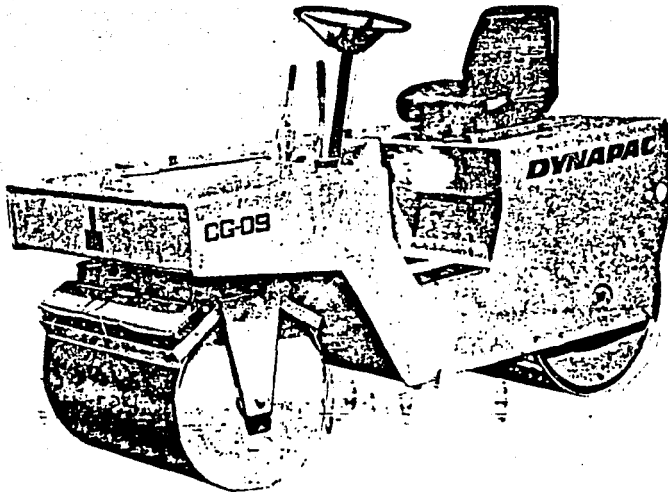


MAQUINARIA

TESIS PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART

UNAM ACATLAN

RODILLO VIBRATORIO AUTOPULSADO



MAQUINARIA

PROFESIONAL: JACOBO ORTIZ GUITART

UNAM ACATLAN

CARACTERISTICAS

Motor Tipo:

Robin EC 10, refrigerado por
aire de 2 tiempos,
a gasolina

2,5 KW (3,5 CV) a 4200 r.p.m.

Sachs Stamo 76 L, refrigerado
por aire, 2 tiempos,
a gasolina

1,8 KW (2,5 CV) a 4200 r.p.m.

Peso

78 Kg

Número de percusiones

600-620 percusiones/min

Altura de percusión

max. 35 mm

Velocidad de trabajo

max. 12,5 m/min

Capacidad del depósito de
combustible

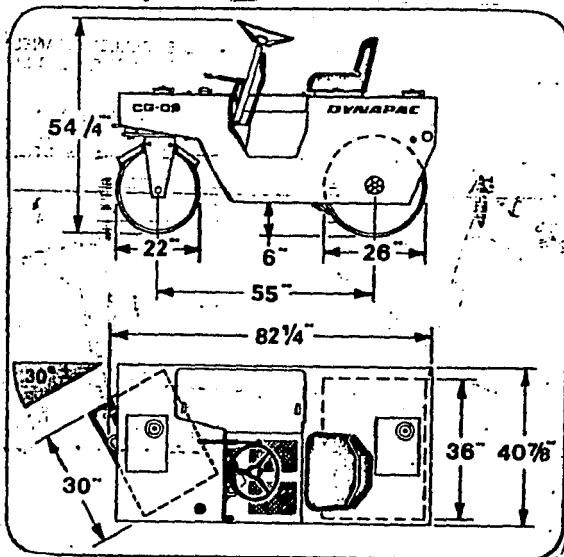
3 litros

Consumo de combustible

1 litros/h

Accesorios extra

Cubierta de protección
Dispositivo de transporte



"BIBLIOGRAFIA"

BIBLIOGRAFIA

Peurifoy L. Robert. ESTIMACION DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCION II Ed. México, Editorial Diana, 1980, 494 p.

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS EN MEXICO D.F. Ed. Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, Dirección Técnica 1983 74 p.

HORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA MEXICANA. Ed. Subsecretaría de Bienes Inmuebles y Obras Urbanas, 1979, 87 p.

Babbit Harold. ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS. México, Ed. Cecsca, 1980, 120 p.

CODIGO SANITARIO Y SUS DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS. 10 Ed. - Editorial Porrúa, 1981, 986 p.

Sotelo, Gilberto. APUNTES DE HIDRAULICA II. México Ed. Facultad de Ingenieria 287 p.

Steel W. Ernest. ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO. 4ta Ed. Barcelona Editorial Gustavo Gili 1972, 680 p.

Maskew Fair Gordon y Charles Geyer, Jhon, ABASTECIMIENTO DE AGUA Y REMOCION DE AGUAS RESIDUALES. 3era Ed. México, Editorial Limusa 1879, 547 p.

Suárez, Salazar. COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACION 3era Ed. México Editorial Limusa 1980, 450 p.

Nicolas, H.L. Jr. MOVIMIENTO DE TIERRAS, 7 Ed. México Editorial Cecsca, 1980 1111 p.