



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLÁN"



PROCESO CONSTRUCTIVO PARA TRABAJOS DE URBANIZACIÓN EN EL CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERÉS SOCIAL DENOMINADO "LOTE 47", UBICADO EN LA COLONIA PRADOS DE ECATEPEC, MUNICIPIO DE TULTITLÁN EDO. DE MÉXICO.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A:
FEDERICO MARTÍNEZ SALAZAR

ASESOR: ING. CARLOS GONZALEZ ROGEL
MAYO 2002



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACIÓN

DISCONTINUA

A MIS PADRES Y HERMANOS:

POR SU APOYO MORAL Y ECONÓMICO
EN LOS MOMENTOS CRÍTICOS Y POR CONFÍAR
EN MÍ TODO EL TIEMPO.

A MI ESPOSA Y MIS HIJAS:

DEDICO ESPECIALMENTE ESTE TRABAJO
Y LES DOY GRACIAS POR EL APOYO Y EL
TIEMPO QUE JUNTOS COMPARTIMOS PARA
LOGRAR ESTE OBJETIVO.

A TODOS LOS QUE COOPERARON:

CON SU VALIOSA AYUDA PARA LLEVAR
A SU FÍN ESTE TRABAJO DE TESIS, MENCIÓN
APARTE PARA EL ING. JAVIER CESIN, ING.
JESÚS SAMANO, MI ASESOR Y MIS
SINODALES.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES.....	1
1.1.- BREVE RESEÑA HISTÓRICA.....	1
1.2.- EL PROBLEMA ACTUAL DE LA VIVIENDA.....	3
1.3.- OBJETIVO DE LA TESIS.....	4
2.- ESTUDIOS PRELIMINARES DE LA OBRA.....	6
2.1.- UBICACIÓN DEL PREDIO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL MISMO....	6
2.2.- ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS DEL PREDIO.....	12
2.3.- UBICACIÓN DE LOS BANCOS DE MATERIALES Y TIRADEROS.....	19
3.- PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.....	24
3.1.- PLANEACIÓN DE OBRA.....	24
3.2.- PROYECTO DE OBRA.....	26
3.3.- PROGRAMACIÓN PARA DISTRIBUIR LOS RECURSOS EN LA OBRA.....	28
3.4.- CANTIDADES DE OBRA Y PROGRAMAS DE LA MISMA.....	33
3.4.1.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE OBRA.....	33
3.4.2.- PROGRAMA DE SUMINISTRO DE MATERIALES.....	33
3.4.3.- VOLÚMENES DE OBRA (PRESUPUESTO).....	35
4.- EJECUCIÓN DE TRABAJOS.....	49
4.1.- OBRAS PRELIMINARES.....	49
4.2.- DRENAJE COMBINADO.....	54
4.3.- RED GENERAL DE AGUA POTABLE.....	65
4.4.- VIALIDADES. (PAVIMENTOS, GUARNICIONES Y BANQUETAS).....	75
4.5.- RED DE ALUMBRADO PÚBLICO Y OBRA CIVIL PARA CÍA. DE LUZ.....	89
4.6.- JARDINERÍA.....	94
4.7.- TRABAJOS COMPLEMENTARIOS.....	97

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.- CONTROL DE OBRA DURANTE EL PROCESO	99
5.1.- CONTROL FÍSICO.	100
5.1.1.- CONTROL DE CALIDAD.	100
5.1.2.- COSTOS.	104
5.1.3.- TIEMPO.	108
5.2.- CONTROL FINANCIERO.	110
5.2.1.- ESTIMACIONES.	110
CONCLUSIONES.....	121
BIBLIOGRAFÍA.....	124

1.- ANTECEDENTES.

1.1.- Breve reseña histórica.

Todavía durante los tres primeros decenios del siglo XX, la Ciudad de México conservó una fisonomía ordenada, la cual estaba caracterizada por un crecimiento lento. Al ritmo de los acontecimientos, la ciudad ha sufrido alteraciones profundas pero no han sido las ideales pues a partir de 1930 cuando alcanzo el millón de habitantes y para rebasar los 14 millones en 1984 se ha visto superada toda planeación.

“A partir de 1925, el Estado Mexicano inicia la asistencia gubernamental directa al programa habitacional, con la creación de organismos públicos como la Dirección de Pensiones Civiles, posteriormente, en 1933, establece el Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas. En 1934, faculta al DDF para construir vivienda, y en 1943, funda el Banco de Fomento a la Vivienda, mientras que el IMSS realizaba programas de vivienda en arrendamiento. Sin embargo, no obstante los esfuerzos para enfrentar el problema social de la vivienda, a este primer modelo de asistencia directa gobierno-trabajador le faltó una visión de política nacional, en el sentido de que la cobertura se limitaba a las fuerzas armadas, empleados federales, trabajadores del IMSS y del DDF.”¹

Estos programas de ninguna forma eran la solución al problema de vivienda que ya se presentaba, primeramente por el enfoque dado el cual satisfacía solamente a una pequeña porción de la población que solicitaba una vivienda digna, había que sumar también, que estos primeros programas eran básicamente dirigidos al

¹ Secretaria de desarrollo social. Programa sectorial de vivienda 2001-2006 (México 2001) p. 27

DF. y además, el ritmo de crecimiento de la población, hacía que la demanda fuera cada vez mayor que el ritmo de oferta de vivienda.

Por lo general, las ciudades en vías de desarrollo, como lo es la ciudad de México vienen experimentando en las últimas décadas un acelerado crecimiento que en solo unos años cambia la apariencia de ciudades tranquilas, ordenadas y de cierta calidad estética, en centros urbanos con desarrollo dinámico pero desordenado y con visible deterioro físico-espacial y del nivel de vida de su población.

Paralelamente a la explosión demográfica, a partir de la década de los años 50's la ciudad sufre una invasión incontenible de gente de escasos recursos que alteran de modo radical la fisonomía, con lo que las llamadas "ciudades perdidas" se extienden a lo largo y ancho de los linderos, por lo que en los últimos tiempos, tales asentamientos precarios llegan a constituir más del 50% del área edificada en la zona metropolitana, sin que nadie pueda explicarse aun cabalmente el fenómeno de ese momento y menos todavía controlarlo.

Todo lo anteriormente expuesto, dio como resultado la existencia paralela de dos ciudades distintas dentro del mismo espacio geográfico; la de los ricos, quienes se benefician de la industria y el comercio, cada vez más desarrollados y florecientes, y la de los pobres, quienes se asientan en ella y forman interminables zonas carentes de todos los servicios como lo son: Agua potable, Drenaje y Alcantarillado, Alumbrado Público, Transporte, vías de comunicación, etc., cuyos habitantes se hunden en el desamparo.

De este modo acontece que en poco tiempo la estructura fundamental urbana comienza a mostrar diversos niveles de insuficiencias y carencias, esto ha dado como resultado que la demanda de vivienda digna y con los servicios básicos indispensables

sea siempre mayor a la oferta disponible, provocando que el excedente se canalice a través de asentamientos no controlados.

Ante limitaciones en la capacidad de la estructura urbana y bajo la intensa demanda a la que es sujeta esta estructura, de los diversos grupos de población, así como de las instancias gubernamentales empiezan a surgir soluciones con las que estos grupos pretenden en parte satisfacer sus requisitos de hábitat en el contexto urbano.

Estas soluciones están enfocadas principalmente a cubrir los ambientes habitacionales de la población de bajos ingresos, la que estaba estimada para el año de 1970 en el 70 por ciento de los 8.6 millones de habitantes metropolitanos. Se considera a estos desarrollos habitacionales como sistemas de vivienda, pues se identifican y son determinados por particulares características sociales, económicas y culturales de la población que los habita, por características físicas de su habitación y ambiente y por características del contexto urbano en que se ubican.

1.2.- El problema actual de la vivienda.

"El desarrollo urbano espontáneo y no planeado trae consigo una mezcla caótica de actividades urbanas, generando con ello conflictos serios a los habitantes en términos de tránsito, contaminación y desajustes psicológicos, que se traducen respectivamente en graves costos sociales por la pérdida de horas-hombre destinadas a la transportación, deterioro de la salud pública y poca identificación con los lugares en que se reside o trabaja."²

La ciudad de México en los últimos años, se ha transformado en un gran asentamiento cuya designación correcta aun no se ha encontrado; es como un monstruo hambriento el cual

² Jan Bazant S. Manual de diseño urbano (México: Trillas, 1998) p. 71

consume sin contemplación alguna todos los recursos a su alcance sin tomar en cuenta que con esta actitud se verán afectadas profundamente todas las demás zonas del país. Hacia la ciudad se ha y se seguirá en el futuro canalizando la mayor cantidad de agua potable, de energía eléctrica, de vías y de medios de comunicación, de alimentos y de productos elaborados, lo cual ha quedado registrado a través de la historia de este país.

Tratando de resolver el problema anterior y anteponiendo ante ello las consecuencias producidas que se mencionaron anteriormente, el gobierno mexicano desde la década de los 50's, inicio la construcción de ciudades habitacionales de "interés social", con lo cual intenta abastecer de vivienda a las clases marginadas de escasos recursos para que puedan llevar una vida digna, respondiendo así a la expectativa y necesidades de estos grupos.

El tema que trataremos, es la construcción de la urbanización en la unidad habitacional de interés social llamada "lote 47", la cual es producto del problema que se mencionó anteriormente, unidades como éstas darán beneficio a mas de 1,100 familias, contando con todos los servicios básicos necesarios como son: Drenaje y alcantarillado, Agua potable, Alumbrado público, Vialidades, Áreas recreativas, Escuelas, etc... Los créditos para la vivienda pueden ser a través de INFONAVIT y son créditos por ello a pagar en mas de 20 años, con lo cual se hace accesible a la población de escasos recursos.

1.3.- Objetivo de la tesis.

Una de las prioridades del gobierno a nivel federal y estatal son los programas de vivienda de interés social, lo cual es un apoyo para las familias de escasos recursos para de esta forma aliviar un poco el déficit de vivienda que existe actualmente.

La gran mayoría de estos programas contemplan desarrollos de unidades habitacionales en condominio, esto implica la utilización de espacios que anteriormente no estaban dedicados a este fin, por tal motivo y como consecuencia de hacer estos espacios habitables, surge la necesidad de urbanizar estos desarrollos para de esta forma dotarlos de los servicios urbanos básicos.

Es precisamente en esta parte donde el presente trabajo de tesis debe ser de gran ayuda, al apoyar al profesionista en cuanto a la construcción de este tipo de unidades habitacionales se refiere, sobre todo en el caso en que se encuentre por vez primera ante la posibilidad de desarrollar un conjunto habitacional de este tipo y tenga por ello la necesidad de echar a andar dicho proyecto.

No se pretende que dicho trabajo de tesis sirva como un manual o como una receta en la cual se esta marcando exactamente los pasos a seguir, sino como un soporte para ver el desarrollo que deberán de tener los trabajos, pero en cada paso se deberá de aplicar la técnica individual y colectiva para de esta forma poder retroalimentarse y llevar a buen fin los trabajos aportando cada día mejores ideas y mejorando el proceso constructivo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.- ESTUDIOS PRELIMINARES DE LA OBRA.

2.1.- *Ubicación del predio y levantamiento topográfico del mismo.*

Primero definamos a la topografía: "Es una ciencia aplicada que se encarga de determinar las posiciones relativas o absolutas de los puntos sobre la tierra, así como la representación en un plano de una porción (limitada) de la superficie terrestre"³

El levantamiento topográfico implica que, "en el campo se efectúen las mediciones y recopilaciones de datos suficientes para dibujar en un plano una figura semejante al terreno que se desea representar. Para plasmar gráficamente los terrenos que levantamos es necesario el apoyo de figuras geométricas, puntos, líneas rectas, curvas, coordenadas, etc. En esas condiciones podemos apoyarnos en poligonales abiertas o cerradas, desde las cuales es posible obtener las mediciones lineales y angulares que nos permitan representar gráficamente la porción de terreno con todos sus detalles."⁴

Para iniciar el proyecto, es necesario establecer y tener bien claro cual es el objetivo que se persigue, los recursos de que se dispone y las metas a alcanzar, para lo cual se deberá de realizar una serie de estudios preliminares y establecer de esta forma un diagnóstico con relación a los alcances físicos, sociales, ecológicos, económicos, etc. y con esto hacer la programación.

Debemos de considerar los siguientes aspectos generales para lograr que el estudio preliminar sea el apoyo fundamental en la elaboración del proyecto.

- Hacer un buen reconocimiento del terreno.

³ Dante Alcántara García. Topografía (México: McGraw Hill. 1990) p. 1

⁴ Dante Alcántara García. Topografía (México: McGraw Hill. 1990) p. 83

- Analizar la infraestructura existente; para de ser posible, ligarla al proyecto a realizar.
- Considerar las vías de comunicación existentes, así como los transportes.
- Clasificar las diferentes actividades humanas.
- Investigar la planeación nacional, regional y local a fin de adecuarse a ellas.
- Realizar estudios de impacto ambiental.

Conforme los puntos anteriores sean tomados en cuenta, nuestro proyecto será lo más acertado posible y de esta forma podremos garantizar los menores cambios al momento de la ejecución de los trabajos.

Una vez llegado el momento de realizar el levantamiento topográfico del predio, es importante atender a las siguientes recomendaciones: "es necesario establecer sistemas de coordenadas rectangulares (dirección norte-sur), para lograr precisión y uniformidad en el trazo de las líneas o en las intersecciones en ángulo recto.

El sistema de proyecciones empleado en topografía es básicamente (X, Y), solo que cambia el nombre de los ejes: al eje Y o de las ordenadas se le llama eje NORTE-SUR y al eje de las abscisas o X se le llama eje ESTE-OESTE.

Como en topografía es muy conveniente trabajar con coordenadas positivas, es recomendable que se adopte un origen de coordenadas lo suficientemente grande para que, al entrar con los signos de proyecciones, siempre resulten en el cuadrante NE todos los elementos".⁵

⁵ Dante Alcántara García. Topografía (México: McGraw Hill, 1990) p. 91

En el caso particular de nuestro estudio, el proceso llevado a cabo para obtener el levantamiento topográfico del predio inició con la obtención de la planimetría del predio, para lo cual se definió un sistema de coordenadas inicial (1000,1000), este punto se hizo coincidir con el vértice No. 1 de la poligonal ya que era de fácil identificación, se estableció además que el eje Y de dicho sistema coincidiera con el norte magnético para de esta forma también facilitar después la tarea de diseño en la orientación de calles, lotes y sembrado de los edificios, considerado lo anterior, se procedió a ubicar las distancias y los rumbos de los demás vértices.

Una vez ejecutado el levantamiento de la poligonal del terreno, se procedió a obtener la configuración o altimetría del predio, para lo cual se trazo una cuadrícula en el predio con una separación entre ejes de (20 x 20 mts), esto observando que el terreno no presentaba grandes desniveles, posteriormente se hizo el levantamiento de los niveles en cada punto de intersección de la cuadrícula trazada tomando como nivel base la cota 99.00 la que corresponde al banco de nivel cuya característica primordial es permanecer inamovible durante todo el tiempo que tarde la ejecución de la obra. Con estos datos se trazaron las curvas de nivel por el método de "interpolación topográfica" en el plano topográfico.

A continuación enlistamos los resultados obtenidos apoyándonos en el levantamiento topográfico de nuestro predio.

El predio en cuestión denominado en adelante para efectos de referencia solamente como "Lote 47", se encuentra ubicado en la Colonia Prados de Ecatepec, Municipio de Tultitlán, perteneciente el Estado de México; particularmente sus linderos son los siguientes:

- Limitado al Norte por la Calle Petunias.

- Limitado al Sur por la Av. Quintana Roo.
- Limitado al Oriente por la Calle Sinaloa.
- Limitado al Poniente por la Av. Leandro Valle.

Según el levantamiento topográfico realizado, cuyo proceso se describió anteriormente y el cual sirve para determinar a partir del mismo, todo lo relacionado al proyecto constructivo, una vez que se cuenta con el antecedente del área del predio, así como también de los niveles y desniveles con que cuenta el mismo, se llega a la definición y distribución de los siguientes datos (cuadro 2.1.1).

Cuadro 2.1.1

ESTACIÓN	P.V.	DISTANCIA	RUMBO	X	Y
V-1				1000.000	1000.000
V-1	V-2	254.100	N 00' 40' 40' W	996.994	1254.574
V-2	V-3	253.020	S 85' 25' 55' W	743.987	1251.574
V-3	V-4	255.100	S 00' 47' 40' E	747.824	996.499
V-4	V-1	252.500	N 89' 12' 20' E	1000.000	1000.000

En el caso concreto del "Lote 47", el cual se ubica en un área que esta ya rodeada de servicios como son las líneas de conducción eléctricas, la línea de distribución de agua potable, la red de drenaje, las vialidades existentes, las líneas eléctricas aéreas y la red de cableado telefónico también aéreo, es de suma importancia, ligar y obtener el posicionamiento de todas estas obras adyacentes, ya que servirán de referencia para la elaboración del proyecto y se analizará la factibilidad de aprovecharlos como parte de la conexión

en lo que se refiere a los servicios con que deberá contar la unidad habitacional a desarrollar.

En el plano No. 1, se observa el levantamiento topográfico efectuado al predio, además se observa también la forma en que se ubicaron las instalaciones adyacentes mencionadas con anterioridad, esto es el punto de partida para la elaboración del proyecto y considerar la factibilidad de aprovechar las redes existentes para la conexión de las que se están proyectando como parte de nuestra obra.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.2.- Estudio de mecánica de suelos del predio.

Este estudio tiene por finalidad analizar las características de composición física del terreno para determinar las cualidades de movimiento de tierras de la urbanización y tipo de cimentación y estructura de las edificaciones que sobre él se construirán.

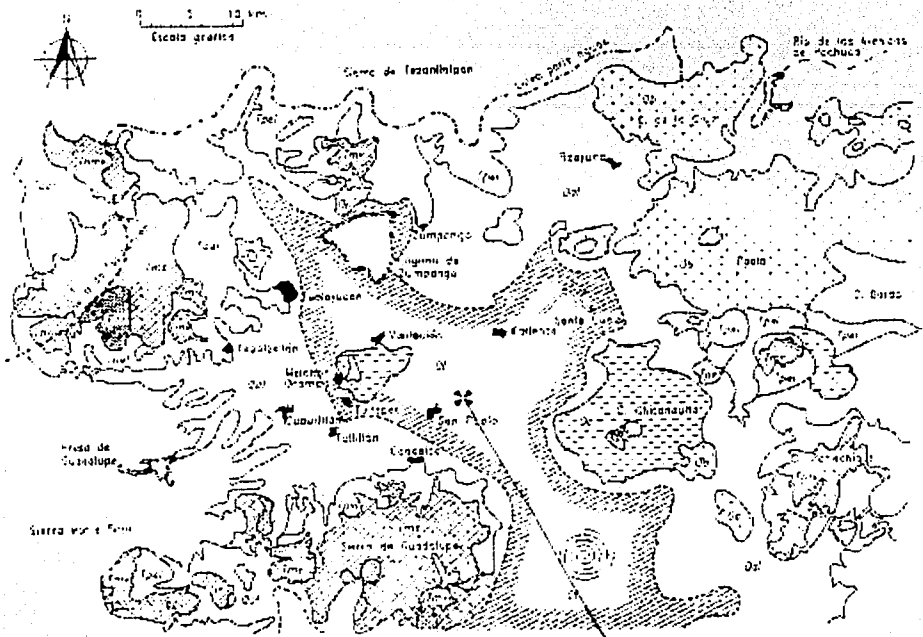
A partir de los resultados observados en el mismo es como se analiza y se define toda la estructura existente en el predio, lo cual se refiere a los edificios (caso que no analizaremos a profundidad, ya que nuestro tema principal es urbanización) y a las obras viales que si se analizan como elemento estructural por su función principal.

Para el "Lote 47", mencionaremos a continuación el resumen del estudio de mecánica de suelos que se efectuó y a partir de éste se analizaron las estructuras antes mencionadas, además en la carta geológica (figura 2.2.1), podemos observar la ubicación del predio en relación con la zona estratigráfica en que se encuentra.

En un predio de 64,320 m² localizado en la Av. Prolongación Quintana Roo y calle Leandro Valle S/n, en Tultitlán Estado de México, se proyecta la construcción de 70 edificios de departamentos de planta baja y 3 niveles estructurados con muros de carga y losas de concreto reforzado.

Zonificación. El predio se encuentra en la zona de depósitos lacustre, en donde la estratigrafía está constituida por una capa de arcilla semirígida, posteriormente se encuentra una arcilla blanda muy compresible que sobreyace a unos limos arenosos muy duros.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- di Depósito lacustre
- del Depósitos aluviales
- dp Lavas fenobarálticas y tobas
- fmv Volcanitas no diferenciales del mioceno
- db Lavas y tobas, fenobaráltos y obsidiana
- fbm series de hornaderas, aparatos andesíticos
- fo series volcánicas andesíticas
- gsl Lavas y tobas del grupo Chichinautzin
- lgu Lavas de la sierra de guadalupe
- lpe Suelos tobaceos y pumiceos
- lav Abanicos volcánicos

**SITIO EN ESTUDIO
LOTE 47**

Carta Geologica

Figura 2.2.1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estratigrafía. La estratigrafía en el "Lote 47" está formada por una capa vegetal y rellenos a 0.50 m de profundidad. limos arcillosos muy rígidos a 1.20 m. arcillas blandas fisuradas muy compresibles a 4.70 m. arena fina compacta a 6.40 m. arcilla rígida a 10.60 m. arena fina muy compacta a 12.50 m. arcilla semirígida a 19.50 m. arena limosa muy compacta hasta 20.90 m (máxima profundidad explorada). El nivel de aguas freáticas no se detectó hasta la profundidad explorada. Estos resultados se muestran gráficamente con el sondeo de muestra selectiva (figura 2.2.2).

Tipo de cimentación. El tipo de cimentación más conveniente para los edificios, en función de las condiciones estratigráficas del sitio y el tipo de estructuras por construir es con una losa de cimentación rigidizada con contra trabes apoyadas en los limos arcillosos duros, desplantadas a 0.50 m.

Protección al suelo de cimentación. Para proteger el suelo de apoyo de la cimentación, se recomienda construir una trinchera de 0.70 m de ancho por 2.00 m de profundidad en el perímetro de los bloques de edificios, que posteriormente se deberá rellenar con un tepetate compactado; la finalidad de esto es evitar que se infiltre agua al suelo de cimentación y se presenten asentamientos diferenciales indeseables que dañarían la estructura.

Capacidad de carga. La capacidad de carga admisible del terreno de sustentación en condiciones estáticas y sísmicas es de 6.0 y 9.0 ton/m² para factores de seguridad de 3 y 2 respectivamente. Los asentamientos máximos por consolidación de los suelos es de 13.00 cm al centro de los bloques de edificios y de 4.00 cm en esquina. El procedimiento usado para determinar estos valores fue la prueba de penetración estándar y consiste en lo siguiente:

Se hará penetrar en el terreno en estudio, un muestreador especial (también llamado penetrómetro estándar), el

elemento mencionado va enroscado al extremo inferior de una tubería de perforación. la manera de lograr la penetración será a base de golpes aplicados por un martinete de 63.5 Kg. (140 lb.), el cual se dejara caer en caída libre desde una altura de 76 cm (30 pulg.) sobre el extremo superior del tubo de perforación. El resultado de dicha prueba estará determinado por el número de golpes que fueron necesarios para lograr una penetración de 30 cm (1 pie).

Este procedimiento es, entre todos los exploratorios preliminares, quizá el que rinde los mejores resultados en la práctica y proporciona la más útil información en torno al subsuelo y no sólo en lo referente a descripción; probablemente es también ampliamente usado para estos fines en México.

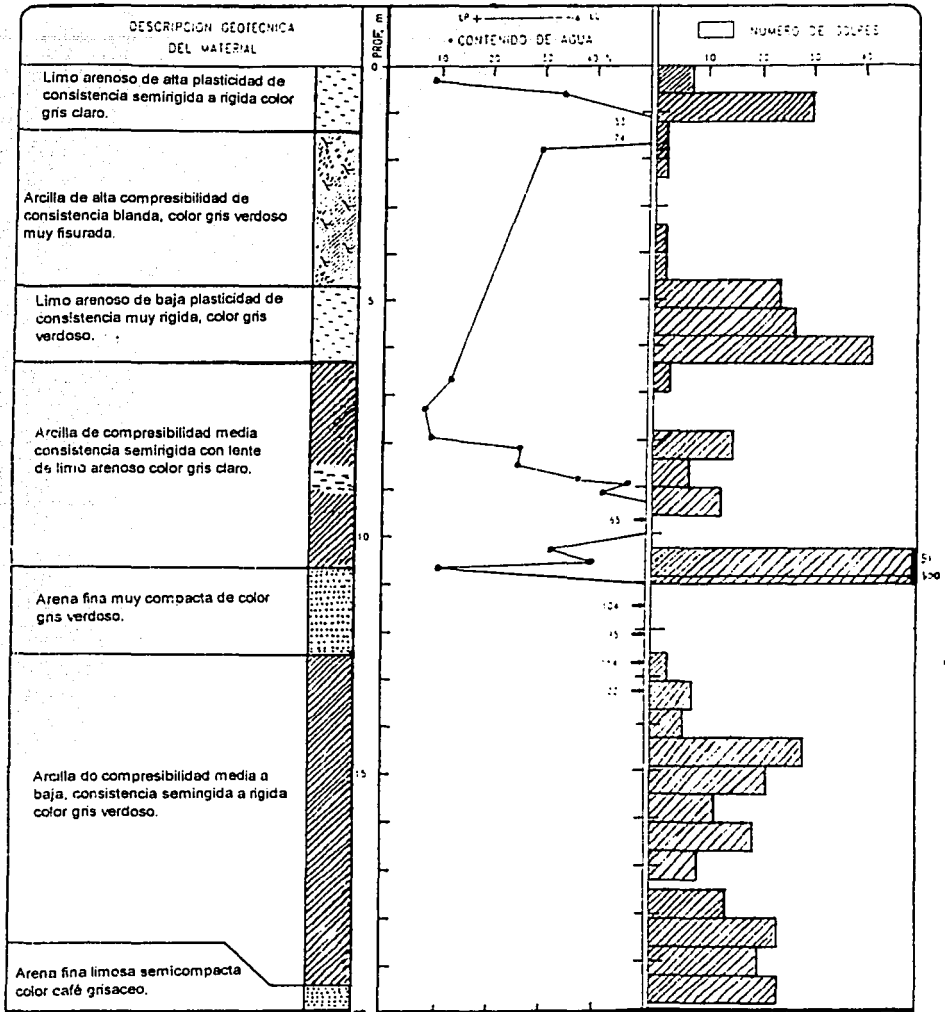
Pavimentos. Los pavimentos podrán ser flexibles con una sección formada por: una carpeta asfáltica de 5.0 cm de espesor apoyada en una base de 20.0 cm. la capa subrasante podrá ser con material de banco o bien los limos arcillosos duros, previa escarificación y recompactación; otra alternativa son los pavimentos rígidos a base de una losa de concreto de 12 cm de espesor la cual se ubicaría igual que la alternativa anterior pero en el lugar de la carpeta asfáltica.

Como conclusión y parte final de este estudio, el departamento encargado de analizar los resultados obtenidos en la mecánica de suelos, determinó que se debería despallar el terreno en lo que corresponde a toda el área del mismo por una profundidad promedio de 0.50 mts; ya que este material corresponde a la capa vegetal y a material de relleno producto de desechos de todo tipo, por lo que no es posible considerarlo como terreno de sustentación para las estructuras.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR

PROYECTO LOTE 47 URBANIZACION	SONDEO SMS-1
LOCALIZACION Prol. Quintana Roo Y Noche Buena, Tuxtla Edo. Mex.	PROF. EXPLORADA: 20.50 MT PROF. NAF: No existe



LP = LIMITE PLASTICO
 LL = LIMITE LIQUIDO
 TS = TUBO SHELBY
 TD = TUBO DENTADO

S = PORCENTAJE ARENAS
 F = PORCENTAJE FINOS
 G = PORCENTAJE GRAVAS
 A = AVANCE CON BROCA

Figura 2.2.2

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Además también, se determinó que el diseño de la estructura para los pavimentos flexibles debería de ser el siguiente:

Terracerias: De conformidad con los niveles de proyecto, deberá excavarse o rellenarse para dejar el espesor de la caja que conformará el pavimento, adecuándose a las pendientes necesarias para el drenaje local. En caso de relleno, este se deberá construir con material de calidad de subrasante (material de banco tepetate) en capas de 25 cms. hasta alcanzar el nivel deseado, compactadas al 90% Proctor estandar. Para cualquier caso, excavación o relleno, se deberá retirar el suelo vegetal y los rellenos formados por materiales de construcción y/o basura.

Base: Sobre la capa subrasante se colocará la capa de 20 cms. de base y se compactará al 95% del peso volumétrico seco máximo del material, Proctor modificada. El material recomendado para hacer las veces de estructura de las vialidades es el material de banco conocido como grava-controlada, este material se obtiene de la mezcla de tepetate y tezontle de 1-1/2", combinados en una proporción 50-50.

Como parte final, podemos mencionar que según estos estudios, el principal punto será la necesidad de mejorar el terreno que servirá como base de sustentación para todas y cada una de las estructuras que formaran parte de esta obra. Básicamente lograremos el propósito compactando el terreno natural así como también las capas de material de banco que como mejoramiento utilizemos, el proceso de compactación lo podemos entender de la siguiente forma: "es el mejoramiento artificial de las propiedades mecánicas de los suelos por medios mecánicos".

La importancia de la compactación de los suelos estriba en el aumento de resistencia y disminución de capacidad de

deformación que se obtiene al sujetar el suelo a técnicas convenientes que aumenten su peso específico seco, disminuyendo sus vacíos. Por lo general las técnicas de compactación se aplican a rellenos artificiales, tales como terraplenes para caminos, muelles, ferrocarriles, pavimentos, etc.

Los métodos usados para la compactación de los suelos dependen del tipo de los materiales con los que se trabaje en cada caso, ya que, los materiales puramente friccionantes, como la arena, se compactan eficientemente por métodos vibratorios, en tanto que para los suelos plásticos el procedimiento de carga estática resultó el más ventajoso.⁶

⁶ Eulalio Juárez B. Mecánica de suelos Tomo I (México: Limusa, 1978) p. 575

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.3.- Ubicación de los bancos de materiales y tiraderos.

Antes de iniciar los trabajos y como parte importante del proyecto, ya que influye directamente en los costos tanto de fletes, como en los precios que tendrán los materiales pétreos que se utilizarán en la obra, se procederá a buscar y seleccionar un fletero, el cual deberá garantizar que tiene la flotilla necesaria de camiones para las exigencias que presentará la obra. Los bancos de materiales que estos fleteros propongan tienen que cumplir las normas de calidad marcadas para los mismos así como ser suficientes para suministrar la volumetría requerida.

Cabe hacer mención que la relación laborar generada con estos y los demás trabajadores que intervendrán en la obra, está amparada bajo la ley federal del trabajo, la cual en su título séptimo (relaciones colectivas de trabajo), en el capítulo III (contrato colectivo de trabajo), establece en los siguientes dos artículos lo siguiente:

Art. 386.- contrato colectivo de trabajo, es el convenio celebrado entre uno o varios sindicatos de trabajadores y uno o varios patrones, con objeto de establecer las condiciones según las cuales debe prestarse el trabajo.

Art. 387.- el patrón que emplee trabajadores miembros de un sindicato tendrá obligación de celebrar con éste, cuando lo solicite un contrato colectivo.

Si el patrón se niega a firmar el contrato, podrán los trabajadores ejercitar el derecho de huelga consignado en esta misma ley".⁷

⁷ Ley federal del trabajo (México: Secretaría del trabajo y previsión social, 1990) p. 221

2.3.- Ubicación de los bancos de materiales y tiraderos.

Antes de iniciar los trabajos y como parte importante del proyecto, ya que influye directamente en los costos tanto de fletes, como en los precios que tendrán los materiales pétreos que se utilizarán en la obra, se procederá a buscar y seleccionar un fletero, el cual deberá garantizar que tiene la flotilla necesaria de camiones para las exigencias que presentará la obra. Los bancos de materiales que estos fleteros propongan tienen que cumplir las normas de calidad marcadas para los mismos así como ser suficientes para suministrar la volumetría requerida.

Cabe hacer mención que la relación laboral generada con estos y los demás trabajadores que intervendrán en la obra, está amparada bajo la ley federal del trabajo, la cual en su título séptimo (relaciones colectivas de trabajo), en el capítulo III (contrato colectivo de trabajo), establece en los siguientes dos artículos lo siguiente:

Art. 386.- contrato colectivo de trabajo, es el convenio celebrado entre uno o varios sindicatos de trabajadores y uno o varios patrones, con objeto de establecer las condiciones según las cuales debe prestarse el trabajo.

Art. 387.- el patrón que emplee trabajadores miembros de un sindicato tendrá obligación de celebrar con éste, cuando lo solicite un contrato colectivo.

Si el patrón se niega a firmar el contrato, podrán los trabajadores ejercitar el derecho de huelga consignado en esta misma ley".⁷

⁷ Ley federal del trabajo (México: Secretaría del trabajo y previsión social, 1990) p. 221

Generalmente los prestadores del servicio para realizar estos fletes, están afiliados en algún sindicato (CTM, CROC, etc), por tal motivo se deberá establecer con anticipación al inicio de la obra, la firma del contrato colectivo de trabajo con dicho organismo, en donde cada una de las partes estipulen sus derechos y obligaciones, dicho contrato se oficializará al ser entregado a la junta federal o local de conciliación y arbitraje que proceda dependiendo de la zona geográfica en que la obra se localice.

