

105  
2Ej.



**Universidad Nacional Autónoma de México**

Facultad de Ingeniería

**ANTEPROYECTO: UNIDAD  
HABITACIONAL CUAUTZINGO, A. C.**



**T E S I S**

Que para obtener el título de:  
**INGENIERO CIVIL**

**P r e s e n t a n :**

**Alvaro Méndez Ramírez**

**Santiago Sandoval Serratos**

**Carlos Adrián Reyes Sánchez**



México, D. F.

1987



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

INDICE

Pág.

0. <u>PRESENTACION</u> .....	1
1. <u>INTRODUCCION</u> .....	5
1.1. Antecedentes .....	7
1.2. Perspectivas de la vivienda en México .....	9
1.3. Perfiles de F.O.N.H.A.P.O. ....	10
2. <u>ESTUDIO SOCIOECONOMICO</u> .....	19
2.1. Antecedentes del municipio de Chalco .....	21
2.2. Condiciones actuales y costumbres de la población .....	22
2.3. Necesidades de la población .....	23
2.4. Demografía del municipio .....	25
2.5. Estructura urbana del municipio .....	26
3. <u>ESTUDIO TECNICO</u> .....	31
3.1. Datos generales .....	33
3.2. Análisis de mercado .....	37
3.3. Análisis jurídico del terreno .....	39
3.4. Análisis legal del anteproyecto .....	41
4. <u>URBANIZACION</u> .....	44
4.1. Introducción .....	46
4.2. Preliminares .....	47
4.3. Alcantarillado .....	51
4.4. Agua potable .....	54
4.5. Números generadores .....	59
4.6. Programa de obra .....	60
4.7. Electrificación .....	60

5. <u>EDIFICACION</u> .....	62
5.1. Introducción .....	64
5.2. Análisis de los planos .....	68
5.3. Cálculo estructural .....	69
5.4. Cálculo de las instalaciones .....	74
5.5. Integración de números generadores .....	84
5.6. Programa de obra .....	84
5.7. Especificaciones .....	84
6. <u>PRESUPUESTO</u> .....	87
6.1. Introducción .....	89
6.2. Listado de materiales .....	90
6.3. Precios unitarios .....	90
6.4. Números generadores .....	103
6.5. Integración de presupuesto .....	105
7. <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u> .....	106
7.0. Introducción .....	108
7.1. Presupuesto final .....	108
7.2. Programa de obra final .....	111
7.3. Estudio de la mecánica del suelo .....	111
7.4. El predio a construir .....	112
7.5. Las autoridades locales .....	112
7.6. Métodos sencillos .....	113
7.7. Manejo de materiales .....	113
7.8. Uso de computadoras .....	114
8. <u>ANEXOS</u> .....	116
3.1. Estudio de la mecánica de suelo .....	119
4.1. Cálculo de alcantarillado .....	142
4.2. Cálculo de agua potable .....	143
4.3. Forma para números generadores .....	144

P.4. Planos de urbanización .....	145
5.1. Cálculo de cargas en muros .....	153
5.2. Análisis sísmico .....	154
5.3. Diámetros para instalaciones sanitarias .....	155
5.4. Monograma para instalaciones de gas .....	156
5.5. Capacidades de conductores .....	156
P.5. Planos de edificación .....	157
6.1. Listado de materiales .....	163
6.2. Listado de mano de obra .....	169
6.21 Cálculo del factor de salario real .....	170
6.3. Costos horarios .....	171
6.4A Cuadrillas .....	180
6.4B Básicos .....	190
6.4C Precios unitarios de urbanización .....	201
6.4D Precios unitarios de edificación .....	227
6.5A Números generadores de urbanización .....	261
6.5B Números generadores de edificación .....	269
6.6A Presupuesto de urbanización .....	278
6.6B Presupuesto de edificación .....	281
7.1. Diagrama de barras .....	285
7.11 Flujograma .....	286
7.2. Ruta crítica .....	287
7.3. Tabla de holguras .....	288
7.4A Explosión de insumos de urbanización .....	289
7.4B Explosión de insumos de edificación .....	293
9. <u>BIBLIOGRAFIA</u> .....	298

## PRESENTACION

Al realizar esta tesis, además de pensar en el objetivo fundamental de terminar nuestros estudios correspondientes a la carrera de Ingeniería Civil, quisimos presentar de una manera sencilla los aspectos generales de esta disciplina, considerando que sólo esa es la forma, para poderse enfocar dentro de una futura especialización en esta ciencia.

Motivados por nuestra preferencia por la rama de la construcción, este trabajo se avocó a la realización de un Anteproyecto, que lejos de ser utópico, estuviera encaminado a la satisfacción de alguna necesidad del Sector Popular de nuestra sociedad, considerando que la función de la Ingeniería Civil es eminentemente social.

De acuerdo con lo anterior, se trato de dar solución a uno de los problemas principales que afronta la ciudad de Chalco, municipio del Estado de México, que colinda con el lado oriente del Distrito Federal y que es la carencia de vivienda para la clase media de la población.

El contenido del presente trabajo en términos generales abarca la forma de construir una Unidad Habitacional mediante la obtención de un crédito otorgado por el Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares y trata de una manera sencilla pero ordenada algunas de las principales arcas relacionadas directa o indirectamente con la Ingeniería Civil como lo son las siguientes:

- Análisis de las reglas de operación de un Fideicomiso dedicado a promover vivienda de interés social.
- Estudio socioeconómico de la zona propuesta.
- Análisis jurídico para poder construir una Unidad Habitacional.
- Análisis económico de materiales, mano de obra, y maquinaria.

- Estudio de la mecánica de suelo.
- Utilización de reglamento para construcciones.
- Sistemas de alcantarillado.
- Abastecimiento de agua potable.
- Análisis estructural.
- Instalaciones hidráulicas.
- Instalaciones sanitarias.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalación de gas.
- Costos horarios.
- Rendimientos.
- Elaboración de precios unitarios.
- Obtención de números generadores.
- Obtención de presupuesto.
- Uso de computadoras en la construcción.
- Etc...

Cabe señalar que el predio objeto de este Anteproyecto es un -- predio real, que cumple con todos los requisitos necesarios y cuyo propie tario se encuentra en la mejor disponibilidad de realizarlo, así como las

autoridades locales y estatales que ofrecen todas las factibilidades de uso de suelo y servicios para su construcción.

Mediante el contenido de este trabajo, quisimos adentrarnos en términos generales, en el campo real de la Industria de la Construcción, esperando de esta forma que el principio de nuestro desenvolvimiento como profesionistas en el medio que hemos elegido, pueda estar apoyado por una mejor concepción general de las cosas y esto nos conduzca a una adaptabilidad más rápida y adecuada.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

TESIS: ANTEPROYECTO UNIDAD HABITACIONAL CUAUTZINGO A.C.

ALUMNOS: MENDEZ RAMIREZ ALVARO  
REYES SANCHEZ CARLOS ADRIAN  
SANDOVAL SERRATOS SANTIAGO

INDICE:

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- ESTUDIOS SOCIOECONOMICO
- 3.- ESTUDIO TECNICO Y JURIDICO
- 4.- URBANIZACION
- 5.- EDIFICACION
- 6.- PRESUPUESTO
- 7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

I. INTRODUCCION.

**1.- INTRODUCCION**

**1.1. ANTECEDENTES**

**1.2. PERSPECTIVAS DE LA VIVIENDA EN MEXICO**

**1.3. PERFILES DEL FONHAPO :**

**1.3.1. ANTECEDENTES**

**1.3.2. PROGRAMAS QUE SERAN FINANCIADOS**

**1.3.3. SUJETOS DE CREDITO**

**1.3.4. REQUISITOS PARA LA TRAMITACION DE CREDITOS**

**1.3.5. POLITICAS DE OTORGAMIENTO Y RECUPERACION**

**1.3.6. TASAS DE INTERES**

**1.3.7. MODALIDADES DEL CREDITO**

**1.3.8. PLAZO DE AMORTIZACION**

1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes.

La situación de vivienda en México, principalmente en el medio rural, se esta agravando.

El deterioro creciente de las condiciones de habitación en el - Distrito Federal y Estado de México se situa actualmente en un estado crítico, lo que obliga a asumir una política radicalmente distinta cuyo objetivo fundamental sea mejorar la calidad de vida de los sectores mayoritarios.

Esta finalidad se ha buscado por varios caminos uno de los cuales es la creación de programas de vivienda financiada, donde se aproveche la infraestructura ya existente de las ciudades de alta concentración demográfica como el Distrito Federal.

Lo anterior plantea la necesidad urgente de agilizar las acciones de vivienda en zonas aledañas al Distrito Federal.

En ello puede ser muy significativa la acción coordinada de diversos organismos de vivienda como F.O.N.H.A.P.O. (Fondo Nacional de Habitaciones Populares) y el apoyo a los planes de habitación y desarrollo urbano, propuestos por algunos vecinos organizados para enfrentar sus problemas de habitación.

Se refiere igualmente la necesidad de fortalecer el papel del - sector público en materia de vivienda, tomando algunas medidas que repercutan favorablemente en producir y hacerla accesible a la población.

Así entonces el problema de vivienda, se enfocará directamente al área de Cuautzingo, Municipio de Chalco en el Estado de México, bajo -

las condiciones que marca un programa de vivienda financiada y cuyos Derecho-Habientes serán trabajadores que habitan en esta zona.

Se cuenta con un terreno adquirido por la Iniciativa Privada, - en este terreno se desea construir una Unidad Habitacional de 131 casas - dividido en 4 condominios (con sus respectivos servicios), para satisfacer la demanda de vivienda en el Municipio de Chalco.

El objetivo principal por parte de F.O.N.H.A.P.O. (Fondo Nacional de Habitaciones Populares), es o consiste en contribuir un poco a aliviar el problema de la vivienda, ya que a pesar de que los sectores público y privado construyen constantemente nuevas viviendas, estas son insuficientes para cubrir la demanda que existe.

También hay otro grave aspecto que es el de las viviendas populares que padecen múltiples deficiencias, viniendo así a agravar la situación habitacional.

Conociendo la escasez de vivienda y las deficiencias que existen se pretende construir una Unidad Habitacional que cuente con todos -- los servicios, que las viviendas sean agradables, y que no tengan carencias; conciderandolo dentro del programa de autoconstrucción que disfruten de otras ventajas como son : áreas verdes, zona de recreación, zona - comercial y otras.

Esta Unidad Habitacional estará financiada por F.O.N.H.A.P.O. -- (Fondo Nacional de Habitaciones Populares), y se dará a venta a los habitantes de Cuautzingo, en Chalco Estado de México, por lo cual debe contemplarse que sean económicamente accesibles a este tipo de personas.

Particularmente, pretendemos con nuestros conocimientos, contribuir a dar solución a una demanda específica para dotar de vivienda a un grupo de personas que lo requieren y lo han solicitado por medio de ---- F.O.N.H.A.P.O.

1.2. Perspectivas de la vivienda en México.

Actualmente la vivienda se ha convertido en una necesidad de la población urbana como rural, población que se ha caracterizado por su --- constante crecimiento.

Básicamente son tres los tipos de vivienda que han respondido a las necesidades habitacionales de las mayorías urbanas.

- a) LA VIVIENDA ALQUILADA.- Es la forma en que se aloja la mayoría de la población, es la construcción de viviendas de muy reducida calidad estructural y de servicios, o la utilización de estructuras antiguas.
- b) LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA.- Es en donde los usuarios erigen su propia vivienda, a veces con la ayuda de albañiles y/o asesoria técnica.
- c) LA VIVIENDA CONSTRUIDA MEDIANTE LA INTERVIENCION DIRECTA O INDIRECTA DEL ESTADO .- Dentro de las viviendas de interés social, esta contemplada la autoconstrucción, que se ha acentuado en las últimas décadas debido a las insuficiencias del gobierno -- para ofrecer componentes accesibles a la población en -- particular la de bajos ingresos.

En la actualidad de cada 100 viviendas que se construyen sólo 35 son financiadas y/o construidas por organismos públicos o privados especializados en la materia. Las otras 65 viviendas son construidas por la población especialmente por la asalariada y de bajos ingresos, estas -- últimas viviendas se caracterizan por estar regularmente en terrenos invadidos o irregulares fuera de orden urbano.

Son realizadas por etapas conforme a las posibilidades.

económicas de los usuarios, con la participación directa de sus familiares, haciéndose notable la ausencia de la intervención técnica y social.

Aquí la vivienda se va realizando por etapas, según la capacidad económica del usuario, es decir la autoconstrucción se entiende como un sistema para la edificación de viviendas realizadas por el propio usuario.

En los procesos de autoconstrucción de bajos ingresos existe una relación directa entre la inversión y el grado de participación de la vivienda; a menores ingresos existe una substitución de dinero por esfuerzo personal de participación. Este es el caso de las familias recién establecidas en su proceso de expansión. Conforme aumentan los ingresos familiares hay mejores posibilidades para contratar albañiles.

### 1.3 Perfiles de F.O.N.H.A.P.O.

#### 1.3.1. Antecedentes.

El Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares, constituido por acuerdo Presidencial que se publicó en el Diario Oficial de la Federación de fecha 2 de abril de 1981, tiene como propósito básico otorgar financiamiento para la realización por parte del Gobierno Federal, de un rango de acciones inscritas en materia de vivienda popular, a efecto de hacer frente a una de las necesidades más insatisfechas que sobre el particular existen en el país; con el objeto de contribuir a la disminución del grave desequilibrio entre la oferta y la demanda habitacional para aquellos segmentos de la población que se caracterizan por sus bajos ingresos.

El Fideicomiso tiene como campo de acción el del sector no asalariado de la población cuyas percepciones no sean superiores al equivalente de 2.5. veces el salario mínimo de un año de la zona económica donde resida y pretenda adquirir una vivienda popular para habitarla.

Precisamente por el carácter social que orienta la acción del Fideicomiso, en este documento de normatividad se establecen una serie de políticas crediticias y administrativas cuya observancia permitirá disponer de una estructura financiera idónea, que a su vez realimente futuros programas en que sucesivas administraciones se realicen, destinando el remanente que obtuviere, a la multiplicación de las acciones previstas en los objetivos del organismo.

En el documento que ocupa nuestra atención se establecen así mismo las condiciones menos rígidas para que el Fondo disponga de la recuperabilidad y liquidez necesaria para operar sobre niveles de eficiencia y productividad.

Además, en atención a un principio de equidad se recargará más el costo económico del programa en el tipo de financiamiento de mayor cuantía unitaria, que por definición beneficiará a las personas que tienen los mayores ingresos dentro del rango de percepciones señalado anteriormente.

#### 1.3.2. Programas que serán financiados.

Como consecuencia de la variedad de funciones encomendadas al organismo el esquema propone múltiples acciones que implican necesariamente la participación de los sectores público, privado y social dependiendo del tipo de proyecto, con el objeto de garantizar un incremento en la cobertura de financiamiento, al igual que una corresponsabilidad en los créditos. En tal virtud es posible precisar varios programas fundamentales.

A) RESERVA TERRITORIAL.

B) LOTES Y/O SERVICIOS.

- C) CONSTRUCCION DE VIVIENDA PROGRESIVA
- D) APOYO A LA PRODUCCION Y DISTRIBUCION DE INSUMOS
- E) MEJORAMIENTO DE VIVIENDA EXISTENTE

En los programas C, D y E, principalmente, cabe la modalidad de la auto-construcción y se encuentran consideradas las opciones de financiar la adquisición de terreno con o sin urbanización o construcción por parte del Fideicomiso. Igualmente, puede plantearse la opción para construir viviendas de arrendamiento. A fin de distinguir las condiciones diferenciales a que está sujeto el otorgamiento de créditos, se han establecido los siguientes niveles de operación a partir del acuerdo que se considera como tope máximo para el financiamiento de acciones de vivienda durante el ejercicio de 1984, el equivalente a 2,000 veces el salario mínimo diario de la zona de que se trate.

Este tope máximo puede elevarse en caso de que los salarios mínimo se incrementen, o bien si el Comité Técnico aprueba el otorgamiento de créditos con modalidades especiales para casos específicos.

### 1.3.3. Sujetos de Crédito.

En atención a lo dispuesto en las Reglas de Operación, el Fideicomiso reconoce los siguientes Sujetos de Crédito:

- 1.- Organismos del Sector Público Federal, cuando sus programas y presupuestos de desarrollo de vivienda popular hayan sido aprobados por el Gobierno Federal.
- 2.- Gobiernos de los Estados y Municipios, Organismos descentralizados y Empresas Paraestatales y Paramunicipales, cuando desarrollen programas de vivienda popular acordes con los objetivos del Fideicomiso.
- 3.- Instituciones Bancarias autorizadas que operen de acuerdo con la Ley General de Instituciones de Crédito y Organiza--

ciones Auxiliares.

4.- Sociedades Cooperativas.

- 5.- Grupos organizados legalmente, así como personas de derecho público o privado que realicen programas de vivienda de --- acuerdo con las normas del Fideicomiso.

En todos los casos, para ser sujeto de crédito será imprescindible fundamentar la solicitud o propuesta de financiamiento de vivienda popular con una demanda real específica y presentar proyectos y/o programas viables.

1.3.4. Requisitos para la tramitación de solicitudes de crédito.

Para la tramitación de financiamiento será indispensable el cumplimiento de los requisitos señalados en las solicitudes de crédito del - Fideicomiso.

Si tal regulación no es observada cabalmente, no procederá la - solicitud del sujeto de crédito. En el proceso posterior al otorgamiento de crédito, tanto en su ejercicio como en la recuperación, se seguirán -- las estipulaciones contenidas en los contratos de apertura de créditos.

1.3.5. Políticas de otorgamiento y recuperación de financiamientos --- para vivienda.

En virtud de la importancia del objetivo y la necesaria congruencia entre el método de otorgamiento y el esquema de recuperación, la base genérica de aplicación está determinada por los salarios mínimos ---- vigentes.

Esto significa que tanto para el otorgamiento de créditos como para la amortización, el factor determinante será el salario mínimo vigente de la zona que corresponda. En el caso del otorgamiento se toma en -- cuenta el salario mínimo que se encuentre en vigor en el momento de que -

sea contratado el financiamiento, y para la recuperación, aquel que hubiere en el momento del pago.

La Tabla 1 A muestra los condicionamientos de carácter general a que se sujetarán los financiamientos que el Fideicomiso otorgue así como la Tabla 1B establece los apoyos máximos que otorga el F.O.N.H.A.P.O. conforme a la capacidad de crédito unitaria.

TABLA 1A

PROGRAMA	COSTO MAXIMO POR ACCION V.S.M.D.
Lotes y/o Servicios	535
Vivienda Progresiva	2,000
Vivienda Mejorada	868

TABLA 1B

COSTO TOTAL POR ACCION EN V.S.M. REGIONAL	MONTO FINANCIABLE POR FONHAPO GRUPOS SOCIALES	OTROS
DE 0 HASTA 500	95%	90.0%
DE 501 HASTA 1000	90%	85.0%
DE 1001 HASTA 1500	85%	80.0%
DE 1501 HASTA 2000	80%	75.0%

Tasas, plazos, afectación salarial en función al monto del crédito por acción. Monto financiado según el costo de la acción total.