De no dar la importancia necesaria a establecer el contrato mencionado, podría darse la situación que, al querer dar inicio a los trabajos, los miembros del sindicato aplazaran a huelga la obra, lo cual traería una consecuencia directa en tiempo y costo para la constructora.

Por todo lo antes descrito y para este caso en particular, una vez realizado el estudio se decidió que el contrato colectivo de trabajo con el organismo que se encargaría de suministrar los materiales pétreos, así como también de sacar y llevar a un tiradero autorizado por el municipio o delegación correspondiente los materiales productos del despilme del terreno, excavación para cajones y material de desecho, debería de ser el sindicato de la CTM de fleteros de la Zona Norte.

Este fletero garantizó con la visita física realizada a los bancos de suministro, además de la firma del contrato correspondiente, que tenía la suficiente solidez y recursos físicos y humanos para abastecer en tiempo y volumen los materiales demandados para la ejecución de los trabajos, siendo también parte fundamental del compromiso los precios de dichos materiales y el establecimiento del kilometraje en referencia a la ruta que deberían de seguir los camiones.

A su vez se analizó el banco para tiro de materiales sobrantes, poniendo cuidado en que se contara con el aval del municipio para que dichos sobrantes fueran colocados en esa zona y no saturaran a la mitad de la obra el tiro; también para este caso es importante determinar el kilometraje y la ruta que deberán seguir los camiones, ya que basándose en eso es como se pagarán los conceptos de esta partida.

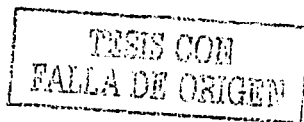
Estos análisis de costos influyen directamente en el presupuesto de contratación, por eso la importancia de que queden bien definidos y especificados antes de la realización del mismo.

A continuación tenemos una muestra de los precios representativos que se determinaron para esta obra (cuadro 2.3.1) y (cuadro 2.3.2), a partir de los cuales se analizaron los precios de los conceptos en que se verían involucrados. También mostramos la localización de los bancos de materiales y el banco para el tiro de los mismos (figura 2.3.1).

Cuadro 2.3.1

Precios y distancias para tiro de escombros y tierra.

MATERIAL	UNIDAD	MINA	DISTANCIA	PRECIO	DERECHO DE TIRO	PRECIO
TIERRA (camion 1 eje)	M3	ATLAUTENCO	22 KMS	\$64.10	\$2.50	\$66.60
TIERRA (camion 2 ejes)	M3	ATLAUTENCO	22 KMS	\$64.10	\$2.85	\$66.95



Cuadro 2.3.2

Precios y distancias para materiales pétreos.

MATERIAL	UNID	MINA	DISTANCIA	PRECIO FLETE	PRECIO MATERIAL	PRECIO flete + mat.
ARENA	M3	REYES	24 KMS			\$82.65
GRAVA	M3	REYES	24 KMS			\$82.65
CONTROLADA	M3	REYES	24 KMS	\$69.80	\$29.00	\$98.80
PIEDRA BRAZA	M3	REYES				\$110.00
TEPETATE	M3	REYES	24 KMS	\$69.80	\$7.75	\$77.55
TEPETATE	M3	ATLAUTENCO	22 KMS	\$64.10	\$7.75	\$71.85
TEZONTLE GREÑA	M3	REYES	24 KMS	\$69.80	\$25.00	\$94.80
TEZONTLE CLASIFICADO	M3	REYES	24 KMS	\$69.80	\$28.00	\$97.80
BALASTRE	M3	REYES	24 KMS	\$69.80	\$28.00	\$97.80
HORMIGON	M3	REYES				\$82.65
GRANZA	TON	ATOTONILCO	82 KMS	\$166.44	\$60.00	\$226.44
ASFALTO	TON	COTEPSA	21 KMS	\$36.03	\$175.00	\$211.03
C. X TIEMPO (camion 1 eje)	HOR.	REYES				\$175.56
C. X TIEMPO (camion 2 ejes)	HOR.	REYES				\$307.80

Elaboró

Autorizó

Revisó

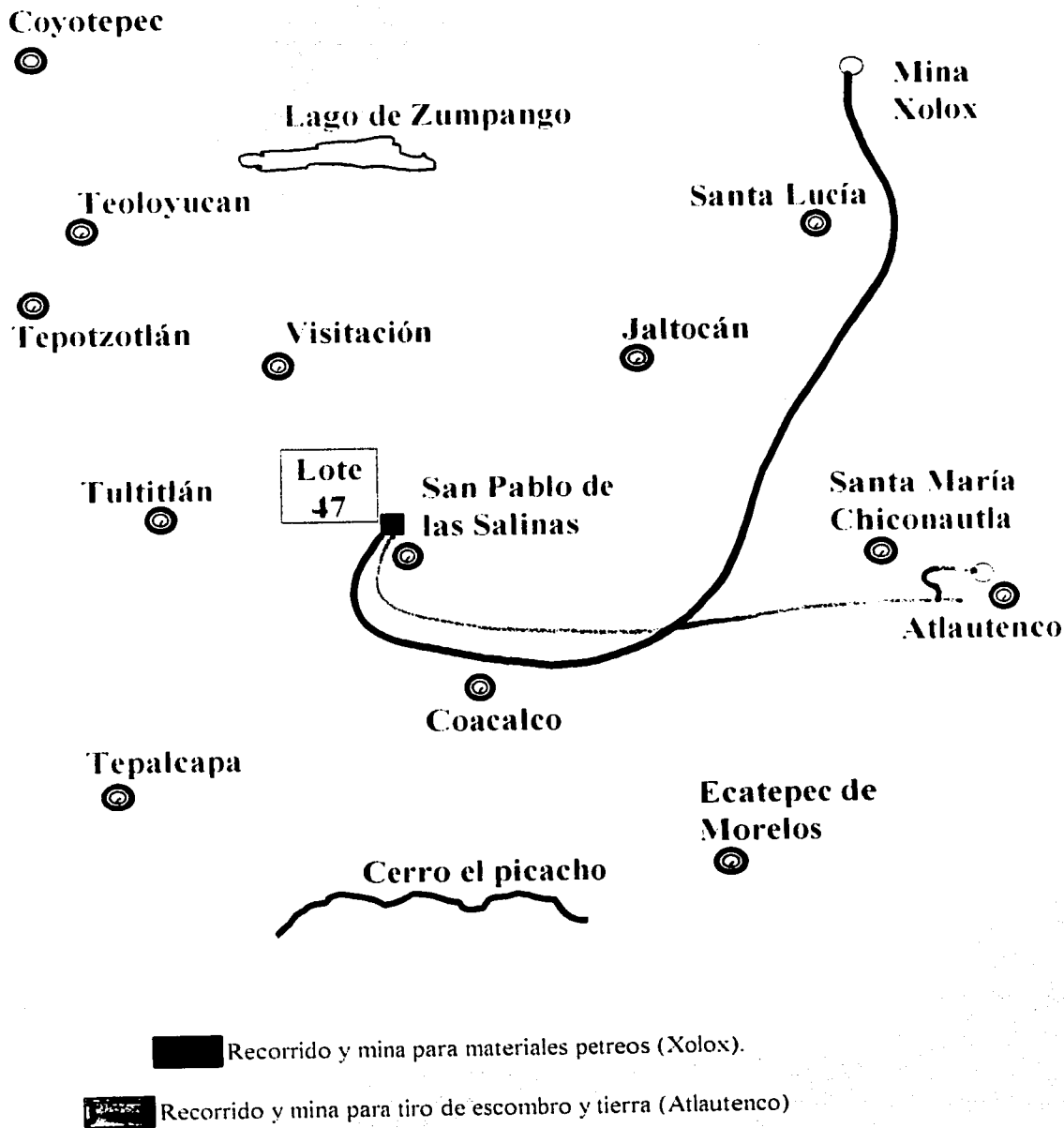


Figura 2.3.1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.- PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

Planeación. Es el enunciado de las actividades que constituyen el proceso y el orden en que deben efectuarse. (Secuencia).

Programación. Es la elaboración de tablas o gráficas que indiquen los tiempos de terminación, de iniciación y por consiguiente la duración de cada una de las actividades que forman el proceso, en forma independiente."⁸

3.1.- Planeación de obra.

Básicamente podemos partir de dos conceptos fundamentales, estos a su vez ocuparán toda nuestra atención para cumplirlos como los dos objetivos principales y los cuales serán los siguientes:

- Ejecutar la obra cumpliendo las cláusulas del contrato, así como las normas y especificaciones del mismo.
- Terminar la obra, cumpliendo en calidad tiempo y costo para garantizar la obtención de la utilidad prevista en el estudio.

Para poder alcanzar estos dos objetivos, es básico disponer de cuatro elementos y tener especial atención en el desarrollo de cada uno de ellos:

- a).- *Planeación.*
- b).- *Organización.*
- c).- *Dirección.*
- d).- *Control de obra.*

“Conceptuamos a la planeación como el estudio y selección de alternativas sobre pronósticos de operaciones futuras, por lo cual y para el caso de empresas constructoras constará de tres etapas básicas: la planeación de su inicio, la de su consolidación y la del desarrollo de la misma.

Creemos que la organización de empresas constructoras sea la división lógica, óptima y ordenada de trabajos y responsabilidades, para alcanzar los pronósticos definidos por la planeación.

Consideremos que la dirección de la empresa constructora debe conceptuarse como la responsabilidad absoluta sobre la coordinación de recursos humanos y de capital de una empresa, para satisfacer en forma óptima al cliente, al accionista y al personal que la integra, en forma continua y perdurable.

Consideramos el control de la empresa constructora como el establecimiento de sistemas que permitan detectar errores, desviaciones, causas y soluciones, de una manera expedita y económica.”⁹

Para que los resultados previstos se den, es indispensable que estos cuatro elementos sean todos programados con la mejor calidad posible al contemplar en cada uno de ellos todos los potenciales contratiempos y de esta forma estar preparado para superar todos los obstáculos que se presenten al considerar de antemano la solución mas factible para cada caso.

⁸ Carlos Suárez S. Costo y tiempo en edificación (México: Limusa, 2000) p. 335

⁹ Carlos Suárez S. Administración de empresas constructoras (México: Limusa, 2000) pgs 55, 77, 117 y 157

3.2.- Proyecto de obra.

“Un proyecto urbano debe respetar y resolver las condiciones físicas y legales bajo las cuales se inserta el terreno en donde se diseñará el conjunto habitacional. Cabe advertir que de no haber una labor completa de investigación sobre las condiciones del terreno, se corre el riesgo de que una vez concluido el proyecto, aparezca un artículo reglamentario o una restricción que se ignoró, haciendo muy costoso y laborioso dar marcha atrás para corregir los errores en que se incurrieron y rediseñar la parte del proyecto afectada por las recién descubiertas condicionantes.”¹⁰

Para la elaboración del proyecto de obra, el cual va a regir la ejecución de trabajos durante el tiempo necesario para terminarlos, se englobarán los análisis de todos los conceptos mencionados hasta ahora, esto podrá mencionarse como sigue:

En forma convencional se puede definir a la planeación de las obras como la etapa en la cual el constructor debe prever lo que ocurrirá en campo al estar ejecutando los trabajos. En esta etapa se definen los procesos constructivos a seguir y los recursos con que se contará para realizar los trabajos así como los rendimientos que se esperan.

Si en esta etapa se tienen errores de planeación o falta el análisis de algunos imponderables, la posibilidad de obtener buenos resultados se verá reducida al mínimo, aun cuando la organización y la parte técnica sean buenas en términos generales. La mala planeación mermará la utilidad prevista, así como a su vez la buena planeación dará la posibilidad de resolver los problemas que surjan durante la ejecución de la obra.

¹⁰ Jan Bazant S. Manual de diseño urbano (México: Trillas. 1998) p. 39

Lógicamente es imposible lograr una planeación perfecta, ya que siempre existirán contingencias y por lo tanto siempre habrá desviaciones en los planes originales, pero a su vez, mientras más problemas se puedan visualizar desde un principio, más opciones de solución para los mismos se tendrán a la mano como referencia.

Otro punto importante durante la planeación es la organización que se tenga de la obra, podemos mencionarlo como el procedimiento por medio del cual la constructora dictamina las responsabilidades a cargo del personal que se integrará a la obra para ejecutar la misma.

Si la obra no se organiza racionalmente correrá el riesgo de registrar pérdidas, las cuales se verán reflejadas tanto en costo como en tiempo, aún cuando se cuente con una buena planeación hecha anteriormente.

El control de obra, es el procedimiento que se tiene dentro de la ejecución de los trabajos de la obra para dar seguimiento a que lo planeado sea bien ejecutado por el personal que se asignó durante la organización y la buena aplicación de los recursos con que se cuenta en la obra.

Si el control de obra es malo, los resultados serán tan negativos que ninguna de las partes (empresa-cliente) quedarán satisfechos, no registrándose la utilidad prevista ni la ejecución en tiempo planeada.

El control para la ejecución de la obra se hará desde el momento en que se designe la construcción de la obra a la empresa constructora y posterior a la planeación y organización la misma.

3.3.- Programación para distribuir los recursos en la obra.

Antes de dar inicio a los trabajos físicos para la ejecución de la obra, es parte medular la buena programación de los recursos con que contará la obra por ejecutar. Los recursos fundamentales en campo serán:

- *Programación de recursos materiales.*
- *Programación de recursos humanos.*
- *Programación de recursos de maquinaria y equipo.*

En lo que se refiere a la programación de los recursos materiales, esto se deberá de ver reflejado en un programa de suministro de materiales, el cual determinará para oficina central y particularmente al departamento de compras, el momento en que se necesitarán los materiales en obra, marcado esto por el proceso que llevan los trabajos, logrando así una estancia mínima de los productos en el almacén evitando el deterioro o intemperismo de los mismos. Más adelante trataremos a detalle este programa.

En lo que corresponde a la programación de los recursos humanos el personal técnico encargado de llevar a buen fin los trabajos, se ubicó en un organigrama (figura 3.3.1), ahí mostramos gráficamente la distribución y el número de personas encargadas de ejecutar y vigilar que el proyecto se cumpliera.

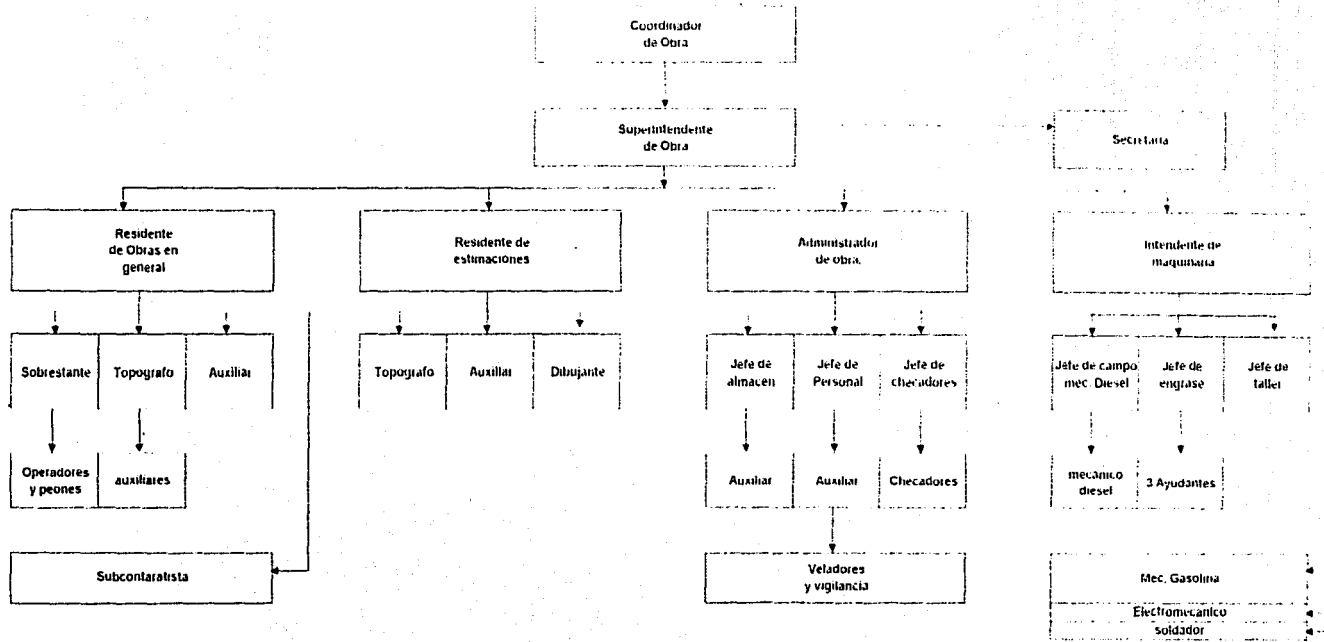
El total de gente que intervendrá en la obra para su ejecución, se reflejó en un programa por tiempos (cuadro 3.3.1), esto de acuerdo a las necesidades y ritmo de trabajo que se deberá de imponer para cumplir con la fecha pactada como terminación de obra.

Para poder determinar el programa de recursos de maquinaria y equipo, debemos de hacer una correlación entre todos

los demás programas, esto va de la mano directamente tanto del programa de obra, del programa de suministros, programa de recursos humanos, todos ellos se relacionan y dan origen al programa de recursos de maquinaria (cuadro 3.3.2).

La finalidad última de este programa es que sobre la base de los volúmenes de obra por ejecutar, se prevea con anterioridad las necesidades de maquinaria a utilizar y en que tiempo se necesitará la misma, para así tener el tiempo suficiente para acondicionar la maquinaria y que en el momento necesario esté en las mejores condiciones.

LOTE 47 URBANIZACION
ORGANIGRAMA PERSONAL TECNICO DE OBRA



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

ELABORO

AUTORIZO

REVISO

Figura 3.3.1

Cuadro 3.3.1

Programa de recursos humanos

Lote 47 Urbanización

Categoría \ Meses	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingeniero	4	4	4	4	4	4	3	3
Sobrestante	1	1	1	1	1	1	1	
Topografo	2	2	2	2	2	2	1	1
Auxiliar de ingeniero	4	4	4	4	4	4	3	3
Administrador	1	1	1	1	1	1	1	1
Aux. de administrador	3	3	3	3	3	2	2	1
Secretaria	2	2	2	2	2	1	1	1
Operadores	14	14	14	14	13	12	9	7
Mecánico	5	5	5	5	5	4	2	1
Ayudante de mecánico	3	3	3	3	3	2	1	1
Vigilante	7	7	7	7	7	7	7	7
Soldador	1	1	1	1	1	1	1	1
Maestro destajista	2	2	2	2	2	2	2	2
Oficiales	10	13	14	16	18	18	14	10
Ayudantes generales	20	32	38	42	48	48	32	18
Totales	79	94	101	107	114	109	80	57

ELABORO

AUTORIZO

REVISO

Cuadro 3.3.2

Programa de utilización de maquinaria

Obra: Lote 47 Urbanización

Maquinaria	Meses							
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cargador frontal Michigan LC-50	2	2	2	2	2	1	1	
Retroexcavadora caterpillar 225	1	1	1	1	1	1		
Retroexcavadora CASE 580	2	2	2	2	2	2	1	1
Motoconformadora CAT. 120 B	3	3	3	3	2	2	1	
Compactador autopropulsado	2	2	2	2	1	1	1	1
Pipa para agua 8000 Lts.	2	2	2	2	1	1	1	1
Camion de volteo	1	1	1	1	1	1	1	1
Camion petrolizadora					1	1	1	1
Esparcidora de asfalto					1	1	1	1
Apizonadoras de impacto	5	5	5	5	5	3	3	1
Motobombas para agua 2"	1	1	1	1	1	1	1	1
Camioneta de 3 ton.	2	2	2	2	2	2	1	1
Totales	21	21	21	21	20	17	13	9

ELABORÓ

AUTORIZÓ

REVISÓ

3.4.- Cantidades de obra y programas de la misma.

3.4.1.- Programa de ejecución de trabajos de obra.

La finalidad de este programa (cuadro 3.4.1), es reflejar en cuestión tiempo, el ritmo de los trabajos, así como también la secuencia lógica que deberán de seguir los mismos. Esto se logra al conjuntar los conceptos que se deberán de ejecutar basándose en el presupuesto de contratación que se elaboró y en relación directa a los tiempos marcados como límite para cumplir el contrato. La importancia de elaborar este programa, así como de vigilar que se vaya cumpliendo, se ve reflejada en el control que se observa para el comportamiento de la obra, ya que al revisar el cumplimiento del programa, se dará una cuenta inmediata si se observa algún atraso en cualquiera de las partidas, a la vez que también se analiza la dependencia que pueden tener los demás conceptos pendientes por ejecutar lo que originará que el atraso en la obra sea una cuestión crítica.

3.4.2.- Programa de suministro de materiales.

Este programa de suministro de materiales (cuadro 3.4.2), al igual que el anterior, tiene una relación directa con el presupuesto de contratación, ya que depende directamente de las partidas y de los conceptos que se hayan marcado en el presupuesto para definir cuales serán los recursos materiales necesarios para cumplir con los mismos, a su vez también en relación con el programa de obra, se verá en que momento se contará con la necesidad de los materiales, a la vez que se hace ver la cantidad necesaria de cada uno de ellos para cumplir con la ejecución de los conceptos y en su defecto en que momento se hace crítico el suministro ya que de otra forma se verá reflejado en el avance o atraso de la obra.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 3.4.1

PROGRAMA DE OBRA: LOTE 47 URBANIZACION

CONTRATO No. _____

UBICACIÓN: TULTITLAN EDO. DE MEX. _____

CONTRATISTA: _____

PERIODO DE EJECUCION: _____

No.	Partidas	M e s e s							
		Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
I	Obras preliminares	■	■	■					
II	Drenaje combinado		■	■	■	■			
III	Agua potable			■	■	■	■		
IV	Vialidades				■	■	■	■	■
V	Seguridad urbana								■
VI	Jardineria							■	■
VII	Obra civil para Cia. De luz					■	■	■	■
VIII	Alumbrado publico						■	■	■
IX	Limpieza de obra	■	■	■	■	■	■	■	■

ELABORO

AUTORIZO

REVISO

Cuando se toman en cuenta todos los puntos anteriores y se envía con tiempo este programa al departamento de compras correspondiente, se tendrá la oportunidad de programar los suministros en tiempo y en costo, ya que también se tiene el tiempo necesario para buscar al proveedor más conveniente.

3.4.3.- Volúmenes de obra (Presupuesto).

“Definimos como presupuesto una suposición del valor de un producto para condiciones definidas a un tiempo inmediato.”¹¹

El presupuesto de contratación, es la parte medular de la obra, ya que en él se especifican todos los conceptos y volúmenes por ejecutar necesarios para cumplir y terminar la obra. Este presupuesto es el resultado del análisis de todos los estudios preliminares hechos y que se han explicado en los capítulos anteriores, así como también del proyecto de obra que se haya aceptado como bueno por ejecutar.

En este presupuesto, se deben especificar los costos de los conceptos para el cliente, considerando en los mismos el análisis de los imponderables. Este presupuesto (cuadro 3.4.3), da origen directo a los programas mencionados anteriormente y será la base fundamental para obtener los financiamientos necesarios, ya que partiendo de estos costos se puede tener un análisis financiero de la obra.

¹¹ Carlos Suárez S. Costo y tiempo en edificación (México: Limusa, 2000) p. 271

Cuadro 3.4.2

NOMBRE DE LA CONSTRUCTORA

PROGRAMA DE SUMINISTROS MENSUALES

OBRA		LOTE 47 URBANIZACIÓN		REALIZO		NOMBRE DEL INGENIERO										
CLAVE		NOV 2002														
FECHA DE INICIO				AUTORIZO												
FECHA TERMINACION																
								CANTIDADES				MENSUALES				
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	RES. Mayo	RES. Junio	RES. Julio	RES. Agosto	RES. Septiembre	RES. Octubre	RES. Noviembre	RES. Diciembre	RES. Enero	RES. Febrero
101	ACCESORIOS															
101016	BOTIQUIN SEGUN DESCRIPCION	PZA			3.00	2.00	2.00									
101066	PLAS W.C.	JGO			2.00	2.00	2.00									
101200	CESPOL PVC	PZA			1.00	1.00	1.00									
101239	JUNTA PROHEL	PZA			2.00	2.00	2.00									
101573	LLAVES INDIVIDUALES LAVABO	JGO			1.00	1.00	1.00									
102	ACEROS															
102003	ALAMBRE RECOCIDO	TON			2.00	2.00	2.00									
102004	ALAMBRO	TON			6.00	6.00	6.00									
102012	CLAVO 1 1/2" (38 MM)	KG	25.00		125.00	125.00										
102016	CLAVO 2 1/2" (64 MM)	KG	25.00		250.00	250.00										
102021	CLAVO 4" (100 MM)	KG	25.00		500.00	500.00										
102022	MALLA ELECTR. #36 10/10	M2	100.00		8,800.00	8,800.00										
102031	VARILLA CORRUGADA #3 (3/8")	TON			14.00	14.00										
102033	VARILLA CORRUGADA #5 (5/8")	TON			1.00	1.00										
103	ADITIVOS															
103002	ADHECON	LT			400.00	400.00			400.00							
103008	MEMBRANA DE CURADO	LT	19.00		200.00	200.00			200.00							
104	AGLUTINANTES															
104006	CALHIDRA	TON	0.03		20.00	20.00			5.00			5.00				
106	AGREGADOS															
106001	ARENA	M3	8.00		1,024.00	1,024.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	16.00	8.00			
106007	GRAVA	M3	8.00		400.00	400.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00					
106009	GRAVA CONTROLADA	M3	8.00		10,480.00	10,480.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	1,386.00	1,386.00	1,886.00	22.00			
106013	TEREPATE	M3	8.00		38,392.00	38,392.00	7,672.00	7,672.00	7,672.00	5,124.00	5,124.00	5,124.00	4.00			
108	AGUA															
106001	AGUA	M3	8.00		10,900.00	10,900.00	2,180.00	2,180.00	2,180.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00			
107	CANCELERIA Y HERRERIA															
107006	MARCO TAPA DE FOFD	PZA			16.00	16.00			16.00							
107012	ANCLA ACERO 19 MM X 63 CM	PZA			52.00	52.00			52.00		52.00					
107013	CONTRAMARCO DOBLE 150 MM	PZA			4.00	4.00			4.00		4.00					
107032	CONTRAMARCO SENCILLO 150 MM	PZA			2.00	2.00			2.00		2.00					
107238	MARCO CONTRAMARCO DE Ø 60XØ 80	PZA			21.00	21.00			21.00		21.00					
107360	PUERTA ACCESO PEATONAL	PZA			3.00	3.00			3.00		3.00					
107400	PUERTA ACCESO VEHICULAR	PZA			3.00	3.00			3.00		3.00					
107438	MARCO CONTRAMARCO DE Ø 60XØ 80	PZA			142.00	142.00			70.00		72.00					
107564	MARCO CONTRAMARCO DE Ø 60XØ 60	PZA			70.00	70.00			70.00		70.00					
107900	BROCAL FOFD DE Ø 60 CM DIAM	PZA			35.00	35.00			35.00		35.00					
108	CEMENTO															
109001	CEMENTO GRIS	TON	0.05		150.00	150.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	6.00		
110	COMBUSTIBLES															
110006	ACEITE MOTOR SAE 40	LT	19.00		400.00	400.00	400.00		400.00		400.00					
110010	ACEITE TRANSMISION	LT			200.00	200.00	200.00		200.00		200.00					
110012	DIESEL	LT			40,000.00	40,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	5,200.00	5,200.00	5,200.00	5,200.00	400.00		
110013	GASOLINA	LT			20,000.00	20,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00	200.00		
110025	GRASA DE CHASIS	KG	16.00		120.00	120.00	120.00		120.00		120.00					
110027	ACEITE HIDRAULICO	LT	19.00		200.00	200.00	200.00		200.00		200.00					
111	ASFALTO															
111002	EMULSION ASFALTO IMPREGNACION	LT			4,750.00	42,750.00			14,250.00		14,250.00		14,250.00			

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

36

ELABORO

REVISO

AUTORIZO

NOMBRE

NOMBRE

NOMBRE

NOMBRE DE LA CONSTRUCTORA

PROGRAMA DE SUMINISTROS MENSUALES

OBRA CLAVE	LOTE #11111111111111111111 112012	REALIZO	COMPE DEL INGENIERO
---------------	--------------------------------------	---------	---------------------

FECHA DE INICIO	AUTORIZO
FECHA TERMINACION	

CANTIDADES MENSUALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	UNIDAD	UNIDAD	UNIDAD	TOTAL	MES Mayo	MES Junio	MES Julio	MES Agosto	MES Septiembre	MES Octubre	MES Noviembre	MES Diciembre	MES Enero	MES Febrero
111007	CONCRETO ASFALTICO	TON				2,280.00				760.00	760.00	760.00				
112	CONCRETOS															
112002	CONCRETO PREM 100 N	M3				1,255.00	565.00	565.00	30.00	30.00	30.00	30.00	3.00			
112005	CONCRETO PREM 150 N	M3				840.00				210.00	210.00	210.00	210.00			
112011	CONCRETO PREM 200 N	M3				1,134.00				283.50	283.50	283.50	283.50			
113	MUEBLES EN GENERAL															
113014	LAVABO SDESC	PZA				1.00	1.00	1.00								
113064	WC COMPLETO	PZA				1.00	1.00	1.00								
113072	GABINETE PEXTINGUIDOR	PZA				280.00					280.00					
114	PIEZAS ESPECIALES															
114012	EMPAQ PLOMO BRIDA 250 MM (10")	PZA				10.00	10.00			10.00						
114021	ANILLO HULE 1 1/2" (38 MM)	PZA				214.00	214.00			214.00						
114022	ANILLO HULE 2" (50 MM)	PZA				176.00	176.00			176.00						
114023	ANILLO HULE 2 1/2" (64 MM)	PZA				94.00	94.00			94.00						
114024	ANILLO HULE 3" (75 MM)	PZA				53.00	53.00			53.00						
114025	ANILLO HULE 4" (100 MM)	PZA				26.00	26.00			26.00						
114212	EMPAQ PLOMO BRIDA 64 MM (2 1/2")	PZA				24.00	24.00			24.00						
114213	EMPAQ PLOMO BRIDA 75 MM (3")	PZA				10.00	10.00			10.00						
114214	EMPAQ PLOMO BRIDA 100 MM (4")	PZA				20.00	20.00			20.00						
114215	EMPAQ PLOMO BRIDA 150 MM (6")	PZA				20.00	20.00			20.00						
114217	EMPAQ PLOMO BRIDA 300 MM (12")	PZA				4.00	4.00			4.00						
114601	EMPAQ PLOMO BRIDA 30 MM (2")	PZA				14.00	14.00			14.00						
114666	EMPAQ HULE 150 MM (6")	PZA				63.00	63.00			63.00						
114678	ANILLO HULE 1 1/4" (32 MM)	PZA				531.00	531.00			531.00						
115	PINTURAS, SOLVENTES Y BELLADO															
115012	PINTURA ESMALTE SEGUN DESC	LT	19.00			38.00	38.00					38.00				
115014	PINTURA VINILICA SEGUN DESC	LT	19.00			38.00	38.00					38.00				
115017	PRIMER ANTICORROSIVO	LT	19.00			19.00	19.00					19.00				
115023	THINNER	LT	19.00			38.00	38.00					38.00				
115243	PINTURA TRAFICO AMARILLA	LT	19.00			361.00	361.00					361.00				
115336	MICROESFERA	KG				100.00	100.00					100.00				
119	TABQUES															
119001	TABIQUE RECUPERACION 12X12X24 CA	ML				3.00	3.00	3.00								
119013	TABIQUE ROJO RECOGIDO 6X12X24 CA	ML				85.00	85.00	6.00				25.50	25.50			
119037	TABIQUE MULTIPERFORADO 12X12X24	ML				1.00	1.00			1.00						
119043	BLOCK 10X20X40 CM	ML				15.00	15.00		5.00	5.00	5.00					
120	TUBOS Y ACCESORIOS DE CONCRETO															
120001	BROCAL TAPA POZO 60 CM DIAM	PZA				4.00	4.00		4.00							
120007	TUBO ASBESTO-CEMENTO 250 MM (10")	ML				186.00	186.00			186.00			186.00			
120009	TUBO CONCRETO SIMPLE 100 MM	ML				542.00	542.00			542.00			542.00			
120011	COPLE ASBESTO-CEMENTO 100 MM	PZA				1,238.00	1,238.00			1,238.00			1,238.00			
120013	YEE CONCRETO 100 MM	PZA				13.00	13.00			13.00			13.00			
120054	TUBO CONCRETO SIMPLE 150 MM	ML				950.00	950.00		950.00							
120060	TUBO CONCRETO SIMPLE 300 MM	ML				1,250.00	1,250.00		1,250.00							
120063	TUBO CONCRETO SIMPLE 380 MM	ML				94.00	94.00		94.00							
120064	TUBO CONCRETO SIMPLE 450 MM	ML				133.00	133.00		133.00							
120070	SLANT DE COCNETRO DE 150 MM	PZA				110.00	110.00		110.00							
120072	CODO CONCRETO SIMPLE 150 MM X 45	PZA				110.00	110.00		110.00							
120159	TUBO ASBESTO-CEMENTO 100 MM (4")	ML				4,750.00	4,750.00			4,750.00						
120163	TUBO CONCRETO HEFORZADO 610 MM	ML				260.00	260.00		260.00							

121 MATERIALES VARIOS

37

ELABORO

REVISO

AUTORIZO

NOMBRE

NOMBRE

NOMBRE

NOMBRE DE LA CONSTRUCTORA:

PROGRAMA DE SUMINISTROS MENSUALES

OBRA CLAVE	LOTE 47 URBANIZACION #4202	REALIZO	NOMBRE DEL AGENTE NO
---------------	-------------------------------	---------	----------------------

FECHA DE INICIO	AUTORIZO
FECHA TERMINACION	

CANTIDADES MENSUALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	DIVISION	URBANIZACION	EXTRA	TOTAL REAL	MES Mayo	MES Junio	MES Julio	MES Agosto	MES Septiembre	MES Octubre	MES Noviembre	MES Diciembre	MES Enero	MES Febrero
121016	LAMINA GALV 2.44 X D 91 ML	PZA														
121019	POSTE FOGA 50MM (2") X 3.00 ML	PZA			13.00	13.00							13.00			
121037	BROCHA 1" (25 MM)	PZA			15.00	15.00							15.00			
121040	BROCHA 2" (50 MM)	PZA			20.00	20.00							20.00			
121043	BROCHA 4" (100 MM)	PZA			20.00	20.00							20.00			
121045	BROCHA 8" (150 MM)	PZA			24.00	24.00							24.00			
121046	CABLE HENEQUEN	KG			80.00	80.00	80.00									
121053	CEPILLO ALAMBRE	PZA			10.00	10.00							10.00			
121064	CUSA GRANDE	PZA			20.00	20.00							20.00			
121058	ESPATULA	PZA			10.00	10.00							10.00			
121086	LUA	PZA			50.00	50.00							50.00			
121090	MANGO ZAPAPICO	PZA			40.00	40.00	40.00									
121034	MASQUIN TAFE	PZA			20.00	20.00							20.00			
121142	TAMBO 200 LTS	PZA			170.00	170.00	8.00									
121167	TELA GALLINERO	M2		1,600.00	1,600.00	1,600.00										
121183	BOTE AL COHOLERO	PZA			80.00	80.00	80.00									
121184	CUBETA VACIA 19 LTS	PZA			80.00	80.00	80.00									
121207	CEPILLO LECHUGILLA	PZA			4.00	4.00	4.00									
121355	PORRON VACIO 20 LTS	PZA			10.00	10.00	10.00									
121414	PORRON VACIO 50 LTS	PZA			10.00	10.00	10.00									
121643	BOTAS VAN VIEN	PAR			15.00	15.00	15.00									
125	IMPERMEABILIZANTES															
125016	BITU-RUB	LT														
125027	PINTURA REFLEJANTE (TERRACOTA)	LT														
125040	IMPERBARRO	LT														
128	MATERIAL ELECTRICO															
128193	CABLE THW #12	ML	100.00		600.00	600.00	60.00									
128	MATERIAL HIDRAULICO Y SANTARIO															
128023	VALV COMPUERTA FOFO 64 MM (2 1/2")	PZA			4.00	4.00			4.00							
128032	VALV COMPUERTA FOFO 50 MM (2")	PZA			4.00	4.00			4.00							
128039	COPEL PVC HIDRAU 38 MM (1 1/2")	PZA			15.00	15.00			15.00							
128040	COPEL PVC HIDRAU 50 MM (2")	PZA			10.00	10.00			10.00							
128041	COPEL PVC HIDRAU 64 MM (2 1/2")	PZA			6.00	6.00			6.00							
128048	COPEL PVC HIDRAU 75 MM (3")	PZA			4.00	4.00			4.00							
128055	JUNTA GIBALT FOFO 300 MM (12")	PZA			2.00	2.00			2.00							
128069	TORNILLO CADMIZADO 3/4" X 3"	PZA			80.00	80.00			80.00							
128074	EXTR FOFO 300 MM (12")	PZA			2.00	2.00			2.00							
128078	TORNILLO CADMIZADO 7/8" X 4"	PZA			40.00	40.00			40.00							
128089	VALV COMP FOFO 300 MM (12")	PZA			1.00	1.00			1.00							
128106	CODO PVC HD 64MM (2 1/2") X 90°	PZA			1.00	1.00			1.00							
128108	CODO PVC HD 50MM (2") X 45°	PZA			6.00	6.00			6.00							
128109	CODO PVC HD 50MM (2") X 90°	PZA			1.00	1.00			1.00							
128115	CODO PVC HD 32MM (1 1/4") X 90°	PZA			78.00	78.00			78.00							
128131	RED FOFO 64MM (2 1/2") X 50 MM (2")	PZA			3.00	3.00			3.00							
128151	COPEL PVC HD 32MM (1 1/4")	PZA			70.00	70.00			70.00							
128154	RED FOFO 150MM (6") X 75 MM (3")	PZA			2.00	2.00			2.00							
128155	RED FOFO 150MM (6") X 100 MM (4")	PZA			1.00	1.00			1.00							
128157	VALV COMP FOFO 75 MM (3")	PZA			2.00	2.00			2.00							
128159	VALV COMP FOFO 150 MM (6")	PZA			2.00	2.00			2.00							
128170	EXTR CAMP PVC 100 MM (4")	PZA			2.00	2.00			2.00							
128174	JUNTA GIBALT FOFO 250 MM (10")	PZA			3.00	3.00			3.00							
128175	EXTR FOFO 250 MM (10")	PZA			3.00	3.00			3.00							
128178	COPEL PVC HD 125MM (5")	PZA			4.00	4.00			4.00							
128181	EXTR CAMP PVC 150MM (6")	PZA			3.00	3.00			3.00							
128183	VALV COMP FOFO 150MM (6")	PZA			2.00	2.00			2.00							

38

ELABORO

REVISO

AUTORIZO

NOMBRE

NOMBRE

NOMBRE

NOMBRE DE LA CONSTRUCTORA

PROGRAMA DE SUMINISTROS MENSUALES

OBRA CLAVE	LOTE 47 UNHUALZACION H2782	PLAZO	NOMBRE DEL INGENIERO
FECHA DE INICIO		AUTORIZA	
FECHA DE TERMINACION			

CANTIDADES MENSUALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	QUINOR	UBAHUALZACION	EXTRA	TOTAL BUAL	MES Mayo	MES Junio	MES Julio	MES Agosto	MES Septiembre	MES Octubre	MES Noviembre	MES Diciembre	MES Enero	MES Febrero
128191	EXTR ESPIGA PVC HID 150MM (6")	PZA			2.00	2.00						2.00				
128194	TEE PVC 150MM (6") X 75MM (3")	PZA			6.00	6.00						6.00				
128195	CODO PVC HID 150MM (6") X 90°	PZA			1.00	1.00						1.00				
128196	CRUZ FOF0 150MM (6") X 64MM (2 1/2")	PZA			2.00	2.00						2.00				
128197	CRUZ FOF0 100MM (4") X 64MM (2 1/2")	PZA			1.00	1.00						1.00				
128199	ADAP CAMP PVC 32MM (1 1/4")	PZA			70.00	70.00						70.00				
128200	TUBO PVC HID 32MM (1 1/4")	ML		906.00		906.00						906.00				
128204	TUBO PVC HID 50MM (2")	ML		354.00		354.00						354.00				
128207	TEE FOF0 100MM (4")	PZA			1.00	1.00						1.00				
128208	RED FOF0 100MM (4") X 50MM (2")	PZA			1.00	1.00						1.00				
128209	CODO FOF0 250MM (10") X 90°	PZA			1.00	1.00						1.00				
128210	TEE FOF0 300MM (12") X 250MM (10")	PZA			1.00	1.00						1.00				
128211	VALV COMP FOF0 250MM (10")	PZA			1.00	1.00						1.00				
128212	TAPON CAMP PVC 150MM (6")	PZA			3.00	3.00						3.00				
128213	COPLE PVC 150MM (6")	PZA			4.00	4.00						4.00				
128214	TORNILLO CADMIZADO 7/8" X 3 1/2"	PZA			54.00	54.00						54.00				
128215	TORNILLO CADMIZADO 5/8" X 3"	PZA			70.00	70.00						70.00				
128216	TORNILLO CADMIZADO 3/4" X 2 1/2"	PZA			110.00	110.00						110.00				
128235	EXTR CAMP PVC 64MM (2 1/2")	PZA			1.00	1.00						1.00				
128236	EXTR ESPIGA PVC HID 64MM (2 1/2")	PZA			5.00	5.00						5.00				
128299	REJILLA PISO FOF0 60X70 CM	PZA			90.00	90.00						90.00				
128322	TUBO PVC HID 38MM (1 1/2")	PZA			282.00	282.00						282.00				
128345	TAPON CAMP PVC 38MM (1 1/2")	PZA			3.00	3.00						3.00				
128347	TAPON CAMP PVC 100MM (4")	PZA														
128351	TUBO PVC HID 75MM (3")	ML		90.00		90.00						90.00				
128361	RED PVC HID 75MM (3") X 50MM (2")	PZA			1.00	1.00						1.00				
128403	TEE FOF0 150MM (6") X 150MM (6")	PZA			1.00	1.00						1.00				
128443	TUBO PVC HID 64MM (2 1/2")	ML		216.00		216.00						216.00				
128457	TUBO PVC HID 100MM (4")	ML		70.00		70.00						70.00				
128466	TUBO PVC HID 150MM (6")	ML		204.00		204.00						204.00				
128497	TUERCA UNION FOGA 32MM (1 1/4")	PZA			70.00	70.00						70.00				
128546	TEE PVC HID 75MM (3") X 50MM (2")	PZA			3.00	3.00						3.00				
128553	TEE PVC HID 64MM (2 1/2") X 50MM (2")	PZA			8.00	8.00						8.00				
128568	RED CAMP PVC 64MM (2 1/2") X 50MM (2")	PZA			5.00	5.00						5.00				
128580	TAPON CAMP PVC HID 75MM (3")	PZA			4.00	4.00						4.00				
128633	EXTR ESP FOF0 50MM (2")	PZA			4.00	4.00						4.00				
128666	ESCALON FOF0	PZA			140.00	140.00						140.00				
128670	RED CAMP PVC 38MM (1 1/2") X 32MM (1 1/4")	PZA			62.00	62.00						62.00				
128685	TAPON CAMP PVC 64MM (2 1/2")	PZA			8.00	8.00						8.00				
128708	TAPON CAMP PVC 32MM (1 1/4")	PZA			20.00	20.00						20.00				
128709	TAPON CAMP PVC 25MM (1")	PZA			8.00	8.00						8.00				
128712	TEE PVC HID 50MM (2") X 38MM (1 1/2")	PZA			20.00	20.00						20.00				
128720	RED CAMP PVC 60MM (2") X 38MM (1 1/2")	PZA			26.00	26.00						26.00				
128877	TEE PVC HID 32MM (1 1/4") X 32MM (1 1/4")	PZA			8.00	8.00						8.00				
128878	TEE PVC HID 38MM (1 1/2") X 38MM (1 1/2")	PZA			16.00	16.00						16.00				
128983	TINACO PLASTICO 1100 LTS	PZA			1.00	1.00	1.00									
128988	RED CAMP PVC 75MM (3") X 64MM (2 1/2")	PZA			2.00	2.00						2.00				
129	SUBCONTRATOR															
129206	SUB HERRERIA SODESC	LOTE			1.00	1.00						1.00				
131	ARTICULOS PARA CORTE															
131008	CUCHILLA CORTADORA 1/2"	PZA			6.00	6.00	6.00									
131013	SEGUETA	PZA			200.00	200.00	200.00									
131014	CUCHILLA CORTADORA 3/4"	PZA			12.00	12.00	12.00									
131015	CUCHILLA CORTADORA 1"	PZA			12.00	12.00	12.00									
131029	BROCA CONCRETO 3/8"	PZA			10.00	10.00	10.00									
131057	CORTADORA DE PISO	PZA			2.00	2.00	2.00									

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

39

ELABORO

REVISO

AUTORIZO

NOMBRE

NOMBRE

NOMBRE

NOMBRE DE LA CONSTRUCTORA

PROGRAMA DE SUMINISTROS MENSUALES

CUBA CLAVE	LOTE # URBANIZACION 102702	REALIZO	NOMBRE DEL AGENTE
---------------	-------------------------------	---------	-------------------

FECHA DE FINICION	AUTORIZO
FECHA TERMINACION	

CANTIDADES MENSUALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	URBANIZACION	ESTIVA	TOTAL REAL	MES Mayo	MES Junio	MES Julio	MES Agosto	MES Septiembre	MES Octubre	MES Noviembre	MES Diciembre	MES Enero	MES Febrero
131068	MUELA OZALLA 3/4"	PZA	12.00			12.00	12.00									
131069	CORTADORA VARILLA 1/2"	PZA	1.00			1.00	1.00									
131102	CORTADORA VARILLA 3/4"	PZA	4.00			4.00	4.00									
131132	MUELA OZALLA 5/8"	PZA	12.00			12.00	12.00									
133	JARDNERIA															
133011	COLORIN	PZA	27.00			27.00						27.00				
133019	CIPRES	PZA	43.00			43.00						43.00				
133020	PINO	PZA	60.00			60.00						60.00				
133021	ENCINO	PZA	33.00			33.00						33.00				
133026	PASTO EN ROLLO	M2	7,750.00			7,750.00					3,875.00	3,875.00				
133027	MACETA	PZA	422.00			422.00					211.00	211.00				
133033	TIERRA LAMA	M3	785.00			785.00					382.50	382.50				
133060	FIGUS	PZA	422.00			422.00					211.00	211.00				
171	MADERA PARA OMBRA															
171001	BARROTE 1 1/2"x4"x8 1/4"	PZA	3,400.00			3,400.00	3,400.00									
171007	CHAFLAN	PZA	1,000.00			1,000.00	1,000.00									
171010	POLIN 3 1/4"x3 1/4"x 8 1/4"	PZA	3,900.00			3,900.00	3,900.00									
171017	TRIPLAY 16MM	PZA	650.00			650.00	650.00									
171172	CELOTEX	PZA	10.00			10.00	10.00									
172	OMBRA METALICA															
172001	OMBRA GUARNICION TRECTO	PZA	200.00			200.00				200.00						
172002	OMBRA GUARNICION T CURVO	PZA	14.00			14.00				14.00						
181	HERRAMIENTA															
181003	RASTRILLO	PZA	20.00			20.00					20.00					
181004	BARRETA LINEA	PZA	4.00			4.00	4.00									
181035	CARRETLA DE CONCRETO	PZA	30.00			30.00	30.00									
181062	OZALLA 1/2"	PZA	8.00			8.00	8.00									
181164	MACETA 4 LBS	PZA	10.00			10.00	10.00									
181169	MARRO 10 LBS	PZA	10.00			10.00	10.00									
181177	PALA ALBAÑILERIA	PZA	200.00			200.00	38.00				162.00					
181190	ZAPAPICO COMPLETO	PZA	40.00			40.00	40.00									
181191	LLANTA CARRETLA	PZA	30.00			30.00	30.00									
181194	OZALLA 3/4"	PZA	10.00			10.00	10.00									
181208	CINCEL 1 1/2"	PZA	20.00			20.00	20.00									
181256	CINCEL 3/4"x5"	PZA	18.00			18.00	18.00									
181356	CINTA ACERO 30 MTS	PZA	2.00			2.00	2.00									
181367	MARRO 12 LBS	PZA	6.00			6.00	6.00									
182	EQUIPO DE PROTECCION Y SEGURIDAD															
182002	CUBRE BOCA	PZA	80.00			80.00	80.00									
182004	BOTAS DE HULE	PAR	40.00			40.00	40.00									
182007	CINTA BARRERA PROTECCION	PZA	5.00			5.00	5.00									
182011	GUANTES DE CARNAZA	PZA	20.00			20.00	20.00									
182016	CASCO DE PLASTICO	PZA	60.00			60.00	60.00									
182019	LETRENO SEÑALIZACION	PZA	4.00			4.00	4.00									
182020	CHALECO FLUORESCENTE	PZA	25.00			25.00	25.00									
182021	INFERMIABLE TIPO GABARDINA	PZA	80.00			80.00	80.00									
182024	BANDERIN SEÑALIZACION	PZA	8.00			8.00	8.00									
182045	EXTINTOR POLVO QUIMICO	PZA	280.00			280.00	280.00									
183	EQUIPO MENOR															
183001	OMBRA DE ACERO	PZA	6.00			6.00	6.00									
183004	CAMPANELA DE ALUMINIO	PZA	1.00			1.00	1.00									
183004	HERALDO	PZA	4.00			4.00	4.00									

40

ELABORO

REVISO

AUTORIZO

NOMBRE

NOMBRE

NOMBRE

NOMBRE DE LA CONSTRUCTORA

PROGRAMA DE SUMINISTROS MENSUALES

OBRA CLAVE	LOTE 47 URBANIZACION 140782	REALIZO	NOMBRE DEL INGENIERO
---------------	--------------------------------	---------	----------------------

FECHA DE FUSION	AUTORIZO
FECHA TEMPERACION	

CANTIDADES MENSUALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	DIVISION	URBANIZACION	EXTRA	TOTAL REAL	MES Mayo	MES Junio	MES Julio	MES Agosto	MES Septiembre	MES Octubre	MES Noviembre	MES Diciembre	MES Enero	MES Febrero
18308	APIZONADORA DE IMPACTO	PZA			4.00	4.00	4.00									
183108	RODILLO VIBRATORIO	PZA			2.00	2.00	2.00									
183201	TRIPLE DE ALUMINIO	PZA			2.00	2.00	2.00									
183202	TRANSITO	PZA			2.00	2.00	2.00									
183203	ESTADAL DE ALUMINIO	PZA			2.00	2.00	2.00									
183204	NIVEL	PZA			2.00	2.00	2.00									
185	ARTICULOS DE LIMPIEZA															
185003	ACIDO MURIATICO	LT	50.00	100.00		100.00	100.00									
185008	ESTOPA BLANCA	KG		50.00		50.00	50.00									
185010	FRANJELA	ML		20.00		20.00	20.00									
185013	JERGA	ML		20.00		20.00	20.00									
185024	ESCOBA DE MIJO	PZA		30.00		30.00	30.00									
185027	HIPOCLORITO DE SODIO	LT		50.00		50.00	50.00									
187	MANTENIMIENTO DE EQUIPO															
187007	CAMARA P/LANTAS SIDESC	PZA		20.00		20.00	20.00									
187081	LLANTA PIETROEXCAVADORA	PZA		4.00		4.00	4.00									
187082	LLANTA SIDESC	PZA		2.00		2.00	2.00									
187113	LLANTA PICAMON VOLTEO	PZA		18.00		18.00	18.00									
188	MUEBLES, EQUIPO Y ARTICULOS DE OFICINA															
188001	CALCULADORA	PZA		6.00		6.00	6.00									
188002	ESCRITORIO DE OFICINA	PZA		10.00		10.00	10.00									
188003	SILLA PARA ESCRITORIO	PZA		20.00		20.00	20.00									
188005	CAMARA FOTOGRAFICA	PZA		5.00		5.00	5.00									
182	MATERIAL INSTALACIONES PROVISIONALES															
192001	SANITARIO MOVAL	PZA		4.00		4.00	4.00									
192003	CABLE DUPLEX USO RUDO	ML	100.00	300.00		300.00	300.00									
192004	LAMPARA CUARZO 500 WATTS	PZA		8.00		8.00	8.00									

2

ELABORO

REVISO

AUTORIZO

NOMBRE

NOMBRE

NOMBRE

PAG 1 DE 7

**CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERES SOCIAL
"LOTE 47 URBANIZACION"
PRESUPUESTO DE CONTRATACION**

PRESUPUESTO DE OBRA

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
OBRAS PRELIMINARES					
RETIRO DE ESCOMBRO					
AA	CARGA MECANICA ACARREO CAMION 1KM	M3.	6434.59	\$13.65	\$87,832.15
AA	ACARREO CAMION MAT TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	147995.57	\$3.98	\$589,022.37
TOTAL DE LA PARTIDA					\$676,854.52
TRINCHERAS					
AA	TRAZO. NIVELACION (UN TRAZO).	ML.	2918.78	\$1.83	\$5,341.37
AA	EXCAVACION MECANICA 2.00 M. TIPO I	M3.	4086.29	\$10.96	\$44,785.74
AA	RELLENO CEPAS TEPETATE COMPACTADO 90%	M3.	4086.29	\$114.66	\$468,534.01
AA	ENCORTINADO C/POLIETILENO 2.00 M.CAL.800	ML.	2918.78	\$6.78	\$19,789.33
TOTAL DE LA PARTIDA					\$538,450.45
DESPALME DE TERRENO					
AB	TRAZO. NIVELACION TERRENO ESTABLECIENDO	M2.	64352.38	\$2.30	\$148,010.47
AB	DESPALME CUAL. TIPO MATERIAL.	M3.	19305.71	\$9.76	\$188,423.73
AB	CARGA MECANICA ACARREO CAMION 1KM	M3.	19305.71	\$13.65	\$263,522.94
AB	ACARREO CAMION MAT TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	444031.33	\$3.98	\$1,767,244.69
TOTAL DE LA PARTIDA					\$2,367,201.83
PLATAFORMAS PARA EDIFICIOS					
AC	TRAZO. NIVELACION TERRENO ESTABLECIENDO	M2.	17456.53	\$2.30	\$40,150.02
AC	EXCAVACION MECANICA 2.00 M. TIPO I	M3.	3491.31	\$10.96	\$38,264.76
AC	CARGA MECANICA ACARREO CAMION 1KM	M3.	3491.31	\$13.65	\$47,656.38
AC	ACARREO CAMION MAT TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	80300.13	\$3.98	\$319,594.52
AC	SUBRASANTE PARA VIALIDADES.	M2.	17456.53	\$4.46	\$77,856.12
AC	TERRAPLEN DE TEPETATE.	M3.	8876.54	\$108.25	\$960,885.46
AC	PLANTILLA 5 CM. PREMEZCLADO FC=100	M2.	17456.53	\$33.42	\$583,397.23
TOTAL DE LA PARTIDA					\$2,067,804.49
CORTES Y RELLENOS EN VIALIDADES					
AD	TRAZO. NIVELACION TERRENO ESTABLECIENDO	M2.	26023.02	\$2.30	\$59,852.95
AD	EXCAVACION MECANICA TIPO I PARA CAJONES	M3.	5204.60	\$12.78	\$66,514.79
AD	CARGA MECANICA ACARREO CAMION 1KM	M3.	5204.60	\$13.65	\$71,042.79
AD	ACARREO CAMION MAT. TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	119705.80	\$3.98	\$476,429.08
TOTAL DE LA PARTIDA					\$673,839.61
DRENAJE COMBINADO					
LINEAS					
BA	TRAZO. NIVELACION (UN TRAZO).	ML.	1521.00	\$1.83	\$2,783.43
BA	EXCAVACION MECANICA 2.00 M. TIPO II	M3.	2461.00	\$13.70	\$33,715.70
BA	EXCAVACION MECANICA 2.01-4.00 M. TIPO II	M3.	29.23	\$15.69	\$458.62
BA	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	1535.73	\$12.98	\$19,933.78
BA	CARGA MECANICA ACARREO CAMION 1KM	M3.	1806.35	\$13.65	\$24,656.68
BA	ACARREO CAMION MAT. TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	41546.05	\$3.98	\$165,353.28
BA	AFINE A MANO FONDO EXCAVACION TIPO II	M2.	1538.60	\$4.13	\$6,354.42
BA	CAMA TEZONTLE PARA APOYO TUBERIAS	M3.	199.62	\$161.89	\$32,316.48
BA	TUBERIA 0.30 M. CONCRETO SIMPLE.	ML.	1054.00	\$67.22	\$70,849.88
BA	TUBERIA 0.38 M. CONCRETO SIMPLE.	ML.	93.00	\$96.51	\$8,975.43
BA	TUBERIA 0.45 M. CONCRETO SIMPLE.	ML.	133.00	\$131.75	\$17,522.75
BA	TUBERIA 0.61 M. CONCRETO REFORZADO	ML.	241.00	\$468.70	\$112,956.70

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERES SOCIAL
"LOTE 47 URBANIZACION"
PRESUPUESTO DE CONTRATACION**

PRESUPUESTO DE OBRA

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
BA	RELLENO CEPAS TEPETATE COMPACTADO 90%	M3.	1336.11	\$114.66	\$153,198.37
BA	RELLENO CEPAS COMPACTACION MECANICA	M3.	684.45	\$27.30	\$18,685.49
TOTAL DE LA PARTIDA					\$667,761.01
DESCARGAS DOMICILIARIAS					
BB	TRAZO. NIVELACION (UN TRAZO).	ML.	665.00	\$1.83	\$1,216.95
BB	EXCAVACION MECANICA 2.00 M. TIPO II	M3.	492.39	\$13.70	\$6,745.74
BB	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	255.38	\$12.98	\$3,314.83
BB	CARGA MECANICA ACARREO CAMION 1KM.	M3.	276.26	\$13.65	\$3,770.95
BB	ACARREO CAMION MAT TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	6353.98	\$3.98	\$25,288.84
BB	AFINE A MANO FONDO EXCAVACION TIPO II	M2.	432.25	\$4.13	\$1,785.19
BB	CAMA TEZONTLE PARA APOYO TUBERIAS	M3.	34.58	\$161.89	\$5,598.16
BB	TUBERIA 0.15 M. CONCRETO SIMPLE	ML.	665.00	\$30.95	\$20,581.75
BB	RELLENO CEPAS TEPETATE COMPACTADO 90%	M3.	220.80	\$114.66	\$25,316.93
BB	RELLENO CEPAS COMPACTACION MECANICA	M3.	216.13	\$27.30	\$5,900.35
TOTAL DE LA PARTIDA					\$99,519.69
COLADERAS LINEAS					
BB	TRAZO. NIVELACION (UN TRAZO).	ML.	240.00	\$1.83	\$439.20
BB	EXCAVACION MECANICA 2.00 M. TIPO II	M3.	180.83	\$13.70	\$2,477.37
BB	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	95.29	\$12.98	\$1,236.86
BB	CARGA MECANICA ACARREO CAMION 1KM.	M3.	102.83	\$13.65	\$1,403.63
BB	ACARREO CAMION MAT TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	2365.09	\$3.98	\$9,413.06
BB	AFINE A MANO FONDO EXCAVACION TIPO II	M2.	156.00	\$4.13	\$644.28
BB	CAMA TEZONTLE PARA APOYO TUBERIAS	M3.	12.48	\$161.99	\$2,020.39
BB	TUBERIA 0.15 M. CONCRETO SIMPLE	ML.	240.00	\$30.95	\$7,428.00
BB	RELLENO CEPAS TEPETATE COMPACTADO 90%	M3.	82.81	\$114.66	\$9,494.99
BB	RELLENO CEPAS COMPACTACION MECANICA	M3.	78.00	\$27.30	\$2,129.40
TOTAL DE LA PARTIDA					\$36,687.18
REGISTROS					
BC	EXCAVACION MANO MAT TIPO II 2.00 M.	M3.	100.17	\$24.45	\$2,449.16
BC	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	66.58	\$12.98	\$864.21
BC	CARGA MANUAL, ACARREO CAMION 1 KM.	M3.	66.58	\$33.95	\$2,260.39
BC	ACARREO CAMION MAT TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	1531.34	\$3.98	\$6,094.73
BC	REGISTRO 60 x 80 x 1.00 M.	PZA.	70.00	\$723.86	\$50,670.20
BC	SOBREPRECIO INCREMENTO REG. 60x80CM.	ML.	10.50	\$373.40	\$3,920.70
BC	CODO Y SLANT DESCARGAS DOMICILIARIA	PZA.	49.00	\$84.76	\$4,153.24
BC	RELLENO CEPAS COMPACTACION MECANICA	M3.	33.60	\$27.30	\$917.28
TOTAL DE LA PARTIDA					\$71,329.91
POZOS DE VISITA					
BD	EXCAVACION MANO MAT TIPO II 2.00 M.	M3.	187.33	\$24.45	\$4,580.22
BD	EXCAVACION MANO MAT TIPO II 2.01-4.00 M.	M3.	5.44	\$36.33	\$197.64
BD	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	192.77	\$12.98	\$2,502.15
BD	CARGA MANUAL, ACARREO CAMION 1 KM.	M3.	192.77	\$33.95	\$6,544.54
BD	ACARREO CAMION MAT TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	4433.71	\$3.98	\$17,646.17
BD	POZO VISITA COMUN. 1.50 M.	PZA.	22.00	\$1,761.61	\$38,755.42
BD	POZO VISITA COMUN. 1.51 A 2.00 M.	PZA.	6.00	\$1,955.05	\$11,730.30
BD	POZO VISITA COMUN. 2.01 A 2.50 M.	PZA.	2.00	\$2,392.83	\$4,785.66
BD	RENIVELACION POZOS VISITA.	PZA.	30.00	\$93.49	\$2,804.70
BD	BROCAL MEDIANO Fo. Fo. CON TAPA.	JGO.	30.00	\$872.40	\$26,172.00
BD	RELLENO CEPAS TEPETATE COMPACTADO 90%	M3.	101.96	\$114.66	\$11,690.73

**CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERES SOCIAL
"LOTE 47 URBANIZACION"
PRESUPUESTO DE CONTRATACION**

PRESUPUESTO DE OBRA

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
TOTAL DE LA PARTIDA					\$127,409.53
COLADERAS REGISTROS					
BE	EXCAVACION MANO MAT TIPO II 2 00 M.	M3.	148.29	\$24.45	\$3,625.69
BE	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20 00 M.	M3.	106.99	\$12.98	\$1,388.73
BE	CARGA MECANICA ACARREO CAMION 1KM	M3.	106.99	\$13.65	\$1,460.41
BE	ACARREO CAMION MAT TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	2460.77	\$3.98	\$9,793.86
BE	COLADERA PLUVIAL 0 60x0 70x1 00 M. TABIQ	PZA.	73.00	\$1,432.34	\$104,560.82
BE	CODO Y SLANT DESCARGAS DOMICILIARIA	PZA.	56.00	\$84.76	\$4,746.56
BE	RELLENO CEPAS COMPACTACION MECANICA	M3.	41.30	\$27.30	\$1,127.49
TOTAL DE LA PARTIDA					\$126,703.56
AGUA POTABLE					
LINEAS					
CA	TRAZO NIVELACION (UN TRAZO)	ML.	2138.00	\$1.83	\$3,912.54
CA	EXCAVACION MECANICA 2.00 M. TIPO II	M3.	1376.92	\$13.70	\$18,863.80
CA	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	501.71	\$12.98	\$6,512.20
CA	CARGA MECANICA ACARREO CAMION 1KM	M3.	521.72	\$13.65	\$7,121.48
CA	ACARREO CAMION MAT.TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	11999.56	\$3.98	\$47,758.25
CA	AFINE A MANO FONDO EXCAVACION TIPO II	M2.	1710.40	\$4.13	\$7,063.95
CA	CAMA TEZONTLE PARA APOYO TUBERIAS	M3.	171.04	\$161.89	\$27,689.67
CA	TUBO PVC HCO. 32 MM. C/C RD-26 A.P.	ML.	859.00	\$11.86	\$10,187.74
CA	TUBO PVC HCO.38 MM C/CAMP RD-26 A.P	ML.	255.00	\$12.17	\$3,103.35
CA	TUBO 51 MM. PVC C/CAMPANA RD-26 A.P	ML.	323.00	\$16.39	\$5,293.97
CA	TUBO 62 MM. PVC C/CAMPANA RD-26 A.P.	ML.	198.00	\$21.95	\$4,346.10
CA	TUBO 75 MM. PVC C/CAMPANA RD-26 A.P	ML.	82.00	\$29.70	\$2,435.40
CA	TUBO 102 MM. PVC C/CAMPANA RD-26 A.P.	ML.	68.00	\$42.67	\$2,901.56
CA	RELLENO CEPAS TEPETATE COMPACTADO 90%	M3.	330.67	\$114.66	\$37,914.62
CA	RELLENO CEPAS COMPACTACION MECANICA	M3.	855.20	\$27.30	\$23,346.96
CA	DESINFECCION TUB. PVC AGUA POTABLE	ML.	2138.00	\$41.38	\$88,470.44
TOTAL DE LA PARTIDA					\$296,922.03
PIEZAS ESPECIALES					
CB	COPELE REPARA.PVC.HCO. 32 MM.(1 1/4")	PZA.	80.00	\$35.24	\$2,819.20
CB	COPELE REPARA.PVC.HCO. 38 MM.(1 1/2")	PZA.	16.00	\$37.64	\$602.24
CB	COPELE REPARA.PVC.HCO. 51 MM.(2")	PZA.	24.00	\$43.74	\$1,049.76
CB	COPELE REPARA.PVC.HCO. 64 MM.(2 1/2")	PZA.	9.00	\$59.32	\$533.88
CB	COPELE REPARA.PVC.HCO. 75 MM.(3")	PZA.	3.00	\$85.82	\$257.46
CB	COPELE PVC. HCO. 100 MM.	PZA.	2.00	\$110.58	\$221.16
CB	COPELE PVC. HCO. 150 MM.	PZA.	9.00	\$257.70	\$2,319.30
CB	CODO PVC. HCO. 45G.x 51 MM. (2")	PZA.	6.00	\$55.62	\$333.72
CB	CODO PVC. HCO. 90G.x 32 MM.(1 1/4")	PZA.	8.00	\$32.55	\$260.40
CB	CODO PVC. HCO. 90G.x 51 MM. (2")	PZA.	1.00	\$40.20	\$40.20
CB	CODO PVC. HCO. 90G.x 64 MM.(2 1/2")	PZA.	1.00	\$60.95	\$60.95
CB	CODO PVC. HCO. 90G.x 150 MM.	PZA.	1.00	\$351.50	\$351.50
CB	EXTREMIDAD CAM.PVC.HCO. 64 MM.(2 1/2	PZA.	1.00	\$119.10	\$119.10
CB	EXTREMIDAD CAM.PVC.HCO. 100 MM.(4")	PZA.	2.00	\$180.76	\$361.52
CB	EXTREMIDAD CAM.PVC.HCO. 150 MM.(6")	PZA.	3.00	\$376.31	\$1,128.93
CB	EXTREMIDAD ESP.PVC.HCO. 51 MM.(2")	PZA.	4.00	\$115.82	\$463.28
CB	EXTREMIDAD ESP.PVC.HCO. 64 MM.(2 1/2	PZA.	4.00	\$119.10	\$476.40
CB	EXTREMIDAD ESP.PVC.HCO. 75 MM.(3")	PZA.	2.00	\$143.06	\$286.12
CB	EXTREMIDAD ESP.PVC.HCO. 100 MM.(4")	PZA.	2.00	\$180.76	\$361.52