#### 1.3.6. Tasas de interes.

Financiamiento de Acciones de Vivienda: La política en materia de interes se orienta para que éste resulte diferencial en función del monto financiado, estableciendo tasas inferiores a proyectos o partes de proyectos que impliquen el menor valor agregado.

Por otra parte, se fijan tasas superiores a proyectos en los cuales el monto de recursos por aplicar resulte mayor.

Las tasas con las cuales operará el Fideicomiso se ubican en la tabla 1C que aparece a continuación:

Costo total máximo por acción por programa.

TABLA 1C

MONTO DEL CREDITO FONHAPO EN NUMERO DE VECES EL SALARIO MINIMO			CONDICIONES FINANCIERAS % DE AFECTACION DEL SALARIO MINIMO DEL SALARIO MINIMO	
REGIONAL	TASA DE INTERES (1)	REGIONAL		
DE 0 HASTA 475	9.0%	11.0%		
DE 476 HASTA 900	9.0%	21.0%		
DE 901 HASTA 1275	11.0%	36.0%		
DE 1276 HASTA 1600	11.0%	45.0%		
DE 1601	(2)	55.0%		

1 La tasa de interes se incrementará en 10% anual.

2 Por cada 100 V.S.M. adicionales, la tasa se incrementará 1 % .

CONDICIONES DE FINANCIAMIENTO PARA LA CONSTRUCCION  
DE RESERVAS TERRITORIALES

Superficie mínima a financiar (hectáreas).	Monto a total de la operación V.S.M. anual regional	Monto máximo	TF4 Tasas de interes	Forma de amortización
10	400	Estará en-	Del 0.0% hasta el	Del 19.0% hasta el

función del uso ponderado de la reserva territorial objeto de financiamiento.	c.p.p. (costo porcentual promedio). La tasa estará en función del uso ponderado de la reserva objeto del financiamiento.	100.0% del salario mínimo regional. El porcentaje lo determinará el FONHAPO, conforme al uso y densidad de la propia reserva territorial.
-------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Estas tasas se aplicarán sobre saldos insolutos.

A las tasas de interes señaladas, y de acuerdo con el proyecto para financiar, el acreditado podrá incrementar hasta un máximo de 1%, tomando como base las amortizaciones al capital, de manera que le sea posible repercutir a los beneficiados de las acciones de vivienda, los gastos de planeación, operación, administración y venta en que incurra, la sobre tasa será definida entre el acreditado y el Fideicomiso.

#### 1.3.7. Modalidades del Crédito.

Las políticas fundamentales que definen las modalidades de crédito para vivienda son las siguientes:

- El monto correspondiente a los enganches será liquidado en el último mes de obra, previo levantamiento de acta de terminación conforme al calendario ccontractual establecido.
- El monto de las amortizaciones será creciente, conforme se modifique el salario mínimo de la zona, y pagadero por mensualidades vencidas, a partir del momento en que se firme el acta de terminación de obra.
- El interes pactado inicialmente será flexible y en su caso, creciente -

en función del incremento que el Fideicomiso tenga anualmente en su costo de capital. Si este costo resulta superior al 8% anual se ajustará - consecuentemente el interes.

Si el costo de capital es inferior al 8% las tasas no sufrirán incremento durante ese año. La fecha para la revisión de tasas será el mes de - marzo de cada ejercicio, mes en que se puede precisar el monto de los - recursos propios, fiscales y crediticios que durante el ejercicio res-- pectivo captará el organismo.

- Las amortizaciones al capital serán anuales. Se calcularán los intere-- ses sobre saldos insolutos y su pago será por mensualidades vencidas.
- Se establecen dos tipos de seguro obligatorios durante el período de -- amortización del financiamiento que serán cubiertos por el propio bene-- ficiario: El de vida y el de protección contra daños.  
El primero, para cubrir el resto de las amortizaciones en caso de falle cimiento del beneficiario; El segundo para garantizar el inmueble con-- tra los efectos de fuerza mayor y caso fortuito. La prima máxima para - asegurar será, tratandose de seguro de vida el 75% anual sobre el impor te total de la suma asegurable. Las sumas aseguradas en ambos casos se rán siempre por el saldo insoluto por cubrir.
- En ningún caso el beneficiario aportará cantidad mayor al 30% de sus ingresos nominales para cubrir las cuotas de amortización, interes y ---- seguros.
- Cuando el organismo acreditado no liquide al Fideicomiso una mensuali-- dad en vigor, entrará en estado de mora y deberá cubrir adicionalmente una sobretasa del 5% mensual sobre las mensualidades que correspondan - al período moratorio. En caso de que en 90 días deje de cumplir las --- obligaciones contractuales, el Fideicomiso rescindirá el contrato de -- crédito y hará efectivas las garantías establecidas; en el caso de tra tarse de pagos con diferente periodicidad a la mensual, el período mor torio será tratado con el mismo esquema.

1.3.8. Plazos de Amortización.

El plazo máximo de amortización para los financiamientos objetos del Fideicomiso será de 20 años.

**I I . E S T U D I O S O C I O E C O N O M I C O .**

**2.- ESTUDIO SOCIOECONOMICO**

**2.1. ANTECEDENTES DEL MUNICIPIO DE CHALCO**

**2.2. CONDICIONES ACTUALES Y COSTUMBRES DE LA POBLACION**

**2.3. NECESIDADES DE LA POBLACION :**

**2.3.1. NECESIDADES ADMINISTRATIVAS**

**2.3.2. NECESIDADES URBANAS**

**2.4. DEMOGRAFIA DEL MUNICIPIO**

**2.5. ESTRUCTURA URBANA DEL MUNICIPIO :**

**2.5.1. VIVIENDA EN EL MUNICIPIO**

**2.5.2. EDUCACION EN EL MUNICIPIO**

**2.5.3. CULTURA EN EL MUNICIPIO**

**2.5.4. RECREACION EN EL MUNICIPIO**

**2.5.5. SALUD EN EL MUNICIPIO**

**2.5.6. INDUSTRIA EN EL MUNICIPIO**

## 2. ESTUDIO SOCIOECONOMICO

### 2.1. Antecedentes del Municipio de Chalco.

Chalco es un Municipio del Estado de México, colindante al Sureste del Distrito Federal, que tiene una historia tan extensa, como la gran Tenochtitlán. Fragmentos arqueológicos encontrados en las ruinas de Xico y Tlapacoya nos demuestran que Chalco fué habitado en tiempos prehispánicos 999 D.C. por el grupo de los Chalcas, perteneciente a una de las siete tribus Nahuatlacas y su nombre significa "Bordeadura que deja la tierra en torno a la laguna", situación natural que tenía todavía en el siglo pasado.

Chalco, progreso rápidamente ya que ocupaba la región más fértil del valle, a la llegada de los españoles se alinearon con ellos y fueron auxiliares muy eficaces en la conquista de la gran Tenochtitlán.

En la Colonia, Chalco se convirtió en población de importancia por su comunicación rápida en canoa con la Ciudad de México y por la fertilidad de su suelo. Fue cabecera de una extensa jurisdicción que se extendió hasta la tierra caliente del actual Estado de Morelos y aún al Sur de Puebla con categoría de Alcaldía Mayor.

En 1973, el gobierno del Estado de México, edita una monografía del municipio de Chalco con los datos de su panorama socioeconómico y a partir de esa fecha las autoridades municipales se han preocupado por integrar la cultura prehispánica en el museo municipal.

La Legislatura del Edo. de México decretó el 14 de noviembre de 1896 que Cuautzingo llevará el nombre de San Gregorio Cuautzingo, siendo este un poblado del municipio de Chalco, ubicado a sólo tres kilómetros al este de la cabecera municipal.

El poblado de Cuautzingo es el lugar que se ha elegido para resolver el problema de vivienda para el Municipio de Chalco.

## 2.2. Condiciones actuales y costumbres de la población.

La mayoría de la población en Cuautzingo se ha dedicado desde sus antepasados a trabajar el campo, es decir, a la agricultura y la ganadería.

Debido a que no ha encontrado la suficiente ayuda y apoyo las nuevas generaciones han decidido trabajar dentro de la industria fábril, en donde han encontrado un ingreso constante para su manutención, así como prestaciones para ellos y su familia.

Otra de las áreas que ocupa actualmente a la población es la fabricación de tabique rojo recocido, que en estos momentos emplea al 30% aproximadamente de la población económicamente activa.

Debido al reciente desarrollo económico de su población el Municipio de Chalco ha tenido que crear su propio comercio y ahora, en lugar de ir hasta la Ciudad de México, la gente cuenta con locales comerciales para efectuar sus compras.

De lo anterior se desprende que otra de las actividades importantes de la población económicamente activa es el pequeño comercio.

### Costumbres

La organización familiar es patriarcal, sus horas de reunión son a la hora de comer y en las tardes. Generalmente en una propiedad viven los padres y sus hijos con sus propias familias. Básicamente cada familia vive en un solo cuarto. Las familias se ayudan únicamente entre parientes; existe un gran apego al aspecto religioso. El padre y los hijos

se dedican a trabajar y la madre y las hijas al hogar, aunque en la actualidad muchas de ellas trabajan como obreras. En sus casas acostumbran tener animales como gallinas, puercos, vacas, borregos, etc..., para su manutención. Los días importantes son, el día de plaza, viernes y domingos, de gran importancia ya que todo el Municipio acude a vender y comprar sus productos; inclusive llegan gentes de otros municipios; presentandose todavía en algunas ocasiones el trueque de mercancías.

### 2.3. Necesidades de la población.

El Municipio de Chalco ha tenido en los últimos diez años un desarrollo administrativo y comercial muy grande; siendo actualmente la cabecera administrativa de su Distrito.

La población flotante o de paso en la Ciudad es considerable, - además de que por su ubicación relativamente cercana con la Ciudad de --- México, muchas personas del D.F. acuden a trabajar al Municipio y viceversa provocando un flujo contante de población con lo cual se ha desarrollado otra fuente de trabajo muy importante como lo es el del transporte.

Debido a lo anterior el comercio en el Municipio cabecera municipal, se ha ido incrementando aceleradamente y aún resulta insuficiente.

La población del Municipio de Chalco esta formada en un pequeño porcentaje por personas nativas, y en su mayor parte por inmigrantes que han llegado debido a las oportunidades de trabajo y económicas que ahí se encuentran.

Las necesidades más importantes que enfrenta el Municipio de -- Chalco, debido en gran parte a lo dicho con anterioridad, se pueden resumir en 2 partes: ADMINISTRATIVAS Y URBANAS.

#### 2.3.1. Necesidades administrativas.

El Municipio contaba con una población estable, que se vio gran demente incrementada por lo menos 10 veces, al ser poblado el Valle de -- Chalco. Esto ha causado que la administración pública del Municipio sea -- insuficiente para dar atención a toda la población demandante, por lo que se requiere personal, muebles, oficinas y equipo para un mejor desempeño-- administrativo.

### 2.3.2. Necesidades urbanas.

Debido al incremento de la población se han aparecido varios -- problemas urbanos, como son:

- Falta de vivienda, ocaciona especulación con predios y rentas exageradamente elevadas.
- Insuficiencia en el servicio de agua potable.
- Deficiencia en el servicio de drenaje.
- Asentamientos irregulares.
- Invasión de predios.
- Problemas agrarios.
- Falta de servicios comerciales.
- Insuficiencia vial (congestionamientos)
- Falta de obra de mano.
- Varios.

Todas estas deficiencias del Municipio llevarón a las autorida-

ridades a delimitar la zona urbana y la industrial así como a ejercer el reglamento de construcción del EDO. de México para de esta manera encausar adecuadamente el crecimiento urbano de la región.

De lo anterior se desprende que una de las más importantes necesidades del Municipio de Chalco es la vivienda digna para todos sus ---- habitantes.

#### 2.4. Demografía del municipio.

El Municipio de Chalco tiene actualmente una población de ---- 68,375 habitantes siendo la cabecera Municipal la localidad con mayor concentración, 23,000 habitantes.

Se prevé un incremento de 100,817 habitantes para el año 2000- en relación con los datos que se tienen hasta 1980.

Las tasas de crecimiento registradas a 48 años desde 1930 son las siguientes, de acuerdo con datos proporcionados por la Presidencia -- Municipal.

1930-1940.....	25%
1940-1950.....	23%
1950-1960.....	35%
1960-1970.....	39%
1970-1980.....	45%

Las principales causas de defunciones en general, a unque principalmente de indole infantil se deben a la influenza y neumonia.

Factores demográficos.

Población 1980.

POBLACION	NO. DE HABITANTES		HAB/KM2
Total	68	375	297
Hombres	33	241	124
Mujeres	35	134	174
Urbana	47	863 (Hab. 70%)	
Rural	20	512 (Hab. 30%)	

POBLACION	0-5 AÑOS	6-14 AÑOS	15-17 AÑOS	18-25 AÑOS	26-64 AÑOS
Total	13 103	19 757	4 791	7 282	20 037
Hombres	6 982	10 532	1 746	3 365	9 146
Mujeres	6 121	9 225	3 045	3 917	10 891

## 2.5. Estructura Urbana del Municipio.

## 2.5.1. Vivienda en el Municipio.

No existen en el Municipio características especiales en la construcción, ni tampoco en materiales típicos, ya que se llevan a cabo con materiales procedentes de localidades cercanas, y en su mayor parte del D.F. por su corta distancia y facilidad de transporte.

Dentro de los diferentes tipos de construcción, se aprecian casas de tabique, mampostería, adobe, madera, barro y diversos materiales, predominando las construcciones de adobe con bóveda de ladrillos, siendo estas las construcciones más antiguas.

En construcciones más recientes encontramos tabique rojo recocido, tabicón, losas de concreto armado, láminas de asbesto etc..., en gene

ral las diferentes partes de que se componen las construcciones son:

- CIMIENTOS : - Piedra y Lodo.  
- Piedra y Mortero.
- Muros : - Rodapie de Piedra.  
- Adobe aparente y aplanado con cemento o cal.  
- Tabique aparente o aplanado.  
- Madera.  
- Tabicón.
- TECHOS : - Vigas de Madera.  
- Boveda de ladrillo.  
- Teja.  
- Armadura de ángulos de fierro estructural y -  
varilla con lámina de asbesto.
- PISOS : - Tierra apisonada.  
- Mosaico.  
- Cemento.  
- Loseta de Barro.  
- Empedrado.
- VENTANAS Y  
PUERTAS : - Fierro estructural y lámina.

En general la casa habitación es una pequeña proporción del --  
área del lote tomándose patios de luz, la mayoría de las viviendas tienen  
forma de L. La traza del pueblo es reticular habiendo continuidad de ----  
lotes.

Normalmente las casas carecen de acabados exteriores y las que  
los tienen son sumamente sencillos.

2.5.2. Educación en el Municipio.

El Municipio cuenta con los siguientes planteles escolares:

J. DE NIÑOS .....	1 FEDERAL.
	2 ESTATALES.
PRIMARIAS.....	15 FEDERALES.
	2 PARTICULARES.
SECUNDARIAS.....	2 FEDERALES.
	1 ESTATAL
	2 PARTICULARES.
TELESECUNDARIAS.....	3 FEDERALES.
SEC. TECNICA.....	1 FEDERAL
AGROPECUARIA.	
NORMAL MIXTA	
EDUCACION PRIMARIA.....	1 ESTATAL.

2.5.3. Cultura en el Municipio.

El Municipio cuenta con los siguientes establecimientos:

BIBLIOTECA PUBLICA .....	1
CINE.....	2
EXP. PERIODICOS Y REVISTAS.....	5

TEATROS EXISTENTES..... 3  
GRUPOS DE DANZA TRADICIONAL..... 1  
MUSEOS..... 1

2.5.4. Recreación en el Municipio.

Los parques deportivos, jardines y lugares de esparcimiento se encuentran actualmente en una gran proporción, pues se dispone de ellos - en todos los pueblos y cabecera municipal, desde cancha de basquetbol e n el atrio de cualquier iglesia, hasta canchas de frontón y una naturaleza- que abarca un 70% de la superficie total del Municipio.

Todo esto sin contar el parque Nacional llamado Popo-Park, ubicado en las faldas de los volcanes Popocatepetl e Iztlacihuatl, que se -- encuentra a 20 minutos del Municipio.

2.5.5. Salud en el Municipio.

Existe una clínica de campo del I.M.S.S., un hospital del ----- I.M.S.S. en Chalco, además de que todos los pueblos tienen una clínica de atención médica.

2.5.6. Industria en el Municipio.

La zona industrial ha tenido reglamentación ya que se encuentra entremezclada en la zona habitacional.

La zona industrial de Ixtapaluca tiene una superficie de 265 has. este parque industrial se encuentra fraccionado y se han establecido industrias fundamentalmente textiles y electrónicas, se estima que el par-

que ofrecerá empleo directo a 3,500 trabajadores.

La instalación de este parque industrial fue con la finalidad principal de actuar como reten de las corrientes migratorias que se dirigen al área Metropolitana.

**I I I . E S T U D I O T E C N I C O .**

3.- ESTUDIO TECNICO Y JURIDICO

3.1. DATOS GENERALES :

3.1.1. EXTENCION Y LOCALIZACION

3.1.2. DIVISION POLITICA E INTEGRACION

3.1.3. OROGRAFIA

3.1.4. HIDROGRAFIA

3.1.5. GEOLOGIA

3.1.6. ASPECTOS GEOCLIMATICOS

3.2. ANALISIS DE MERCADO :

3.2.1. ANALISIS DE LA REGION

3.2.2. LISTADO DE MATERIALES

3.2.3. LISTADO DE MANO DE OBRA

3.3. ANALISIS JURIDICO DEL PREDIO A CONSTRUIR

3.4. ANALISIS LEGAL DEL ANTEPROYECTO

### 3. ESTUDIO TECNICO Y JURIDICO

#### 3.1. Datos Generales.

Siendo una de las tareas más importantes del ingeniero la ----  
"Transformación de la naturaleza para beneficio del hombre", se ha abor--  
dado uno de los problemas más importantes de nuestro país, en cuanto a sa  
tisfactores de vida, como es el de la vivienda.

En los proyectos y construcciones de Unidades Habitacionales -  
como la que se describe, se busca dar una solución a la demanda acelerada  
de la habitación, así como crear zonas que sirvan a la población para me-  
jorar las condiciones de vida en que se encuentra actualmente.

Tomando en cuenta su cercanía en el D.F., Cuautzingo reúne las  
condiciones para elaborar un proyecto de construcción de vivienda, como -  
son : Su ubicación y la necesidad de la población de mejora de servicios.

##### 3.1.1. Extención y Localización.

Cuautzingo se localiza en el Municipio de Chalco que tiene una-  
superficie de 89.2 Km2 y límites con D.F., Ixtapaluca, Cocotitlán, Tlal-  
manalco y San Rafael. Esta población dista de la capital de su Estado----  
(Toluca) 82.4 Kms. y del Distrito Federal sólo 32.5 Kms .

##### 3.1.2. División Política e Integración.

Cuautzingo integra una de las 23 localidades que componen el --  
Municipio de Chalco, teniendo como categoría política la del pueblo.

En general el Municipio de Chalco se compone de 23 localidades--  
y a continuación se enumeran:

- |                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| 1.- ATOYAC                   | 12.- SAN JUAN             |
| 2.- CHALCO                   | 13.- SAN PEDRO            |
| 3.- CANDELARIA               | 14.- CUATLALPAN           |
| 4.- COVARRUBIAS              | 15.- MIHUACAN             |
| 5.- SAN FRANCISCO            | 16.- S. LUCAS AMALINALCO  |
| 6.- SAN GREGORIO CUAUTZINGO  | 17.- S. MARCOS            |
| 7.- SAN JUAN TEZOMPA         | 18.- SAN MARTIN XICO      |
| 8.- SAN LORENZO TEZOMPA      | 19.- SAN MATEO HUTZILINGO |
| 9.- SANTA CATARINA AYOTZINGO | 20.- SAN PABLO ATLAZALPA  |
| 10.- SANTA MARIA HUEXOCULCO  | 21.- SAN JOSE             |
| 11.- SAN MATEO TEZOQUIPAN    | 22.- XICO VIEJO           |
|                              | 23.- SAN JUAN DE DIOS.    |

### 3.1.3. Orografia.

El Municipio de Chalco tiene la forma semejante a la de un polígono regular, esta situado en una planicie a orillas del lago que llevaba su nombre, carece de montañas y sólo existe la loma de Xico. Forma una extensión superficial de 89 Km<sup>2</sup> y su terreno esta ligeramente inclinado hacia el oriente.

### 3.1.4. Hidrografia.

Parte del lago de Chalco se encontraba en la municipalidad existiendo además un canal nombrado "Riva Palacio" que tiene una longitud de 3 Kms.

Esta municipalidad esta regada por ríos de "La Asunción", "La - Compañía", que nacen en la montaña del "Iztacihuatl" y "El Río Frio" que riega la población al oriente del lugar. Xico circundado por las aguas -- del mismo lago que estaba a orillas de Chalco fue desecado por compañías- extranjeras para su lucro.

### 3.1.5. Geología.

Chalco se encuentra en terreno llano, húmedo y compuesto de arciscos, hacia el oeste y noreste, hacia el sur y sureste se encuentran -- tierras fértiles, de alta productividad y con nutrimentos aptos para la - actividad agropecuaria típica de la zona.

### 3.1.6. Aspectos geoclimáticos.

Dada la ubicación en que se encuentra la C.D. de Chalco, tiene un clima templado, pues su temperatura media anual es de 15 a 17° C. Las lluvias son excesivas con precipitación pluvial anual de 700 a 800 mm de altura.

Las heladas son fuertes, en promedio de 90 a 120 días del año.- Los vientos prominentes son del sureste, los cuales muchas veces llegan a alcanzar hasta 100 Km/hr debido a la creciente deformación.

ALTITUD .....2280 m.s.n.m.  
LATITUD ..... 19°15'45'' N  
LONGITUD ..... 98°53'50''

Datos climatológicos registrados en la estación ubicada en ----  
Chalco operada por la S.A.R.H. tipo: Termo-Pluvio-Evaporación.

<u>FENOMENOS</u>	<u>VALOR</u>	<u>PERIODO OBSERVADO</u>
Temperatura media.....	15.3°C.....	
Temperatura máxima extrema..	34°Cus/vs.....	1967--1975
Temperatura mínima extrema..	-8°Cus/vs.....	1962--1975
Lluvia total.....	650.3 mm.....	1961--1975
Lluvia máxima 24 hrs.....	80.2 mm.....	1961--1975
No. de días con lluvia.....	104.....	1961--1975
No. de días despejados.....	181.....	1961--1975
No. de días nublados.....	107.....	1961--1975
Vientos dominantes.....	70 Km/hr.....	1961--1975
No. de días con heladas.....	57.....	1961--1975
Mes primera helada.....	Octubre.....	1961--1975
Mes última helada.....	Febrero.....	1961--1975
No. de días con granizo.....	3.....	1961--1975
No. de días con tempestades.	2.....	1961--1975
No. de días con niebla.....	4.....	1961--1975

### 3.2. Análisis de Mercado.

#### 3.2.1. Análisis de la Región.

El análisis de mercado es un punto que debe tratarse antes de la elaboración de los anteproyectos de Urbanización y Edificación pues nos da una idea de las condiciones económicas de la región, en la que se desarrollará la obra.

Mediante este estudio podemos conocer la disponibilidad de materiales, maquinaria y obra de mano existentes en el lugar, las Casas Distribuidoras de materiales y accesorios, los precios de los productos, los posibles descuentos, la comparación del mercado local con el exterior y todo aquello que consideremos necesario para la óptima integración económica del proyecto, o sea, la elaboración del presupuesto.

Una vez realizado este análisis nos encontramos con los siguientes resultados :

##### 3.2.1.1. Materiales.

El precio de los materiales que formarán parte de nuestro Coste Directo será el precio libre a bordo en la obra, es decir, su precio adquisición, mas fletes, mas maniobra necesarias, para esto será necesario realizar con anterioridad un estudio de mercado en lugares de abastecimiento de material cercanos a la obra y con ello escoger el de los lugares óptimos. De acuerdo con el estudio realizado tenemos los siguientes resultados:

- a) Existen en la región tres casas distribuidoras de materiales para la construcción, con la capacidad para surtir el material necesario para la obra.

- b) Los bancos o minas de arena y grava, estan relativamente -- cerca de la obra, por lo que se pueden comprar directamente estos materiales.
- c) El tabique rojo recocido se produce en la localidad, por lo que se recomienda utilizarlo como material en muros.
- d) La localidad cuenta con tres herrerías lo suficientemente -- bien formadas, para poder realizar toda la herrería de la -- obra.
- e) Las distribuidoras de materiales para la construcción del -- sur del Distrito Federal, estan en condición de ofrecer los materiales puestos en obra, a costos en ocasiones más bajos que los locales.

#### 3.2.1.2. Maquinaria.

La maquinaria no se encuentra disponible en la localidad, pero se puede contratar economicamente en seis compañías de arrendamiento de -- maquinaria y equipo para la construcción, ubicadas en el sur y oriente -- del Distrito Federal; o en el caso de que la compañía contará con su propia maquinaria el acceso al predio de la obra es muy fácil.

#### 3.2.1.3. Obra de Mano.

Es uno de los factores que afectan directamente a los Costos -- Directos y es una de las partes de los costos en la cual existe un gran -- margen de duda al ser cuantificada ya que también depende de algunas circunstancias internas y externas a la obra. En la zona del proyecto, se -- encontró que es abundante en todas las ramas de la construcción, ya que -- existe mucha oferta de mano de obra en la región y su cercanía con el --- Distrito Federal nos permite contar con esta otra oferta en caso de así -- necesitarlo.

3.2.2. Listado de Materiales.

De acuerdo con las especificaciones de nuestro anteproyecto, podemos integrar un listado de todos los materiales a utilizar en la obra y mediante nuestro Análisis de Mercado, ir conociendo sus costos de uno por uno hasta su totalidad.

Este listado de costos se efectúa sin el I.V.A., ya que este se maneja hasta el final, cuando se integre el presupuesto. Este listado será de gran importancia para la elaboración de los Precios Unitarios del proyecto.

Después de investigar costos en las distintas Casas Distribuidoras de la región y del sur del Distrito Federal, el estudio de mercado -- arrojó los resultados que se muestran en el anexo 6.1 del capítulo VI --- (presupuesto).

3.2.3. Listado de Mano de Obra.

Se debe realizar una lista de la Mano de Obra a utilizar junto con los salarios correspondientes de acuerdo con la Comisión de Salarios-Mínimos, que se establecen en cada región de la República Mexicana, para el segundo semestre del año 1986, que nos servirá para continuar con la - elaboración de nuestros Precios Unitarios. Este listado lo presentamos - en el anexo 6.2. del capítulo VI (presupuesto).

De todo lo anterior podemos resumir el Análisis de Mercado con la conclusión general de que la obra está situada en una localidad que no presenta problema alguno en los aspectos de adquisición de Materiales, Maquinaria y Obra de Mano, ya que en cada uno de ellos los resultados son muy satisfactorios.

3.3. Análisis Jurídico del Predio a Construir.

El Análisis Jurídico del Predio a Construir es un punto muy importante para el desarrollo del anteproyecto, es la base principal de la que se partirá para realizarlo.

Para poder ejecutar una obra de esta magnitud y mediante un crédito hipotecario financiado por el Fondo Nacional de Habitaciones Populares (F.O.N.H.A.P.O.), es necesario que el predio o predios donde se piensa realizar la obra, cuente con toda la documentación jurídica correspondiente, para evitar que exista, alguna causa o razón de impedimento legal para su consumación.

Para cumplir con lo anterior el Fideicomiso F.O.N.H.A.P.O. exige la presentación de la documentación legal que acredite los siguientes conceptos:

- a) Escrituras del predio o de los predios, inscritas en el registro público de la propiedad.
- b) Último recibo de impuesto predial.
- c) Alineamiento.
- d) Número oficial.
- e) Certificado de inafectabilidad agraria.
- f) Certificado de no adeudos fiscales.
- g) Certificado de libertad de gravámenes.
- h) Constancia de factibilidad de acceso.
- i) Constancia de factibilidad de drenaje.
- j) Constancia de factibilidad de dotación de agua potable.

- k) Constancia de factibilidad de suministro de energía -----  
eléctrica.
- l) Apeo y deslinde administrativo.

Todos los anteriores documentos deben estar expedidos por las -  
autoridades correspondientes en cada uno de sus casos, y sólo hasta que -  
el predio cumpla con todos ellos, el proyecto puede continuarse con la --  
completa seguridad de no ser detenido por causa del predio.

#### 3.4. Análisis Legal del Anteproyecto.

Al igual que para el Análisis del Predio a Construir, el ante-  
proyecto tiene que estar respaldado legalmente para su realización, es de  
cir, no se puede pensar en la aceptación de un financiamiento hipotecario  
del Fideicomiso F.O.N.H.A.P.O., sin contar con la aceptación legal del --  
proyecto por parte de las autoridades correspondientes.

Debido a lo anterior, el F.O.N.H.A.P.O. exige la presentación -  
de los siguientes documentos, antes de continuar con la tramitación del -  
crédito correspondiente :

- a) Constancia Factibilidad y Aceptación del Proyecto, expedida  
por la autoridad correspondiente.
- b) Licencia Estatal del Uso del Suelo, que debe indicar el uso  
habitacional.
- c) Permiso de Fraccionamiento o en su caso Régimen de -----  
Condominio.
- d) Juego de Planos Autorizados, con el contenido del anterior-  
permiso. Este juego deberá contener los siguientes planos:

(Se anota la nomenclatura que se les dio en este texto)

- Plano Topográfico.(4.1.)
  - Plano de Curvas de Nivel. (4.2.)
  - Plano de Fusión(4.3.) (en caso necesario)
  - Plano de Subdivisión (4.4.) (en caso necesario)
  - Plano Manzanero. (4.5.)
  - Plano de Lotificación. (4.6.)
  - Plano de Sembrado de Viviendas. (4.7.)
  - Plano de Red de Alcantarillado. (4.8.)
  - Plano de Red de Agua Potable. (4.9.)
  - Plano de Electrificación. (4.10.)
- e) Estudio de la Mecánica de Suelos del Terreno o Terrenos. ---  
Anexo 3.1.
- f) Permiso de Construcción para el número de viviendas arealizar.
- g) Memoria de Cálculo de Estructura e Instalaciones.
- h) Juego de Planos Autorizados, con el contenido del Permiso de Construcción, que deberá contener los siguientes planos:  
(Se anota la nomenclatura que se les dio en este texto).

- Plano Arquitectónico pie de casa. (5.1)
- Plano Arquitectónico vivienda terminada. (5.2)
- Plano Estructural. (5.3)
- Plano de Instalaciones Hidráulicas. (5.4)
- Plano de Instalaciones Sanitarias. (5.4)
- Plano de Instalación de Gas. (5.4)
- Plano de Instalación Eléctrica. (5.5)
- Plano de Herrería. (5.6)
- Plano de Carpintería. (5.6)
- Plano de Acabados. (5.7)

Con la elaboración de los anteriores documentos y la certificación de las autoridades correspondientes, se puede pensar entonces, en la posibilidad real de realizar el proyecto, mediante la obtención de un crédito del F.O.N.H.A.P.O.

**I V . U R B A N I Z A C I O N .**

4.- URBANIZACION

4.1. INTRODUCCION :

4.1.1. DEFINICION E HISTORIA

4.1.2. ASPECTO TECNICO LEGAL

4.2. PRELIMINARES :

4.2.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y CURVAS DE NIVEL

4.2.2. NIVELACION Y TRAZO

4.2.3. TERRACERIAS

4.2.4. GUARNICIONES Y BANQUETAS

4.2.5. ESPECIFICACIONES

4.3. ALCANTARILLADO :

4.3.1. INTRODUCCION

4.3.2. MEMORIA DE CALCULO

4.4. AGUA POTABLE :

4.4.1. INTRODUCCION

4.4.2. MEMORIA DE CALCULO

4.5. INTEGRACION DE NUMEROS GENERADORES

4.6. PROGRAMA DE OBRA

4.7. ELECTRIFICACION

#### 4. URBANIZACION.

##### 4.1. Introducción.

##### 4.1.1. Definición e Historia.

El urbanismo es el conjunto de conocimientos a través de los --  
 cuales se crea, desarrolla, reforma y mejora un poblado o una ciudad con--  
 el objeto fundamental de dotar a la población de los espacios habitables  
 necesarios para la vida humana en colectividad.

La palabra Urbanismo es de reciente creación en el lenguaje, ha  
 ciendo su aparición a principios del siglo, aunque el hacer Urbanismo ---  
 existe desde que el hombre comenzó a agruparse en comunidades siendo por-  
 mucho tiempo un urbanismo "natural" e "instintivo", el trazo de la ciuda-  
 des fue esencialmente empírico y en ocasiones puramente geométrico; es -  
 en los últimos años que se puede hablar de Urbanismo como una técnica con  
 la que se persigue una concepción de formas útiles para el alojamiento hu  
 mano en sus funciones urbanas apoyado en documentos como cálculos, calen-  
 darios de obra, instalaciones, presupuestos, etc...

##### 4.1.2. Aspecto Técnico Legal (Reglamento).

Los requisitos de espacio encierran en si el concepto de densi-  
 dad o de intensidad de actividad que existe en área; la densidad tiene --  
 efectos a largo plazo en la calidad de vida de la población, es por eso -  
 que para la realización de cualquier proyecto existen normas, que deben -  
 acatarse, para que el desarrollo urbano de la localidad tenga un creci---  
 miento ordenado, fijado de acuerdo con el reglamento establecido para l a  
 región de que se trate. Para el proyecto que nos ocupa se siguen las nor-  
 mas del reglamento vigente en el EDO. de México siguiendo por supuesto --  
 los lineamientos para espacios mínimos necesarios para hacer un espacio -  
 habitable. Las principales especificaciones que reciban este proyecto, -  
 de acuerdo con las normas del Edo. de México en cuanto a Urbanismo son --

las siguientes :

- Donación mínima : 924 M2 (Fijada por SEDUE ESTATAL).
- Area uso común mínimo 12 M2/Vivienda.
- Calles de 12 M. de ancho.
- Andadores de 6 M.
- Lotes de 112 M2.
- Frente mínimo de cada lote 7 M.
- El máximo de casas por condominio es de 61 unidades.
- Ancho banqueta 1.5 m.
- Todos los condominios deben tener : Frente a la calle, toma de agua y conexión al drenaje.
- Cajones de estacionamiento para visitas 1/6 viviendas.
- Un cajón de estacionamiento para cada casa.
- El área no construida será por lo menos del 40% del área total.

#### 4.2. Preliminares.

El principal criterio seguido por el diseñador urbano para ---- crear una superficie es la de adecuarla a los objetivos de sus ocupantes, para esto, se presentan normas y lineamientos para la presentación, aprobación y sistematización en el desarrollo, revisión y aprobación de los - proyectos. Para cumplir con estos objetivos, en esta parte del proyecto,

se debe contar con elementos básicos como son:

#### 4.2.1. Levantamiento Topográfico de Curvas de Nivel

Estos levantamientos nos permiten conocer las dimensiones y características del terreno, en nuestro proyecto el terreno resulta ser rectangular y casi completamente plano (Planos 4.1. y 4.2.) .

#### 4.2.2. Nivelación y Trazo.

La Nivelación total, gracias a las características del terreno se puede realizar, con un despalme de 10 cms. de espesor sobretodo el predio, debido a que es un predio completamente plano y muy consistente como nos marca la Mecánica del Suelo.

Se establecerá un banco de nivel a partir del nivel total del terreno, para calles, andadores, estacionamientos, pisos etc...

Trazo, este comienza realmente desde la definición del predio, e influye, ya de manera determinante en la obra inmediatamente después de la nivelación total del terreno.

Para nuestro proyecto; se definirá, primero, las manzanas que forman la urbanización de acuerdo con el proyecto, trazando las calles, andadores, etc..., para después ser nivelados, posteriormente se trazará la lotificación y por último el sembrado de viviendas, planos ;(4.5, 4.6, y 4.7).

El trazo de las zanjas para agua potable y alcantarillado después del sembrado y una vez trazadas las calles, andadores, etc..., pues así se tendrá más exactitud y evitarán excavaciones infructuosas y movimientos de material excesivo.

#### 4.2.3. Terracerías.

El movimiento de tierras se efectua con una enorme variedad de máquinas, de las que el diseñador deberá conocer su capacidad y características. Para esta parte del proyecto se utilizará un tractor bulldose, una motoconformadora, un compactador, retroexcavadora y dos camiones de volteo.

El movimiento de tierras será relativamente pequeño y la compactación y conformación de calles y andadores no esta considerada en esta primera etapa.

Todo el material sobrante se tirará a un deposito ubicado dentro del mismo pueblo.

#### 4.2.4. Guarniciones y Banquetas.

Las Guarniciones nos van a definir perfectamente las dimensiones y formas reales de nuestra obra, estas se construirán mediante cimbra metálica con el método tradicional, teniendo forma piramidal con una base de 15 cms. y una corona de 10 cms. con 35 cms. de altura (plano 4.7).

Las Banquetas, en unidades habitacionales de este tipo, son muy inciertas, ya que generalmente el presupuesto es insuficiente, dejando establecido un estandar en tamaño y forma (plano 4.7.) para que cada propietario pueda construir la del frente de su casa. En este caso no las consideraremos ya que el proyecto deberá ser lo más económico posible, debido a las políticas de interés social actuales.

#### 4.2.5. Especificaciones.

Las Especificaciones deben definir en forma clara y completa -- los materiales por emplear y los procedimientos constructivos, etc.. incluyendo sus características principales.

Las Especificaciones establecen las obligaciones del contratista-

ta de presentar muestras de materiales, catálogo de equipo, pruebas y tolerancias a las que tendrá que someter sus obras para obtener la calidad requerida tanto en mano de obra como en obra terminada.