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERES SOCIAL
"LOTE 47 URBANIZACION"
PRESUPUESTO DE CONTRATACION**

PRESUPUESTO DE OBRA

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
CB	EXTREMIDAD ESPIGA PVC HCO 150 MM	PZA.	2.00	\$353.92	\$707.84
CB	REDUCCION CAM PVC HCO. 38 x 32 MM.	PZA.	62.00	\$35.50	\$2,201.00
CB	REDUCCION CAM PVC HCO. 51 x 28 MM	PZA.	26.00	\$43.85	\$1,140.10
CB	REDUCCION CAM PVC HCO 64 x 51 MM.	PZA.	5.00	\$45.95	\$229.75
CB	REDUCCION CAM PVC HCO 75 x 51 MM.	PZA.	6.00	\$80.36	\$482.16
CB	REDUCCION CAM.PVC HCO. 75 x 64 MM.	PZA.	2.00	\$81.31	\$162.62
CB	TEE PVC HCO 32 MM (1 1/4")	PZA.	8.00	\$24.53	\$196.24
CB	TEE PVC HCO 38 MM (1 1/2")	PZA.	16.00	\$52.05	\$832.80
CB	TEE REDUCIDA PVC HCO 51 MM.(2")	PZA.	20.00	\$48.75	\$975.00
CB	TEE REDUCIDA PVC HCO 64 MM (2 1/2")	PZA.	8.00	\$70.20	\$561.60
CB	TEE PVC HCO 75x50MM (3"x2")	PZA.	3.00	\$149.96	\$449.88
CB	TEE RED PVC HCO 150x75MM (6"x3")	PZA.	6.00	\$336.62	\$2,019.72
CB	CODO 90 GRADOS x 254 MM Fo Fo	PZA.	1.00	\$1,197.02	\$1,197.02
CB	CRUZ 102 x 51 MM Fo Fo	PZA.	1.00	\$408.34	\$408.34
CB	CRUZ 152 x 64 MM Fo Fo	PZA.	2.00	\$647.28	\$1,294.56
CB	EXTREMIDAD 254 MM. 40CM. LARGO.	PZA.	3.00	\$793.25	\$2,379.75
CB	EXTREMIDAD 305 MM 40CM. LARGO.	PZA.	2.00	\$978.43	\$1,956.86
CB	JUNTA GIBALT 254 MM. Fo Fo.	PZA.	3.00	\$237.18	\$711.54
CB	JUNTA GIBALT 305 MM. Fo Fo.	PZA.	2.00	\$416.68	\$833.36
CB	REDUCCION Fo.Fo 64 x 50 MM.	PZA.	3.00	\$118.34	\$355.02
CB	REDUCCION 102 x 51 MM. Fo Fo.	PZA.	1.00	\$175.99	\$175.99
CB	REDUCCION 102 x 76 MM. Fo Fo.	PZA.	1.00	\$203.12	\$203.12
CB	REDUCCION 152 x 76 MM Fo Fo.	PZA.	1.00	\$289.51	\$289.51
CB	REDUCCION 152 x 102 MM.Fo.Fo.	PZA.	1.00	\$384.63	\$384.63
CB	TEE 102 x 102 MM Fo Fo.	PZA.	1.00	\$429.87	\$429.87
CB	TEE 152 x 152 MM Fo.Fo.	PZA.	1.00	\$672.00	\$672.00
CB	TEE 305 x 254 MM Fo Fo	PZA.	1.00	\$2,433.56	\$2,433.56
CB	VALVULA COMPUERTA 51 MM. Fo.Fo.	PZA.	1.00	\$593.46	\$593.46
CB	VALVULA COMPUERTA 64 MM. Fo.Fo.	PZA.	7.00	\$626.54	\$4,385.78
CB	VALVULA COMPUERTA 76 MM. Fo.Fo.	PZA.	2.00	\$839.18	\$1,678.36
CB	VALVULA COMPUERTA 102 MM. Fo.Fo.	PZA.	2.00	\$1,191.66	\$2,383.32
CB	VALVULA COMPUERTA 152 MM. Fo Fo.	PZA.	2.00	\$1,820.04	\$3,640.08
CB	VALVULA COMPUERTA 254 MM. Fo.Fo.	PZA.	1.00	\$5,365.86	\$5,365.86
CB	VALVULA COMPUERTA 305 MM. Fo.Fo.	PZA.	1.00	\$6,319.33	\$6,319.33
CB	ATRAQUE 0.30x0.30x0.30 M. CONCRETO	PZA.	21.00	\$25.15	\$528.15
CB	ATRAQUE 0.38x0.30x0.30 M. CONCRETO	PZA.	45.00	\$31.84	\$1,432.80
CB	ATRAQUE 0.40x0.30x0.30 M. CONCRETO	PZA.	13.00	\$33.53	\$435.89
TOTAL DE LA PARTIDA					\$62,493.51

CAJAS DE OPERACION

CC	TRAZO. NIVELACION TERRENO ESTABLECIENDO	M2.	43.35	\$2.30	\$99.71
CC	EXCAVACION MANO MAT.TIPO II 2.00 M.	M3.	71.53	\$24.45	\$1,748.91
CC	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	27.67	\$12.98	\$359.16
CC	CARGA MANUAL,ACARREO CAMION 1 KM.	M3.	43.86	\$33.95	\$1,489.05
CC	ACARREO CAMION MAT.TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	1008.78	\$3.98	\$4,014.94
CC	CAJA OPERACION TIPO 1-1-A 156x156 CM.	PZA	1.00	\$3,620.70	\$3,620.70
CC	CAJA OPERACION TIPO 2-2-A 156x186 CM.	PZA	1.00	\$5,479.49	\$5,479.49
CC	CAJA OPERACION TIPO 3-2-A 196x186 CM.	PZA	1.00	\$6,272.74	\$6,272.74
CC	CAJA OPERACION TIPO 3-3-A 196x186 CM.	PZA	3.00	\$7,145.28	\$21,435.84
CC	CAJA OPERACION TIPO 3-2-B 226x226 CM.	PZA	1.00	\$7,294.12	\$7,294.12
CC	RELLENO CEPAS COMPACTACION MECANICA	M3.	27.67	\$27.30	\$755.39
TOTAL DE LA PARTIDA					\$52,570.05

**CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERES SOCIAL
"LOTE 47 URBANIZACION"
PRESUPUESTO DE CONTRATACION**

PRESUPUESTO DE OBRA

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
VIALIDADES					
GUARNICIONES					
DA	TRAZO NIVELACION (UN TRAZO).	ML.	1916 00	\$1 83	\$3 506 28
DA	EXCAVACION MANO MAT. TIPO I ZONA A	M3.	229.92	\$16.94	\$3 894.84
DA	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	114.96	\$12.98	\$1 492.18
DA	CARGA MANUAL ACARREO CAMION 1 KM	M3	114.96	\$33.95	\$3 902.89
DA	ACARREO CAMION MAT. TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	2644.08	\$3.98	\$10 523.44
DA	CIMBRA GUARNICIONES TRAMO RECTO	M2.	1814.15	\$23.00	\$41 725.45
DA	CIMBRA GUARNICIONES TRAMO CURVO	M2.	101.85	\$25.55	\$2 602.27
DA	CONCRETO HIDRA PREMEZCLADO TRAMO RECTO	M3.	158.74	\$686.46	\$108 968.66
DA	CONCRETO HIDRA PREMEZCLADO P/TRAPEZO	M3.	8.91	\$699.83	\$6 235.49
DA	RELLENO CEPAS COMPACTACION MECANICA	M3.	114.96	\$27.30	\$3 138.41
TOTAL DE LA PARTIDA					\$185,989.91
ANDADORES					
DB	TRAZO. NIVELACION TERRENO ESTABLECIENDO	M2.	2187.00	\$2.30	\$5 030.10
DB	EXCAVACION MECANICA TIPO I PARA CAJONES	M3.	656.10	\$12.78	\$8 384.96
DB	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	318.03	\$12.98	\$4 128.03
DB	CARGA MECANICA ACARREO CAMION 1KM	M3.	318.03	\$13.65	\$4 341.11
DB	ACARREO CAMION MAT. TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	7314.69	\$3.98	\$29 112.47
DB	SUBRASANTE PARA ANDADORES.	M2.	2187.00	\$3.85	\$3 419.95
DB	TERRAPLEN DE TEPETATE.	M3.	874.80	\$108.25	\$94 697.10
DB	BANQUETA CONCRETO HIDRA F'C=150 10CM.	M2.	2187.00	\$76.17	\$166 583.79
DB	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	109.35	\$12.98	\$1 419.36
TOTAL DE LA PARTIDA					\$322,116.87
BANQUETA					
DC	TRAZO. NIVELACION TERRENO ESTABLECIENDO	M2.	4392.18	\$2.30	\$10 102.01
DC	BANQUETA CONCRETO HIDRA. F'C=150 10CM.	M2.	4392.18	\$76.17	\$334 552.35
TOTAL DE LA PARTIDA					\$344,654.36
TERRACERIAS					
DD	SUBRASANTE PARA VIALIDADES.	M2.	26023.02	\$4.46	\$116 062.67
DD	TERRAPLEN DE TEPETATE.	M3.	14741.15	\$108.25	\$1 595 729.49
DD	BASE HCA.GRAVA-TEPETATE 20 CM 70:30	M2.	11193.42	\$31.00	\$346 996.02
TOTAL DE LA PARTIDA					\$2,058,788.18
PAVIMENTOS					
DE	CARPETA ASFALTICA 5 CM. DE ESPESOR	M2.	10388.98	\$44.05	\$457 634.57
DE	*ACARREO CONC.ASFAL.P/CARPETA 5 CM. PART	M2.	228557.56	\$0.12	\$27 426.91
DE	ACARREO ASFALTO. REBAJADO 1er KM.	M3.	22.86	\$95.09	\$2 173.76
DE	CARGA Y ACARREO ASF. REB. KMS. SUBS	M3.	502.92	\$7.72	\$3 882.54
TOTAL DE LA PARTIDA					\$491,117.78
RAMPAS P/ESTACIONAMIENTOS					
DF	TRAZO. NIVELACION (UN TRAZO).	ML.	2681.48	\$1.83	\$4 907.11
DF	EXCAVACION MANO MAT. TIPO I ZONA A.	M3.	53.63	\$16.94	\$908.49
DF	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	53.63	\$12.98	\$696.12
DF	CARGA MANUAL ACARREO CAMION 1 KM.	M3.	53.63	\$33.95	\$1 820.74
DF	ACARREO CAMION MAT. TIPO I Y II KM. SUB.	M3.	1233.49	\$3.98	\$4 909.29
DF	GUARNICION RAMPA EST. CONC. PREM. 200	ML.	2681.48	\$67.20	\$180 195.46
DF	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	60.33	\$12.98	\$783.08

**CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERES SOCIAL
"LOTE 47 URBANIZACION"
PRESUPUESTO DE CONTRATACION**

PRESUPUESTO DE OBRA

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
TOTAL DE LA PARTIDA					\$194,220.29
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO					
DG	CAJON CONC. GRANDE DE ESTAC. 5.00x2.40M.	PZA.	516.00	\$769.32	\$396,969.12
DG	CAJON CONC. CHICO DE ESTAC. 5.00x2.20M.	PZA.	674.00	\$748.57	\$504,536.18
TOTAL DE LA PARTIDA					\$901,505.30
MURO URBANO					
FC	MURO URBANO 1.25x1.75 M. C/PANEL W	M2.	13.04	\$110.27	\$1,437.92
FC	APLANADO MEZCLA CEM-ARE 1.5	M2.	31.08	\$45.55	\$1,415.69
FC	PINTURA VINILICA MUROS.PLAF TEXTURA RUGO	M2.	31.08	\$15.65	\$486.40
FC	LETRA ESTYROLIT 0 25x0 20 M.C/T GA	PZA.	20.00	\$24.68	\$493.60
FC	NUMERO ESTYROLIT 0 25x0 20 M.C/T.GA.	PZA.	12.00	\$24.68	\$296.16
FC	LOGOTIPO S/APLANADO 0 60x0.40M B.REL	PZA.	4.00	\$134.53	\$538.12
FC	CIMBRA COMUN EN CIMENTACION.	M2.	5.04	\$46.42	\$233.96
FC	ACERO REFUERZO No 2 FY=2530 KG/CM2.	TON.	0.02	\$5,407.95	\$108.16
FC	ACERO REFUERZO No. 3 FY=4000 KG/CM2.	TON.	0.06	\$4,878.11	\$273.17
FC	CONCRETO F'C=100 70 CM2. CASTILLOS P B.	M3.	0.38	\$1,121.16	\$426.04
TOTAL DE LA PARTIDA					\$5,709.22
SEGURIDAD URBANA					
GA	TAMBO DE 200 L. RELLENOS DE ARENA	PZA.	162.00	\$204.78	\$33,174.36
GA	EXTINGUIDOR ABC 4.5 KG. C/GABINETE	PZA.	280.00	\$309.25	\$86,590.00
TOTAL DE LA PARTIDA					\$119,764.36
SEÑALIZACION Y NOMENCLATURA					
HA	POSTE GALV.50MMx3.00M.SENAL CALLE SE	PZA.	8.00	\$385.21	\$3,081.68
HA	POSTE GALV.50MMx3.00M.SENAL CALLE DO	JGO.	4.00	\$560.21	\$2,240.84
HA	PINTURA P/TRAFFICO INDICANDO SENTIDO	M2.	822.60	\$24.80	\$20,400.48
HA	NUMEROS PINTADOS AREA EST.	PZA.	5950.00	\$14.36	\$85,442.00
TOTAL DE LA PARTIDA					\$111,165.00
JARDINERIA					
KA	AFINE A MANO EN AREA JARDINADA	M2.	520.10	\$2.75	\$1,430.28
KA	EXCAVACION MANO MAT.TIPO I ZONA A.	M3.	55.91	\$16.94	\$947.12
KA	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	393.98	\$12.98	\$5,113.86
KA	TIERRA CON LAMA.	M3.	103.93	\$115.00	\$11,951.95
KA	TIERRA CON HOJA.	M3.	4.00	\$215.00	\$860.00
KA	SUM. Y SEMBR. ACACIA 2 - 2.50 M. ALTO	PZA.	46.00	\$145.83	\$6,708.18
KA	SUM. Y SEMBR. ARCE 2 - 2.50 M. ALTO	PZA.	57.00	\$145.83	\$8,312.31
KA	SUM. Y SEMBR. TEPOZAN 2 - 2.50 M. ALTO	PZA.	60.00	\$145.83	\$8,749.80
KA	PASTO EN ROLLO.	M2.	520.10	\$15.00	\$7,801.50
KA	RELLENO CEPAS COMPACTACION MECANICA	M3.	338.07	\$27.30	\$9,229.31
TOTAL DE LA PARTIDA					\$61,104.31
OBRA CIVIL DE COMPANIA DE LUZ.					
LA	OBRA CIVIL DE COMPANIA DE LUZ.	ML.	1521.00	\$406.88	\$618,864.48
TOTAL DE LA PARTIDA					\$618,864.48
ALUMBRADO PUBLICO					
LB	TRAZO. NIVELACION (UN TRAZO).	ML.	465.54	\$1.83	\$851.94
LB	EXCAVACION MANO MAT TIPO I ZONA A.	M3.	191.72	\$16.94	\$3,247.74
LB	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	31.06	\$12.98	\$403.16

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERES SOCIAL
"LOTE 47 URBANIZACION"
PRESUPUESTO DE CONTRATACION**

PRESUPUESTO DE OBRA

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
LB	CARGA MANUAL ACARREO CAMION 1 KM	M3.	31.06	\$33.95	\$1,054.49
LB	ACARREO CAMION MAT TIPO I Y II KM SUB.	M3.	714.38	\$3.98	\$2,843.23
LB	TUBERIA 0.15 M CONCRETO SIMPLE	ML.	514.64	\$30.95	\$15,928.11
LB	RELLENO CEPAS COMPACTACION MECANICA	M3.	160.66	\$27.30	\$4,386.02
LB	REGISTRO ELECTRIFICACION 200 50x50x110CM	PZA.	1.00	\$1,017.64	\$1,017.64
LB	REGISTRO 1.00x1.00x1.10 M. TABIQUE 14 CM	PZA.	13.00	\$1,159.52	\$15,073.76
LB	CIMIENTO PUNTA POSTE F=200 1.0A0 50x1.0	PZA.	13.00	\$976.32	\$12,692.16
LB	LUMINARIA BEKOLITE 250 W V S CAT OB15-T	PZA.	11.00	\$2,529.08	\$27,819.88
LB	LUMINARIA BEKOLITE 150 W V S COLONIAL	PZA.	2.00	\$2,531.28	\$5,062.56
LB	RELEVADOR CONTACTOR C/FOTOCELDA BERKOLIT	PZA.	3.00	\$2,256.28	\$6,768.84
LB	CABLE COBRE THW CAL No 8	ML.	514.65	\$5.58	\$2,871.75
LB	CABLE COBRE DESNUDO CAL No 12	ML.	611.49	\$2.94	\$1,797.78
LB	CABLE COBRE THW CAL No 6 P/600 V	ML.	1445.83	\$8.53	\$12,332.93
LB	MURETE P/CONCENTRACIONES INTERRUPT. 12x12	PZA.	1.00	\$1,756.95	\$1,756.95
TOTAL DE LA PARTIDA					\$115,908.94
LIMPIEZA GRUESA DE OBRA.					
VA	LIMPIEZA GRUESA DE OBRA.	M2.	53471.70	\$1.84	\$98,387.93
VA	ACARREO CARRETILLA TEPETATE 20.00 M.	M3.	2673.59	\$12.98	\$34,703.20
VA	CARGA MANUAL ACARREO CAMION 1 KM.	M3.	2673.59	\$33.95	\$90,768.38
VA	ACARREO CAMION MAT TIPO I Y II KM SUB	M3.	61492.57	\$3.98	\$244,740.43
TOTAL DE LA PARTIDA					\$468,599.94
GRAN TOTAL					\$13,855,056.31

4.- EJECUCIÓN DE TRABAJOS.

Dar inicio a los trabajos para ejecutar la obra, implica que ha quedado totalmente definido el proyecto, por lo que en este momento se debe contar con todos los apoyos técnicos (planos, memorias de calculo, licencias de construcción, presupuestos, etc.), estos documentos serán la referencia para cumplir con todas y cada una de las especificaciones de obra.

4.1.- Obras preliminares.

Dentro de esta partida, se encuentran contemplados los siguientes trabajos:

- *Trazo y nivelación del terreno.*
- *Despalme.*
- *Cortes para plataformas.*
- *Cortes para vialidades.*

A continuación mencionaremos los conceptos que se engloban en cada trabajo y el proceso constructivo que se aplicó al ejecutarlo:

Trazo y nivelación: Para dar inicio a los trabajos y empezar a ejecutar la obra, lo primero que se debe hacer es realizar un recorrido en conjunto con nuestra brigada de topografía y alguna de las personas que se hayan encargado del proyecto, para que en este reconocimiento del terreno se haga una entrega física de los puntos de la poligonal, así mismo como del banco de nivel.

Posteriormente a esta acción y todavía antes de cualquier trabajo, nuestro topógrafo deberá de corroborar la planimetría y altimetría del predio con respecto al proyecto, además de que estos datos obtenidos serán la base fundamental para calcular

los volúmenes de movimientos de tierras que se originen por la construcción.

Para checar la planimetría del predio se utilizó el tránsito y la cinta, con ayuda de ellos se verifica que los puntos se ubiquen en los rumbos y a las distancias marcadas unos de otros según proyecto, como resultado de esta acción nuestra poligonal tendrá que ser una poligonal cerrada.

A continuación se obtiene la altimetría del terreno, para lo que, en nuestro caso, se trazo una línea longitudinal al terreno y lo más centrada posible, como tratando de dividir la poligonal en dos partes iguales, esta línea fue la referencia para obtener un perfil del terreno. Después de esto, se procedió a seccionar transversalmente la poligonal, para esta obra estos seccionamientos se hicieron a cada 20.00 mts ya que la configuración del mismo lo permitía al no presentar tantas irregularidades en sentido vertical.

De la misma forma sobre los seccionamientos se tomó el nivel del terreno a cada 20.00 mts, con esto y como resultado final se obtuvo una nivelación cuadrícula de toda la poligonal, cuyos datos serán la base para calcular las volumetrías como se menciona ya anteriormente. Estos trabajos los realiza la brigada de topografía, con ayuda del nivel fijo, la cinta y el estadal. Ahora si se puede dar inicio a los trabajos de movimiento de tierras.

Despalme: Este trabajo se ampara en el estudio de mecánica de suelos, mencionado anteriormente, y su finalidad es, garantizar que el material de terreno natural que no sirve como base de sustentación para las estructuras que marca el proyecto sea retirado, básicamente estamos hablando de la capa vegetal que se encuentra en el lote, la cual varía en cada obra dependiendo del uso que se haya dado anteriormente al terreno, así como en algunos casos también de material de desecho (escombro), cuando el lote se uso

como tiradero. Estos trabajos se efectúan en toda el área y para el lote referido se utilizaron tres motoconformadoras, con ellas se escarificaba la capa por retirar y se encargaban de acamellonar el material que después era cargado por dos cargadores frontales en los camiones de volteo que lo llevarían al tiro oficial.

Cabe hacer mención que es de suma importancia, una vez hecho el despalme, realizar otro levantamiento topográfico del terreno, de esta forma se puede calcular con todo detalle el volumen de material producto del despalme y tomar como referencia la nueva cuadrícula para dibujar las secciones correspondientes para los trabajos faltantes (vialidades, drenaje, agua potable, etc.), las cuales pueden ser rellenos o excavaciones.

Cortes para plataformas: Después del despalme y tomando como referencia la nueva cuadrícula, se analizan los niveles de proyecto, el número de capas y el espesor que marcó el estudio de mecánica de suelos para las mismas y de esta forma podemos concluir si es necesario cortar más el terreno natural y abrir un cajón o en su defecto empezar a rellenar con material de banco y trabajar las capas para cumplir con el mejoramiento y los niveles marcados para las plataformas o sea la superficie sobre la cual se desplantarán los edificios.

Mencionaremos como parte importante de estos trabajos, que la observación física del terreno una vez hecho el despalme arrojó que era necesario quitar otra capa de 20 cms. de material, ya que había demasiadas raíces de la vegetación que se había encontrado en el predio, lo cual descartaba que se pudiera utilizar este nivel como capa de sustentación. Esto originó que en las plataformas en general fuera necesario colocar dos capas de grava controlada (una mezcla de tepetate y tezontle de 1 ½", en una proporción de 50-50), de aproximadamente 25 cms. de espesor y

compactarlas al 90% Proctor, para alcanzar el nivel de desplante de los edificios. El equipo que se utilizó para estos trabajos fue: motoconformadora encargada de cortar el material para hacer el cajón y acamellarlo para que un cargador frontal y una retroexcavadora lo cargaran en los camiones de volteo para su retiro, la misma motoconformadora acomodó y dio nivel a las dos capas de material de banco para posteriormente ser compactadas al 90% Proctor, con el compactador autopropulsado, previa incorporación de agua para que el material alcanzara su humedad óptima, con pipas de 8000 lts.

Cabe hacer mención que la prueba PROCTOR estándar para compactaciones consiste en lo siguiente: "compactar el suelo en cuestión en tres capas, dentro de un molde de dimensiones y forma especificadas, por medio de golpes de un pisón también especificado, que se deja caer libremente desde una altura prefijada.

El molde es un cilindro de 0.94 lt de capacidad aproximada (1/30 pie³), de 10.2 cm (4 pulgadas) de diámetro y 11.7 cm (4.59 pulgadas) de altura, provisto de una extensión desmontable de igual diámetro y 5 cm de altura. El molde puede fijarse a una base metálica con tornillos de mariposa,

El pisón es de 2.5 kg (5.5 libras) de peso y consta de un vástago en cuyo extremo inferior hay un cilindro metálico de 5 cm (2 pulgadas) de diámetro. Los golpes se aplican dejando caer el pisón desde una altura de 30.5 cm (12 pulgadas).

Dentro del molde el suelo debe colocarse en tres capas que se compactan dando 25 golpes, repartidos en el área del cilindro, a cada una de ellas."¹²

¹² Eulalio Juárez B. Mecánica de suelos Tomo I (México: Limusa, 1978) p. 577

Así mismo dicha prueba se modificó, por la razón primordial del avance que ha tenido la maquinaria para construcción, y lo cual da como resultado mayor energía de compactación, dicha prueba proctor modificada consiste en lo siguiente: "La prueba proctor estándar se modificó, aumentando la energía de compactación, de modo que conservando el número de golpes por cada capa se elevó el número de éstas de 3 a 5, aumentando al mismo tiempo el peso del pison y aumentando la altura de caída del mismo. Las nuevas dimensiones son 4.5 kg (10 lbs) y 45.7 cm (18 pulgadas) respectiva y aproximadamente.

Obviamente el peso específico máximo obtenido con esta mayor energía de compactación resultará mayor que el obtenido en la prueba proctor estándar y, consecuentemente, según la discusión precedente en torno al contenido inicial de agua, la nueva humedad óptima será ahora menor que en aquel caso."¹³

En el "Lote 47" y haciendo hincapié en el estudio de mecánica de suelos, se tuvo la necesidad de realizar una trinchera en todo el perímetro de todas las plataformas, cuya finalidad es evitar que se infiltre el agua directamente en la parte baja del edificio y prever de esta forma algún asentamiento diferencial. Para la ejecución de estos trabajos fue necesaria una retroexcavadora, la cual hacia la cepa de 0.70 mts de ancho y 2.00 mts de profundidad a partir del nivel de desplante de la cimentación, se colocaba manualmente un plástico (polietileno) negro en toda la superficie de la cepa y se procedía al relleno en capas de 25 cms de altura con material de banco (tepetate) y se compactaba con apisonadora de impacto al 90% Proctor hasta alcanzar el nivel de proyecto.

¹³ Eulalio Juárez B. Mecánica de suelos Tomo I (México: Limusa, 1978) p. 578

Cortes para vialidades:, Para el caso de las vialidades, solamente sería necesario rellenar para alcanzar la altura marcada en el asfalto, sin embargo, al igual que en el caso de las plataformas y por la misma razón, se tuvo que retirar 20 cms adicionales de material de terreno natural, estos trabajos quedaron comprendidos dentro de esta partida, el relleno que se efectuó posteriormente, será analizado en la partida de vialidades.

La maquinaria necesaria para hacer el cajón de las vialidades fue una motoconformadora, la cual escarificaba la capa por ser retirada y la acamellonaba para ser cargada posteriormente por un cargador frontal en los camiones de volteo, además del compactador autopropulsado, encargado de compactar las capas de materiales o terreno natural después del afine correspondiente (después del corte o del relleno).

4.2.- Drenaje combinado.

Descripción: "Las aguas negras deben entubarse como requisito básico para lograr un medio ambiente higiénico, libre de contaminación del aire, agua y tierra, pues de lo contrario las aguas negras se vuelven un ambiente altamente contaminante que afecta a todos los organismos vivientes que la circundan.

La red de drenaje debe seguir y ser congruente con el sistema de desagüe natural del terreno; o sea, debe estar adaptada a la hidrografía del lugar. De esta manera se asegura que la excavación para el tendido de la red sea el mínimo evitando las contrapendientes que requieren costosas excavaciones.

Por economía hay que procurar hacer cortas líneas principales y largas líneas secundarias. Las líneas principales deben ser paralelas o ligeramente diagonales a las curvas de nivel, en tanto

que las líneas secundarias podrán servir en zonas de mayor pendiente."¹⁴

El objetivo del proyecto en lo que a estos trabajos se refiere, es descargar el servicio de aguas residuales de uso doméstico y las aguas pluviales producto de los escurrimientos de vialidades y banquetas durante la lluvia, evitando así la contaminación del medio ambiente y los encharcamientos al eliminar dichas aguas en forma eficiente, rápida y con el menor recorrido posible.

Lo fundamental es determinar los niveles de satisfacción de servicios de una comunidad (por ejemplo, salidas individuales por lote, paquetes de WC comunitarios con lavaderos, etc.).

Se recomienda diseñar un sistema colector de aguas usadas, completo, previendo futuras ampliaciones del sistema hacia zonas susceptibles de ser urbanizadas.

Se debe diseñar el sistema de alcantarillado como un conjunto de subsistemas: o sea, como sistemas de colectores interdependientes vinculados entre sí a través de colectores principales. Esto presupone una jerarquización de tuberías de acuerdo con la capacidad y funcionalidad que tendrán dentro del sistema.

El sistema de alcantarillado debe ofrecer la posibilidad de ir desarrollándolo por etapas, siguiendo una estrategia por zonas, o bien, lineal siguiendo las calles en donde vaya la red.

Las calles deben estar pavimentadas, puesto que si permanecen con terracería azolvan la red en época de lluvias.

En función de los niveles de satisfacción de servicios, es conveniente determinar la etapa inicial del servicio, procurando

¹⁴ Jan Bazant S. Manual de diseño urbano (México: Trillas, 1998) p. 306

que las líneas de tuberías principales se construyan desde la primera etapa para que sean útiles en etapas posteriores.

El desalojo de las aguas negras y pluviales se hará por medio de una red de atarjeas, cuyos niveles proyectados están en función directa de los niveles de piso terminado de los edificios y de los niveles de piso terminado de las vialidades, del mismo modo que el trazo se realizó considerando la localización de las descargas domiciliarias de los edificios. La línea de descarga principal, con relación al número de viviendas que desaloja, se hará sobre un colector de 76 cm de diámetro que pasa por la Av. Quintana Roo; no siendo ésta la única descarga, ya que a su vez tendremos dos descargas más sobre la calle Sinaloa, no siendo estas las principales ya que el número de viviendas para las que funcionan es menor.

El tipo de alcantarillado proyectado para el conjunto habitacional es del tipo combinado, llamado así porque se utiliza la misma línea (tubería), para descargar las aguas negras (descargas domiciliarias) y las pluviales (lluvia).

Determinación de la población a servir:

Número de viviendas.	1120 viviendas
Habitantes por vivienda.	5.00 hab/viv.
Población a servir.	5600 habitantes

Una vez definido el trazo de las líneas de drenaje y considerando que éste es combinado, se determinan las poblaciones de servicio correspondientes a cada tramo, así como también y en igual importancia se determinan las áreas tributarias de vialidades y banquetas en función de la localización de las coladeras correspondientes; todo esto para poder calcular los escurrimientos máximos esperados en cada tramo y poder definir de esta forma los diámetros para las tuberías. En el plano No. 2, correspondiente al

drenaje combinado, se puede observar la distribución y diámetros de las líneas.

Proceso constructivo:

a).- Trazo y nivelación: El primer trabajo por ejecutar correspondiente a esta partida es el trazo de los ejes de las cepas que comprenden la línea del drenaje, debiendo ser este cuando menos de pozo a pozo. Una vez que se ha marcado también el ancho de la cepa, se procede a realizar la excavación, la cual se deberá suspender aproximadamente 15 cm antes del nivel final, esto con el fin de que esta última parte se haga a mano y se cumpla exactamente con el nivel de proyecto.

Para dar estos niveles a mano es importante fijar antes puentes de madera, los cuales se recomienda sean colocados a una distancia no mayor de 10 mt y quedando perfectamente empotrados en los lados de la cepa de modo que no tuvieran movimiento ya que en ellos se fijaron los niveles, por medio de un hilo se unen los niveles indicados sobre los puentes y de esta forma se pueden definir los niveles de los puntos intermedios entre los mismos.

Para poder ejecutar estos trabajos, se necesita de la brigada de topografía y del tránsito, nivel y estatal.

b).- Excavación en cepas: Las excavaciones para el tendido de la tubería se pueden realizar con máquina o en forma manual de acuerdo principalmente a la profundidad, poniendo especial atención en dar el ancho de la cepa y la pendiente de proyecto. Los anchos de las cepas se manejaron de acuerdo a las especificaciones generales marcadas por la supervisión de obra (cuadro 4.2.1)

En algunos casos el ancho de las cepas no se cumplió, esto debido a que por la profundidad y las condiciones del terreno, se

presentaron derrumbes, lo cual en primera instancia pone en alto riesgo la integridad física de los trabajadores y en segundo provoca un atraso en la ejecución de los trabajos, por esta razón es necesario dar un sobreebanco a la cepa en forma de talud para lograr de esta forma mayor estabilidad del corte.

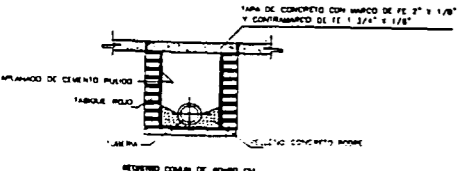
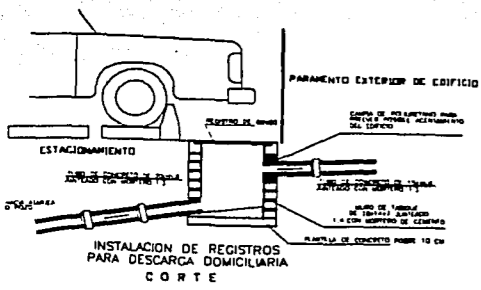
Cuadro 4.2.1

Ancho libre de las cepas para instalación de tubería de drenaje.