Algunas de las Especificaciones, en la Urbanización de este proyecto son las siguientes:

- Concreto  $f'c=150$  Kg/cm<sup>2</sup> para guarniciones y banquetas.
- Mortero cemento-arena 1:5 para la colocación de tubos de albañal, pozos de vista y caja de válvulas.
- Tubería de concreto para albañal de 20 cm. de  $\emptyset$  en calles.
- Tubería de concreto para albañal de 15 cm. de  $\emptyset$  para descargas domiciliarias.
- Profundidad mínima del tubo - 0.90 m.
- Cama de arena de 10 cms. de espesor en alcantarillado.
- Relleno en cepas a mano (40%) y compacto (60%) en alcantarillado y agua potable.
- Toda la red de distribución de agua potable será de P.V.C.
- Todas las válvulas marca Mymaco.
- Tubería de 50 mm. y 40 mm. de  $\emptyset$ .
- Cajas de válvulas de 0.66x0.65x1.30 con marco y contramarco - de fierro y losa de concreto.
- Pozos de visita de tabique rojo con tapa y pulido con mortero arena-cemento 1:5

- Tapa y brocal de concreto para pozos de visita.
- Despalme de 10 cms. de espesor.
- Compactación del terreno natural con agua y plancha.

#### 4.3. Alcantarillado (Eliminación de aguas negras y pluviales).

##### 4.3.1. Introducción. (Plano 4.8).

El drenaje tiene como misión evacuar las aguas utilizadas por la población así como las producidas por la lluvia, es sustituto del drenaje natural y resulta necesario en toda Urbanización.

Debido a que las tuberías que se requieren son generalmente de grandes dimensiones, el sistema de drenaje subterráneo para aguas pluviales es caro, se hacen todos los esfuerzos posibles para minimizarlo o eliminarlo; para este proyecto se ha eliminado, proponiendo que el escurrimiento de las aguas pluviales sea superficial, habilitándolo con una serie de cunetas y evacuando las aguas negras (agua proveniente de las casas) por medio de tuberías de la red de alcantarillado de dimensión adecuada.

La dimensión de la tubería de la red de alcantarillado se calcula en base al número de habitantes que vayan a utilizarla así como a una dotación establecida de acuerdo a la región, clima, costumbres etc...

Se presenta la Memoria de Cálculo por medio de la cual se obtuvieron las dimensiones de las tuberías por utilizar.

##### 4.3.2. Memoria de Cálculo.

###### 4.3.2.1. Datos de Proyecto.

- Densidad de Población..... 5 hab/lote.
- Población de Proyecto..... 655 hab.
- Dotación..... 150 lts/hab/día
- Aportación (80% dotación)..... 121 lts/hab/día
- No. de lotes..... 131
- Longitud de la Red..... 862 m.
- Tipo de sistema..... Separado (A.N.)
- Punto de vertido..... Colector Municipal.
- Agua Pluvial..... Escurrim. Superf.

4.3.2.2. Especificaciones.

- Velocidad mínima..... 0.6 m/s
- Velocidad máxima..... 3.0 m/s
- Diámetro mínimo..... 20 cm.

4.3.2.3. Fórmulas.

Continuidad  $Q = VA$  Manning  $V = 1/n R^{2/3} S^{1/2}$

$$\text{Harmon} = M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$$

Q = Gasto en m<sup>3</sup>/s

A = Area de tubería m<sup>2</sup>

R = Radio hidráulico en M  
 P = Población en miles de habitantes.  
 n = Coeficiente en Manning.

M = Coeficiente de Harmon.  
 V = Velocidad m/s  
 S = Pendiente en milésimas.

## 4.3.2.4. Gastos.

Gasto mínimo..... 0.4586 1.p.s.  
 Gasto medio..... 0.9173 1.p.s.  
 Gasto máximo..... 3.587 1.p.s.  
 Gasto máximo extraordinario..... 5.37 1.p.s.  
 Coeficiente de Harmon..... 3.911

## 4.3.2.5. Ejemplo:

$$M = 1 + \frac{14}{\sqrt{4 + \frac{655}{1000}}} = 3.911$$

Tramo..... = 2-4-

Longitud propia..... = 112 m.

Longitud tributaria..... = 142 m.

Longitud acumulada..... = 254 m.

Población servida..... = 254/807.5 (655) = 206.1 hab.

Q med. del proyecto..... =  $\frac{\text{Aport.} \times \text{No. Hab.}}{86400}$  = 0.9173

$$Q \text{ med. del tramo} \dots\dots\dots = 0.9173 \times \frac{254}{807.5} = 0.2885$$

$$Q \text{ mínima} \dots\dots\dots = 0.2885 \times 0.5 = 0.1442$$

$$Q \text{ máximo instante} \dots\dots\dots = 0.2885 \times 3.911 = 1.1285$$

$$Q \text{ máximo extraordinario} \dots\dots = 1.1285 \times 1.5 = 1.6927$$

$$\text{Se elige pendiente} \dots\dots\dots = s = 4 \text{ milésimas.}$$

Utilizando el monograma de Manning obtendremos :

$$D = \emptyset = 20 \text{ cm.} \qquad Q \text{ máx.} = 20 \text{ l.p.s.} \qquad \text{Vel.} = 0.65 \text{ m/s}$$

#### 4.3.2.6. Tabla de cálculo.

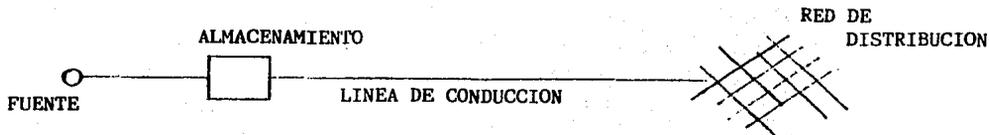
En forma análoga a la del ejemplo, se realiza el cálculo para todos los tramos de la red y obtendremos como resultado la tabla expuesta en el Anexo 4.1.

#### 4.4. Agua Potable.

##### 4.4.1. Introducción (Plano 4.9 ).

Un sistema de abastecimiento de Agua Potable es el conjunto de obras que tienen como fin abastecer de agua a los habitantes de una población en cantidad y calidad adecuada.

Un croquis general de las partes que componen un sistema es:



La demanda de agua potable se determina de acuerdo al número de habitantes de la población donde se proponga la construcción de la Red, - así como información de la región como es, localización geográfica, topografía, clima, niveles socioeconómicos, etc... .

El proyecto en sí de la Red de Agua Potable se calcula en base a la dotación, que es la cantidad de agua que se asigna a los habitantes de una localidad en un día medio anual y que comprende consumos domésticos, públicos, fugas, desperdicios, etc... .

Los datos de proyecto que se presentan en la Memoria de Cálculo se obtuvieron en base a todos estos criterios, a continuación se tiene la Memoria de Cálculo.

#### 4.4.2. Memoria de Cálculo.

##### 4.4.2.1. Datos del Proyecto.

- Densidad de Población..... 5 hab/lote
- No. de lotes..... 131
- Población de Proyecto..... 655 hab.
- Dotación..... 150 lts/hab./día
- Fuente de Abastecimiento..... Red Municipal
- Longitud de la Red..... 726 m.

- Velocidad permisible..... 0.5 - 5.0 m/s
- Tubería..... P.V.C.
- Carga disponible en el sitio de conexión. 12.29 m.c.a.

#### 4.4.2.2. Especificaciones.

- Coeficiente de variación diaria..... 1.20
- Coeficiente de variación horaria..... 1.50
- Carga mínima disponible..... 10 m.c.a.

#### 4.4.2.3. Fórmulas.

$H_f + KLQ^2$

$$Q = VA = \frac{\pi D^2}{4} v \quad D_{cal} = \sqrt{\frac{4Q}{v}}$$

$$v = \frac{4Q}{D^2}$$

$H_f$  = Perdida por fricción (m)

$L$  = Longitud (m)

$Q$  = Gasto m<sup>3</sup>/seg

$K$  = Coeficiente de rugosidad.

$D$  = Diámetro

$D_{cal}$  = Diámetro teórico.

#### 4.4.2.4. Gastos.

- Gasto medio diario..... 1.14            1.p.s.
- Gasto máximo diario..... 1.37            1.p.s.
- Gasto máximo horario..... 2.06            1.p.s.

- Gasto específico..... 0.001418 1.p.s.
- Gasto medio anual..... 1.14 1.p.s.

4.4.2.5. Ejemplo.

- Altura tanque elevado..... = 15 m.
- Longitud al sitio de conexión.. = 400 m.
- Hf..... = KLQ<sup>2</sup>
- K..... = 1472 (según normas coplamar)
- Q máxima..... = 2.0668.5
- Hf..... = (1472) (400) (0.00206)<sup>2</sup> = 2.49m.
- Carga disponible..... = 12.5 mts.
- Consideramos ..... = 12 m.
- Carga disponible para la casa más desfavorable:  
nf..... = (4069) (110) (0.00036)<sup>2</sup> = 0.06 m.
- Carga disponible 12.-0.06..... = 11.94 m.
- Utilizando la carga mínimo, de acuerdo con el reglamento, tenemos 10 m de carga disponible.

Gastos:

- Q media..... = 655 x 150 1.14 1.p.s.

- Q máxima - d ..... = 1.14 x 1.20 = 1.37 l.p.s.
- Q máxima - h ..... = 1.37 x 1.50 = 2.06 l.p.s.
- $q_e$  ..... =  $\frac{2.06}{1466.72} = 0.001418$  l.p.s.

- Tramo 4-5-

- Longitud ..... = 103 mts.
- Q media ..... = 1.14 l.p.s.
- Q x mto ..... = 1.14 = 0.0016 l.p.s.
- Longitud virtual - 212.18 m.
- Q del tramo ..... = 0.0016 x 212.18 = 0.333 ips.
- V teórica ..... = 1/m/s
- Diam. cal. .... =  $\frac{\sqrt{4Q}}{V} = \frac{\sqrt{4000 \times 0.333}}{x 1} = 20.59$  mm.
- Utilizamos  $\emptyset$  comercial más cercano 25 mm. (1")
- V real ..... =  $v = \frac{4Q}{d^2} = 0.68$  m/seg.
- Se utilizará diámetro más grande para una posible ampliación 38 m ( 1 1/2 '' )

4.4.2.6. Tabla de Cálculo.

Al igual que en el alcantarillado, en forma análoga a la del -- ejemplo se calculan los demás tramos de la Red y obtenermos como resultado la tabla expuesta en el Anexo 4.2.

#### 4.5. Integración de números generadores.

Los números generadores son un elemento muy importante en el -- presupuesto de una obra. Mediante ellos se conocen las cantidades de materiales a utilizar en la misma; ya sea excavación, acarreos, materiales, acabados e instalaciones. Esto se lleva a cabo mediante hojas de cuantificación, analizando todos los planos por ejes y niveles.

Las hojas de cuantificación son de muy diversas formas, cada -- contratista utiliza su forma especial según sean sus necesidades. Para -- llevar a un buen término a una cuantificación, es recomendable seguir el -- orden que llevará la obra o sea el siguiente:

- Limpia y Trazo .
- Terracerias.
- Excavación.
- Acarreos.
- Urbanización.
- Edificación.
- Limpieza.

En el Anexo 4.3. se presenta una forma de Números Generadores

que se utilizó para obtenerlos en este proyecto.

La utilización real de estos Números se muestra en el capítulo VI en el Anexo 6.5.A.

#### 4.6. Programa de obra.

La Programación de Obra para conjuntos habitacionales se basa también en la teoría de la ruta crítica.

La Programación de conjuntos habitacionales a diferencia de la Programación para unidades aisladas considera la repetición secuencial de redes en un cierto número o grupos de casas.

En un sistema de Programación serial los componentes de un producto corren a través de una línea de producción, mientras que la mano de obra y equipo permanece en una misma posición para cada etapa o proceso hasta la obtención del producto terminado.

El método de Programación serial en el caso de construcción de unidades habitacionales considera que el producto (casa) permanece inmóvil mientras que la mano de obra y equipo se mueve a través de la línea de producción, de una casa a la siguiente. Por ejemplo, la mano de obra para cimentación se moverá de uno a otro grupo de casas hasta finalizar con este proceso de tal forma que, esta mano de obra aumenta su productividad al existir esta repetición. Se presenta el programa de obra de Urbanización mediante un diagrama de barras en el Anexo 4.4. de este capítulo y en el capítulo VII se presenta una ruta crítica del proyecto completo en la que toma parte también la Urbanización.

#### 4.7. Electrificación.

La Electrificación de nuestro proyecto será realizada por la --  
Compañía de Luz y Fuerza del Centro S.A. de C.V. de acuerdo a sus normas--  
y especificaciones.

El motivo por el cual dicha Compañía efectuará la Electrifica--  
ción es debido a políticas establecidas por las autoridades y el Sindica--  
to de la Compañía, en las que se establece que ninguna compañía particu--  
lar o contratista podrá efectuar la Electrificación urbana de ningún ----  
fraccionamiento.

Por tal motivo no se integrará la Electrificación en el presu--  
puesto de este trabajo, además de saber que en muchas ocasiones la -----  
Compañía de Luz realiza estos trabajos en forma gratuita, debido al im---  
pacto social que causa una obra de esta magnitud.

V. EDIFICACION.

5.- EDIFICACION

5.1. INTRODUCCION :

5.1.1. ANALISIS TECNICO LEGAL

5.1.2. ANALISIS DE LA VIVIENDA TERMINADA

5.2. ANALISIS DE LOS PLANOS

5.3. CALCULO ESTRUCTURAL DE LA CASA HABITACION :

5.3.1. DATOS GENERALES

5.3.2. ESPECIFICACIONES GENERALES

5.3.3. ACABADOS GENERALES

5.3.4. DETERMINACION DE CARGAS EN CADA MURO

5.4. CALCULO DE LAS INSTALACIONES

5.5. INTEGRACION DE NUMEROS GENERADORES

5.6. PROGRAMA DE OBRA

5.7. ESPECIFICACIONES

5. EDIFICACION

5.1. Introducción.

Una de las necesidades más importantes del hombre es la vivienda. Siendo el costo de la construcción de ésta muy elevado en la actualidad, debido a diversas circunstancias tales como: tecnología, devaluación de la moneda, materiales tradicionales, mala administración y descontrol en la supervisión; por tales motivos no se puede ofrecer una vivienda --- realmente barata, donde puedan tener accesibilidad las personas con salario menor a dos sueldos mínimos, es necesario por tanto de nuevas tecnologías, materiales, diseños y procedimientos de construcción y ofrecer a -- este tipo de personas una vivienda comoda.

En esta Unidad Habitacional se realizará lo que se ha llamado - "Vivienda Progresiva" consistente en lo mínimo (recamara, estacionamiento baño y patio de servicio ) e ir creciendo de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

Dentro del proyecto de la Unidad Habitacional se deberá presentar una asesoría técnica que se realizará de la siguiente forma:

- Proyecto Urbano.
- Estudios Topográficos.
- Proyecto, Asesoría y Supervisión para la construcción.
- Selección de la herramienta, equipo y maquinaria.
- Transporte e Instalación de la maquinaria, equipo y herramienta del terreno.

- Prototipo de vivienda.

Dentro del programa de Edificación se presentan las siguientes actividades:

- Cimentación.
- Pisos.
- Muros, castillos y cadenas.
- Losas.
- Herrería y carpintería.
- Instalación Eléctrica.
- Instalación Hidráulica.
- Azotea y aplanados.
- Limpieza.

Estas actividades se planearán de acuerdo al tiempo de duración de la obra.

#### 5.1.1. Análisis Técnico Legal.

El prototipo de casa en esta Unidad Habitacional es muy sencillo, consta de tres recamaras, sala, comedor, cocina, y baño, considerandose como primera etapa una recamara, como la muestra el plano 5.1.

Para el Análisis Técnico Legal nos regiremos por el reglamento-

para construcciones del Edo. de México vigente en la localidad, cuyas restricciones principales son las siguientes:

- Altura mínima de entrepiso 2.25 mts.
- Claros mínimos para zona habitable 2.70 x 2.70 mts.
- Ventilación e iluminación mínima es del 30% del claro de la habitación.
- Colindancia mínima de 3.00 cms. y aumenta de acuerdo a la altura.
- Un cajón de estacionamiento mínimo por casa de 2.40x5.40 mts.
- Area mínima para cubos de luz de 1.50 x 3.0 mts.
- Distancia de la ventana al cubo de luz de 3.00 mts.

De esta manera como se observa en los planos arquitectónicos se cumplen con todas las restricciones establecidas por el reglamento, por lo mismo es factible de construirse.

Por otro lado si es bien cierto que se deben poner a disposición de los trabajadores los créditos necesarios para mejorar sus condiciones de vivienda en el lugar que prefieran, también es verdad que se necesita para cumplir con la esencia de los objetivos de vivienda de interés social, ampliar sustancialmente.

La oferta de habitación que en la actualidad es insuficiente, promoviendo y coordinando programas de construcción masiva de vivienda, que es uno de los objetivos que persigue esta Unidad Habitacional Cuautzingo A.C.

5.1.2. Análisis de la Vivienda Terminada.

Este tipo de casa se considera dentro del programa de auto-construcción; por lo que se maneja un pie de casa que puede ocupar el beneficiario; y de este modo lo pueda agrandar en un futuro, de acuerdo al proyecto definitivo y asus necesidades.

El proyecto definitivo de la vivienda terminada consta de los espacios necesarios para una familia de 6 elementos y son los siguientes:

- 3 Recamaras.
- 1 cocina.
- 1 baño.
- 1 sala-comedor.
- 1 patio-jardín.
- 1 estacionamiento.

La vivienda terminada, como ya se menciona consta de una primera etapa mostrada en el plano 5.1.; pues se supone que el beneficiario es de bajos recursos económicos.

La casa debe ser a un bajo costo, para que l a pueda adquirir, y que posteriormente tendrá la oportunidad para agrandarla, mediante sus propios recursos económicos.

La forma de agrandarla se le muestra al ocupante en el plano de vivienda terminada que es el plano 5.2, que se considera que es una vivienda suficiente para una familia de 6 elementos; ya que es esta la fina

lidad de las casas de interés social.

Una vez que el beneficiario ocupa el pie de casa la forma que puede terminarla varia desde construir por su propia mano las habitaciones faltantes con los materiales que le esten disponibles y los acabados que más le gusten.

## 5.2. Análisis de los Planos.

Como todo proyecto, para poderse llevar a cabo requiere de una serie de planos en los que se apoyan los contratistas y supervisores, para llevar la obra a su terminación.

Estos planos deben mostrar todos los detalles, formas, magnitudes y especificaciones que comprende la construcción de la vivienda. En este caso para exponer todo el proyecto de Edificación se presentan los siguientes planos:

- a) Plano de pie de casa..... 5.1
- b) Plano de vivienda terminada..... 5.2
- c) Plano estructural y cimentación..... 5.3
- d) Plano de instalaciones(Hidro-sanitaria y gas).. 5.4
- e) Plano de instalación eléctrica..... 5.5
- f) Plano de herrería, carpintería y acabados..... 5.6.

En los planos referentes a instalaciones, nos muestran ramaleos, asimétricos y diámetros; todas las instalaciones deberán ser funcionales-

y económicas basandose siempre en el reglamento.

La Instalación Hidráulica deberá ser de cobre o tubo galvanizado en las calidades y diámetros que el proyecto lo indique. La Instalación de Gas también se realizará mediante tubería rígida y flexible de cobre y en los diámetros que el proyecto indique. toda la Instalación Eléctrica será oculta utilizando tubo de plástico, para todo el ramaleo eléctrico y de acuerdo a los planos de proyecto.

El Plano de Pie de Casa nos muestra el alcance real del proyecto por vivienda. El plano estructural nos indica la forma en que deberán realizarse los anclajes, armados, ganchos etc... .

En general los planos son la herramienta más importante para el constructor, ya que sin ellos no se realizaría la obra.

### 5.3. Cálculo Estructural de la Casa Habitación (Plano 5.3.)

#### 5.3.1. Datos Generales.

- Casa habitación de un solo nivel.
- No tiene azotea, el techo será de dos aguas.
- La construcción se regirá totalmente por el reglamento de construcción para el D.F. de 1976.

#### 5.3.2. Especificaciones Generales.

- El concreto usado en toda la casa sera  $f'c = 150 \text{ Kg/m}^2$ , a excepción de la losa que será de  $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ .
- El acero de refuerzo empleado cumplirá con  $f' y = 4.200 \text{ Kg/m}^2$ .

- Los muros estarán compuestos por tabique de barro recocido; y mortero tipo 1, lo que los hace cumplir con un esfuerzo nominal a la compresión de  $f^*m = 15 \text{ Kg/m}^2$  y un esfuerzo cortante-nominal de  $v^* = 3.5 \text{ Kg/cm}^2$ .

### 5.3.3. Acabados Generales.

- Los muros y el techo se recubrirán con yeso, endurecido con cemento, con un peso volumétrico promedio de  $1.4 \text{ ton/m}^3$ .
- Los pisos se recubrirán de mosaico de pasta o similar con un peso promedio de  $30 \text{ Kg/cm}^2$ .
- Las ventanas y puertas serán de lámina tubular calibre 20 y vidrio plano de 3 mm de espesor con un peso promedio de  $20 \text{ Kg/m}^2$ .

### 5.3.4. Determinación de Cargas de Cada Muro de la Casa Habitación.

- Se considera el peso de la losa, como una losa normal de concreto armado, y por metro cuadrado será:

$$2,400 \times 0.1 = 240 \text{ Kg/m}^2$$

- Recubrimiento de yeso :

$$1,400 \times 0.025 = 35 \text{ Kg/m}^2$$

- Recubrimiento de impermeabilizante:

$$30 \text{ Kg/m}^2$$

- Por reglamento ( adicionales )

$$20 \text{ Kg/m}^2$$

- Imprevistos :

$$25 \text{ Kg/m}^2$$

- Resumén :

240 Kg/m<sup>2</sup>

35 Kg/m<sup>2</sup>

30 Kg/m<sup>2</sup>

20 Kg/m<sup>2</sup>

25 Kg/m<sup>2</sup>

350 Kg/m<sup>2</sup>

- El peso de los muros por metro cuadrado será el siguiente:

Mampostería : 2,100 x 0.12 = 250 Kg/m<sup>2</sup>

Recubrimiento de yeso : 1,400 x 0.025x2 = 70 Kg/m<sup>2</sup>

T O T A L = 320 Kg/m<sup>2</sup>

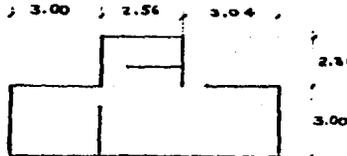
- La carga viva se calculará de acuerdo con la fórmula recomendada por R.D.F. 76'

$$W_m = 120 + 420 A^{\frac{-1}{2}}$$

donde A = área tributaria

De acuerdo a lo expuesto anteriormente podemos obtener la siguiente tabla de resultados, que nos muestra las cargas en cada muro de la casa, enumerado con respecto al plano correspondiente. Anexo 5.1

A continuación se muestra el croquis de la casa habitación:



Como se puede observar todos los muros cumplen con respecto a la carga axial. Analicemos las fuerzas cortantes. Anexo 5.2

En ambos sentidos cumple:

$$5,333.25 < 33,251.40$$

$$5,333.25 < 10,102.56$$

El factor de corrección usado por Esbeltez =  $(1.33 L/h)^2$

Tabique de 12 cm de ancho.

Cortante resistente :

$$V_R = F_R (0.7 v^*) \text{ para } F_R = 0.6$$

$$V_R = 0.6 (0.7 \times 3.5) = 1.47 \text{ Kg/cm}^2$$

Cortante actuante :

$$V_a = C_v = 0.1 \times 53,332.55 = 5,333.25 \text{ Kg.}$$

Como podemos observar las estructuras sencillas de la casa habitación son resistentes para Carga Axial y Carga Lateral debido al sismo ; por lo que dichos elementos se armarán como indica el Reglamento para: --- Construcción del D.F. 76' para muros confinados con castillos.

Muros confinados.- Son los que están reforzados con dalas y castillos que cumplen con los requisitos siguientes :

- Las dalas y castillos tendrán como dimensión mínima el espesor del muro.
- El concreto tendrá un  $f'_c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ .
- El refuerzo longitudinal estará formado por lo menos de 3 barras cuya área total no será inferior de  $0.2 f'_c/f'_y$  y por el área del castillo; y estará anclado a los elementos que limitan al muro de manera que pueda desarrollar su esfuerzo de fluencia.
- El área de refuerzo transversal a  $1000 S f_y$ , siendo S la separación de los estribos y de el peralte del castillo. La separación de los estribos no exceda a 1.5 ni 20 cm.



Se recomienda Vs # 1 @ 30 cm.  
Vs # 2 @ 40 cm.

### 5.3.6. Losas.

Debido a que es una obra, que se deberá realizar pronto y de la manera más sencilla, se recomienda utilizar vigueta y bovedilla con una cubierta de concreto de 3 cm de espesor reforzado con electromalla 66-10-10. Los detalles del armado se muestran gráficamente en el plano 5.3.

## 5.4. Cálculo de las Instalaciones ( Planos 5.4 5.5)

### 5.4.1. Instalación Hidráulica.

#### 5.4.1.1. Datos Generales.

- Vivienda tipo " Unidad Habitacional Cuautzingo ".
- No. personas promedio por casa habitación = 5
- Dotación de agua por persona = 200 Lts/día.
- Material a utilizar = Cobre.
- Método a utilizar = Método empírico (por ser una habitación pequeña).
- Velocidad en el sistema = 3.0 0.6 m/seg.
- Velocidad en la instalación = 1.5 0.8 m/seg. 1.0 m/seg.
- Cantidad de muebles a servir = 6

## 5.4.1.2. Fórmulas :

$$Q = AV = \frac{\pi d^2}{4} V$$

donde:

Q= Gasto máximo instantáneo.

A= Área transversal del tubo.

V= Velocidad del agua.

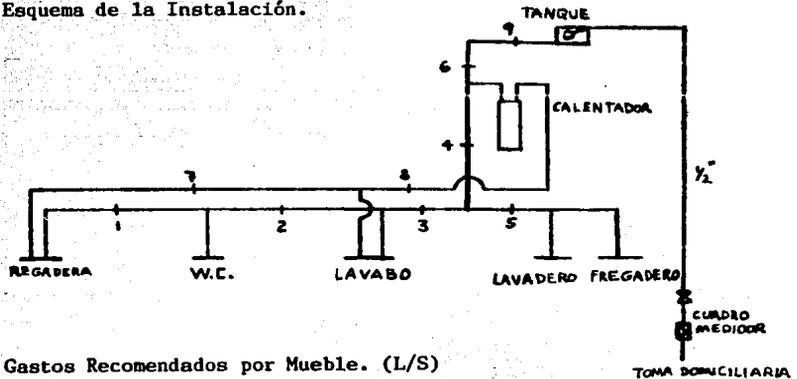
d= Diámetro teórico calculado=

3.1416

$$d_{cal} = \frac{4Q}{\pi V}$$

$$V = \frac{4Q}{\pi d^2}$$

## 5.4.1.3. Esquema de la Instalación.



## 5.4.1.4. Gastos Recomendados por Mueble. (L/S)

- Lavadero.....	0.2
- Lavabo.....	0.1
- W.C.....(Caja).....	0.1
- Regadera.....	0.1
- Fregadero.....	0.15

T O T A L 0.65

## 5.4.1.5. Ejemplo : Tramo 1

$$\emptyset \text{ Teórico} = \frac{40}{V} = \frac{4000 \times 1.5}{3.1416 \times 1} = 13.8 \text{ Diámetro Comercial} = 13 \text{ mm.}$$

Velocidad real.

$$V_{\text{real}} = \frac{40}{d^2} = \frac{4000 \times 1.5}{3.1416 \times 13^2} = 1.3 \text{ m/s}$$

Diámetro y velocidad en el alimentador.

$$q \text{ med.} = \frac{\text{Dotación} \times \text{No. Personas}}{1 \text{ día} \quad \text{en seg.} \quad 86,400} = \frac{200 \times 5}{86,400} = 0.0116 \text{ L/S}$$

SECCION/	TRAMO/	Q. TOTAL/	% SIMULTA/	Q.MAX./	V.TEORICA/	$\emptyset$ TED/ $\emptyset$ COMER/	V. REAL/
		NEIDAD.	INST.	m/seg.	RICO	CIAL.	m/seg.
						mm.	
10	1	0.01	100	0.01	1.0	3.6 13	0.75

## 5.4.1.6. Tabla de Diámetros y Velocidades.

DE manera análoga al ejemplo se calculan todos los tramos y se obtiene la tabla siguiente:

TABLA DE DIAMETROS Y VELOCIDADES EN LAS SECCIONES.

SECCION TRAMO	Q. TOTAL L/seg.	%SIMULTA NEIDAD.	Q. MAX. INST.	VELOCIDAD TEORICA m/seg.	Ø TEORICO mm.	Ø COMER CIAL mm.	V. REAL m/seg.
1	0.15	100	0.15	1.0	13.8	13	1.13
2	0.25	90	0.225	1.0	16.9	19	0.79
3	0.35	85	0.297	1.0	19.7	19	1.05
4	0.45	80	0.36	1.0	21.6	26	1.27
5	0.20	100	0.20	1.0	15.1	13	1.06
6	0.65	75	0.487	1.0	24.9	26	0.92
7	0.10	100	0.10	1.0	11.4	13	0.81
8	0.20	90	0.18	1.0	15.1	13	1.46
9	0.85	67	0.57	1.0	26.4	26	1.06

5.4.1.7. Capacidad del Tinaco.

No. Personas .....	=	5
Total de litros.....	=	1,000 lts.
Tinaco comercial.....	=	1,000 lts.
Carga necesaria mínima.....	=	9 mts.

Dotación.....= 150 L/H/D

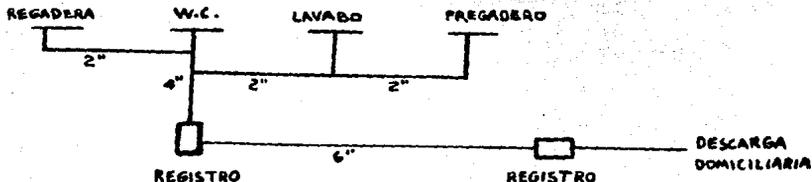
Regadera 2 m.+ altura mínima 2m + medidor 3m + menores 1m + nivel de red 1m = 9 mts.

#### 5.4.2. Instalación Sanitaria (Plano 5.4.)

##### 5.4.2.1. Datos Generales.

- Vivienda tipo " Unidad Habitacional Cuautzingo ".
- Material a utilizar = P.V.C. y concreto.
- Método a utilizar = Método empírico (por ser casa pequeña).
- Cantidad de muebles a servir = 4
- Este método se basa en la unidad de descarga.
- Unidad de descarga = U.D. 28 L/mín.

##### 5.4.2.2. Esquema de la Instalación (Sin escala)



## 5.4.2.3. Unidades de Descarga Normales por Mueble.

- Lavadero.....	3
- Lavabo.....	1
- W.C.....	4
- Regadera.....	2
- Fregadero.....	3

## 5.4.2.4. Descarga Normal de la Casa.

$$13 \times 28 \dots\dots\dots = 364 \text{ L/min.}$$

$$364/60 \dots\dots\dots = 6 \text{ L/seg.}$$

$$\% \text{ simultaneidad} \dots\dots = 75\%$$

$$Q \dots\dots\dots = 4.5 \text{ L/seg.}$$

## 5.4.2.5. Tabla de Diámetros en las secciones.

SECCION	U.D.	DIAMETRO RECOMENDADO	PENDIENTE RECOMENDADA
1	3	2"	1/100
2	1	1 1/4" ó 1 1/2"	1/100
3	4	4"	1/100

4	5	2"	1/100
5	3	2"	1/100
6	3	4"	1/100

#### 5.4.2.6. Ejemplo : Sección 1

- Unidades de descarga en la sección = 3 = U.D.
- Mediante el número de U.D. y mediante la tabla que se anexa a continuación, se localiza el diámetro recomendado y la pendiente adecuada.

Nota: Se utilizó la tabla mostrada en el Anexo 5.3.

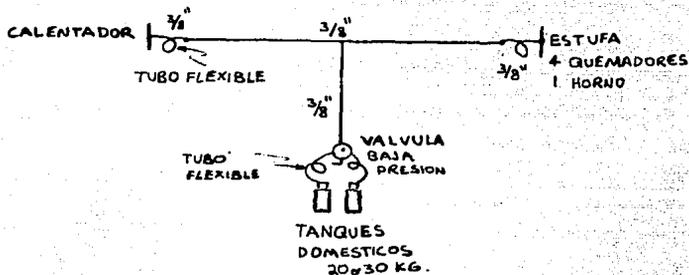
#### 5.4.3 Proyecto : "Unidad Habitacional Cuautzingo" Instalación de Gas . (Plano 5.4.)

##### 5.4.3.1. Datos Generales.

- Vivienda tipo "Unidad Habitacional Cuautzingo".
- Material a utilizar = Cobre rígido flexible.
- Método a utilizar = Manual Helvex para instalaciones.
- Cantidad de muebles a servir = 2
- Requisito oficial = Presión inicial regulada = 27.94 cm columna de agua.
- El abatimiento causado por baja presión desarrollado entre el

fluido y la pared de la tubería, comprendida entre el regulador y el extremo de la línea, no debe exceder del 5% de la presión inicial.

#### 5.4.3.2. Esquema de la Instalación (Sin escala).



donde:

P = Abatimiento de presión en porciento a la suministrada en el regulador.

C = Consumo de gas en m<sup>3</sup>/hr.

L = Longitud de ducto (m).

F = Factor para la tubería.

#### 5.4.3.4. Consumo por Mueble (Gas).

Estufa..... 0.406 m<sup>3</sup>/hr.

4 quemadores

1 horno

1 asador

Calentador..... 0.240 m<sup>3</sup>/hr.

T O T A L 0.646 m<sup>3</sup>/hr.

Nota : Todas la tuberías usadas son de 3/8" .

5.4.3.5. TABLA UTILIZANDO NOMOGRAMA CORRESPONDIENTE (P)

Tramo Sección	L Long.	F Factor Tubo	R Eje Pivote	C Consumo m <sup>3</sup> /h	P %	Ø Diámetro	Tipo
1	0.6	6	X	0.646	0.18	3/8"	RIGIDO
2	4.5	6	X	0.240	0.26	3/8"	RIGIDO
3	0.5	2	X	0.240	0.50	3/8"	FLEXIBLE
4	1.5	2	X	0.406	0.99	3/8"	FLEXIBLE
5	3.5	6	X	0.406	1.40	3/8"	RIGIDO

5.4.3.6. Caída de Presión P En % de la Regulada.

a) En el extremo de la línea que alimenta a la estufa :

$$P_E = 0.18 + 1.4 + 0.99 = 2.57 \%$$

b) En el extremo de la línea que alimenta a el calentador:

$$P = 0.18 + 0.26 + 0.5 = 0.94 \%$$

El abatimiento máximo no excede del 5% de la presión inicial regulada por lo tanto el sistema se encuentra dentro del requisito establecido.

5.4.3.7. Ejemplo : Tramo 1

- Se elige el material y el diámetro de la tubería= cobre y 3/8"

- $L = 0.6$
- Factor tubo rígido =  $6 = F$
- Factor tubo flexible =  $2 = F$
- Consumo en el tramo =  $0.646 \text{ m}^3/\text{h} = C$
- Con  $L$  y  $F$  se encuentra un punto en el eje pivote  $R$
- Con  $R$  y  $C$  se encuentra otro punto que nos indica el abatimiento de presión en el tramo.

Nota: Se utilizó el Nomograma expuesto en el Anexo 5.4. para el cálculo de esta instalación de gas.

#### 5.4.4. Instalación Eléctrica (Plano 5.5.).

La Instalación Eléctrica se realizó con ayuda del reglamento de obras e Instalaciones Eléctricas del D.D.F. El material utilizado es arbotante, apagador, sencillo, interruptor 2x30 AMP y alambre calibre 12 y 14 y contactos.

##### 5.4.4.1. Cuadro de Cargas.

CIRCUITO	FOCOS	CONTACTOS	TOTAL
1	100 W.T.T.S.	150 WTTS	
1	4	5	1,150 WTTS.

## 5.4.4.2. Fórmula.

$$\text{AMP} = \frac{1000 \times \text{KW}}{\text{E} \times \text{PF}} \quad \text{I} = \frac{1000 \times \text{KW} = 1,150}{\text{E} \times \text{PF} \ 220 \times 0.7} = 14.94$$

donde:

E = Voltaje

PF = Factor Potencia

## 5.4.4.3. Obtención de Calibre de Cable.

Para obtener el Calibre adecuado nos auxiliamos de lo expuesto en el Anexo 5.5. teniendo calibre 12 y 14. Se recomienda calibre 12 en -- carga positiva y calibre 14 en neutro.

## 5.5 Integración de Números Generadores.

Como ya se dijo en la Urbanización, la integración de estos números es muy importante y se muestra en el capítulo VI Presupuesto en el Anexo 6.5. B. se utilizarón todos los planos.

## 5.6. Programa de Obra.

El Programa de Obra es muy importante como ya comentamos en el capítulo anterior en el inciso 4.6 en la Urbanización y de la misma manera se llevará a cabo para la Edificación, se presenta un diagrama de barras en el Anexo 5.6 de este capítulo y una Ruta crítica correspondiente, al proyecto completo en el capítulo VII, Coclusiones.