PROFUNDIDAD DE LAS CEPAS		
DIÁMETRO TUBO	ANCHO DE CEPAS	ALTURA DE CAMA
20	0.60	0.08
30	0.75	0.10
38	0.90	0.12
45	1.00	0.13
61	1.35	0.15
76	1.55	0.17
91	1.75	0.19
107	1.90	0.22

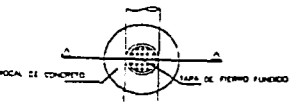
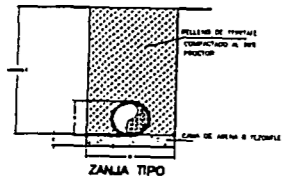
Para la cuantificación de las excavaciones se midió la longitud de centro a centro de pozo, para obtener la profundidad se tomo la altura total de excavación en cada pozo y se promediaron dichas medidas, considerando en estas el espesor de la cama de tezontle. Se cuantificó por m³ medido en banco y se le asigno el tipo de terreno que se obtuvo del estudio de mecánica de suelos. El precio varió por cada dos metros de profundidad excavados.

La maquinaria utilizada para realizar estos trabajos fueron dos retroexcavadoras, las cuales se aprovecharon para excavar y cargar en los camiones de volteo el material sobrante.



CONEXION DE ALBAÑAL A REGISTRO

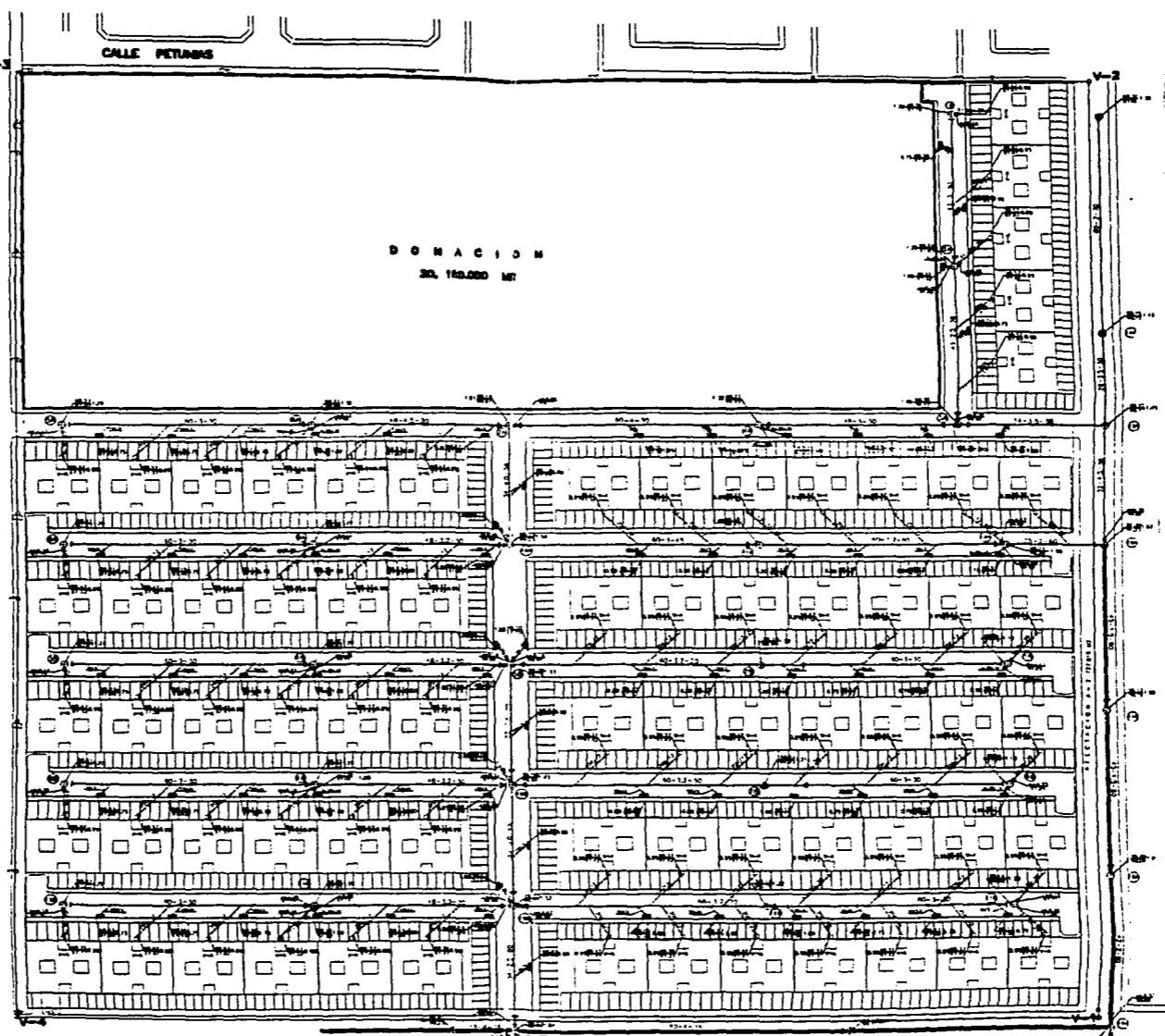
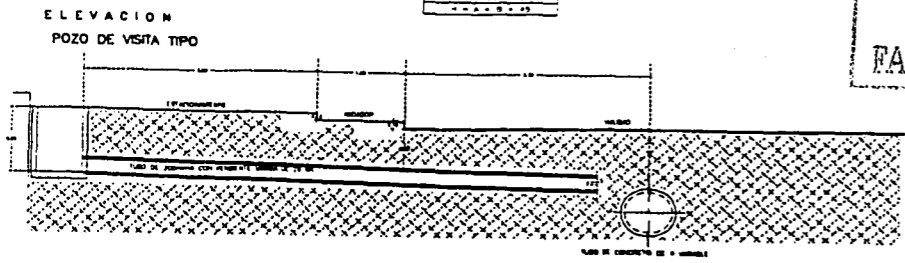
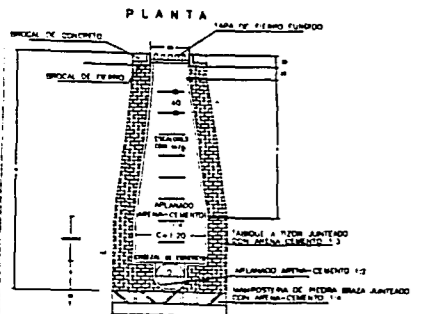
ANCHO LIBRE DE ZANJA		
PREFABRICADO DE LA ZANJA		
F	B	C
12	0.40	2.00
13	0.75	2.20
14	1.00	2.40
15	1.25	2.60
16	1.50	2.80
17	1.75	3.00
18	2.00	3.20
19	2.25	3.40
20	2.50	3.60
21	2.75	3.80
22	3.00	4.00
23	3.25	4.20
24	3.50	4.40
25	3.75	4.60
26	4.00	4.80
27	4.25	5.00



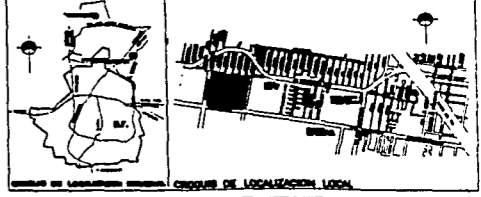
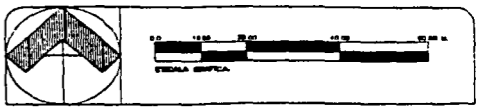
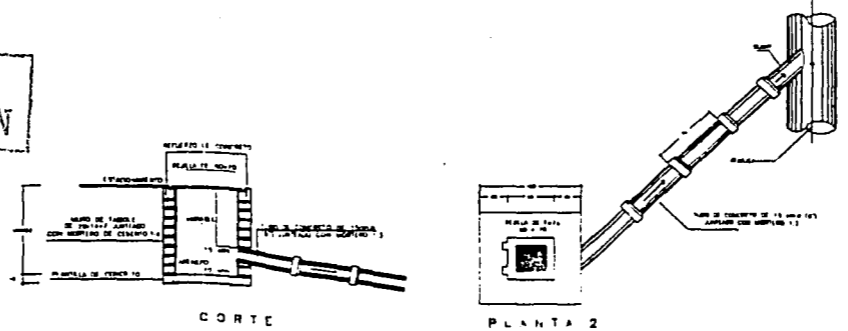
H D A B C E			
150	30	40	1.40
15	37	48	1.48
15	30	53	1.53
15	37	58	1.58
15	45	63	1.63
15	52	68	1.68
15	60	73	1.73
15	67	78	1.78
15	75	83	1.83
15	82	88	1.88
15	90	93	1.93
15	97	98	1.98
15	105	105	2.05
15	112	112	2.12
15	120	120	2.20
15	127	127	2.27

H D A B C E			
200	30	40	1.40
20	37	48	1.48
20	45	53	1.53
20	52	60	1.60
20	60	67	1.67
20	67	75	1.75
20	75	82	1.82
20	82	90	1.90
20	90	97	1.97
20	97	105	2.05
20	105	112	2.12
20	112	120	2.20
20	120	127	2.27

H D A B C E			
250	30	40	1.40
25	37	48	1.48
25	45	53	1.53
25	52	60	1.60
25	60	67	1.67
25	67	75	1.75
25	75	82	1.82
25	82	90	1.90
25	90	97	1.97
25	97	105	2.05
25	105	112	2.12
25	112	120	2.20
25	120	127	2.27



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



SIMBOLOGIA	
COLECCION EXISTENTE	
COLECCION DE PROYECTO	
ATARAJA DE PROYECTO	
POZO DE VISTA TIPO COMAR PROYECTO	
CABEZA DE ATARAJA	
POZO DE VISTA CON CADA LIBRE	
SENTIDO DE ESCURRIMIENTO	
LONGITUD (MFS) - PENDIENTE (MILISIMAS) - DIAMETRO DEL TUBO (CM)	
ELEVACION DEL TERRENO NATURAL	
ELEVACION DE LA PLANTILLA	
PROFUNDIDAD DEL POZO	
DIAMETRO (FONDOS) (M)	
NUMERO DE POZO	
REGISTRO DE TUBO POZO REDUCIDO DE PROFUNDIDAD VARIABLE	
COLADERA PLUVIAL DE FE DE 80X70 CM	

DATOS DEL PROYECTO	
NUMERO DE UNIDADES	1120 UN
POBLACION DE PROYECTO	3,134 HAB
APORTACION (LITROS POR HAB. Y DIA)	700 LITROS/HAB./DIA
GASTO MEDIO	12.29 L.P.S.
COEFICIENTE PORCENTAJE DE ESCURRIMIENTO	0.40
INTELEGENCIA DE LUBIA	3.8
GASTO MAXIMO PLUVIAL	375.00 L.P.S.
GASTO ESTIMADO	462.50 L.P.S.
DESBORDE TOTAL	283.00 L.P.S.
DESBORDE EN UN DIA	4.78
AREA CUBIERTA	812 HAS.
COEFICIENTE DE IMPERMEABILIDAD	3.10
REJEMO	80 X 80
ELABORACION	COMBINADO
PLANTA DE VENTAS	DEBIDAMENTE
FORMULARIO EMPLEGADO	2.778 CM
ANCHO DE ANCHURA	147 CM (1.77 X 2.77)
VELOCIDAD	0.20 MTS/SEG
MATERIAL	3.00 MTS/SEG

CANTIDADES DE OBRA		
CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
ELEVACION	2470.00	M3
PLANTILLA APROXIMADA DE VISTA O REDONDE	275.00	M3
RELIEVO COMPACTADO (TUBERIA) M. SOBRE PROYECTOR	1920.00	M3
BORNALES Y TUBOS DE TUBERIA	32	PIEZA
TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE Ø 60	314	M.
15 CM DE DIAMETRO	793	M.
30 CM DE DIAMETRO	1193	M.
38 CM DE DIAMETRO	116	M.
45 CM DE DIAMETRO	118	M.
TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO Ø 60	241	M.
81 CM DE DIAMETRO	75	PIEZA
POZO DE VISTA TIPO COMAR DE VISTA 1.50 M DE PROFUNDIDAD	5	PIEZA
VISTA 3.00 M DE PROFUNDIDAD	1	PIEZA
POZO DE VISTA TIPO ESPECIAL DE VISTA 2.00 M DE PROFUNDIDAD	74	PIEZA
COLADERA PLUVIAL DE PIEDRA EN TUBERIA DE 80X70 CM. INCLUYE BARRA Y CONTRAFORZO.	1	PIEZA
REGISTRO DE TUBO POZO REDUCIDO DE 80 X 80 MAYORES A 50 CM DE DIAMETRO.	20	PIEZA
SLABT DE CONCRETO SIMPLE DE 15 CM	21	PIEZA

NOTAS GENERALES
 ESTE PLANO ESTA SUJETO A MODIFICACIONES, SEGUN LO AUTORIZADO POR EL DISEÑADOR PUBLICO DESCENTRALIZADO PARA LA PRESTACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE ALICANTILLADO Y SANEAMIENTO DE TUBERIA, EDL. DE MEXICO.
 EN TUBERIAS QUE SON DE CLASIA CON EL COLECCION NORMADO DE INSTALACION SE INSTALAN CON PLANTILLA CLASIA.
 LANE DE DESCARGA DE COLADERAS PLUVIALES PODRAN EFECTUARSE LATEMENTE DE SU REGISTRO.

ORGANISMO PUBLICO OPERADOR A PAST	
AGUA POTABLE ALICANTILLADO Y SANEAMIENTO DE TUBERIA	
DIRECTOR GENERAL	INSPECTOR

Plano No. 2

CONTRATO INSTITUCIONAL "LOTE 47"

CALLE QUINTANA ROO 147, 500 PUEBLO DE LOS ANGELES

NATURA: PUEBLO DE NEGRO

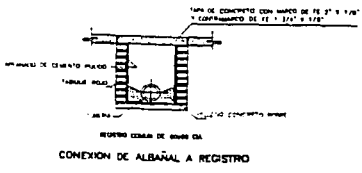
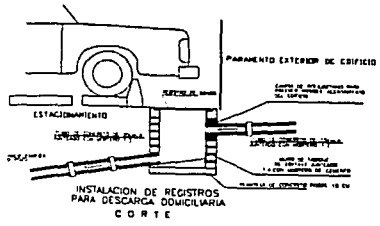
FECHA DE ELABORACION: ABRIL DE 1980

PROYECTO: SED SANEAMIENTO DE TUBERIA

CLAVE: IU

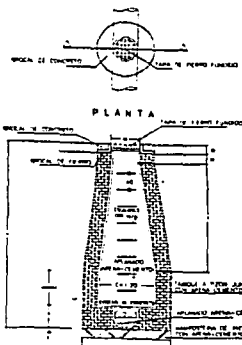
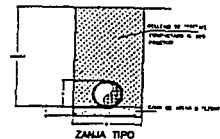
DE 101

ESCALA: 1:500



POZO LIBRE DE ZANJAS

Profundidad de la zanja (m)	1.5	2.1	2.7	3.3	3.9
Area (m²)	0.71	1.31	1.92	2.52	3.12
Costo (COP)	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000

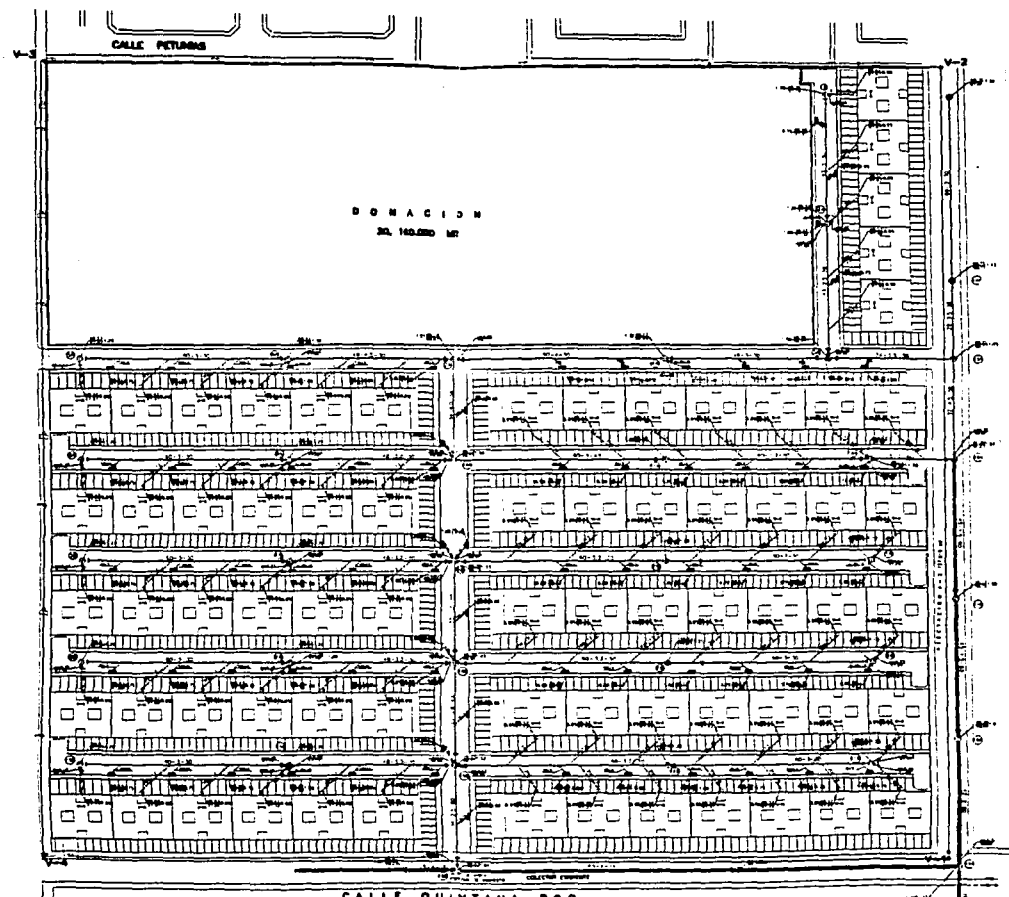


H	D	A	B	C
1.5	0.15	1.0	0.15	1.0
2.1	0.21	1.4	0.21	1.4
2.7	0.27	1.8	0.27	1.8
3.3	0.33	2.2	0.33	2.2
3.9	0.39	2.6	0.39	2.6

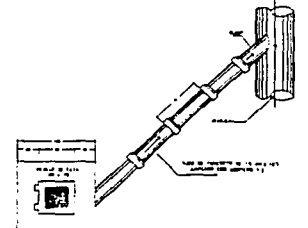
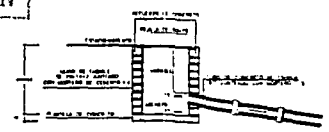
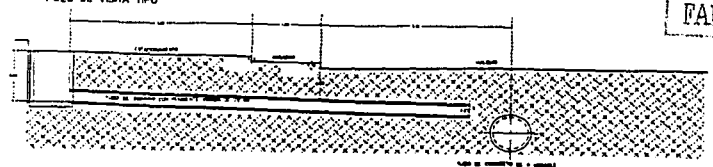
H	D	A	B	C
1.5	0.15	1.0	0.15	1.0
2.1	0.21	1.4	0.21	1.4
2.7	0.27	1.8	0.27	1.8
3.3	0.33	2.2	0.33	2.2
3.9	0.39	2.6	0.39	2.6

H	D	A	B	C
1.5	0.15	1.0	0.15	1.0
2.1	0.21	1.4	0.21	1.4
2.7	0.27	1.8	0.27	1.8
3.3	0.33	2.2	0.33	2.2
3.9	0.39	2.6	0.39	2.6

AVENIDA LEANDRO VALLE



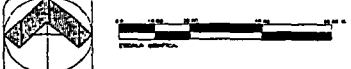
TESIS CON FALLA DE ORIGEN


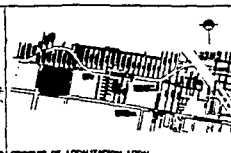


CORTE

PLANTA 2

COLADERA PLUVIAL CONECTADA A...



Simbología

COLECCION EXTERNA	---
COLECCION INTERNA	---
POZO DE VISTA TIPO	⊙
CAJON DE ALBAÑAL	—
POZO DE VISTA CON CUBA LIBRE	⊙
REVERTE DE SANITARIO	⊙
COLUMNA (DIE) - PENDIENTE (AL/100) - DIAMETRO DEL PUZO (cm)	⊙
ESTACION DEL SERVIDOR MANEJA	⊙
ESTACION DE LAS PLANTILLAS	⊙
PROFUNDIDAD DEL POZO	⊙
DIAMETRO ESTACIONADO (m)	⊙
MATERIAL DE PISO	⊙
REVERTE DE TUBERIA REGLO RECIBIDA DE PROFUNDIDAD VARIABLE	⊙
COLUMNA PLUVAL DE 15 DE DIAMETRO	⊙

DATOS DEL PROYECTO

ÁREA DE VIVIENDA	1176 m²
ÁREA DE PROYECTO	3200 m²
ÁREA DE SERVIDOR (SI EXISTE)	1176 m²
CUBO LIBRE	200 x 175 x 160 cm
PROFUNDIDAD DE ENTUBAMIENTO	1.10 m
DIAMETRO DE LA TUBERIA	150 mm
TUBERIA	PVC 150
TIPO DE TUBERIA	DE 150 mm
COSTO ESTIMADO DE OBRAS	2.100.000
TIPO DE OBRAS	COMERCIAL
PROYECTO	RESIDENCIAL
PROYECTISTA	RESIDENCIAL
REVISOR	RESIDENCIAL
VERIFICADOR	RESIDENCIAL
ELABORADO	RESIDENCIAL
VERIFICADO	RESIDENCIAL
APROBADO	RESIDENCIAL

CANTIDADES DE OBRA

CONCRETO	CANTIDAD	UNIDAD
ESTACIONAMENTO	2410.00	M²
PUZOS DE VISTA	10.00	M²
REVERTE DE SANITARIO	10.00	M²
POZOS DE VISTA CON CUBA LIBRE	10.00	M²
CAJONES DE ALBAÑAL	10.00	M²
REVERTE DE SANITARIO	10.00	M²
REVERTE DE TUBERIA REGLO RECIBIDA DE PROFUNDIDAD VARIABLE	10.00	M²
COLUMNA PLUVAL DE 15 DE DIAMETRO	10.00	M²
PROYECTO	2000.00	M²
REVERTE DE SANITARIO	10.00	M²
PROYECTO	10.00	M²
REVERTE DE SANITARIO	10.00	M²
PROYECTO	10.00	M²
REVERTE DE SANITARIO	10.00	M²
PROYECTO	10.00	M²
REVERTE DE SANITARIO	10.00	M²
PROYECTO	10.00	M²
REVERTE DE SANITARIO	10.00	M²
PROYECTO	10.00	M²

NOTAS GENERALES

ESTE PLANO ESTÁ SUJETO A MODIFICACIONES, SEGUN LO AUTORIZADO POR EL DISEÑO Y PROYECTO. SE RECOMIENDA PARA LA PREVISION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ELECTRICIDAD Y SANEAMIENTO DE LAS PLANTILLAS. SIGA DE SERVICIOS CON PLANTELAS CLASE "B" CON UNAS EN EL COLECCIONAMIENTO DE INSTALACION DE INSTALACION DE OBRAS DE COLECCION PLUVALS PODEN RECIBIRSE LATERALMENTE DE SU REGISTRO.

ORGANISMO PUBLICO OPERADOR APPST
SEGUNDA ADMINISTRACION DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE

Director General: _____ Asesor: _____

Plano No. 2

ORGANISMO OPERADOR APPST - LINEA 47

PROYECTO: []

UBICACION: []

ESCALA: 1:50

FECHA: 10/10/2010

PROYECTISTA: []

REVISOR: []

VERIFICADOR: []

APROBADO: []

DE: 101

c).- Cama de tezontle.- Con el objeto de que los tubos de concreto, los cuales pueden ser simples o reforzados, que constituyen la red de drenaje y alcantarillado asienten perfectamente en toda su longitud, se tendió una cama de tezontle, ésta variaba en su espesor dependiendo del diámetro del tubo como se pudo apreciar en la tabla inmediata anterior.

En el lugar donde asentó la campana del tubo, se rebajó la cama lo necesario para que esta parte asentara perfectamente.

La colocación de esta cama se realizó en forma manual y únicamente se acarreo el material con carretillas para ser distribuido a lo largo de la cepa, se cuantificó por m³ para su cobro.

d).- Instalación de la tubería: Las tuberías fueron bajadas a las cepas para ser colocadas por medios manuales las de menor diámetro (hasta 30 cm) y por medios mecánicos las de mayor diámetro (a partir de 38 cm). Esto para garantizar que los tubos no sufrieran ningún daño al ser bajados, se verificó también que los tubos no tuvieran alguna rotura o fisuras.

Una vez depositadas las tuberías en las cepas, se limpiaron las espigas y las campanas de los tubos, utilizando para ello agua y un cepillo de plástico o en caso extremo de alambre.

Al colocar la tubería se puso principal interés en que se cumpliera en su totalidad con los niveles y pendientes de proyecto, se trabajó siempre de aguas abajo hacia aguas arriba. El junteo se realizó con mortero cemento-arena en proporción 1:4, al ubicar el primer tubo se le colocó mortero en la zona de la campana y hasta un poco mas arriba del diámetro horizontal del mismo para garantizar que al apoyar la espiga del segundo, ésta descansará en su totalidad sobre el mortero, garantizando así el sellado completo en el lecho bajo, éste procedimiento se efectuó en todas las juntas del tubo. El junteo

exterior de los tubos se vino realizando preferentemente cuatro juntas atrás; se le colocaba una faja en forma de chaflán con un ángulo de 45 grados entre la campana y el exterior de la espiga, procurando que esta faja se extendiera por todo el perímetro del tubo y poniendo especial interés en el diámetro inferior del tubo.

La maquinaria utilizada para ayudar a bajar los tubos con diámetros de 38 hasta 61 cm de diámetro fue la retroexcavadora.

e).- relleno compactado de cepas: Una vez que se colocó y se realizó el junteo de los tubos, (se tuvo que esperar por espacio de 4 hrs. después del último junteo) se procedió al relleno de la cepa, el cual se comenzó con el acostillamiento del tubo; consistente éste en rellenar con material de banco hasta el límite superior del tubo, extrayendo todo el material mayor de 1" de diámetro y que podría dañar el tubo al momento de la compactación, éste material se compacta con pizon de mano, procurando compactar parejo a ambos lados del tubo para evitar que la tubería se salga de la línea de proyecto, una vez efectuado el acostillamiento, se coloca la primera capa de material de banco para relleno, la cual deberá de ser no menor de 50 cm ni mayor de 60 cm la cual se compacta con apisonadora de impacto para alcanzar el 85% de compactación Proctor y no dañar el tubo por el golpe de la apisonadora, las capas posteriores serán de un espesor no mayor a 25 cm y se compactaran de la misma forma de una por una hasta alcanzar el nivel de las terracerías. Al material de banco que se utiliza en los rellenos se le debe de agregar el agua suficiente para alcanzar la humedad óptima al momento de ser vaciado para el relleno.

El concepto de humedad óptima lo podemos entender de la siguiente forma: "durante el procedimiento de compactación PROCTOR estudió la influencia que ejercía en el proceso el contenido inicial de agua del suelo, encontrando que tal valor era de

fundamental importancia en la compactación lograda. En efecto, observó que a contenidos de humedad crecientes, a partir de valores bajos, se obtenían más altos pesos específicos secos y, por lo tanto, mejores compactaciones del suelo, pero que esta tendencia no se mantenía indefinidamente, sino que al pasar la humedad de un cierto valor, los pesos específicos secos obtenidos disminuían, resultando peores compactaciones en la muestra. Es decir PROCTOR puso de manifiesto que, para un suelo dado y usando el procedimiento descrito, existe una humedad inicial llamada la "óptima", que produce el máximo peso específico seco que puede lograrse con este procedimiento de compactación."¹⁵

La maquinaria que se utilizó para realizar estos trabajos, fueron las apisonadoras de impacto manuales. La cuantificación de estos rellenos se hace en m³ medidos en cajón o volumen de excavación a ser rellenado.

f).- Pozos de visita y pozos de caída: "Son estructuras construidas sobre tuberías a cuyo interior se tiene acceso por la superficie de la calle. Sirven para inspeccionar los conductos y facilitar las maniobras de limpieza sin tener que romper los pavimentos, así como la importante función de suministrar ventilación al alcantarillado.

Son suficientemente amplios para dar cabida y permitir maniobrar a un hombre en su interior. Atendiendo su diámetro interior tenemos:

Pozos de visita comunes.- Son aquellos con diámetro interior de 1.20 m para tuberías de 20 a 61 cms.

Pozos de visita especiales.- Son los que tienen un diámetro interior de 1.50 m para dar cabida a tuberías de 76 cms a

¹⁵ Eulalio Juárez B. Mecánica de suelos Tomo I (México: Limusa, 1978) p. 577

1.07 m, pudiendo recibir entronques de 20 a 30 cms. El diámetro interior para tuberías de 1.22 m y mayores será de 2.00 m, también puede recibir entronques de 20 a 30 cms.

Separación entre pozos de visita:- La separación máxima entre dos o más pozos de visita deberá facilitar las operaciones de inspección y limpieza; para tramos rectos y pendientes uniformes entre ellos, se considera:¹⁶

$$20 \text{ a } 61 \text{ cms} = 125 \text{ m} + 10 \% = 135 \text{ m}$$

$$76 \text{ a } 122 \text{ cms} = 150 \text{ m} + 10 \% = 165 \text{ m}$$

$$122 \text{ a } 244 \text{ cms} = 175 \text{ m} + 10 \% = 200 \text{ m}$$

Al mismo tiempo que el tendido de la tubería se fueron construyendo los pozos de visita o de caída. Lo primero que se realizaba para construir el pozo era la plantilla del mismo, la cual consistía en un firme de concreto ciclópeo de 30 cm de altura, los muros fueron de 28 cm de espesor de tabique rojo recocido, colocados horizontalmente y junteados con mortero cemento-arena proporción 1:3, quedando los tabiques cuatrapeados verticalmente.

El acabado interior del pozo fue, primero un repellido con mortero en la misma proporción que el del junteo y sobre este un pulido de cemento con llana metálica. En la parte del fondo del pozo se hicieron los canales con forma de media caña y en la dirección y forma del escurrimiento. Las tapas que se colocaron a los dos tipos de pozo fueron de fierro fundido de tipo pesado y se cuidó que el nivel al que se colocaron fuera el de proyecto, dependiendo de la zona en que se encontraran. Para bajar al interior del pozo se consideró la colocación de escalones de fierro fundido tipo estándar, los cuales se colocaron empotrados en el muro al mismo tiempo en que se fue

¹⁶ Jan Bazant S. Manual de diseño urbano (México: Trillas. 1998) p. 300

construyendo el pozo, conservando una separación vertical de 49 cm como máximo.

g).- Coladeras de piso: Estas coladeras se colocaron en las zonas de las vialidades y su función principal es recoger los escurrimientos producto de las lluvias. Estas coladeras se construyeron con los elementos siguientes:

Rejilla prefabricada de fierro fundido de 60X70 cm asentada sobre el muro de tabique rojo recocido del registro.

Registro de tabique rojo recocido de 14 cms de espesor con plantilla de concreto de 10 cm, arenoso de 20 cms por abajo del nivel de arrastre hidraulico del tubo de descarga, tabique junteado con mortero cemento-arena proporción 1:4, acabado interior aplanado con mismo mortero y pulido con cemento y llana metálica.

La conexión con la atarjea fue por medio de tubos de concreto simple de 15 cm de diámetro, en el lugar de la conexión se colocó un codo de 45 grados y un slant del mismo diámetro que el tubo. Las excavaciones y rellenos para estos trabajos llevaron el mismo procedimiento que para las líneas de drenaje principales.

h).- descargas domiciliarias: Las descargas o salidas de aguas residuales de los edificios comienza en la zona exterior por medio de un registro de tabique rojo recocido con las mismas características que los de las coladeras, la única diferencia es que no cuenta con arenoso y que la tapa es de concreto. El modo de conectar a la atarjea es igual que para las coladeras de piso, variando en éste caso el diámetro del tubo, el cual es de 20 cm para el codo y el slant. El procedimiento que se llevo a cabo para la excavación, cama de tezontle, colocación del tubo y relleno es similar al que ya se mencionó para el caso de las líneas principales de drenaje.

4.3.- Red general de agua potable.

Descripción. La prioridad al elaborar este proyecto, es suministrar al "Lote 47", un servicio de abastecimiento de agua potable en la cantidad, calidad y presión necesaria para satisfacer sus necesidades.