## 5.7. Especificaciones.

Su definición quedo expresada en el capítulo anterior, inciso -

4.7, Especificaciones, y tenemos que para la Edificación se deben cumplir las siguientes:

- Concreto f'c = 150 Kg/cm<sup>2</sup>; hecho en obra para dala, castillo y losa de cimentación.
- Concreto f'c = 200 Kg/cm<sup>2</sup> ; hecho en obra para cubierta de vigueta y bovedilla.
- Mortero arena-cemento 1:5 para muros.
- Mortero cemento-cal-arena 1:6 para registros y bases de tinaco.
- Mortero arena-cemento 1:3 para aplanados.
- Pintura de esmalte para herrería.
- Tabique rojo recocido 13 x 28 x 7 cms. para muros y registros.
- Cubierta de vigueta y bovedilla para techo.
- Alambrón de 1/4"  $\gamma$  para cadena de cimentación.
- Electromalla 66-66 para la losa de cimentación.
- Cubierta de la vigueta y bovedilla. Malla 66-10-10 en registros.
- ARMEX 12-20-4 cadena de cimentación.
- ARMEX 12-12-3 para castillos.
- ARMEX 15-15-4 cadena perimetral.

- Tubo albañal de concreto de 15 cm  $\emptyset$  para la línea de desagüe.
- Aplanado de cemento pulido en la cocina, baño y losa de ----  
cimentación.
- Tinaco de 1000 lts. tubería de fierro galvanizado en alimenta  
ción cobre en ramaleo y P.V.C. en desagüe para la Instalación  
Hidrosanitaria.
- Lámina calibre 20 para herrería.
- Vidrio de 3 mm. para herrería.
- W.C. lavabo, regadera y accesorios en tipo económico color --  
blanco para cocina.
- Calentador de gas semi-automático de 40 lts. para agua caliente.
- Interruptor de seguridad 2 x 30, tubo Conduit pared gruesa, ----  
mufa Conduit contra y monitor, tablero de madera y cable concén-  
trico No 10 para Instalación Eléctrica.
- Cable calibre 12, 14 para ramaleo eléctrico.
- Cimbra de madera para todos los elementos que lo necesiten.
- Chapa económica Look 281 en puerta de herrería.
- Chapa de plástico ACME, hoja de Macopan para puerta del baño.
- Todo lo que no este especificado se tendrá que consultar con la  
persona o autoridad responsable de la obra y el proyecto.

**V I . P R E S U P U E S T O .**

6.- PRESUPUESTO

6.1. INTRODUCCION

6.2. LISTADO DE MATERIALES

6.3. PRECIOS UNITARIOS :

6.3.1. ELEMENTOS DE UN PRECIO UNITARIO

6.3.2. MANEJO DEL I.V.A. EN LOS PRECIOS UNITARIOS

6.3.3. SALARIOS

6.3.4. RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA

6.3.5. COSTO HORARIO DE MAQUINARIA

6.3.6. RENDIMIENTOS DE MAQUINARIA

6.3.7. INTEGRACION DE LOS PRECIOS UNITARIOS

6.3.8. EJEMPLO

6.4. NUMEROS GENERADORES

6.5. INTEGRACION DE PRESUPUESTO

## 6. PRESUPUESTO

### 6.1. Introducción.

Desde el origen de la construcción como, profesión remunerada y forma legal de lucro, el éxito de un constructor depende de su habilidad para manejar los materiales, obra de mano y equipo para poder ejecutar la obra en el menor tiempo y al más bajo costo.

La planeación minuciosa de cada paso de la obra, antes de que esta se inicie, el adecuado método constructivo para su correcta ejecución, el control adecuado mediante reportes periódicos del avance de la obra, la actualización constante de los costos presupuestados, son parámetros indispensables en cualquier proyecto y que pueden ayudar a corregir desviaciones y perfeccionar el plan original.

Si un proyecto se puede ejecutar siguiendo dos métodos distintos, o usando dos equipos diferentes, el método y el equipo más económico para realizar la obra, serán los adecuados para ejecutarla.

Lo anterior nos lleva a incrementar el número de análisis de costos para determinar que método y que recursos se deben emplear.

Uno de los múltiples problemas que se presentan en el ramo de la construcción, es el establecimiento de los Precios Unitarios a que debe pagarse un trabajo, aspecto que ha sido tradicionalmente un punto de divergencia de opiniones entre las empresas contratistas y los órganos contratantes.

Lo anterior ha creado en muchos casos fricciones entre el personal encargado de la obra, originando pérdidas de tiempo y dinero que entorpecen el desarrollo de las obras, por lo que se deben establecer perfectamente las normas, específicas y criterios generales que sirvan de ba

se para el cálculo de los Precios Unitarios, al establecer lo anterior - los puntos de divergencia pueden reducirse al mínimo.

## 6.2. Listado de Costo de Materiales.

Para realizar el presupuesto de todo proyecto es necesario efectuar primero un análisis de mercado, para conocer las condiciones locales de materiales, mano de obra y maquinaria y así poder tomar en cuenta y -- tratar de manejar los factores de variación como el precio de adquisición la abundancia y escasez, las fluctuaciones, el transporte la carga y descarga de materiales, los derechos y regalías, almacenamientos, etc... .

Del Análisis de Mercado realizado con anterioridad y del pro--- yecto se integra el siguiente listado de materiales, una parte correspondiente a Edificación y la otra a Urbanización. Se presentan en el ----- Anexo 6.1.

## 6.3. Precios Unitarios.

Antes de continuar analicemos las siguientes definiciones :

Precio Unitario.- Es la remuneración o pago en moneda que el -- contratante cubre al contratista, por unidad de obra y por concepto de trabajo que ejecute de acuerdo a las especificaciones.

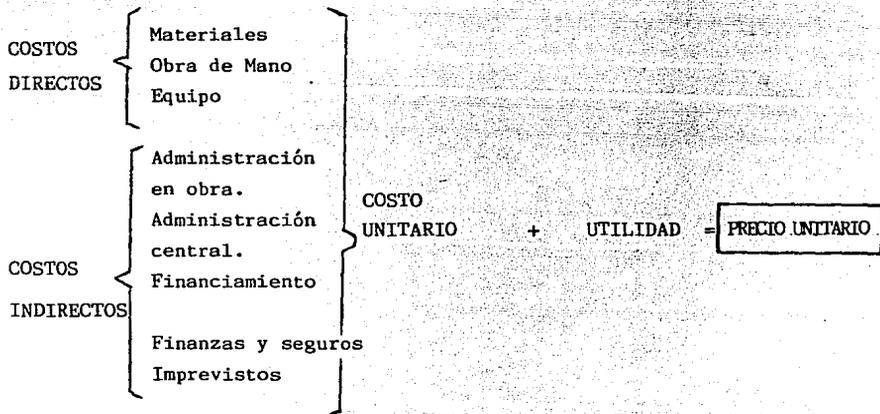
Unidad de Obra.- Es la unidad de medición señalada en las especificaciones , para cuantificar el concepto de trabajo y de -- esa manera celebrar el pago.

Concepto de Trabajo.- Es el conjunto de operaciones manuales y mecánicas que el contratista realiza durante la ejecución de la obra, de acuerdo a planos y especificaciones, dividida conven--- cionalmente para fines de medición y pago.

Especificaciones.- Son el conjunto de requerimientos exigidos - en los proyectos y presupuestos para definir con precisión y claridad el alcance de los conceptos de trabajo.

### 6.3.1. Elementos de un Precio Unitario.

En términos generales, los elementos que componen un Precio Unitario son:



Debido a las diferentes opiniones y confusión que se creaba al analizar los Precios Unitarios, muchas dependencias han optado por integrar los Costos Indirectos y la Utilidad en un solo concepto llamado "Costo Indirecto" y que se obtiene dándole un valor en por ciento (%), sobre el Costo Directo.

De acuerdo con lo anterior la integración del Precio Unitario queda reducida a dos partes:

$$( \text{COSTO DIRECTO} ) + ( \text{COSTO INDIRECTO} ) = \text{PRECIO UNITARIO}$$

El Fondo Nacional de Habitaciones Populares (F.O.N.H.A.P.O.), -

que es la dependencia a la que se destina este anteproyecto, acepta la -- manera sencilla de integración de Precios Unitarios, asignando a los ---- Costos Indirectos el 21 % del Costo Directo y nos marca sus normas de manejo de impuesto al valor agregado (I.V.A.), y a que cabe mencionar que -- no todas las dependencias o empresas contratantes lo manejan igual.

### 6.3.2. Manejo del I.V.A. en los Precios Unitarios.

En este caso se manejan dos formas, una para la Edificación y -- otra para Urbanización, de tal manera las tarjetas de precios Unitarios -- deberán de ser elaboradas en base a las siguientes observaciones:

#### Edificación

a) Costo de materiales sin I.V.A.

b) Costo de Obra de Mano.

c) Costo de Herramienta y Equipo.

d)  $a + b + c = \text{COSTO DIRECTO}$

e) Obtención del I.V.A. sobre el Costo de los Materiales (a).

f) Obtención del porcentaje de Indirectos sobre el Costo -----  
Directo (d).

g) Finalmente se obtiene el Precio Unitario sumando:

COSTO DIRECTO + I.V.A. SOBRE MATERIALES + INDIRECTOS

SOBRE C.D. = PRECIO UNITARIO . . D + E + F =

P R E C I O U N I T A R I O

### 6.3.3. Salarios.

Con respecto a la Mano de obra, como todos sabemos, los salarios para los trabajadores de los diferentes campos de la industria de la construcción son fijados por las dependencias correspondientes y además son diferentes según el lugar de la República que se trabaje.

De acuerdo al Análisis de Mercado realizado con anterioridad conocemos los montos de estos salarios, que podríamos llamar salarios base, sin embargo, existen una serie de factores que intervienen en toda relación Obrero Patronal, causando diferentes erogaciones al patrón y que después de cuantificarlas y sumaras al salario base nos dan como resultado la obtención del Salario Real que el patrón gasta por día de trabajo de sus empleados o trabajadores.

De lo anterior podemos establecer las siguientes definiciones:

Salario base .- El que se paga en efectivo al trabajador por día transcurrido, (incluyendo domingos, vacaciones y días festivos), mientras dura la relación laboral y por el cual fué contratado.

Salario mínimo .- El establecido por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos para las diferentes categorías de trabajadores.

Salario Real .- La erogación total del patrón por día trabajado que incluye pagos directos al trabajador, prestaciones en efectivo y en especie, pagos al gobierno por concepto de impuestos y pagos a instituciones de beneficio social.

Los factores que intervienen para la integración del Salario Real son:

- a) Ley Federal del Trabajo (vacaciones, días festivos, primas, etc...).

- b) INFONAVIT.
- c) Seguro Social y prestaciones.
- d) Impuesto Educacional, etc...

Después de un riguroso estudio de todo lo anterior se obtiene - un factor para el cálculo del Salario Real y que en este caso nos resultó de la siguiente manera:

- Salario Mínimo .....	1.6242
- Salario Superior al Mínimo .....	1.5748

Se presenta en el Anexo 6.2. el listado de salarios para la obra de mano que se utilizará en la obra, y en el Anexo 6.2.1. la forma en que se definirán los factores para obtener el Salario Real.

Una vez que conocemos los salarios, debemos analizar otro aspecto que normalmente causa divergencias entre el contratante y contratista y que es el rendimiento.

#### 6.3.4. Rendimientos de Mano de Obra.

El rendimiento depende de una serie de conceptos muy diversos - y complejos, tanto administrativos, sociales, culturales, físicos, económicos y hasta psicológicos que afectan de una u otra manera en el desempeño de un trabajador y que nos da como resultado , que no todos los trabajadores tengan el mismo.

Debido a lo anterior y para evitar confusiones en el desarrollo de los proyectos, en determinadas dependencias de gran actividad, se han determinado medidas aproximadas y mínimas de rendimiento, que un trabajador puede desarrollar por jornada y por concepto de trabajo.

### 6.3.5. Costo Horario de Maquinaria.

Para finalizar con la integración de Precios Unitarios de nuestro proyecto, nos falta únicamente analizar la maquinaria que utilizaremos y obtener su Costo Horario, para integrarlo a nuestro precio.

Cabe señalar que el Costo Horario de la Maquinaria se obtiene -- mediante un riguroso análisis de varios factores correspondientes como -- los siguientes:

- Vida útil de la maquinaria.
- Vida económica.
- Valor de rescate.
- Cargos fijos (depreciación, inversión, seguros, mantenimiento, etc...).
- Cargos por consumo (combustible, otras fuentes de energía, lubricantes, llantas, refacciones, piezas especiales etc...)
- Cargos por operación (pago de salario al operador por hora -- efectiva de trabajo).
- Cargo por transporte.

De acuerdo al análisis de todo lo anterior se obtuvieron los -- Costos Horarios de la Maquinaria que se tiene planeado utilizar en la --- obra y se presentan en los Anexos 6.3.1. al 6.3.8.

### 6.3.6. Rendimientos de Maquinaria.

El Fondo Nacional de Habitaciones Populares ha establecido para

la maquinaria, rendimientos mínimos para cada concepto de trabajo, elaborando un catálogo que deberá emplearse para tal efecto.

La herramienta menor se considerará como el 3% del costo de la mano de obra, ya que es otra de las normas que se han fijado en la dependencia. Cabe señalar también que al igual que en los rendimientos de mano de obra, la maquinaria puede cambiar si se demuestran las causas que lo provoquen.

### 6.3.7. Integración de los Precios Unitarios.

Con todo lo anterior nos vemos en la posibilidad de integrar -- nuestros Precios Unitarios, con la firme certeza de que muy difícilmente se presentarán dudas o contratiempos para su aceptación.

En el Anexo 6.4. se muestran las tarjetas de Precios Unitarios -- que para poder ser obtenidas, es conveniente realizar las tarjetas de --- Costos de conceptos de trabajo básicos, que nos servirán para la elaboración de los demás Precios Unitarios. Estos costos básicos, no incluyen -- Costos Indirectos ni tampoco impuestos, ya que se le agregarán al inte--- grarse en su Precio Unitario correspondiente y se presentan en el siguien orden:

CUADRILLAS ..... ANEXOS 6.4.A.1 AL 6.4.A.10.

AUXILIARES ..... ANEXOS 6.4.B.1 AL 6.4.B.11.

Después de obtener los costos básicos podemos entonces elaborar con facilidad los Precios Unitarios, -- que se presentan de la siguiente -- manera:

URBANIZACION ..... ANEXOS 6.4.C.1. AL 6.4.C.26.

EDIFICACION ..... ANEXOS 6.4.D.1. AL 6.4.D.34.

A continuación se presenta un ejemplo, para el mejor entendimiento del procedimiento que se siguió para obtener nuestros Precios Unitarios.

### 6.3.8. EJEMPLO

#### Ejemplo de la Elaboración de un Precio Unitario.

Se tomó como ejemplo el Precio Unitario con el número 231 de Edificación, ya que abarca los conceptos más representativos en la integración del mismo.

- Clave del concepto.- Edificación, Albañilería.

- Descripción .- Losa armada de cimentación  $f'c=150\text{Kg}/\text{m}^2$  de 8 de espesor con electromalla 6.6/6.6 acabado pulido, incluye vibrado.

- Unidad .- M2

#### a) Materiales.

##### a.1

Los materiales que necesitamos para este concepto son los siguientes:

- Concreto $f'c = 150 \text{ Kg}/\text{m}^2$ .....	0.0840 M3
- Electromalla 6.6/6.6 .....	11.115 M2
- Alambre recocido .....	0.700 Kg.
- Cemento gris r.r. ....	0.0010 Ton.

- Silletas de alambón 1/4" ..... 0.003 Ton.
- Cimbra monten 4" x 2" cal. 14 ..... 0.0955 Kg.
- Acero de refuerzo f'y = 4000 Kg/cm2 No. 5 ..... 0.0002 Ton.

## a.2

Ahora necesitamos los costos de los materiales y recurrimos a nuestro estudio de mercado:

- Concreto f'c = 150 Kg/ m2 ..... No existe
- Electromalla 6.6/6.6 ..... 260.00 M2
- Alambre recocido ..... 300.00 Kg.
- Cemento gris r.r. .... 37,500 Ton.
- Silletas de alambón de 1/4" ..... 238,000 Ton.
- Cimbra monten 4" x 2" cal. 14 ..... 366,00 Kg.
- Acero de refuerzo f'y = 4000 Kg/cm2 No. 5 (5/8") 209,000 Ton.

## a.2.1

El concreto lo analizaremos de la siguiente manera:

- Clave del concepto.- Edificación auxiliar.
- Descripción .- Concreto f'c = 150 Kg/ m2 hecho en obra con agregado máximo 1 1/2".
- Unidad .- ( M3 )

## i) Materiales y Cantidades.

- Cemento .....	37,500.00 Ton.
- Arena .....	5,000.00 M3
- Grava .....	5,000.00 M3
- Agua .....	20.00 M3

Estos materiales multiplicados por sus respectivas cantidades -  
necesarias para elaborar 1 M3 de concreto tenemos:

- Cemento .....	$37,500 \times 0.314 = 11,775.00$
- Arena .....	$5,000 \times 0.418 = 2,090.00$
- Grava .....	$5,000 \times 0.833 = 4,165.00$
- Agua .....	$20 \times 0.200 = \underline{4.00}$
	18,034.00

Para la elaboración del concreto utilizaremos una revolvedora -  
de un saco, con un rendimiento observado de 0.5 hr/m<sup>3</sup>, con un costo hora-  
rio de \$ 1,535.82 de lo anterior concluimos :

$$\text{REVOLVEDORA 1 SACO} \text{ --- } \$ 535.82 \times 0.5 = 767.91$$

Finalizando tenemos:

- Materialess .....	18,034.00
- Elaboración .....	<u>767.91</u>
	18,801.91

Este análisis de costo básico de concreto de  $f'c = 150 \text{ Kg/ m}^2$  se presenta en el Anexo 6.4.B.1.

Al tener todos los costos de los materiales, los multiplicamos por sus respectivas cantidades necesarias para producir 1 M<sup>2</sup> de losa de 8 cm de espesor.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
Electromalla 6.6/6.6	M <sup>2</sup>	1.115	260.00	289.90
Alambre recocido	Kg.	0.7000	300.00	210.00
Cemento gris r.r.	Ton.	0.0010	37,500.00	37.50
Silletas alambón de 1/4"	Ton.	0.0030	238,000.00	714.00
Monten 4"x2" cal. 14	Kg.	0.0955	366.00	34.95
Acero de refuerzo $f'y = 4200\text{Kg/cm}^2$ 5/8"	Ton.	0.0002	209,000.00	41.80
				\$ 1,328.15

b) Mano de Obra.

La mano de obra que se utiliza para este concepto es la siguiente:

Cuadrilla No. 10

1 oficial fierrero

1 Ayudante

2/10 Cabo

## Cuadrilla No. 3

1 Oficial albañil

1 Peón

2/10 Cabo

El rendimiento de estas cuadrillas que las llamaremos cuadrilla de habilitado y colado respectivamente es de 8 m<sup>2</sup>/J .