"La falta de planeación de una red da por resultado que las ampliaciones se vayan haciendo por partes, según se van necesitando. Cada parte añadida tiende a saturar las redes existentes y, por lo tanto, tiende a hacerla ineficiente, ocasionando que la red no funcione a su capacidad, pues estará sobrecargada o subempleada. La falta de planeación dificulta la existencia de controles en el sistema que permitan revisarlo y darle mantenimiento durante su operación. Si se descompone un ramal todo el sistema deja de funcionar, o debe suspenderse el servicio para hacer las reparaciones necesarias. Además, si el sistema no está planeado por circuitos, la red mantiene una presión desigual pues las tomas más próximas a la tubería de alimentación tendrán mucha presión en tanto que las tomas más alejadas apenas les llegará el agua."¹⁷

En el estudio de factibilidad de servicio que se realizó en conjunto con el organismo APAST (Agua potable, alcantarillado y saneamiento de Tultitlán), para determinar que tan posible era conectarse con alguna de las líneas existentes y garantizar las condiciones mencionadas anteriormente; se concluyó, que sería necesario perforar un pozo en el área de donación marcada en el predio, además construir un tanque elevado metálico con capacidad de 220 m³, para de esta forma y por gravedad, obtener la presión suficiente y un tanque superficial o cisterna de concreto armado con capacidad de 2,700 m³ para cubrir la demanda que se empezaba a dar

¹⁷ Jan Bazant S. Manual de diseño urbano (México: Trillas. 1998) p. 275

por parte de los desarrollos habitacionales contemplados en la zona. Cabe hacer mención, que estos trabajos, así como las demás obras y equipos necesarios que involucra. (subestación eléctrica, equipos de bombeo, etc.), serán ejecutados por el propio organismo mientras se desarrolla nuestra obra.

Partiendo de lo anterior, el proyecto quedo de tal forma, que se consideró la conexión, para alimentar la red, en la zona del pozo (en la esquina formada por el vértice 3 del predio), dicho acoplamiento fue con tubería de PVC hidráulico de 10' de diámetro, la cual pasa por las avenidas centrales que conformaran la unidad y se completa con tuberías de diámetros mas pequeños que se conectan a la misma por medio de piezas especiales y distribuyen el agua a cada uno de los edificios a través de las tomas domiciliarias correspondientes.

Para determinar los valores de proyecto de las tuberías, se hizo el trazo de las líneas de distribución y se efectuó la acumulación de gastos en cada uno de los tramos en función de la población a servir, una vez obtenidos los gastos y las longitudes de los tramos se determinaron los diámetros de los mismos, conociendo además la carga disponible en cada uno de los diferentes cruceros.

Los datos relativos de las poblaciones a servir en toda la unidad; en cada uno de los lotes, así como también los cálculos que se efectuaron para determinar los diámetros de las tuberías, se observan en forma detallada en el plano No. 3, que corresponde a la red general de agua potable.

“Es necesario inicialmente determinar los niveles de satisfacción de servicio que se ofrecerán a los usuarios (por ejemplo: tomas de agua comunitarias o domiciliarias) y el nivel de recuperación de la inversión.

Cada red de servicio debe diseñarse como un sistema completo y con capacidad suficiente para satisfacer adecuadamente las necesidades de los usuarios. Deberá prever futuras expansiones del sistema de acuerdo con el plan maestro o con la susceptibilidad de que la zona aledaña se urbanice. El sistema deberá diseñarse por "circuitos" o secciones en los que se prevea que el flujo de agua vaya en una dirección. Cada circuito debe funcionar con independencia para que en el caso que haya descomposturas, se pueda cerrar el circuito dañado sin afectar el funcionamiento del resto del sistema. Los circuitos son subsistemas cerrados. El sistema de una lotificación es, a su vez, un subsistema cerrado de un centro urbano."¹⁸

Procedimiento constructivo.

a).- Trazo y nivelación. El inicio de los trabajos lo conforma el trazo de los ejes de las cepas entre crucero y crucero, si el ancho de la cepa es mayor a los 0.85 mts deberá ser necesario trazarlo para evitar excavar en exceso, este trabajo lo realiza la brigada de topografía con ayuda del tránsito.

b).- Excavaciones. Las excavaciones de las líneas se efectuaron a mano y otras más con maquinaria, el material encontrado fue del tipo I, el ancho de las cepas así como las profundidades de las mismas se encuentran en función de los diámetros de las tuberías, ángulo de reposo del material excavado, contenido de humedad, nivel freático y tipo de material; aunque también podemos citar las siguientes especificaciones marcadas por supervisión (cuadro 4.3.1). como las medidas comunes para este tipo de trabajos.

¹⁸ Jan Bazant S. Manual de diseño urbano (México: Trillas. 1998) p. 275

Cuadro 4.3.1

Medidas promedio en cepas para tubería de agua potable.

Diámetro interior de la Tubería (pulgadas)	Ancho de la cepa (metros)	Profundidad Mínima (mt)
4"	0.60	1.35
6"	0.60	1.40
8"	0.75	1.50
10"	0.80	1.55
12"	0.85	1.55
20"	1.60	1.76

Para los casos en que se requirió de maquinaria, estas fueron las retroexcavadoras, las cuales se aprovecharon lo mismo para abrir la cepa como también para con ellas cargar el material producto de los trabajos en los camiones de volteo los cuales se encargaban de trasladarlo a los bancos de tiro oficial.

c).- Cama de arena. A lo largo y ancho de la cepa, se tendió una capa de 10 cms de espesor de arena gris la cual sirve como base de apoyo para la tubería, esta cama de material se coloca sin compactar y cuidando que su distribución sea de una manera uniforme de modo que la tubería asiente perfectamente en toda su longitud y en las uniones con los demás tubos. La colocación se lleva acabo en forma manual, el acarreo se hace en carretilla a todo lo largo de las cepas y su cuantificación es por m3.

d).- Instalación de tuberías. Las tuberías se denominan de la siguiente manera, de acuerdo con la magnitud de sus diámetros: líneas de alimentación, tuberías principales o troncales y líneas secundarias o de relleno.

Líneas de alimentación. Es una tubería que suministra agua directamente a la red de distribución y que, partiendo de una fuente de abastecimiento, de un tanque de regulación o del punto en

que convergen una línea de conducción y una tubería que aporta agua de un tanque de regulación termina en el punto donde se hace la primera derivación. En el caso que haya más de una línea de alimentación, la suma de los gastos que escurren en estas líneas hacia la red de distribución deberá ser igual al gasto máximo horario.

Tuberías principales o troncales. Siguen en importancia, en cuanto al gasto que por ellas escurre, a la o las líneas de alimentación. A las líneas principales o troncales están conectadas las líneas secundarias o de relleno.

Cuando la traza de las calles forma una malla que permite proyectar circuitos con tuberías principales, a estas redes se les denomina "de circuito" y esas tuberías se localizan a distancias, unas de otras, de entre 400 y 600 mt.

Si dicha traza es irregular que no permite formar circuitos con las tuberías principales, las redes se denominan "líneas abiertas".

Líneas secundarias o de relleno. Una vez localizadas las tuberías de alimentación y las principales, a las tuberías restantes para cubrir la totalidad de calles se les llama tuberías secundarias o de relleno.

El diámetro de las tuberías secundarias, para localidades urbanas pequeñas, será de 50 a 60 mm, y para ciudades de importancia de 75 a 100 mm. Para la justificación de estos diámetros se considerará la densidad de población del área por servir.¹⁹

La tubería que se instalo es de PVC hidráulico del tipo campana y espiga, debiendo usar extremidades bridadas para acoplarse con las piezas especiales de fierro fundido.

¹⁹ Jan Bazant S. Manual de diseño urbano (México: Trillas. 1998) p. 283

Los trabajos para la colocación y acoplamiento de los tubos se realizó empleando las herramientas y equipos recomendados por el fabricante de la tubería.

Las pruebas hidrostáticas para las líneas de distribución es simultánea también para las piezas especiales de fierro fundido, incluidas las válvulas, ya que se realizan, a la par de la colocación del tubo, las cajas de operación. La presión de prueba debe ser de 10.5 kg/cm², manteniéndose esta igual por lo menos durante una hora y habiendo cargado el tramo por probar con 24 hrs de anticipación. Antes de proceder, se ancla la tubería, lo cual consiste para este caso en rellenar las cepas al centro de cada tubo para dejar aun visibles las juntas de los mismos y evitar de esta forma cualquier movimiento posible debido a la fuerza por ejercer. Al mismo momento de estar dando presión en la línea se purga ésta para eliminar el aire que contiene el interior por medio de una válvula de 1/2" de diámetro colocada en el extremo contrario para este fin. Por razones de tiempo para ejecutar los trabajos correspondientes a la prueba, se colocan atraques provisionales preferentemente en los cambios de dirección y una vez superado este requisito se fabrican los definitivos con concreto hidráulico.

Los resultados obtenidos son importantes como parte del antecedente de la obra para evitar posibles trabajos extras y por lo tanto se realiza una constancia en conjunto con la supervisión de obra de lo ocurrido para cada tramo probado.

e).- Construcción de las cajas de operación de válvulas.

Las cajas de operación se ajustaron a las especificaciones establecidas por las autoridades locales (APAST), o en caso contrario, por lo establecido en el plano correspondiente.

Las cajas de válvulas se desplantan sobre una losa de concreto simple de $F'c=150$ kg/cm², los muros son de 28 cms de

espesor de tabique rojo recocido, junteados con mortero cemento-arena en relación 1:4, el interior es aplanado y pulido fino con cemento, la losa tapa es de concreto con $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$ armada con acero de refuerzo del numero 4.

Las dimensiones interiores son tales que permitan:

- *La correcta operación de las válvulas.*
- *Maniobras de reparación y mantenimiento.*
- *Que los cruceros descansen o queden fijos a los muros de la caja sobre un carréte o una extremidad de fierro fundido.*
- *El numero de tapas es de acuerdo al numero de válvulas del crucero.*

Las cajas de operación tienen tapas fáciles de alzar o remover, que permiten el libre acceso para el manejo de las válvulas así como la sustitución de cualquier pieza que estuviera en malas condiciones, los marcos y las tapas son de fierro fundido y soportan el tránsito vehicular sobre de ellos.

El despiece de los cruceros y las cajas así como los materiales que conforman las piezas se encuentran anotados en el plano de la red general de agua potable.

f).- piezas especiales de fierro fundido y PVC. Se consideran como piezas especiales, tanto de fierro fundido como de PVC aquellas piezas que sirven para construir cruceros o las encargadas de dar los cambios de dirección a la línea, incluyendo también en esta categoría a las válvulas.

Para la colocación de las piezas se exigió que las mismas estuvieran perfectamente limpias; para su instalación los tornillos, los empaques de plomo y las bridas se cubrieron con una capa de grasa amarilla y los tornillos se apretaron en orden diametralmente opuesto, cuidando también que en caso de reparación

podrían quitarse fácilmente. Estas piezas se prueban simultáneamente con las tuberías.

g).- Atragues de concreto. En las tees, codos, tapas ciegas y en general donde existe un cambio de dirección de la tubería, se deberá colar un atraque de concreto hidráulico, con la finalidad de impedir el desplazamiento de la tubería al momento de distribuir el agua y por efecto de la presión que se ejerce en el interior.

Estos atraques deberán de cumplir con la condición de una volumetría mínima requerida en función directa del diámetro del tubo para el cual servirán (cuadro 4.3.2).

Cuadro 4.3.2

Dimensiones de los atraques de concreto para las piezas especiales de fierro fundido.

Diámetro nominal Pieza especial (pulgadas)	Altura (centímetros)	Largo (centímetros)	Ancho (centímetros)	Volumen por Atraque m³
3"	30	30	30	0.027
4"	35	30	30	0.032
6"	40	30	30	0.036
8"	45	35	35	0.055
10"	50	40	35	0.070
12"	55	45	35	0.087

h).- Relleno compactado en cepas. Una vez que la tubería ha sido probada y que cuenta con todos los atraques contruidos se empieza a rellenar la cepa, para lo cual se utiliza el material de banco (tepetate), que en su momento se usó para detener los tubos durante la prueba hidrostática; este material se "papea", es decir, se le retira en forma manual todo agregado mayor de 1" de diámetro, para poder acostillar el tubo sin riesgo de que se rompa o sufra alguna cuarteadura. Dicho trabajo se hace en forma manual y

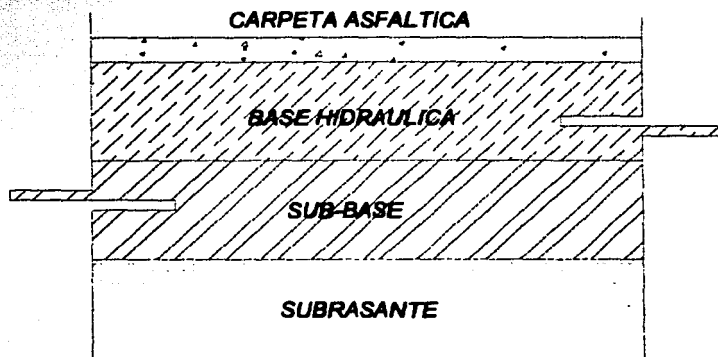
en ambos lados del tubo al mismo tiempo para prevenir movimiento provocado por el empuje del relleno al ser compactado con un pisón de mano. Una vez que el tubo ha sido acostillado se coloca la primer capa de relleno, esta deberá ser de un espesor mínimo de 30 cms sobre el lomo del tubo y su compactación se hará en forma manual con pisón para garantizar la integridad de la tubería. Las capas posteriores serán de 20 cms pudiendo compactarlas en forma mecánica (con bailarina o apisonadora de impacto) hasta llegar al nivel deseado. Cabe mencionar que para lograr la buena ejecución de los trabajos será necesario agregar agua al material de relleno para lograr que este alcance la humedad óptima.

4.4.- Vialidades. (Pavimentos, guarniciones y banquetas).

Descripción. El pavimento asfáltico proporciona la superficie flexible más barata y la más común. Es ampliamente utilizado para calles, superficies de juego, patios y estacionamientos.

El asfalto es lo suficientemente durable como para que no necesite repavimentarse después de 10 años. Es un material fluido que puede tener alta resistencia para soportar el peso de automóviles y de camiones pesados.

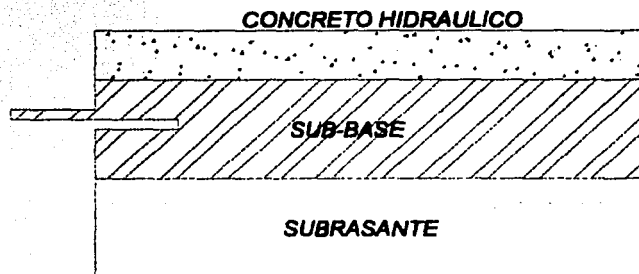
Existen dos tipos principales de pavimento: los flexibles y los rígidos. En los primeros una carpeta asfáltica proporciona la superficie de rodamiento; las cargas de los vehículos son transmitidas hacia las capas inferiores y se distribuyen por medio de las características de fricción y cohesión de las partículas de los materiales; la carpeta asfáltica se pliega a pequeñas deformaciones de las capas inferiores sin que su estructura se rompa. Las capas que forman un pavimento flexible son: carpeta asfáltica, base y Sub-base, las cuales se construyen sobre la capa subrasante.



PAVIMENTO FLEXIBLE

Figura 4.4.1

La superficie de rodamiento de un pavimento rígido es proporcionada por losas de concreto hidráulico, las cuales distribuyen las cargas de los vehículos hacia las capas inferiores por medio de toda la superficie de la losa y de las adyacentes, que trabajan en conjunto con la que recibe directamente las cargas. Este tipo de pavimento no puede plegarse a las deformaciones de las capas inferiores sin que se presente la falla estructural. Aunque en teoría las losas de concreto hidráulico pueden colocarse en forma directa sobre la subrasante, es necesario construir una capa de sub-base para evitar que los finos sean bombeados hacia la superficie de rodamiento al pasar los vehículos, lo cual puede provocar fallas de esquina o de orilla en la losa. La sección transversal de un pavimento rígido está constituida por la losa de concreto hidráulico y la sub-base, que se construyen sobre la capa subrasante”.²⁰



PAVIMENTO RIGIDO

Figura 4.4.2

Según nuestro proyecto, se deberán construir 13,753.08 m² de vialidades y 12,269.94 m² de estacionamiento, con sus respectivas guarniciones y banquetas para de esta forma proporcionar

²⁰ Fernando Olivera Bustamante. Estructuración de vías terrestre (México: CECSA, 1996) p.7

a los habitantes de la unidad habitacional un total de 1,190 cajones de estacionamiento.

Para el diseño del pavimento, se consideró que el tráfico sería principalmente de automóviles y vehículos ligeros y solo eventualmente de automotores pesados.

El sistema de circulación de una zona específica forma parte de un sistema general de circulación de una región. Por lo tanto, el sistema local de circulación debe responder a la estructura vial de la ciudad.

La función de la vialidad interna es propiciar acceso e interrelación entre todos los puntos de una zona mediante un sistema de circulación organizado, de acuerdo con los requerimientos de los usuarios en términos de sus modalidades principales de transporte (vehicular, peatonal, ciclista o animal).

Es conveniente estructurar un sistema completo que incorpore de una manera organizada las cualidades de circulación, estableciendo jerarquías, direcciones y sentidos según el flujo de circulación, su origen y destino.

El diseño para la construcción de estas estructuras quedo de la siguiente forma, tomando como base la consideración anterior además del estudio de mecánica de suelos del sitio:

a).- Subrasante. Al realizar el corte del terreno natural, producto éste del despalme o por necesidades de los niveles de proyecto, en la zona del cajón para las vialidades y estacionamientos, se compacto este material hasta alcanzar el 90% de su peso volumétrico máximo seco. El trabajo se efectuó tal cual quedo el terreno después del corte, únicamente agregando agua para dar la humedad óptima al suelo.

El procedimiento constructivo estuvo marcado una vez hecho el corte con el afine del terreno, para posteriormente incorporar agua y proceder a levantar la compactación hasta dar la requerida por las especificaciones.

La maquinaria utilizada para ejecutar estos trabajos fue; una motoconformadora encargada de afinar el terreno y acamellonar el material producto del corte para dar los niveles, un cargador frontal encargado de cargar el producto de excavación en los camiones de volteo para su acarreo al tiro oficial, dos pipas de agua de 8 m³ de capacidad para regar y dar la humedad necesaria, un compactador autopulsado para dar el grado de compactación requerido.

b).- Sub-base de tepetate. “Las sub-bases y las bases tienen finalidades y características semejantes; sin embargo, las primeras pueden ser de menor calidad. Las funciones de estas capas son:

a) Recibir y resistir las cargas del tránsito a través de la capa que constituye la superficie de rodamiento (carpeta asfáltica o losa).

b) Transmitir estas cargas, adecuadamente distribuidas, a las terracerías.

c) Impedir que la humedad de las terracerías ascienda por capilaridad.

d) En caso de introducirse agua por la parte superior, permitir que el líquido descienda hasta la capa subrasante, donde se desaloja al exterior por el efecto del bombeo o la sobreelevación”.²¹

Según la estructura para los pavimentos, la cual se aprecia en forma gráfica en el plano No. 4, correspondiente a las

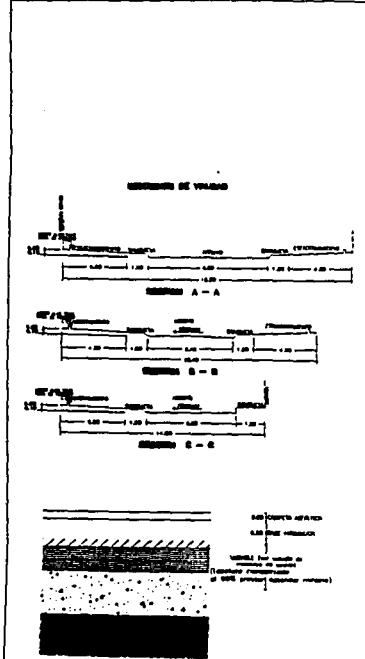
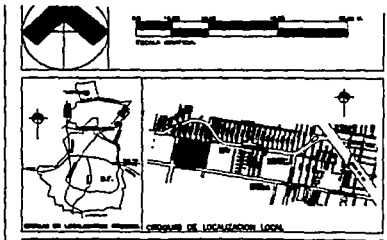
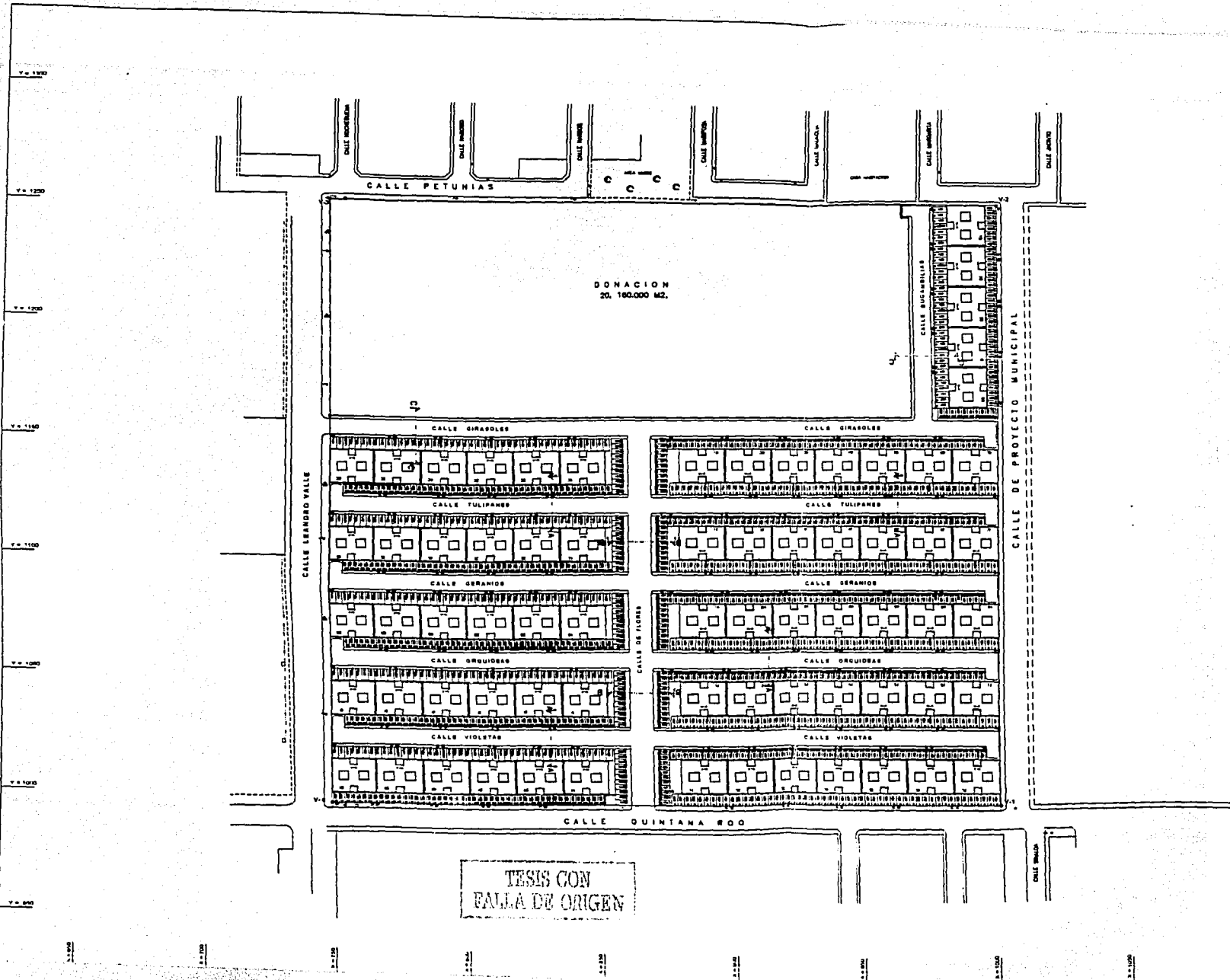
²¹ Fernando Olivera Bustamante. Estructuración de vías terrestre (México: CECSA. 1996) p.172

Vialidades y Secciones de calles, la capa Sub-base será constituida por material de banco (tepetate), con un espesor variable en dependencia directa del nivel que se deberá alcanzar en cada zona para llegar a la altura de desplante de la capa base.

El proceso constructivo para esta capa principia con el vaciado en forma acordonada del material de banco que traen los camiones de volteo, calculando la volumetria necesaria en estado suelto para formar una capa de 20 cms promedio, cabe hacer mención que si el espesor total es mayor, se deberá trabajar las compactaciones y tendido de material por cada 0,20 mts de altura. Una vez completado el suministro, se le incorpora el agua necesaria para dar la humedad óptima y se procede al tendido del material, papeando en forma manual todas aquellas partículas mayores de 75 mm de diámetro, posteriormente a esto se levanta la compactación hasta alcanzar el 90% del peso volumétrico máximo seco, lo cual se verifica para cada capa al momento que el laboratorio de control en obra saca una cala de material y la analiza por medio de la prueba Proctor estándar.

La maquinaria empleada para ejecutar estos trabajos es en primer lugar una motoconformadora para tender el material y dar el nivel necesario marcado por el proyecto, los camiones pipa incorporan el agua necesaria, el compactador autopropulsado es el encargado de levantar la compactación del material ya sea por medios estáticos o dinámicos.

c).- Base hidráulica. Esta es la capa de material de buena calidad que se encuentra depositada inmediatamente debajo de la carpeta asfáltica, debe ser un elemento estable capaz de soportar sin deformaciones las cargas transmitidas por los vehículos.



ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO
 NOTA:
 CONSULTAR PLANO DE NUMERO CIRCULAR, CUANDO SE
 * COPIARE ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA VER VALORES Y SECCIONES DE CALLE

80	
Plano No. 4	
CORRENTO HABITACIONAL "LOTE 4"	
VALIADIDAD Y SECCIONES DE CALLE	
DU	U 102

También se aprovecha la construcción de esta estructura para dar los niveles necesarios y provocar los escurrimientos hacia las zonas marcadas por las coladeras de piso en las vialidades, en ningún momento el espesor deberá ser el mínimo que marca el proyecto, que para nuestro caso fue de 20 cms.

El material empleado para la construcción de esta capa es conocido con el nombre de grava-controlada, la cual esta constituida de una mezcla homogénea hecha en la mina en partes iguales (50-50), de material de banco tepetate y de material de banco clasificado tezontle con un tamaño máximo de 1½" de diámetro, buscando con esto que al hacer el análisis de la granulometría de la mezcla se este lo mas cerca posible de alcanzar el 100% del valor relativo de soporte para garantizar el buen funcionamiento de la estructura.

El proceso constructivo es el mismo empleado en la construcción de la capa Sub-base, así como también la maquinaria utilizada para llevar a cabo los trabajos es la misma, pero en este caso se pone especial atención en dar los niveles marcados por proyecto. La compactación en este caso deberá llegar hasta el 95% prueba Proctor estándar.

La base, una vez terminada, deberá quedar exenta de surcos, baches, ondulaciones y con las pendientes transversales de proyecto.

La preparación de la superficie para recibir la carpeta asfáltica, se hace una vez que se han obtenido satisfactoriamente los grados de compactación marcados en proyecto y observando que el acabado de la capa cumpla con las condiciones marcadas anteriormente; se procede entonces al barrido el cual puede ser en

forma manual o por medios mecánicos, esto para eliminar el polvo o material extraño que se encuentre en la parte superior. Inmediatamente después del barrido se aplica un riego de impregnación con emulsión asfáltica en proporción de 1.5 lts/m², este riego se deja por un periodo mínimo de 24 hrs antes de seguir con los trabajos para que logre la correcta penetración y la pérdida de los solventes, se impide por ello también el tránsito de los vehículos y personas hasta que el producto fragüe superficialmente.

Posterior al riego de impregnación y antes del tendido de la carpeta, se deberá realizar un riego de liga con emulsión asfáltica a razón de 0.5 lts/m², dejando pasar en promedio solo dos horas después del riego para efectuar el manto con material asfáltico.

Existen básicamente dos tipos de materiales con los cuales se pueden llevar a efecto estos trabajos; los rebajados hidráulicos y las emulsiones asfálticas, además cabe hacer mención que los primeros, en los últimos años han caído en desuso debido al grado de contaminación que producían tanto en el momento de su preparación como en momento de su aplicación, lo cual ha dado lugar a que los segundos sean en estos tiempos los mas usados.

Rebajados asfálticos

“Con el fin de poder trabajar con el cemento asfáltico a temperaturas menores, es necesario fluidificarlo; para ello se producen los rebajados y las emulsiones asfálticas.

Los rebajados asfálticos se fabrican diluyendo el concreto asfáltico en gasolina, tractolina (también conocida como petróleo diáfano), diesel o aceites ligeros.

En el primer caso se obtienen los rebajados de fraguado rápido, denominado FR; en el segundo caso, los rebajados de

fraguado medio o FM; y, por último, los de fraguado lento o FL. Todos éstos se pueden producir con diferentes proporciones de cemento asfáltico (de 50 a 80%) y los correspondientes solventes o "fluxes" (de 50 a 20%). De esta manera, hay cinco tipos de cada rebajado, que se numeran del 0 al 4: los que tienen gran cantidad de cemento asfáltico son los de mayor denominación y ésta disminuye a medida que aumenta el contenido de los solventes. Así, existe FR del 0 a 4, FM del 0 al 4 y FL del 0 a 4 (FL-0, FL-1, FL-4).

Para realizar las mezclas con los agregados pétreos y los cementos o los rebajados asfálticos, es necesario que los primeros estén bien secos, pues de otra manera no hay adherencia con el asfalto.

Emulsiones asfálticas

Para tener un producto asfáltico que se pueda aplicar o mezclar con pétreos húmedos, se fabrican las emulsiones asfálticas, en las que el cemento asfáltico se suspende en agua, por medio de un emulsificante y un estabilizador. De acuerdo con el emulsificante usado, se producen emulsiones aniónicas y catiónicas; estas últimas resisten mayores humedades en los pétreos. Las emulsiones también son de fraguado rápido, medio y lento conforme el porcentaje de cemento asfáltico".²²

La maquinaria utilizada para llevar a efecto estos trabajos debe ser un camión petrolizadora, dotado con equipo de calentamiento, bomba de presión y los aditamentos necesarios para su correcto funcionamiento.

d).- Pavimento de concreto asfáltico. "La carpeta asfáltica es la capa superior de un pavimento flexible que proporciona

²² Fernando Olivera Bustamante. Estructuración de vías terrestre (México: CECSA, 1996) p.186

la superficie de rodamiento para los vehículos y que se elabora con materiales pétreos y productos asfálticos.”²³

Es el material construido a partir de cemento asfáltico y material pétreo clasificado, la revoltura de estos materiales se debe realizar en planta y en caliente.

El espesor de la carpeta asfáltica será el adecuado según la función principal para la que fue diseñado, en el caso del “lote 47” el uso de las vialidades estará dado principalmente por vehículos ligeros y automóviles, por ello el espesor promedio se marcará en 5 cms y el tipo de pavimento a utilizar será un pavimento flexible.

El procedimiento para el tendido del asfalto empieza con el manto que se describió anteriormente, se cuidará la temperatura a la cual llega a la obra el material, ya que para trabajarlo no debe estar a más de 150°C ni menos de 90°C.

El tendido se hace por medios mecánicos de propulsión propia capaces de repartirla en pendiente, línea y perfil fijados en el proyecto. Esta máquina llamada pavimentadora, tiene dispositivos tales como niveladoras, guías y son capaces de repartir el material sin segregarlo, con un espesor uniforme y con un ancho generalmente no menor de 3 mts. Se debe tener especial cuidado en las juntas, para lograr una perfecta liga en los tramos a unirse. Después de extendida la mezcla se espera a que tenga la temperatura necesaria para empezar la compactación (80°C), por medios mecánicos, esta se realiza en forma longitudinal, avanzando de la guarnición hacia el centro de la vialidad, la velocidad del equipo no será mayor a 5 km/hr, continuando así hasta que el equipo no deje huellas a su paso. El grado de compactación no será menor de 95% de su peso volumétrico máximo (Prueba Marshall). Para evitar la adherencia de la mezcla a

²³ Fernando Olivera Bustamante. Estructuración de vías terrestre (México: CECSA, 1996) p. 185

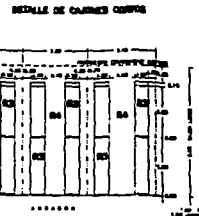
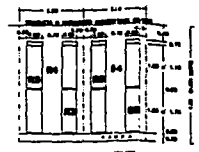
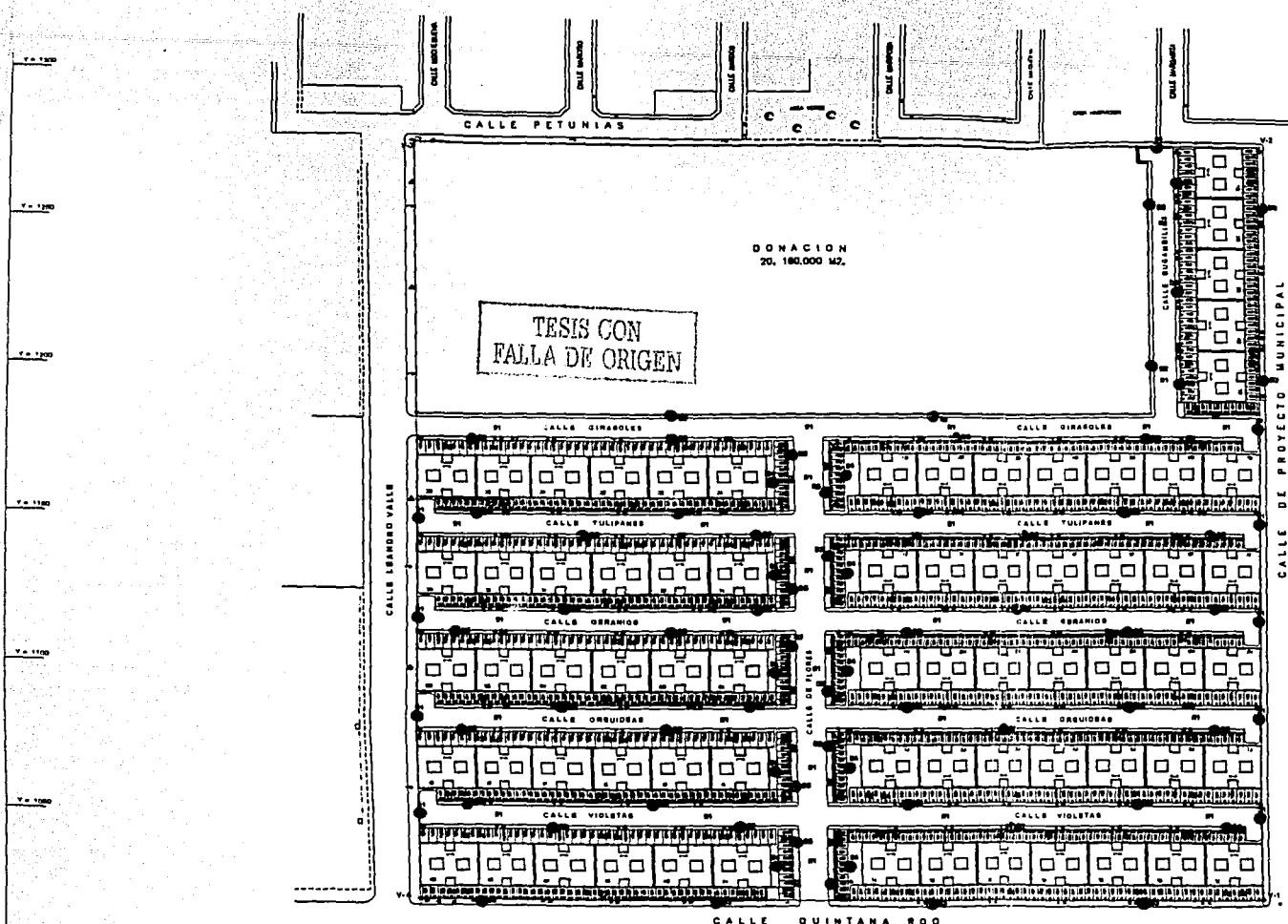
las ruedas del equipo de compactación, se humedecieron éstas continuamente, teniendo cuidado de no provocar un exceso de agua que fuera perjudicial a la carpeta.