El costo de estas cuadrillas lo tenemos analizado en el Anexo - \_\_\_\_\_ conceptos No. 187 y 169 que es el siguiente:

## Cuadrilla No. 10

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
Oficial fierrero	J	1	4,574.79	4,574.79
Ayudante	J	1	3,999.94	3,999.94
Cabo	J	0,20	5,222.04	1,044.41
				\$ 9,619.19

## Cuadrilla No. 3

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
Oficial albañil	J	1	4,748.02	4,748.02
Peón	J	1	3,353.97	3,353.97
Cabo	J	0.20	5,222.04	1,044.41
				\$ 9,146.40

Tenemos ahora lo siguiente:

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
Cuadrilla No. 10	Jor.	0.1666	9,619.19	1,602.56
Cuadrilla No. 3	Jor.	0.1250	9,146.40	1,143.30
				\$ 2,745.86

c) Herramienta y Equipo.

Para la colocación del concreto utilizaremos un vibrador de chicote Mecsa de 4 H.P. con un costo horario de \$ 1,042.02 calculado en el - Anexo 6.3.8., análisis No. 158.

Con lo que respecta a la Herramienta tomaremos el 3% de la mano de obra.

Resumiendo nuestros análisis tenemos:

- Materiales.....	\$ 1,328.15
- Mano de Obra.....	\$ 2,745.86
- Herramienta y Equipo.....	\$ 212.63
- Auxiliares.....	\$ 1,579.36
	<u>\$ 5,866.00</u>

El costo indirecto será según los lineamientos establecidos por el Fondo del 21% del Costo Directo; por lo anterior expuesto tenemos: .

- Costo Directo.....	\$ 5,866.00
- Costo Indirecto.....	<u>\$ 1,231.86</u>
- Precio Unitario.....	\$ 7,097.86 /M2

El impuesto al valor agregado (I.V.A.) se manejará de acuerdo a las políticas del F.O.N.H.A.P.O. que establece que el I.V.A. se cargará - en la carátula de cada estimación.

#### 6.4. Números Generadores.

Otra de las partes que integran un presupuesto y que es en realidad la que le da forma, son los NUMEROS GENERADORES.

Estos Números y como su nombre lo indica, son los que generan los montos a pagar por cada concepto de trabajo ya que multiplicados por su Precio Unitario correspondiente, nos da como resultado el importe total en el proyecto para dicho concepto; así al sumar todos los importes de los diferentes conceptos de trabajo nos da como resultado el Costo Total del proyecto.

Cada compañía diseña sus formas o papelería para su mejor presentación ya que el cotratante normalmente suele ser bastante meticuloso y cauteloso para evitar grandes perdidas económicas de su parte, en nuestro caso utilizamos la forma mostrada en el Anexo 4.3. (Urbanización) del capítulo IV Urbanización.

Esta parte del presupuesto es generalmente otro aspecto de grandes discusiones y divergencias entre las partes de la obra, ya que en ellas se basa también la supervisión de obra que se realizará durante el transcurso de los trabajos.

Los Números Generadores nos representan la cuantificación de los conceptos de trabajo que forman la totalidad de la obra y por lo tanto se obtendrán directamente del área técnica del proyecto, que estará representada por el juego de planos correspondiente.

Es importante señalar que se debe tener el cuidado adecuado, para no omitir ninguno de los conceptos a ejecutar, ya que en una obra de este tipo, un concepto de trabajo omitido, sobre todo en la Edificación, por muy pequeña que parezca, aumenta su importancia al ser multiplicado por la cantidad de viviendas a construir o sea que es repetitivo y signi-

ficaría pues, un desequilibrio en la economía del proyecto, ya que el pre supuesto obtenido nos estaría mintiendo.

Los Números Generadores se presentarán, al igual que el listado de materiales y las tarjetas de Precios Unitarios en dos partes, una parte para la Edificación y la otra para la Urbanización, pero en esta ocasión dividiremos las partes en las siguientes partidas:

#### Edificación

- Albañilería.
- Herrería y Carpintería.
- Instalación Eléctrica.
- Instalación Hidráulica y Sanitaria.

#### Urbanización

- Preliminares.
- Terracerías .
- Guarniciones y Banquetas.
- Alcantarillado.
- Red de Agua Potable.
- Electrificación.

Los Números Generadores correspondientes se presentan en el --- Anexo 6.5. y en el siguiente orden:

URBANIZACION ..... ANEXOS 6.5.A.1. AL 6.5.A.8.

EDIFICACION ..... ANEXOS 6.5.B.1. AL 6.5.B.9.

#### 6.5. Integración de Presupuesto.

Es ésta la última etapa del presupuesto y para llevarla a cabo no necesitamos mas que ordenar la información existente y ejecutar las operaciones correspondientes, lo que resulta ser sumamente sencillo.

La Integración del Presupuesto se realizará por partes, la Edificación y la Urbanización y a su vez estas partes se irán integrando mediante las partidas que ya se analizarón en los Números Generadores.

Finalmente, después de obtener los montos de cada partida se -- enlistan y se suman, agregandole también el valor del terreno para completar así el costo total de nuestro proyecto. Se presenta en el anexo 6.6. y en el siguiente orden:

URBANIZACION ..... ANEXOS 6.6.A.1. AL 6.6.A.3.

EDIFICACION ..... ANEXOS 6.6.B.1. AL 6.6.B.4.

RESUMEN TOTAL .... ANEXO 6.6.C.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.- CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

7.0. INTRODUCCION

7.1. PRESUPUESTO FINAL :

7.1.1. FACTIBILIDAD

7.1.2. FINANCIAMIENTO ADECUADO

7.1.3. RECUPERACION DEL CREDITO

7.1.4. PLAZO

7.2. PROGRAMA DE OBRA FINAL

7.3. ESTUDIO DE LA MECANICA DEL SUELO

7.4. EL PREDIO A CONSTRUIR

7.5. LAS AUTORIDADES LOCALES

7.6. METODOS SENCILLOS

7.7. MANEJO DE MATERIALES

7.8. USO DE COMPUTADORAS

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.0. Introducción.

Cuando se plantea un proyecto de construcción como el que ahora nos ocupa, un factor muy importante nos lo regirá casi en todos sus aspectos, como lo son el Técnico, Legal y Financiero; este factor es el tiempo. Al referirnos al tiempo, nos referimos a las condiciones actuales del momento que va sufriendo el proyecto.

Un trámite legal, como un permiso, en determinado momento puede resultar vencido u obsoleto, debido al paso del tiempo, cambio de autoridades, políticas. etc..., así también un Precio Unitario no puede conservarse si el material, mano de obra o maquinaria incrementan su costo y -- hasta un programa de obra no puede ser el mismo en época benéfica para la construcción (octubre-abril), que en época difícil (mayo-septiembre).

Debido a lo anterior, es importante señalar que este proyecto, fue planeado bajo las condiciones prevalecientes en el mes de diciembre - del año 1986.

### 7.1. Presupuesto Final.

La integración final del presupuesto se realizará únicamente su mando sus tres conceptos principales que son:

	TOTAL	POR ACCION
EDIFICACION	288'054,480.66	2'198,889.17
URBANIZACION	54'388,412.35	415,178.72
TERRENO	34'737,500.00	265,171.76
TOTAL	377'180,393.01	2'879,239.65

Como se puede ver, se obtuvo un Costo Total y un Costo por Acción que es simple y sencillamente la división del Costo Total entre el número de viviendas que lo integran, esto es 131 viviendas.

El Costo por Acción es necesario, ya que con el podemos conocer la situación financiera que regirá al proyecto.

#### 7.1.1. Factibilidad.

De acuerdo con el capítulo primero en su subtítulo 1.3.3 (sujetos de crédito) y como este proyecto de Unidad Habitacional esta realizando para una Asociación Civil denominada Cuautzingo, vemos que el proyecto es factible ya que las Asociaciones Civiles son sujetos de crédito del F.O.N.H.A.P.O.

#### 7.1.2. Financiamiento adecuado.

Del subtítulo 1.3.5. (Políticas de Otorgamiento y Recuperación de Financiamientos) podemos desprender lo siguiente:

- A) El Costo Máximo de un proyecto de vivienda progresiva es de 2000 veces el salario mínimo regional por acción o sea :

$$2000 \times 2,065.00 = 4'130,000.00 \quad 2'879,239.62$$

Como podemos ver el Costo Total por Acción de nuestro proyecto cumple con las políticas establecidas, ya que es 1,394 veces el salario mínimo regional.

- B) El monto financiable por el F.O.N.H.A.P.O. tratándose de una Asociación Civil y debido a un Costo Total por Acción entre 1001 y 1500 veces el salario mínimo regional es de 85% (ochenta y cinco por ciento), del total del proyecto, lo que equivale a que el grupo beneficiario deberá aportar el 15% -

(quince por ciento) restante para la realización del mismo.

APORTACION		TOTAL	POR ACCION
TOTAL	100%	377'180,393.01	2'879,239.65
F.O.N.H.A.P.O	85%	320'603,334.06	2'447,353.70
ACREDITADO	15%	56'577,058.95	431,885.95

#### 7.1.3. Recuperación del crédito.

En el subtítulo 1.3.6. (Tasas de Interes), podemos encontrar el Interes Anual que regirá este financiamiento y el porcentaje máximo de -- afectación al salario mínimo que se podrá realizar para los pagos mensuales que efectuaron los acreditados para la amortización del crédito.

- A) El Interes Anual que regirá este financiamiento, debido a -- que el monto total del crédito se encuentra entre 1,276 y -- 1,600 veces el salario mínimo, será de 11% (once por ciento).
- B) El porcentaje máximo de afectación al salario mínimo para -- los pagos mensuales, debido también al monto total del crédito será del 45%, por lo que los pagos mensuales, con el salario vigente a octubre de 1986 seran de :

$$30 \times 2,065 \times 0.45 = \$ 27,877.50$$

#### 7.1.4. Plazo.

El plazo máximo que el F.O.N.H.A.P.O. otorga para la recupera-- ción del crédito otorgado es de 20 años, como podemos ver en el subtítulo 1.3.8. (Plazo de Amortización) y es recomendable aceptarlo al máximo, ya que por los bajos intereses que se manejan en el financiamiento, resultar lo más económico.

## 7.2. Programa de Obra Final.

### Introducción.

Debido a que el tiempo en esta época es muy significativo para el óptimo desenvolvimiento económico de una Obra Civil, es necesario realizar un análisis y establecer de antemano un programa de obra, que nos servirá de guía durante la realización de nuestro proyecto.

Existen conceptos de trabajo que dependen de otros, algunos independientes y otros variables que al ordenarse convenientemente, nos dan como resultado la óptima utilización de los recursos disponibles logrando así grandes ahorros en nuestra obra.

Nuestro proyecto esta dividido en dos partes para su construcción, la Urbanización y la Edificación, pero aunque esto se maneje así en gabinete, en la obra en si, se deben de manejar y combinar conceptos de trabajo de una y otra parte por ejemplo: Al mismo tiempo que se pueden -- construir las banquetas, que forman parte de la Urbanización, se pueden -- construir también las cimentaciones de las viviendas que pertenecen a la Edificación.

El Programa de Obra definitivo del proyecto es simplemente la -- adaptación de los Programas de Obra de la Urbanización y la Edificación -- en uno solo, para lo que se realiza un Diagrama de Ruta Crítica y un Diagrama de Barras para su perfecto entendimiento y comprensión. Estos diagramas se presentan en los anexos 7.1. y 7.2.

## 7.3. Estudio de la Mecánica de Suelo.

En una Obra Pública, con dimensiones como la que nos ocupa, es necesaria la realización de un Estudio de la Mecánica del Suelo, con el -- fin de tener la seguridad de construir adecuadamente y evitar así problemas futuros de toda índole.

El Estudio de la Mecánica del Suelo se efectúa por un especialista y perito en el ramo, que legalice el resultado, sin embargo para este trabajo, mediante un análisis sencillo del predio encontramos que el suelo del predio a construir es de una consistencia muy dura, que nos da una resistencia al esfuerzo cortante de 30 ton/m<sup>2</sup> y que utilizamos en nuestro Cálculo Estructural. Este estudio mencionado se presenta en el anexo 3.1. del capítulo tercero.

#### 7.4. El Predio a Construir.

En el Municipio de Chalco y en el pueblo de Cuautzingo sobre todo, existen varios predios, que cumplen con los requerimientos para realizar en ellos una Unidad Habitacional como esta, pero se avoco este estudio a uno en especial, debido al interes del dueño en esta clase de créditos del F.O.N.H.A.P.O. y así poder venderlo completo y de contado en un solo acto.

El objetivo de este trabajo, además de presentar exámen profesional, es brindar una oportunidad a la población del Municipio de Chalco Edo. de México, que carezca de vivienda, para organizarse y solicitarla mediante este estudio, de esta manera se podra ahorrar tiempo y dinero en la consecución de este objetivo.

#### 7.5. Las Autoridades Locales.

En realidad una de las principales causas o motivos por las que esta clase de créditos se ha popularizado mucho en todo el país, aparte de ser una buena oportunidad para obtener una casa habitación y dar cumplimiento al artículo cuarto de nuestra Constitución, es la buena disposición y voluntad de las autoridades correspondientes y en este caso, las del Municipio de Chalco, no fueron la excepción y con entusiasmo y amabilidad, estan dispuestas a colaborar en lo que sea necesario para lograr la construcción de una Unidad Habitacional de este tipo en su circunscripción.

#### 7.6. Métodos Sencillos.

La utilización de Métodos Sencillos de construcción en la obra es muy recomendable para poder de esta manera acelerar y economizar la misma.

Por ejemplo al utilizar la losa de cimentación se ahorra en tiempo y en material ya que se evitan excavaciones más profundas y la clásica cimentación corrida de mampostería o concreto. Así mismo al reforzar la con armex y malla se ahorra en mano de obra ya que se evita el corte, amarre y colocación de la varilla tradicional.

Así también la vigueta y bovedilla nos ahorra mano de obra y mucha cimbra en la construcción de la losa del techo, los muros son del tipo tradicional, lo que resulta fácil realizar y los castillos y cadenas son reforzados con armex, ahorrando así mano de obra y desperdicios de material.

Mientras más sencillo sea el método constructivo a utilizar, más seguridad y factibilidad tendremos de realizar la obra sin contratiempos mayores y de acuerdo a nuestro programa en el tiempo estimado y con todos los alcances deseados, en cuanto a tamaño y calidad.

#### 7.7. Manejo de Materiales.

Los Materiales en una obra civil, son un punto muy importante y generalmente la causa de casi todos los problemas financieros y técnicos de la misma. La calidad, disponibilidad y costo de un material, varía de acuerdo a la zona y a la época del año, así que es muy importante tomarlo en cuenta.

Se recomienda usar lo más posible para la obra a realizar, materiales de la zona, asegurando así su calidad, disponibilidad y costo; de en la menor cantidad posible los materiales escasos en el lugar, ahorran-

do de esta manera en transportación y almacenaje.

Es muy recomendable realizar una explosión de insumos de la obra a realizar, para que de esta forma, podamos conocer con exactitud las cantidades que necesitamos de cada uno de los distintos materiales a utilizar; de esta manera podemos entonces discutir costos, estudiar su almacenaje, procurar su disponibilidad, establecer prioridades en su adquisición, etc... .

La explosión de insumos para este proyecto se presenta en el anexo 7.3 y como podemos apreciar contiene también a la mano de obra, lo que nos ayuda a estudiar y poder prevenir cualquier problema que consideramos pudiera existir con la disponibilidad de esta en alguno de sus u oficinas.

#### 7.8. Uso de Computadoras.

Las Empresas Contratistas e Instituciones Contratantes de Obra, tanto pública como privada, requieren cada día de una mayor eficiencia en sus organizaciones para manejar sus contratos de construcción de obra nueva, ampliaciones, reparación e instalaciones y adaptarse a las nuevas condiciones económicas, tecnológicas, fiscales y legislativas que prevalecen en el medio.

La computadora ofrece al profesional de la construcción una herramienta poderosa para resolver con efectividad y bajo costo, los retos que enfrenta en el campo de la información.

Además de las funciones contable-administrativas como la nómina, inventarios y la contabilidad general, se tienen dos aplicaciones de importancia en el medio constructor: los Precios Unitarios y Presupuestos y las Estimaciones, las cuales son de importancia tanto para contratantes como para contratistas.

Para este trabajo, bastó con usar micro-computadora para poder obtener de manera ordenada y rápida nuestros Precios Unitarios, Integración de Presupuesto y Explosión de Insumos, que son parte fundamental de cualquier proyecto.

Las computadoras en la actualidad pueden realizar una serie de diversas y complicadas actividades, que facilitan y mejoran todos los campos de la industria de la construcción, influyendo además de las áreas -- utilizadas en este trabajo en áreas como el cálculo estructural, ruta -- crítica, programa de obra, estimaciones, relación de personal, administración de obra, contabilidad, etc...

Debido a lo anterior, el Ingeniero en la actualidad debe estar- identificado con las computadoras, conocer su funcionamiento y tener cierta práctica en su uso, ya que sólo de esa manera se verá en posición de - competencia profesional en el ramo.

\* A N E X O S \*

INDICE ANEXOS

- 3.1. MECANICA DE SUELOS ( 3.1.1. al 3.1.21.)
- 4.1. TABLA DE CALCULO DE ALCANTARILLADO
- 4.2. TABLA DE CALCULO DE AGUA POTABLE
- 4.3. FORMATO DE NUMEROS GENERADORES

PLANOS

- 4.1. PLANO TOPOGRAFICO
- 4.2. PLANO DE CURVAS DE NIVEL
- 4.3. PLANO DE FUSION
- 4.4. PLANO DE SUBDIVISION
- 4.5. PLANO MANZANERO
- 4.6. PLANO DE LOTIFICACION
- 4.7. PLANO DE SEMBRADO DE VIVIENDA
- 4.8. PLANO DE ALCANTARILLADO
- 4.9. PLANO DE AGUA POTABLE

- 5.1. CALCULO DE CARGAS EN MUROS
- 5.2. ANALISIS SISMICO
- 5.3. DIAMETRO DE DERIVACIONES EN COLECTOR
- 5.4. MONOGRAMA PARA INSTALACION DE GAS
- 5.5. CAPACIDADES DE CONDUCTORES.

PLANOS

- 5.1. PLANO DE PIE DE CASA
- 5.2. PLANO DE VIVIENDA TERMINADA
- 5.3. PLANO ESTRUCTURAL
- 5.4. PLANO DE INSTALACIONES
- 5.5. PLANO DE INSTALACION ELECTRICA
- 5.6. PLANO DE ACABADOS

- 6.1. LISTADO DE MATERIALES ( 6.1.1. al 6.1.6. )
- 6.2. LISTADO DE MANO DE OBRA

- 6.2.1. FACTOR DEL SALARIO REAL
- 6.3. COSTOS HORARIOS ( 6.3.1. al 6.3.8. )
- 6.4.A. INTEGRACION DE CUADRILLAS ( 6.4.A-1 al 6.4.A-10)
- 6.4.B. INTEGRACION DE COSTOS BASICOS ( 6.4.B-1 al 6.4.B-11)
- 6.4.C. PRECIOS UNITARIOS URBANIZACION ( 6.4.C-1 al 6.4.C-26 )
- 6.4.D. PRECIOS UNITARIOS EDIFICACION (6.4.D-1 al 6.4.D-34)
- 6.5.A. NUMEROS GENERADORES URBANIZACION ( 6.5.A-1 al 6.5.A-8)
- 6.5.B. NUMEROS GENERADORES EDIFICACION (6.5.B-1 al 6.5.B-9)
- 6.6.A. PRESUPUESTO URBANIZACION ( 6.6.A-1 al 6.6.A-3)
- 6.6.B1 PRESUPUESTO EDIFICACION (6.6.B-1 al 6.6.B-4)

- 7.1. DIAGRAMA DE BARRAS
- 7.1.1. PROGRAMA FINANCIERO
- 7.2. RUTA CRITICA
- 7.3. TABLA DE HOLGURAS
- 7.4. EXPLOSION DE MATERIALES E INSUMOS

URBANIZACION ( 7.4.1. al 7.4.4.)