La maquinaria empleada en estos trabajos, como ya se menciono anteriormente es una esparcidora de asfalto, compactador autopropulsado, camiones de volteo para acarreo del material de la planta a la obra, retroexcavadora para ayudar a levantar el material cuando se realiza el manto.

Una vez terminados los trabajos de tendido y antes de abrir la vialidad al tránsito vehicular, se procederá a realizar un sello de cemento en forma de lechada sobre toda la superficie a razón de 1kg/m² y adicionando el agua necesaria para que se pueda extender por medio de cepillos de raíz.

e).- Estacionamientos. En la zona destinada para los cajones de estacionamiento, se realizaron las terracerías en la misma forma y al mismo tiempo que las vialidades, pero con la diferencia que estos trabajos se quedaron al nivel de la capa base y sin el riego de impregnación, ya que en lugar de asfalto, en estos espacios se trazo el cajón para cada vehiculo y posteriormente se colaron dos huellas de concreto hidráulico conforme al rodamiento de los vehículos.

Estas huellas fueron de 0.50 mts de ancho por un largo de 4.05 mts para el caso de los cajones largos y 3.50 mts de largo en el caso de los cajones cortos, con una separación entre una y otra de 0.75 mts. En el espacio entre las piedras coladas se coloco tierra lama y posteriormente pasto en rollo. Los detalles para la construcción de estos elementos se pueden apreciar en el plano No. 5, que marca los pavimentos especiales.



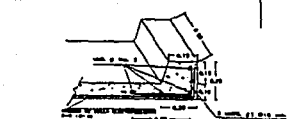
DETALLE DE CAMIONES LARGOS



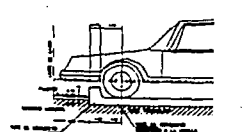
DET.1 REMATE DE VALLEADO CON BANQUETA



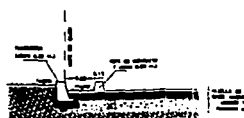
DET.2 REMATE DE VALLEADO CON BANQUETA



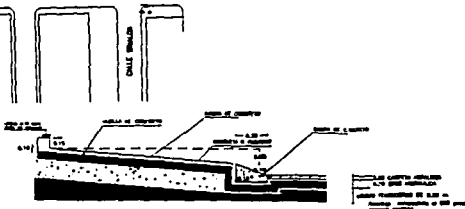
DETALLE DE ARMADO DE TOPE CON HUELTA



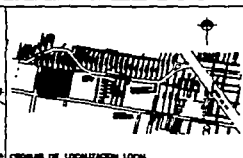
DETALLE DE TOPE



DET.4: REMATE DE ESTACIONAMIENTO CON AREAS VERDES



DET.3: ACCESO A CAJON DE ESTACIONAMIENTO



SIMBOLOGIA.

PAVIMENTOS

- R.1. CALZADA VIAL: CARRETERO Y PAVIMENTO DE ACEROS Y PAVIMENTO DE BLOQUES DE CONCRETO PRECOMUNICADO Y CIMENTACION EN LA ZONA DE PASADIZOS.
- R.2. PASADIZOS DE BARRILES: 2.10 CM. PAVIMENTO DE BLOQUES DE CONCRETO PRECOMUNICADO Y CIMENTACION EN LA ZONA DE PASADIZOS.
- R.3. CALZADA DE BARRILES: 2.10 CM. PAVIMENTO DE BLOQUES DE CONCRETO PRECOMUNICADO Y CIMENTACION EN LA ZONA DE PASADIZOS.
- R.4. PAVIMENTO ESTACIONAMIENTO: BARRILES EN ESTACIONAMIENTO.

NOTAS

CONSULTAR ESTE PLANO EXHAUSTIVAMENTE PARA ENTENDER LOS REQUISITOS COMPLETOS PARA EL TRABAJO DE OBRAS Y PAVIMENTOS.

NOTA: CONSULTAR PLANO DE NUMERO OFICIAL, 05-40-191

86

Plano No. 5

CONCRETO HABITACIONAL "LOTE 47"

PAVIMENTOS ESPECIALES

DU

PE 101

f).- Guarniciones. Se construyeron dos tipos de guarniciones, las primeras fueron de tipo trapezoidal y las segundas, que sirvieron para dar acceso a la zona de los estacionamientos conocida como de tipo pecho de paloma. La variación entre ambas fue principalmente su geometría, además de la zona en la cual se ubicaron. En cuanto al proceso constructivo y los materiales que se utilizaron para fabricarlas, estos son similares en ambos casos.

Las dos guarniciones se construyeron de concreto simple, con una resistencia $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$, con un tamaño máximo en agregado grueso de $\frac{3}{4}"$, las guarniciones trapezoidales tienen una sección de 15 cms de corona, 20 cms de base y 50 cms de altura, con un acabado aparente en la corona, mientras que la guarnición pecho de paloma cuenta con una sección de 30 cms de base, 10 cms de altura del lado de la carpeta asfáltica y 20 cms de alto en el lado del estacionamiento, lo cual forma una rampa de 10 cms de desnivel, con un acabado escobillado en esta superficie.

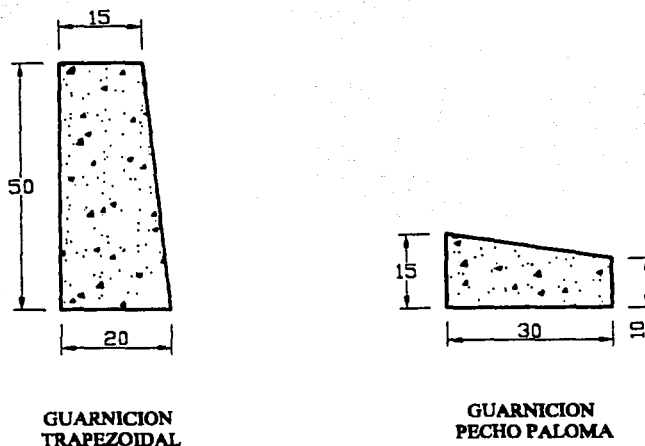


Figura 4.4.3

El proceso constructivo que tuvo efecto para los elementos involucra cimbra metálica o de madera de triplay, en buenas condiciones para dar el acabado aparente necesario, el espesor debió ser adecuado para dar la suficiente rigidez y soportar sin deformaciones las operaciones de vaciado y vibrado. Los moldes se sujetaron fijamente al suelo para que conservaran sin variación tanto el alineamiento como la pendiente del proyecto.

Antes de efectuar el vaciado del concreto, se moja tanto el terreno como la cimbra, la cual además ha sido aceitada anteriormente a cada uso con diesel o con aceite quemado. Las guarniciones se cuelan continuamente, dejando juntas de colado a cada 5 mts, con separadores de lamina que cortan totalmente al elemento, provocando una junta constructiva de 3 mm de espesor y en sentido transversal a la línea de la guarnición.

La maquinaria utilizada es básicamente los camiones revoladora que suministran el concreto premezclado y un vibrador eléctrico o de gasolina para el buen acomodo de la revoltura.

g).- Banquetas. Particularmente en nuestro proyecto, un alto porcentaje del total de banquetas se encuentran ubicadas en la zona de transición entre la carpeta asfáltica de las vialidades y la zona de estacionamientos, razón por la cual se tuvo la necesidad de considerar que sobre ellas existiría tránsito ligero de vehículos, lo cual lo expone a un esfuerzo mayor que solo el tránsito de personas.

Por esta razón se tomo la determinación en campo de que estos elementos fueran reforzados al incluirles una malla electrosoldada 10X10-10/10 en todo el interior y que el concreto para el colado fuera de un $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$, con un espesor mínimo de 10 cms.

La forma de efectuar estos trabajos fue preparar la superficie sobre la que se colaría la banqueteta, para lo cual debería de existir una capa de material de banco (tepetate o grava controlada) con un espesor mínimo de 10 cms, compactada ésta por medios mecánicos para alcanzar un porcentaje de compactación mínimo de 95% prueba Proctor.

Una vez hecho lo anterior, se cuidó que estuviera limpia y húmeda la base para proceder a colocar una cimbra perimetral con la cual se logra dar la altura necesaria en el colado y es a la vez la frontera, se marcan sobre la misma donde se realizaran los cortes para las piedras, en estas zonas resultantes se coloca la malla electrosoldada, calzando esta lo necesario para que a la hora del colado quedara justamente al centro del elemento, posteriormente a todo lo anterior se procedió entonces al vaciado del concreto, se coló por secciones continuas y se corto totalmente la banqueteta a cada 1.80 mts con una cuña metálica para lograr que el corte fuera en todo el espesor y que se realizara antes del fraguado inicial.

El acabado final de la banqueteta lo constituye el rayado con escoba en forma diagonal a la línea de la banqueteta, para lograr de esta forma una superficie rugosa antiderrapante, el curado del elemento se hace con agua por un periodo mínimo de tres días.

La maquinaria indispensable para realizar los trabajos, es una apisonadora de impacto para compactar la base, los camiones revoladora, encargados de suministrar el concreto y un vibrador para el acodo del mismo.

4.5.- Red de alumbrado publico y obra civil para Cía. De Luz.

Red de alumbrado publico. "La carencia o deficiencia de alumbrado público hace muy riesgoso el tránsito peatonal por las

noches, porque aumenta el riesgo de asalto o violencia y lo expone a sufrir un accidente o a ser atropellado.

Un diseño inapropiado de alumbrado público, también hace peligrosa la circulación vehicular, debido a deficiencias y variaciones en el nivel lúminico o a la variada visibilidad del señalamiento vial.²⁴

“El uso apropiado de alumbrado público proporciona a la comunidad beneficios económicos y sociales. Entre tales beneficios se cuentan: reducción de accidentes nocturnos, disminuyendo las pérdidas humanas y económicas que ocasionan; prevención de delitos y ayuda a la protección policiaca; facilidad en la fluidez del tránsito vehicular; promoción de negocios e industria durante la noche; e inspiración de un espíritu comunitario.

La red de alumbrado público es un sistema de distribución completo que depende de su subestación, y deberá ser congruente con el sistema vial de la zona urbana en la que se implementará.

El sistema de alumbrado público – a diferencia de las otras redes de servicio – debe ofrecerse desde la primera etapa en que se desarrolla una lotificación, por los motivos señalados anteriormente. Sin embargo, el sistema debe estar compuesto por circuitos o subsistemas que deben ser congruentes con cada etapa en que se desarrolla un fraccionamiento o zona urbana para facilitar que las obras de mantenimiento que se dan a un circuito no impidan que los demás dejen de operar con eficiencia.”²⁵

Una de las observaciones primordiales al momento de proyectar esta red, fue eliminar en la manera máxima posible las

²⁴ Jan Bazant S. Manual de diseño urbano (México: Trillas, 1998) p. 311

²⁵ Jan Bazant S. Manual de diseño urbano (México: Trillas, 1998) p. 311

interferencias que provocarían los postes del alumbrado al ser colocados, esto sin sacrificar las especificaciones de luminosidad requeridas para las zonas exteriores.

La solución que se encontró a esta situación, es colocar postes de alumbrado en las tres vialidades principales de la obra (Calle de Flores, Calle Girasoles y Calle Bugambilias) y en el caso de las vialidades internas y zonas de estacionamiento, la solución fue dada por lámparas arbotantes colocadas sobre los mismos edificios para de esta forma aprovechar también la conexión eléctrica de cada uno de ellos.

La lámpara reflector a intemperie colocada en los edificios es del tipo de vapor de sodio de 400 watts con un difusor de vidrio colocado al frente, se sujeta en la losa del tercer nivel para cumplir con una altura mínima de 7.00 mts sobre el nivel de piso y su distribución es a razón de una por cada edificio en la zona del frente para lograr de esta forma la luminosidad requerida. Este trabajo lo realiza una subcontratista en conjunto con la Cía. Edificadora encargada de la construcción de los edificios.

En lo que respecta al alumbrado basándose en postes se colocarán doce piezas de tipo poste cónico circular, lamina de fierro rolada en frío de 7.50 mts de altura con una percha y un brazo tubular de 1.50 mts X 38 mm de diámetro, con una luminaria autobalastada modelo suburban, con una lámpara de 250 watts de vapor de sodio alta presión balastro autorregulado, alto factor de potencia, 220 Volts.

Estas piezas estarán colocadas en forma repartida sobre las tres vialidades principales que se mencionaron anteriormente.

En el caso que nos compete, que es la obra civil por realizar, para poder colocar y cablear los postes, deberemos de trazar una línea que conectará todas las luminarias para proceder a la

excavación por medios mecánicos con una retroexcavadora o por medios manuales, posterior a estos trabajos, se colocará tubería de concreto simple con revestimiento interior de asfalto de 4" de diámetro, juntada con mortero cemento arena en proporción 1:5. El relleno de esta cepa se realiza con el mismo procedimiento que se utilizo para las tuberías de drenaje.

Se fabrica un registro de tabique rojo recocido 50 cms antes de cada base de poste, sobre la línea de la tubería, cuya finalidad es la de realizar en este la conexión para el poste. El registro tiene las mismas características que los de las descargas domiciliarias en cuanto a los acabados.

Las bases para los postes son de concreto simple, con una superficie superior de 0.60X0.60 mts, una inferior de 1.00X1.00 mt y una altura de 1.00 mt, en la base superior deberán quedar anclados 4 tornillos de $\frac{3}{4}$ " de diámetro sobre los cuales posteriormente se sujetara con tuercas la placa base de cada poste.

Esta es la obra civil que nos corresponde hacer, ya que todo el trabajo de cableado y colocación de luminarias, así como su conexión, la realiza una Cía. subcontratada encargada de trabajos eléctricos.

CIA. De Luz. El proyecto de electrificación para el "Lote 47" se desarrollo en base a la factibilidad de servicio otorgada por parte de Cía. de luz y fuerza del Estado de México, la cual acepto un sistema de electrificación mixto, es decir una parte que comprende red aérea y otra mas que seria subterránea.

La acometida para la conexión se realizó en las líneas existentes de alta tensión sobre la Av. Quintana Roo, llevando la energía a través de cables aéreos para lo cual se hincaron postes de

concreto. Todos estos trabajos fueron ejecutados en su totalidad por personal de Cía. de luz.

La alimentación eléctrica a los edificios se desarrolló en forma subterránea, se tuvo entonces la necesidad de ejecutar trabajos de obra civil para lograr este propósito, los cuales fueron realizados por nuestra Cía. Urbanizadora.

El proceso para la realización de estos trabajos da inicio con el trazo de los ejes de las líneas subterráneas entre registro y registro para después entrar a excavar dichos tramos, lo cual se puede hacer en forma mecánica o en forma manual dependiendo de las interferencias que se encuentren para la ejecución. Posterior a esto se tiende una cama de arena de 10 cms de espesor para sobre ella colocar las líneas de tubos de asbesto-cemento tipo conduit uniéndose cada tramo a base del cople de mismo material.

Dependiendo del tramo en construcción y de acuerdo a lo marcado en el proyecto, hubo casos en que se colocaron 2, 4 y 6 líneas de tubo para el tramo en cuestión.

Una vez tendido los tubos se procede a acostillarlos, para evitar que se salga la línea de su trazo original. Después se rellena con material de banco en capas de 20 cms de espesor igual que el procedimiento llevado a cabo para las líneas de drenaje.

Todos los cambios de dirección marcados se absorbieron construyendo un registro de 60X60 cms y 60 cms de profundidad, desplantado este directamente sobre el terreno, sin firme de concreto, para que en el momento dado si se presenta agua dentro de los tubos, esta se filtre en el terreno y evitar un posible choque eléctrico. Salvo la particularidad mencionada de que no cuentan con piso, la fabricación y acabados de los registros es igual que para los de alumbrado público.

Las acometidas que se derivan de esta red son individuales para cada uno de los edificios y apuntan por la zona de acceso a los mismos para aprovechar el cubo de escaleras y colocar en este sitio la concentración de medidores e interruptores.

Al término de la ejecución de los trabajos marcados como obra civil para las gentes de Cia. De Luz, se les hace entrega de las instalaciones para que ellos procedan con el cableado y las acometidas a los edificios.

4.6.- Jardinería.

Descripción. "Alterar la vegetación trae serias consecuencias ecológicas al afectar ciclos de vida de la flora y la fauna silvestres. Al suprimir la vegetación el microclima de un lugar se deteriora al hacerse vulnerable a los cambios macroclimáticos, ya que la vegetación actúa como un elemento estabilizador. Sin vegetación, el suelo es susceptible de erosionarse y al propiciar el escurrimiento del agua dificulta la filtración de la misma en el suelo y la recarga de los mantos acuíferos."²⁶

La vegetación y arbolamiento que indica el plano correspondiente, muestran la colocación de pasto en todas aquellas áreas que quedan expuestas como tierra, es decir, aquellos lugares donde no se ubicaron elementos de concreto o el asfalto de las vialidades, incluyendo en estas zonas a los estacionamientos.

Además de lo anterior, se anotan las siguientes plantas:

- *Acacia*.----- 46 pzas.
 - *Arce*.----- 57 pzas.
 - *Tepozan*.----- 60 pzas.
- Total* ----- 163 pzas.

²⁶ Jan Bazant S. Manual de diseño urbano (México: Trillas. 1998) p. 335

Los datos anteriores son los de proyecto, pero físicamente y por indicación de la supervisión y la coordinación de obra, se cambiaron los árboles y plantas originales por otros más resistentes a las condiciones climáticas de la zona, quedando entonces en los siguientes tipos:

Se plantarán 190 pzas de Ficus Benjamina de 3 mts de altura y 5 cms de diámetro en su tallo como medidas mínimas y 400 pzas de Azaleas de 50 cms de altura, respetando el pasto indicado.

Colocación. "Se recomienda conservar y reforzar los ecosistemas naturales, preservar las zonas ecológicas frágiles y vulnerables a la urbanización y proteger zonas susceptibles de erosión eólica o de lluvia.

Es conveniente descubrir y valorar los elementos naturales más importantes del paisaje para manejarlos de una manera racional y hacerlos compatibles con elementos artificiales (edificaciones), buscando una relación visual más armónica de esta unión.

La vegetación debe seleccionarse con base en:

La dureza.- Resistencia a la temperatura, precipitación y tipos de suelos. Tolerancia a las condiciones urbanas. Características de sombra y filtración de luz.

La forma y la estructura.- Altura y tiempo de maduración o crecimiento, estructura en cuanto a ramas.

El follaje, las flores y los frutos.- Forma, tamaño, textura y color del follaje.

Se requiere tener cuidado con la dificultad de transplante y la necesidad de mantenimiento."²⁷

²⁷ Jan Bazant S. Manual de diseño urbano (México: Trillas. 1998) p. 347

Para empezar a ejecutar los trabajos de jardinería, el primer paso consiste en preparar las áreas, esto es, dejarlas niveladas y libres de escombros o material sobrante producto de las labores anteriores. Esto se puede hacer con maquinaria donde las cuestiones de espacio lo permitan o de otro modo deberá ser en forma manual y acarreado en carretillas el material. Posteriormente se escarifica el área con rastrillos de jardinero para retirar todas las partículas mayores de 1" de diámetro que se encuentran en la superficie.

La preparación para plantar los árboles es hacer una excavación de 0.70X0.70X0.70 mts para colocar ahí el Ficus, quitándole a este antes la cubierta de polietileno que trae en la parte de la raíz y rellenando el espacio sobrante con tierra de hoja.

Solo se plantarán 50 pzas de estos en las zonas libres ya que el resto se ubicará en macetones de barro de tamaño suficiente que permita depositarlos de a dos en cada acceso a los edificios.

Las Azaleas formarán macizos de 20 pzas cada uno y se plantarán en las áreas abiertas con el mismo procedimiento descrito anteriormente pero con dimensionamiento acorde al tamaño.

Antes de sembrar el pasto se coloca una capa de tierra lama de un espesor mínimo de 5 cms, sobre la cual se extienden los rollos suministrados cuyas medidas en promedio son de 2.50 mts de largo por 0.30 mts de ancho, siguiendo así hasta cubrir toda el área.

Una observación importante es, no olvidar, que una vez concluidos los trabajos, en cada zona, deberá hacerse un riego constante para garantizar que la jardinería conserve las características óptimas de desarrollo. También mencionar que estos trabajos se recomienda sean de los últimos por ejecutar para no molestar las plantas con el tránsito constante de personas, vehículos o depósitos de escombros que se pudieran verter sobre la vegetación.

4.7.- Trabajos complementarios.

Descripción. Existe otra serie de conceptos por ejecutar, los cuales no son ni más ni menos importantes que los anteriores, pero al no ser catalogados como elementos estructurales ni llevar una especial atención en cuanto a respetar niveles de proyecto o algún otro punto relevante, los mencionaremos en forma generalizada.

Seguridad urbana. Es la partida enfocada a la ayuda de los derechohabientes de la unidad habitacional, al momento de ocurrir algún evento accidental.

En el caso de los edificios, se coloca en la zona del cubo de escalera y por cada uno de los niveles, un gabinete metálico que contiene en su interior un extinguidor tipo ABC de 4.5 kgs cuyo cristal en la puerta del gabinete tiene la leyenda "RÓMPASE EN CASO DE INCENDIO", se busca de esta manera prevenir un evento de esta índole. Se le instruye a la gente al momento de entregarle su vivienda de que la vida efectiva del extinguidor es de un año, pasado este tiempo se deberá recargar dicho elemento para su buen funcionamiento.

Señalización y nomenclatura. La carencia de señalamiento adecuado crea confusión visual y pérdida de tiempo en encontrar las actividades que se buscan.

El exceso de señalamiento provoca el caos en cuanto a información y destruye visualmente el entorno urbano.

"Los recursos del señalamiento deberán ser "distintivos" del tipo de actividades que representan o anuncian, diferenciando, por medio del color, iluminación y materiales, los diversos productos o servicios con el objeto de hacer fácil y rápida la comunicación de su información.

El señalamiento deberá ser compatible con el medio ambiente natural y con el clima.

Para cumplir con sus propósitos, el señalamiento deberá ser legible en las circunstancias en que es visto. La efectividad de cualquier anuncio está en función de la dinámica visual del observador, ya sea que esté en movimiento o circulando lentamente como en el caso de un peatón.²⁸

Para que la gente ubique de manera inmediata las direcciones de los departamentos que componen el "Lote 47", se coloca en la puerta de acceso a cada vivienda un número, el cual guarda una relación con el número de departamento y el nivel en el edificio. Además a cada edificio en su parte frontal superior se le marca una letra y un número que lo identifica con relación al lote en que se ubica y su número correspondiente. Las vialidades cuentan con una placa de señalización en cada esquina la cual indica el nombre de la calle y el de la avenida principal con la que se intercepta. Estas placas se colocan sobre un tubo galvanizado de 5 cms de espesor y 3 mts de altura y las placas se orientan en el sentido del eje de la calle a la que hace referencia. Sobre las vialidades y en la zona del asfalto, se pintan franjas alternas en color amarillo tráfico y blanco de una pintura que debe ser reflejante, en forma de marimba para marcar donde se ubican los cruces de peatones, a su vez también se pintan flechas que indican a los automovilistas el sentido de circulación en las calles y avenidas. Por último las guarniciones de forma trapezoidal se pintan de color amarillo tráfico para delimitar las zonas de circulación.

²⁸ Jan Bazant S. Manual de diseño urbano (México: Trillas. 1998) p. 375

5.- CONTROL DE OBRA DURANTE EL PROCESO

“Toda obra realizada por el hombre es motivada por una necesidad, y para satisfacerla, se hace a nuestro juicio necesaria, una técnica para planearla, un tiempo para construirla y los recursos necesarios para llevarla a cabo.

Técnica. - Podemos decir que actualmente no existe obra imaginada por el hombre que no sea posible de realizar ya que, tanto la propia tecnología, como el desarrollo de procesos constructivos, han alcanzado horizontes no imaginados.

Tiempo. - Podemos afirmar que las nuevas disciplinas de programación proporcionan al hombre moderno la posibilidad de realizar cualquier obra en condiciones de tiempo que anteriormente se podría considerar imposibles.

Costo (recursos). Esta intrínsecamente ligado con los anteriores elementos de base, pero tiene también un valor “sustancial” hasta cierto punto inconvencible; es decir, creemos que los dos factores anteriores están en cierta forma, supeditados al tercero. Es más común en la época moderna encontrar la palabra incosteable que la palabra irrealizable o inacabable, y en última instancia podemos decir que si el elemento costo de una obra cualquiera, esta dentro de los rangos lógicos acostumbrados para ese momento o época histórica, es posible realizar la misma reduciendo los tiempos de ejecución y aún supliendo en muchos casos las carencias de técnica.²⁹

²⁹ Carlos Suarez S. Costo y tiempo en edificación (México: Limusa, 2000) p. 22

5.1.- Control físico.

Durante todo el periodo de ejecución de la obra, se debe vigilar constantemente el cumplimiento de las normas marcadas para que la calidad, tiempo y costo previsto en un principio se cumplan o en su defecto, se tomen a tiempo las medidas necesarias para corregir fallas en el proceso.

Este control se da en conjunto con los grupos que intervienen de manera directa en campo; dentro de los que contamos como primera instancia a la supervisión de obra, quien a su vez se apoya del laboratorio de control para lograr su cometido.

5.1.1.- Control de calidad.

“El control de calidad deberá ser preventivo, ya que la demolición es el mas costoso sistema de control de la construcción. Genéricamente, la demolición es consecuencia de una mala calidad de mano de obra o de manejo de materiales. A nuestro juicio, es excepcional la demolición por mala calidad del material.”³⁰

Las partes mencionadas anteriormente, además de nosotros mismos como constructora encargada de ejecutar los trabajos, tenemos la responsabilidad directa de controlar la calidad final de la obra, lo cual implica una permanente vigilancia de todos y cada uno de los elementos que son necesarios para los trabajos que se van desarrollando a lo largo del proceso. Podemos citar como los mas relevantes los siguientes:

- *La mano de obra.*
- *Los materiales.*
- *El equipo y la herramienta.*
- *Los métodos constructivos.*

³⁰ Carlos Suarez S. Administración de empresas constructoras (México: Limusa, 2000) p.259

- *La seguridad.*

La mano de obra. "Si aceptamos a la supervisión como la acción de revisar desde un nivel superior las actividades de otros, con el objeto de realizar una actividad según lo planeado, podemos concluir que, la etapa más intensa de la supervisión deberá ser al inicio de todo proceso productivo; la mala calidad es normalmente producto de una desidia más que de incapacidad."³¹

Como compañía contratista, hay que verificar que el personal encargado de ejecutar las labores en el tramo, atienda cabalmente las indicaciones que deberá hacer el encargado directo de obra (residente), esto implica también cumplir con los tiempos marcados para cada concepto. El rendimiento que este personal tenga es básico, ya que directamente influye en los tiempos de ejecución de nuestro programa de obra.

Los materiales. En la edificación y urbanización, los materiales estructurales son los de mayor trascendencia, por tanto:

- *Concretos.*
- *Aceros de refuerzo.*
- *Compactaciones.*

Serán los materiales sobre los que se debe incidir.

Este punto tiene como fin controlar seria y objetivamente la calidad, el empleo y la distribución de este recurso. Por inicio de cuentas y en relación directa al programa de suministros, se elaboran las requisiciones de materiales correspondientes a cada una de las partidas por ejecutar, las cuales se envían al departamento de compras para que sean surtidas en los tiempos marcados en el programa de suministros y evitar de este

³¹ Carlos Suarez S. Administración de empresas constructoras (México: Limusa, 2000) p:259

modo el exceso de almacenaje en campo, lo cual podrá alterar la calidad del producto. El laboratorio de control es fundamental al ser el encargado de checar la calidad especificada para los materiales que se están utilizando (acero de refuerzo, materiales pétreos, concretos, asfaltos, etc.), de no satisfacer la norma, se tomarán las medidas necesarias para cumplir con lo marcado.

La supervisión se mantiene atenta para que el buen uso de los materiales se lleve a efecto, por lo que no se permite utilizar ninguno que no cumpla con la calidad mínima, también cuida que los proporcionamientos, tiempos de descarga y acomodo para los productos cementantes sean los adecuados.

Por el lado de la contratista, se hacen las recomendaciones al personal para que el desperdicio sea el mínimo y se mantiene el control, ya que el material suministrado antes de ser repartido en campo debe pasar por el almacén de obra, para posteriormente ser distribuido en cada uno de los frentes de trabajo.

El equipo y la herramienta. Para la CIA urbanizadora son básicos los movimientos de tierras durante el tiempo de ejecución de la obra, por lo cual deberemos de poner especial atención en la optimización de estos recursos, cuidando en todo momento del buen uso de los mismos. De igual forma para la supervisión es relevante que se empleen las herramientas, maquinaria y equipos adecuadamente, ya que es la única forma de garantizar calidad en el producto al final.

“El equipo para ejecutar trabajos de construcción, es una fuerza vital para las operaciones competitivas modernas, particularmente, para la llamada construcción pesada. La planeación de la producción para un proyecto dado, se enfoca a menudo hacia la

productividad del equipo, misma que rige la cantidad de trabajo a entregar.³²

La totalidad del equipo y maquinaria utilizados dependen, para encontrarse en perfectas condiciones de trabajo durante su vida útil, del mantenimiento preventivo que se les ofrezca, por lo cual se deberá estar atento de los momentos en que sean necesarios los mismos y cuidar que efectivamente se lleven a cabo. Esto acarrea como resultado un buen funcionamiento, traducido al final, en un ahorro de tiempo de ejecución de trabajos al estar en perfectas condiciones.

Los métodos constructivos. La supervisión y la contratista, están involucradas para mantener una constante vigilancia en lo que se refiere al proceso desarrollado en cada labor. Generalmente al iniciar la obra se marcan los criterios y se establecen las especificaciones a seguir, para lograr de este modo, una calidad final acorde a lo marcado en el proyecto.

En los casos particulares, en que no sea posible cumplir estas condiciones, se vera en conjunto la necesidad de modificar el proceso, cambiar los materiales indicados o modificar el proyecto, pero ofreciendo la obtención de la calidad final requerida. Todos estos cambios efectuados en campo y durante el desarrollo de la obra, deberán quedar plasmados en la Bitácora de Obra, la cual deberá estar con todas las hojas foliadas y servirá además para anotar las ordenes de trabajo, cambios de especificaciones, arreglos, aclaraciones y en general todo asunto de relevancia en el funcionamiento de la misma. Este documento oficial en toda obra, es la base para deslindar o en su defecto imputar responsabilidades; así también es la justificante para el análisis final en el caso en que se observe que los trabajos ordenados en el presupuesto de contratación se vieron afectados por

³² David A. Day. Maquinaria para construcción (México: Limusa. 1985) p. 1

procesos más complicados y que por ello se llevo un mayor tiempo para su ejecución o que requerian de mayor inversión monetaria.

Seguridad. Algo de lo que compete a todos en general, pero no por eso deja de ser responsabilidad directa de la CIA constructora es la seguridad en la obra.

Se tiene que mantener unas condiciones de trabajo lo mas seguras posibles en todas y cada una de las áreas, tomando en cuenta todos los riesgos y peligros potenciales dentro de la obra.

Para lograr lo anterior se verificara que todo el personal que labore en la obra a todos los niveles se encuentre con su seguro social vigente y que tenga la edad minima para poder trabajar, no aceptando menores de edad, cosa que es muy común en el caso de las empresas constructoras.

Se colocaran extinguidores en las áreas de almacenes, oficinas, talleres, comedores y dormitorios para prevenir algún problema de esta indole.

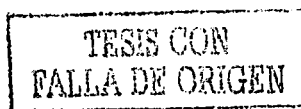
Se restringirá en la medida de lo posible, la velocidad máxima de circulación de vehiculos dentro y alrededor de las instalaciones.

Se dotará a todo el personal del equipo de protección básico para la ejecución de los trabajos, (guantes, cascos, tapabocas, protectores para los ojos, chalecos fluorescentes, etc.)

5.1.2.- Costos.

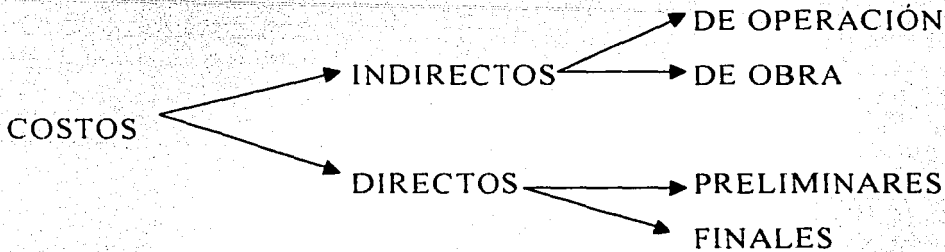
“La contabilidad en general acepta y señala como integrantes del:

Costo indirecto. Aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado.



Costo directo. Aquellos gastos que tienen aplicación a un producto determinado.

Ahora bien, con el fin de aplicar las definiciones anteriores a la construcción en el cuadro siguiente se señala otra subdivisión para facilidad de operación:"



Costo indirecto. Es la suma de gastos técnico-administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo.

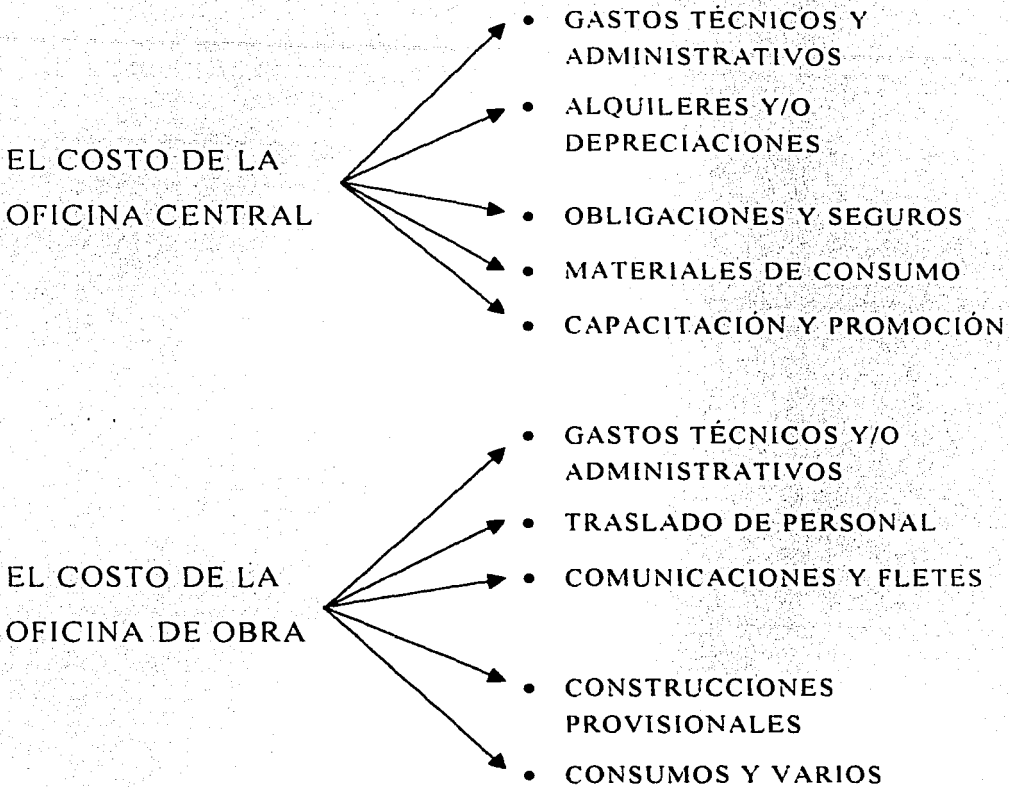
Costo indirecto de operación. Es la suma de gastos que por su naturaleza intrínseca, son de aplicación a todas las obras efectuadas en un tiempo determinado. (año fiscal, año calendario, ejercicio).

Costo indirecto de obra. Es la suma de todos los gastos que, por su naturaleza intrínseca, son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial.

Costo directo. Es la suma de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un proceso productivo.

Costo directo preliminar. Es la suma de gastos de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un subproducto.

Costo directo final. Es la suma de gastos de material, mano de obra, equipo y subproductos para la realización de un producto.³³



Aun cuando al realizar el proyecto de la obra, se analiza el costo de la misma basándose en el presupuesto de contratación, no se debe olvidar el registro durante el desarrollo de la obra, de los egresos y los ingresos.

“Antes y durante la ejecución de los trabajos de construcción, se efectúan fuertes erogaciones, es decir, cuando se

³³ Carlos Suarez S. Costo y tiempo en edificación (México: Limusa. 2000) p. 25

excava el primer metro cúbico se ha hecho ya, una erogación considerable. La estricta vigilancia y supervisión de las inversiones en las obras, es, también requerimiento indispensable que obliga a esperar un lapso para cobrar la obra ejecutada, lo que convierte a la empresa en un financiero a corto plazo que forzosamente devenga intereses.³⁴

Debido a que los gastos fuertes se realizan en los departamentos de oficina central, aproximadamente cada mes, el personal técnico que se encuentra en la misma, obtiene un estado de cuenta con relación a las erogaciones hechas, (compra de materiales, renta de maquinaria, nomina de personal, pago de destajos, combustibles, pago a fleteros, compra de materiales pétreos, etc.), estos registros incluyen todos los gastos efectuados tanto en la oficina matriz como en campo con la caja chica.

Al mismo tiempo se suma el total de los ingresos obtenidos por medio de las estimaciones en el mismo periodo, de esta forma podemos integrar una relación ingresos-egresos, cuya aplicación principal es observar el comportamiento financiero para conservar o modificar con nuestro cliente el calendario de presentación y pagos de estimaciones.

Todos los conceptos marcados anteriormente, así como la estricta vigilancia de los mismos, tienen como fin último lograr la mayor utilidad posible, “la utilidad en su concepción más general, es a nuestro juicio, el objeto y la razón de toda obra ejecutada por el hombre. La obra inútil no tiene cabida en el mundo actual, donde necesitamos aprovechar al máximo todos los recursos disponibles y si en el pasado, no tuvo nunca justificación, en el presente, el

³⁴ Carlos Suarez S. Costo y tiempo en edificación (México: Limusa. 2000) p. 39

desperdicio de recursos tanto materiales como humanos, es imperdonable.³⁵

5.1.3.- Tiempo.

Nuestro programa de obra, esta determinado por el avance esperado cada mes y para cada una de las partidas que componen el presupuesto, durante el periodo de ejecución y para cumplir con la fecha de terminación. Con esto como apoyo, podemos calcular un porcentaje de avance monetario semanal según proyecto para cada partida.

Al ver reflejado el ingreso obtenido por cada concepto que se genera; se firma y se incluye en las estimaciones se puede determinar el avance de cada partida en un lapso de tiempo determinado, lo cual puede arrojar un avance real igual o mayor al de proyecto, indicando esto, que las condiciones en las que se esta dando la construcción de la obra son lo mas ideales posibles; pero en cambio, si la resultante muestra un rendimiento por debajo del proyectado, lo importante es determinar lo mas pronto, la causante de dicho atraso; como experiencia podemos citar algunas posibles causas:

- *Tardanza en el suministro de materiales.*
- *Demasiados tiempos de reparación para maquinaria.*
- *Contingencias ambientales de fuerza mayor.*
- *Demasiados cambios al proyecto original.*
- *Falta de financiamiento.*

El orden en que están anotados los factores anteriores, no indica el orden de importancia, ya que todos ellos son igual de relevantes para el buen desarrollo de los trabajos.

³⁵ Carlos Suarez S. Costo y tiempo en edificación (México: Limusa, 2000) p. 45

Aun cuando todos estos tipos de contingencias deberán de ser tomados en cuenta a la hora de realizar el proyecto y los programas correspondientes, no existe la garantía total de que no se presente alguno, por ello expondremos las medidas pertinentes para tratar de aliviar el problema.

Cuando los materiales empiezan a tardar con respecto a la fecha requisitada para el suministro, se debe adelantar la fecha de pedido para que por lo menos se encuentren en obra 15 días antes de ser utilizados, esto previa notificación por escrito al jefe inmediato y al departamento de compras, si el problema es del proveedor, se cambiará inmediatamente el mismo y si la falla es por mala organización en el departamento de compras, se solicitará autorización para en campo hacer el estudio de mercadeo y a la brevedad comprar los materiales.

La causa principal para que la maquinaria se encuentre demasiado tiempo en reparación, es que su vida útil ha llegado al fin o no se le ha dado el mantenimiento preventivo adecuado. Si la causa es la segunda, se propone realizarle un mantenimiento mayor para quede en condiciones optimas de operación. Si la causa es la primera, lo ideal es cambiar la maquinaria por otra con una vida útil activa o en su defecto conseguir maquinaria rentada. Generalmente no se da el caso en que el retraso en la reparación sea causa de los mecánicos, ya que al primer síntoma de que esto esta pasando, se hace el ajuste de personal sin dejar que el problema sea torne crítico.

Las afectaciones ambientales, principalmente producto de las lluvias que afectan los trabajos de urbanización, son tomadas en cuenta a la hora de realizar el proyecto, pero esto no exenta de tener una temporada de lluvias prolongada mas de lo normal o lluvias extraordinarias en la zona. La manera mas común de reponerse ante esta situación, es aprovechando al máximo el tiempo cuando se

estabiliza el clima trabajando tiempos extras. Otra forma sería alterar los procesos constructivos para poder llevar a cabo los trabajos bajo malas condiciones ambientales lo cual acarrea regularmente un sobreprecio en los trabajos (un ejemplo del caso anterior sería estabilizar las terracerías con cal para absorber la humedad excedente y poder realizar las compactaciones).

En el caso de los trabajos de urbanización, se llegan a presentar situaciones en campo, que no fueron previstas en el departamento de proyectos (tal es el caso de que llegan a chocar entre si las líneas de agua potable, con las de drenaje y/o cañal de luz, o queda poco espacio real para que se ubiquen los elementos marcados en planos, etc.), es necesario entonces que el proyectista analice esta situación para dar solución al mismo. La forma mas práctica de que esto no se traduzca en atraso, es analizar en campo y en conjunto con la supervisión cada caso particular, proponer la solución y anotarla en la Bitácora de Obra, para no entorpecer el proceso de ejecución.

Si no hay recursos financieros o estos son escasos, la situación se refleja inmediatamente en el proceso de obra e inminentemente provocara atraso, en ocasiones aun cuando el avance sea el programado, si no se realizan los generadores correspondientes para integrar las estimaciones, no se podrá recuperar la inversión. Lo inmediato que se debe hacer para corregir esta situación es, generar todos los conceptos que han sido ejecutados a la brevedad posible y reducir al máximo el periodo de presentación y cobro de estimaciones.

5.2.- Control financiero.

5.2.1.- Estimaciones.

La estimación en la obra, viene siendo el resultado de los trabajos ejecutados, cuantificados en volumen y multiplicados por

el precio unitario correspondiente según presupuesto de contratación o de acuerdo al tabulador de precios vigentes, lo cual nos da un monto en dinero de obra realizada, la cual es el cobro que hace la empresa constructora al cliente contratante.

La periodicidad con la cual se presentan estas estimaciones, se establece al inicio de obra y es responsabilidad de la contratista la presentación a tiempo de las mismas.

Generalmente para la elaboración de una estimación se llevan a cabo los siguientes pasos:

1. Ejecución de conceptos de obra por parte de la constructora de acuerdo al proyecto y especificaciones.
2. Cuantificación de la obra ejecutada (Números generadores)
3. Estando los generadores elaborados, conciliados y firmados se procede a calcular el resumen final; cantidades de obra autorizada multiplicadas por sus precios unitarios según tabulador, dando un importe de estimación. Este resumen final se firma con supervisión y se turna al banco fiduciario o cliente contratante para su pago a la empresa constructora.

Para la elaboración de los números generadores de obra ejecutada, los cuales son el fundamento para la estimación, se siguen por regla general los siguientes pasos:

1. Se proporcionara catalogo de conceptos a generar (presupuesto base de contrato). Cuando se ejecute un trabajo no incluido en el catalogo base o con especificaciones diferentes, se deberá analizar el precio unitario. Esto es previo a la elaboración del generador y firma del mismo.
2. Cada concepto tiene que ir acompañado con sus propios croquis y apoyos.

3. Cada una de las hojas de generadores presentara referencias de origen.
4. Se deberá mantener un folio continuo por obra, con el siguiente orden: (generadores para contrato, generadores para regularización, generadores para precio de venta y generadores para finiquito.)
5. En caso de conceptos generados en varias hojas, se tiene que hacer un resumen de referencia a los folios que lo integran.
6. Se acompañara a cada generador de concepto fuera de tabulador o de presupuesto base, o de cambio de especificación, con los apoyos de notas de Bitácora, oficios, boletines o documentos mediante el cual se solicito el trabajo.
7. Una vez elaborados los generadores, se concilian conjuntamente entre empresa constructora y supervisión de obra, verificando que la obra ejecutada, cumpla con especificaciones y calidad, para terminar con la firma de los mismos.

Mostramos a continuación ejemplos de generadores de conceptos de obra, así como también se incluye una estimación, (cuadro 5.2.1) y (cuadro 5.2.2).

NOMBRE DE LA CONSTRUCTORA

RESUMEN DE GENERADORES

OBRA: LOTE 47 URB.

ESTIMACION: _____

FECHA: _____

ELABORO FEDERICO MTZ.

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	GENERADORAS						TOTAL
			No. 001	No. 002	No. 003	No.	No.	No.	
	OBRAS PRELIMINARES								
	CORTES Y RELLENOS								
CU1025	TRAZO Y NIVELACION	M2	434.81						434.81
CU1550	EXCAVACION MECANICA	M3	86.96						86.96
CU1640	CARGA MEC. ACA. CAM.	M3	86.96						86.96
CU1650	ACARREO CAM. KMS. SUBS.	M3	2,000.08						2,000.08
	VIALIDADES								
	GUARNICIONES								
CU1010	TRAZO Y NIVELACION	ML		1,916.00					1,916.00
CU4110	CIMBRA PARA GUARNICION	M2		1,916.00					1,916.00
CU4190	CONCRETO HIDRAU. F'c=200	M3		168.61					168.61
CU1600	ACARREO EN CARRETILLA	M3		168.61					168.61
	ANDADORES DE CONCRETO								
CU1025	TRAZO Y NIVELACION	M2			4392.18				4,392.18
CU4005	SUBRASANTE PARA ANDADOR	M2			4392.18				4,392.18
CS710018	ANDADOR DE CONCRETO	M2			4392.18				4,392.18
CU1600	ACARREO EN CARRETILLA	M3			439.22				439.22

GENERADORA PARA ESTIMACION COBRO DE TRABAJOS EJECUTADOS

HOJA No 1 DE 1

FOLIO No 001

LOCALIZACION **OBRAS PRELIMINARES (CORTES Y RELLENOS)**

OBRA _____

FECHA _____

CONCEPTO	DIMENSIONES				SUB-TOTAL		CROQUIS	OBSERVACIONES	
	LARGO	ANCHO	ALTO	No PZA	UNIDAD	CANTIDAD			
CU1025	CALLE VIOLETAS LADO NORTE								
TRAZO Y NIVELACION	131.76	3.30			M2	434.81			
CU1550									
EXCAVACION MECANICA MAT TIPO I PARA CAJONES	131.76	3.30	0.20		M3	86.96			
CU1640									
CARGA MECANICA Y ACARREO CAMION 1er. KM	131.76	3.30	0.20		M3	86.96			
CU1650									
ACARREO CAMION MATERIAL TIPO I Y II KMS SUBS	86.96	(23 KM)			M3	2,000.08	BANQUETA GUARNICION	CORTE DE CAJON	
TOTAL									

RECIBIO _____

FORMULO _____

AUTORIZADO _____

REVISO _____

Vu. Bo _____

GENERADORA PARA ESTIMACION COBRO DE TRABAJOS EJECUTADOS

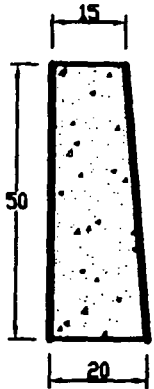
HOJA No 1 DE 1

FOLIO No 002

OBRA _____

FECHA _____

LOCALIZACION: VIALIDADES (GUARNICIONES)

CONCEPTO	DIMENSIONES				SUB-TOTAL		CROQUIS	OBSERVACIONES
	LARGO	ANCHO	ALTO	No PZA	UNIDAD	CANTIDAD		
CU1010 TRAZO Y NIVELACION	1916.00				ML	1,916.00	 <p>GUARNICION TRAPEZOIDAL</p>	
CU4110 CIMBRA PARA GUARNICION TRAMO RECTO	1916.00		0.50	2 00	M3	1916.00		
CU4190 CONC. HIDRAULICO PREMEZC. TRAMO RECTO F'c=200 KG/CM2	1916.00	0.18	0.50		M3	172.44		
CU1600 ACARREO EN CARRETILLA DE CONCRETO	1916.00	0.18	0.50		M3	172.44		
TOTAL								

RECIBIO _____

AUTORIZADO _____

FORMULO _____

REVISO _____

Vo Bo _____

GENERADORA PARA ESTIMACION COBRO DE TRABAJOS EJECUTADOS

HOJA No 1 DE 1
 FOLIO No 003
 OBRA _____
 FECHA _____

LOCALIZACION VIALIDADES (ANDADORES)

CONCEPTO	DIMENSIONES				SUB-TOTAL		CROQUIS	OBSERVACIONES
	LARGO	ANCHO	ALTO	No PZA	UNIDAD	CANTIDAD		
CU1025 TRAZO Y NIVELACION	3660.15	1.20			M2	4,392.18		
CU4005 SUBRASANTE PARA ANDADOR DE CONCRETO	3660.15	1.20			M2	4,392.18		
CS710018 ANDADOR DE CONCRETO F _c =150 KG/CM2 10 CMS ESP	3660.15	1.20			M2	4,392.18		
CU1600 ACARREO EN CARRETILLA DE CONCRETO	3660.15	1.20	0.10		M3	439.22		
TOTAL								

ANDADOR DE CONCRETO
 SUBRASANTE PARA ANDADOR
 REJANACION
 VIALIDAD

RECIBIO _____

AUTORIZADO _____

FORMULO _____

REVISOR _____

Va Bo _____

Cuadro 5.2.2

NOMBRE DE LA CONSTRUCTORA
DIRECCION
TELEFONO
CED EMP

R.F.C. REG. INFONAVIT

C.N.I.C.
IMSS PAT.

RECIBINOS DE NOMBRE DEL PATRON

La cantidad de \$ 320,836.75

*** (TRESCIENTOS VEINTE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS PESOS 75/100 M. N.)

Por concepto de pago de la estimación No. 02
Correspondiente a las semanas de la 26
Del frente denominado LOTE 47
Localizado en TULTITLAN EDO. DE MEXICO
Sobre trabajos de URBANIZACION
Correspondiente al periodo: 20 de noviembre de 1999 al 26 de noviembre de 1999
Al amparo del contrato

AVANCE PROGRAMADO	AVANCE REAL	MONTO ESTIMADO	PORCENT.
	67.56%	\$9,702,531.21	60.85%

IMPORTE AUTORIZADO Obra normal:	\$278,988.48
15% IVA	\$41,848.27
TOTAL PAGO POR MINISTRACION	\$320,836.75
DEDUCCIONES Y RETENCIONES	
a).- Amortizacion de anticipo	\$80,209.19
	<u>\$80,209.19</u>
IMPORTE A COBRAR	<u>\$240,627.56</u>

ESTADO DE CUENTA

CONCEPTO	IMPORTE	MINISTRADO	ESTA MINIST.	ACUMULADO	POR EJERCER
semanas	52	25	1	26	26
M. REGULARIZ.	13,865,056.31	8,157,995.18	278,988.48	8,436,983.66	5,428,072.65
SUMA	13,865,056.31	8,157,995.18	278,988.48	8,436,983.66	5,428,072.65
IVA	2,079,758.45	1,223,699.28	41,848.27	1,265,547.55	814,210.90
TOTAL	15,944,814.76	9,381,694.46	320,836.75	9,702,531.21	6,242,283.55

RESUMEN DE DEDUCCIONES Y RETENCIONES

	ANTICIPO	IVA	ANTIC. TOTAL
OTORGADO	3,466,264.08	519,939.61	3,986,203.69
ACUM. ANTERIOR	2,039,498.80	305,924.82	2,345,423.61
ESTA MINISTRAC.	69,747.12	10,462.07	80,209.19
ACUM. ACTUAL	2,109,245.92	316,386.89	2,425,632.80
POR AMORTIZAR	1,357,018.16	203,552.72	1,560,570.89

DICIEMBRE 6 DE 1999

SUPERINTENDENTE OBRA

SUPERVISION

NOMBRE DE LA CONSTRUCTORA

Estimacion: 2

PERIODO DE EJECUCION DEL 20/11/99 AL 26/11/99

FECHA DE ELABORACION 06 Dic 99

OBRA: LOTE 47 URBANIZACION	AVANCE FISICO ACUMULADO:	0.00	R.F.C.	CUC-860718L56
CONTRATO:	AVANCE FISICO ESTA ESTIMACION:	0.00	I.M.S.S.	IMSS
UBICACION TULTITLAN EDO. DE MEXICO	AVANCE FINANCIERO ACUMULADO:	0.00	C.M.I.C.	CMIC
	AVANCE FINANCIERO ESTA ESTIMACION:	0.00	INFONAVIT	INFONAVIT

CODIGO	DESCRIPCION	U.M.	VOLUMEN			IMPORTE		ESTA ESTIMACION		
			S/PROYEC.	ACUMUL	ANTERIOR	ACUMUL	ANTERIOR	VOLUMEN	P U	IMPORTE

PRELIMINARES

PLATAFORMAS

AC	PLANTILLA DE 5 CMS PREMEZCLADO F'c=100	M2	17,456.53	12,246.23	11,889.98	\$ 409,269.01	\$ 397,363.13	356.25	\$	33.42	\$ 11,905.88
----	--	----	-----------	-----------	-----------	---------------	---------------	--------	----	-------	--------------

Total PRELIMINARES

\$ 11,905.88

DRENAJE COMBINADO

BA	TRAZO Y NIVELACION	ML	1,521.00	820.78	725.10	\$ 1,502.03	\$ 1,326.93	95.68	\$	1.83	\$ 175.09
BA	EXCAVACION MECANICA MAT T-II HASTA 2 MT	M3	2,461.00	1,346.83	1,222.36	\$ 18,451.57	\$ 16,746.33	124.47	\$	13.70	\$ 1,705.24
BA	ACARREO CARRETILLA MATERIAL PROD. EXC.	M3	1,535.73	832.36	740.54	\$ 10,804.03	\$ 9,612.21	91.82	\$	12.98	\$ 1,191.82
BA	AFINE A MANO FONDO EXCAVACION	M2	1,538.60	777.63	689.94	\$ 3,211.61	\$ 2,849.45	87.69	\$	4.13	\$ 362.16
BA	TUBERIA 30 CMS Ø CONCRETO SIMPLE	ML	1,054.00	545.33	449.65	\$ 36,857.08	\$ 30,225.47	95.68	\$	67.22	\$ 6,431.61
BA	RELLENO CEPAS CON TEPETATE COMPACTADO	M3	1,336.11	908.86	830.03	\$ 104,209.89	\$ 95,171.24	78.83	\$	114.66	\$ 9,038.65
BA	CAMA DE TEZONTLE PARA APOYO DE TUBERIA	M3	199.62	100.92	88.57	\$ 16,337.94	\$ 14,338.60	12.35	\$	161.89	\$ 1,999.34

Total DRENAJE COMBINADO

\$ 20,903.92

Reviso

Vo. Bo.

Superintendente de constructora

Supervisión

NOMBRE DE LA CONSTRUCTORA

Estimacion: 2

PERIODO DE EJECUCION DEL 20/11/99 AL 26/11/99

FECHA DE ELABORACION 06 Dic-99

OBRA: LOTE 47 URBANIZACION AVANCE FISICO ACUMULADO: 0.00 R.F.C. CUC-860718L56
 CONTRATO: AVANCE FISICO ESTA ESTIMACION: 0.00 I.M.S.S. IMSS
 UBICACION TULTITLAN EDO. DE MEXICO AVANCE FINANCIERO ACUMULADO: 0.00 C.M.I.C. CMIC
 AVANCE FINANCIERO ESTA ESTIMACION: 0.00 INFONAVIT INFONAVIT

CODIGO	DESCRIPCION	U.M.	VOLUMEN			IMPORTE		ESTA ESTIMACION		
			S/PROYEC	ACUMUL	ANTERIOR	ACUMUL	ANTERIOR	VOLUMEN	P.U.	IMPORTE

Total DRENAJE

\$ 20 903 92

VIALIDADES

BANQUETAS

DC	TRAZO NIVELACION UN TRAZO	M2	4,392.18	3,166.73	2,312.48	\$ 7,283.48	\$ 5,318.70	854.25	\$ 2.30	\$ 1,964.78
DC	BANQUETA CONCRETO HIDRAU Fc=150	M2	4,392.18	3,166.73	2,312.48	\$ 241,209.82	\$ 176,141.60	854.25	\$ 78.17	\$ 65,068.22

TERRACERIAS

DD	SUBRASANTE PARA VIALIDADES	M2	26,023.03	14,258.96	14,258.96	\$ 77,670.77	\$ 63,594.96	3,156.01	\$ 4.46	\$ 14,075.80
DD	TERRAPLEN DE PETEPATE	M3	14,741.15	8,237.49	8,237.49	\$ 959,586.02	\$ 891,708.29	627.05	\$ 108.25	\$ 67,877.73

Reviso

Vo. Bo.

Superintendente de constructora

Supervisión

NOMBRE DE LA CONSTRUCTORA

Estimacion: 2

PERIODO DE EJECUCION DEL 20/11/99 AL 26/11/99

FECHA DE ELABORACION 06-Dic-99

OBRA: LOTE 47 URBANIZACION AVANCE FISICO ACUMULADO: 0.00 R.F.C. CUC-860718L56
 CONTRATO: AVANCE FISICO ESTA ESTIMACION: 0.00 I.M.S.S. IMSS
 UBICACION TULTITLAN EDO. DE MEXICO AVANCE FINANCIERO ACUMULADO: 0.00 C.M.I.C. CMIC
 AVANCE FINANCIERO ESTA ESTIMACION: 0.00 INFONAVIT INFONAVIT

CODIGO	DESCRIPCION	U.M.	VOLUMEN			IMPORTE		ESTA ESTIMACION		
			S/PROYEC	ACUMUL	ANTERIOR	ACUMUL	ANTERIOR	VOLUMEN	PU	IMPORTE

DD	BASE HCA GRAVA-TEPETATE 20 CMS 70-30	M2	11,193.42	6,183.49	6,183.49	\$ 288,880.32	\$ 191,688.19	3,135.23	\$ 31.00	\$ 97,192.13
----	--------------------------------------	----	-----------	----------	----------	---------------	---------------	----------	----------	--------------

Total VIALIDADES \$ 246,178.66

Total VIALIDADES \$ 246,178.66

Total de la ESTIMACION \$ 278,988.45

Reviso

Vo. Bo.

Superintendente de constructora

Supervision

CONCLUSIONES

En los últimos años, el municipio de Tultitlán ha presentado un desarrollo acelerado en lo que se refiere a construcción de vivienda, así como la infraestructura que ello conlleva para dotar de servicios básicos a sus habitantes.

Se han aprovechado a la fecha, para promover estos desarrollos, reservas territoriales del municipio que tenía marcadas con uso de suelo habitacional, pero que por estar baldíos fomentaban la delincuencia y al mismo tiempo eran focos de infección por la cantidad de basura que en ellos se depositaba.

Este tipo de unidades habitacionales ha traído con su creación más beneficios que problemas a la zona, por una parte se ha aumentado la densidad de población, así como una mayor demanda de servicios para las gentes, por otra parte, también ha ayudado al crear fuentes de empleo para los habitantes de la zona mientras se construyen las viviendas, se aprovecha espacios ociosos como lo mencionamos anteriormente, se brinda a la comunidad la oportunidad de adquirir una vivienda de interés social digna, que por el tipo de crédito otorgado está al alcance de las clases populares, logrando de esta manera, además, que el empleado que labore en los municipios periféricos a la zona y que actualmente se desplaza a lugares más lejanos, adquiera su vivienda y logre optimizar su tiempo productivo sin desperdiciar más horas-hombre.

La ingeniería civil, es parte medular de este desarrollo, ya que el ingeniero, con estos conocimientos como su herramienta, está en posibilidades de encontrar soluciones y transformarlas en proyectos factibles de construir, debe a su vez coordinar los trabajos de los diferentes grupos de personas involucrados en ayudar al desarrollo de soluciones prácticas y a la vez duraderas al problema de

demanda de vivienda; al decir duraderas nos referimos a que la vivienda ofrecida este pensada a tener una vida útil lo mas larga posible con un mínimo de mantenimiento, logrando de esta forma, que la solución encontrada por la gente carente de vivienda se le traduzca en definitiva.

La UNAM a través de su campus "Acatlan" ofrece la oportunidad de adquirir estos conocimientos en su carrera de Ingeniero Civil, además de especializarse técnicamente en la parte que al estudiante más le llame la atención de acuerdo a su interés profesional, ya que puede ser que se decida en las materias optativas de los últimos semestres por las enfocadas al cálculo estructural, a la ingeniería ambiental, sistemas computacionales, mecánica de suelos o construcción y al egresar tenga la vocación y el conocimiento para decidir involucrarse directamente en las áreas referentes a proyectar las obras, o en su defecto decida participar activamente en la ejecución de las mismas.

En este trabajo de tesis, se describió el proceso constructivo del "lote 47" desde su inicio y lo que implica el desarrollo de los trabajos para su terminación, por lo cual se ha basado en cuestiones técnicas, así como también en la experiencia real como participante directo de la obra, cumpliendo lo marcado desde el principio que es apoyar a los profesionistas que se verán en la necesidad de ejecutar los trabajos aquí marcados por vez primera.

Cabe señalar que aun cuando la planeación de la obra sea llevada a cabo con toda la atención que exige y considerando los imponderables más criticos (por afectar costos o avances de obra), la misma durante su desarrollo sigue presentando situaciones que originan irremediamente cambios, la mayor parte de ellos provocados por modificaciones al proyecto durante el proceso constructivo, los cuales siempre deberán de ir en el sentido de

mejorar la calidad de los trabajos a expensa de reflejarse en costo o tiempo de ejecución.

Algunas de estas situaciones se han marcado en este trabajo y se analizaron las posibles soluciones a estos problemas, pero es en ésta parte, donde se pide el apoyo que con la técnica e iniciativa de cada profesionista, se pueda encontrar otra alternativa de solución y por ello este trabajo de tesis pueda ser retroalimentado.

Importante también es mencionar, que durante todo el desarrollo de la obra, no deberemos de olvidar que la calidad individual de cada proceso será reflejada en el resultado final de la obra, ya que todos los trabajos llevan una relación directa entre si, por lo cual, se deberá de cuidar todo el tiempo la buena ejecución de los mismos, esto no implica necesariamente que se afecte el costo ni el tiempo de ejecución en manera relevante y sin embargo garantiza el entregar una obra digna y con un funcionamiento óptimo.

La construcción de "Lote 47" benefició directamente a 1,120 familias con una vivienda digna; esto es solo parte del esfuerzo que se lleva a cabo año con año para satisfacer la necesidad de vivienda en el país, pero es una tarea a largo plazo y en tiempos venideros se proyectarán y empezarán a construir más unidades habitacionales, razón por la cual este trabajo de tesis podrá ser un buen apoyo.

BIBLIOGRAFÍA

Costo y tiempo en edificación / Ing. Carlos Suarez Salazar.-Tercera edición.- México D. F.: Limusa-Noriega, 2000

Maquinaria para construcción / David A. and Day P. E..- Primera edición.- México D. F.: Limusa, 1985

Topografía /Dante Alcántara García...-México D. F.: McGraw-Hill, 1990

Conjuntos habitacionales / John Macsai and Eugene P. Holland.- Primera edición.- México D. F.: Limusa, 1984

Historia de la construcción / Norman Davey.- Barcelona España: Jano

Manual de caminos vecinales / Rene Techaren Gutierrez...-México D. F.: Representaciones y servicios de ingeniería, 1980

Métodos modernos de planeación, programación y control / Melchor Rodríguez Caballero.- Limusa-Wiley

Catástrofes y monstruosidades humanas / Oscar Olea .- Trillas S.A. de C.V.

Biblioteca simplificada de la construcción / Harry Parker

Especificaciones constructivas para urbanización / CIA SEPIA S.A. de C.V. .- 1996

Manual de diseño urbano / Jan Bazant S. .- México D. F.: Trillas, 1990

Administración de empresas constructoras / Ing. Carlos Suarez Salazar.- México D. F.: Limusa-Noriega, 2000

Mecánica de suelos / Eulalio Juárez Badillo.- Tomo I.- México D. F.: Limusa-Noriega, 1978

Programa sectorial de vivienda 2001-2006 / Secretaría de desarrollo social.- México D.F.: 2001

Ley federal del trabajo / Secretaría del trabajo y previsión social.- México D.F.: 1990

Topografía moderna / Russell C. Brinker.- México D. F.: Harla, 1992

Topografía / Charles B. Breed.- España.: Urmo, 1974

Estructuración de vías terrestres / M. en I. Fernando Olivera Bustamante.- México D. F.: CECSA, 1996