EDIFICACION ( 7.4.5. al 7.4.9.)

### 3.1 ESTUDIO DE LA MECANICA DE SUELO

#### 1. ANTECEDENTES

Se proyecta construir un conjunto Habitacional denominado "CUAUTZINGO", el cual constará de 131 viviendas (pie de casa) de interés-social, con un área inicial de 33 m<sup>2</sup> cada una y con posibilidad de crecer horizontalmente.

El mencionado conjunto habitacional se edificará en un predio de 27,790 m<sup>2</sup> ubicado en el poblado de San Gregorio Cuautzingo, Estado de México. En la figura No. 1 se muestra el croquis de localización del predio en estudio.

Dicho predio es de topografía plana y forma rectangular de 120.00 m de ancho, y 232.00 m de largo, colindando al Norte con la calle Francisco Sarabia y al Sur con la calle Lerdo, ambas de terracería.

#### 2. TRABAJOS DE EXPLORACION Y MUESTREO

Primeramente se procedió a efectuar un recorrido minucioso del predio objeto de este estudio, reconociendo y observando: la geología regional, la orografía circundante y la topografía del predio.

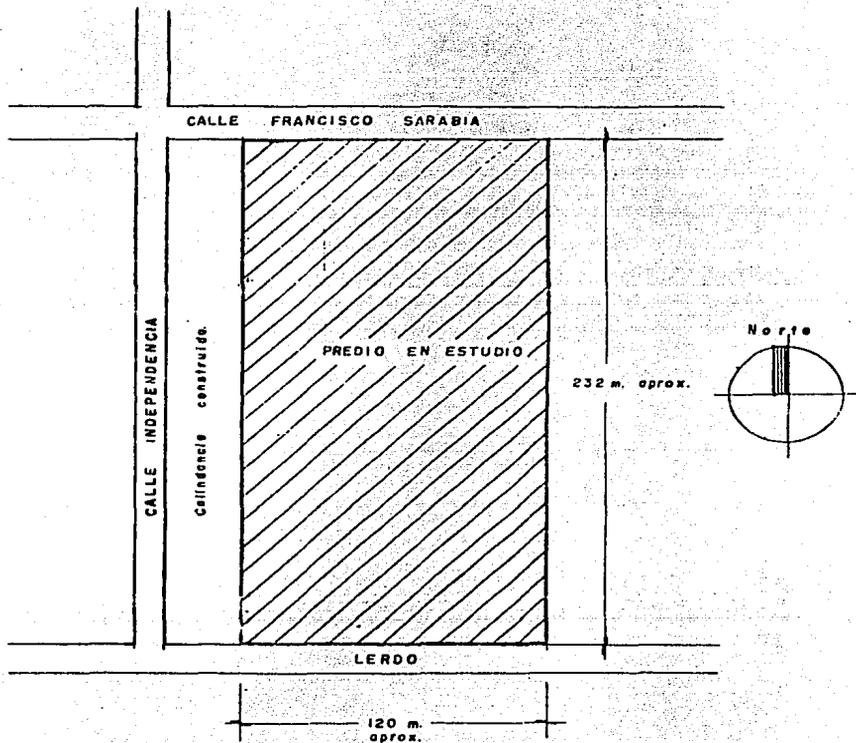
Basados en lo anterior y tomando en cuenta la ubicación y tipo de estructuras por elegir, así como la geología superficial, se procedió a efectuar dos sondeos exploratorios de tipo a cielo abierto (P.C.A.) y un sondeo con posteadora de 15 cm. de diámetro estratégicamente repartidos. La localización de los sondeos se puede ver en la figura No. 2.

De los pozos a cielo abierto se obtuvieron muestras representativas y cúbicas de tipo inalterado, las cuales se protegieron y etiquetaron adecuadamente para su posterior envío al laboratorio. También se pudo apreciar la compacidad relativa y consistencia de los materiales excavados.

(120)

3.1.2

### CROQUIS DE LOCALIZACION.

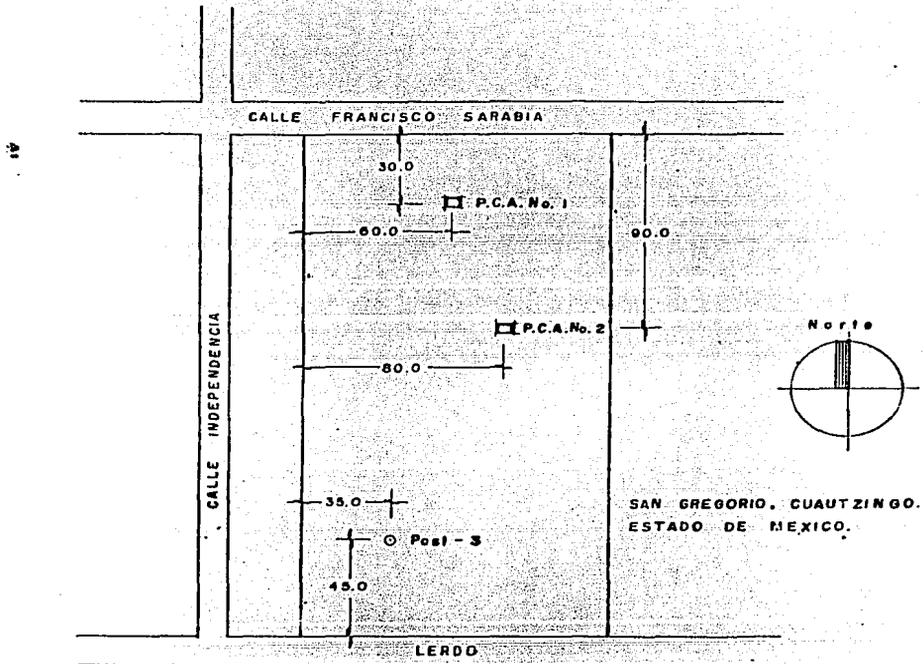


SAN GREGORIO, CUAUTZINGO  
ESTADO DE MEXICO.

AREA = 27.700 m<sup>2</sup>

Figura N° 1

## CROQUIS DE LOCALIZACION DE SONDEOS



□ P.C.A. — Pozo a Cielo Abierto

○ Post. — Sondeo con Postadora a 15 cm. Ø

ACOTACIONES EN METROS.

Figura N° 2 .

De los trabajos de campo se concluye que los materiales superficiales en un espesor promedio de 1.00 m son de origen aluvial, tratándose de una arcilla café claro de baja plasticidad con arena fina y consistencia media, subyaciendo esta capa se detectó una toba volcánica alterada o sea transformada en una arcilla gris oscuro de baja plasticidad y consistencia dura, aumentando esta con la profundidad y conteniendo liticos.

Finalmente y hasta la profundidad explorada se muestrearon materiales piroclásticos y la toba volcánica en estado más sano.

En las figuras No. 3, 4 y 5 se pueden observar las columnas estratigráficas de los P.C.A. No. 1, P.C.A. No. 2, y Posteadora No. 3, respectivamente.

La profundidad de los sondeos fue limitada por la dureza de los materiales tornándose de difícil excavación por su alta resistencia y alto grado de cementación.

El nivel de aguas fráticas (N.A.F.), no se detectó en la profundidad explorada y dadas las características, naturaleza y génesis de los materiales muestreados así como su bajo contenido natural de humedad, se estima que se encuentra a una profundidad mayor de 15.00 m.

En la memoria fotográfica (CAPITULO 7), se pueden observar algunos aspectos de los trabajos de campo.

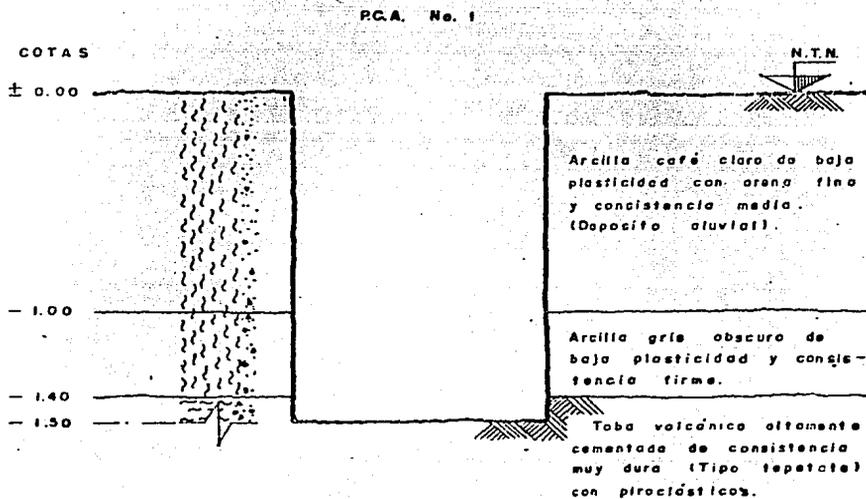
#### Sismicidad

Las características principales de sismicidad debido al subsuelo en la zona aluvial son las siguientes:

- 1.- Agitación microsísmica muy amplia.
- 2.- Temblores locales frecuentes.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA  
EL CONJUNTO HABITACIONAL "CUAUTZINGO",  
ESTADO DE MEXICO.

PERFIL ESTRATIGRAFICO.



COTAS EN METROS.

N.T.N. — Nivel del terreno Natural.

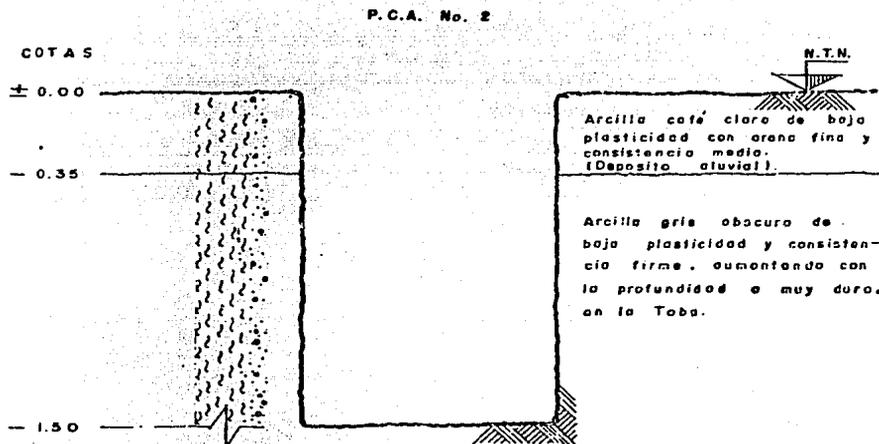
P.C.A. — Pozo a Cielo Abierto.

NOTA: No se detectó el (N.A.F.) nivel de aguas freáticas, y se estima a una profundidad superior a 15.00 m.

(124)

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA  
EL CONJUNTO HABITACIONAL "CUAUTZINGO".  
ESTADO DE MEXICO.

## PERFIL ESTRATIGRAFICO.



COTAS EN METROS.

N.T.N. — Nivel del Terreno Natural.

P.C.A. — Pozo o Cisto Abierto.

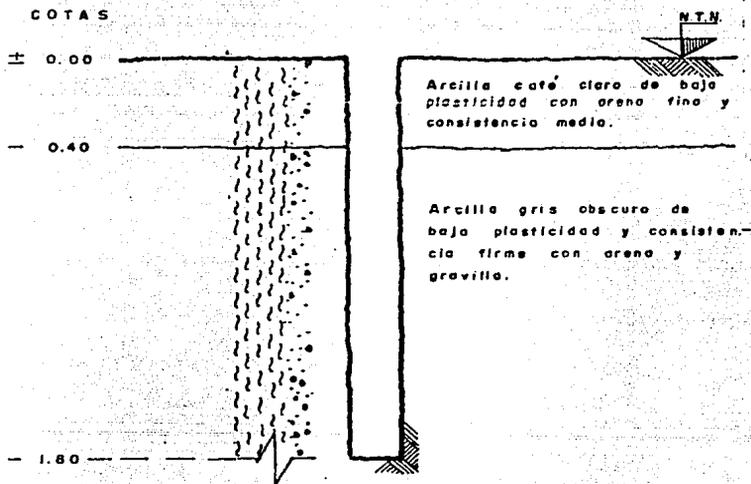
NOTA: No se detectó el (N.A.F.) nivel de aguas freáticas,  
y se estima a una profundidad superior a 10.00 m.

Figura. Nº 4 .

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA  
EL CONJUNTO HABITACIONAL "CUAUTZINGO",  
ESTADO DE MEXICO.

PERFIL ESTRATIGRAFICO.

Posteadero No. 5



COTAS EN METROS.

N.T.N. — Nivel del Terreno Natural.

NOTA: No se detectó el (N.A.F.) Nivel de Aguas Freáticas, y se estima a una profundidad superior a 15.00 m.

Figura No. 5

3.- Relaciones de daños inesperados como efecto de macrosismos-mexicanos distantes.

Así, a manera de información se incluye en la tabla No. 1 la intensidad de los sismos que se sabe se han sentido y/o causado daños en la zona Sur. La intensidad asignada corresponde al Distrito Federal según la escala de Mercalli modificada.

3. PRUEBAS DE LABORATORIO

A las muestras cúbicas inalteradas y remodeladas, obtenidas en la etapa anterior, se les practicaron los ensayos índice y de clasificación cuyos resultados promedio se reportan en la tabla No. 2. También a las muestras inalteradas, además de practicarles los ensayos índice y de clasificación, se sometieron a pruebas de compresión simple confinada - bajo el método de deformación controlada, obteniendo un valor de  $3.4K/c2$ . La gráfica esfuerzo-deformación puede observarse en la figura No. 6a .

Así mismo para poder determinar los parámetros de resistencia - del subsuelo de apoyo, de las muestras inalteradas, se labraron probetas para someterlas a ensayos triaxiales de tipo rápido (NO CONSOLIDADA, NO DRENADA), variando las presiones de confinamiento de  $0.5 K/c2$  a  $1.0 K/c2$  y  $2.0 K/c2$ , aplicando la carga a una velocidad constante o sea bajo deformación controlada.

En las figuras No. 6a, 6c, y 6d se pueden ver las gráficas esfuerzo-deformación.

También de las probetas labradas se determinó su contenido natural de humedad ( $w \%$ ), el peso específico relativo de los sólidos ( $S_s$ ), el volumen y peso de las mismas para obtener el peso específico de las muestras ( $\gamma_m$ ) y así mismo determinar su relación de vacíos u oquedad -

TABLA NO. 1

## INTENSIDADES DE LOS SISMOS SENTIDOS EN LA CUENCA DE MEXICO.

FECHA	INTENSIDAD	OBSERVACIONES
* 1845/ 03 / 09	VIII	Grandes daños en Xochimilco y Tlalpan.
* 1845/ 04/ 07	IX	Destructor en Petatlán Gro. y en el D.F. especialmente en Tlalpan. Gran destrucción en Xochimilco.
* 1938	VI	Sentidos en Villa Obregón, Tlalpan, Coyoacán y Xochimilco.
1957	VIII	Algunos daños materiales en, el Distrito Federal.
1963	IV	Sentido en Ixtapalapa.
1964/ 06/ 14	IV	Daños ligeros en Ixtapalapa.
1964/ 06/ 15	IV	Daños ligeros en Ixtapalapa.
1968	IV	Sentido en Tlalpan.
* 1985/ 09/ 19	IX	Destructor en el D.F., Edo. de México, Guerrero, Michoacan, Jalisco y demás estados de la zona baja del Pacífico.

\* ORIGINADOS FUERA DE LA CUENCA DE MEXICO

TABLA NO. 2

## RESUMEN DE ENSAYES

PROFUNDIDAD en m	w %	LL	LP	Ip	Ss	$\gamma_m$	$\phi$	C en k/c <sup>2</sup>	e	Gw%	SUCS
0.50	24.5	34	20	14	2.64	1582	-	--	1.24	37.4	CL
1.00	25.7	46	26	20	2.66	1620	30°	1.0	0.42	49.9	CL
1.50	15.7	42	28	14	2.66	1670	-	--	--	--	ML

# ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

## Gráfica esfuerzo - deformación

FOHAPO

CUAUTZIMCO, EDO. DE MEXICO

P.C.A. No. 1

Profundidad = 0.80 m

$w_p = 10.2 \%$

$\sigma_m = 1004 \text{ kg/cm}^2$

$\sigma_{ur} = 0.0 \text{ kg/cm}^2$

$\sigma_1 - \sigma_3 = 3.307 \text{ kg/cm}^2$

$\sigma_3 = 2.04$

$L = 3.8 \%$

$\rho = 20 \%$

$I_p = 14 \%$

SVCS = CL

Esfuerzo Desplazado (kg/cm<sup>2</sup>)

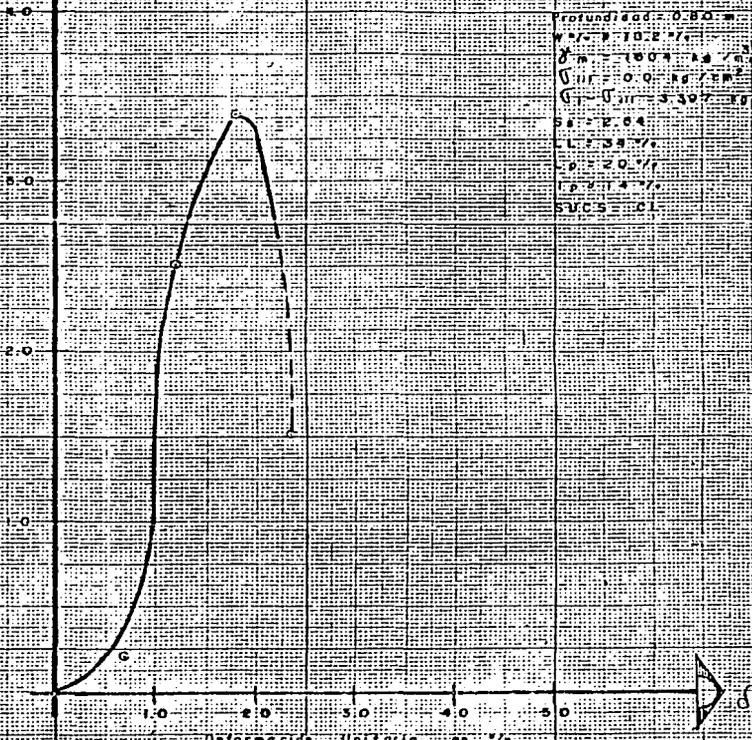
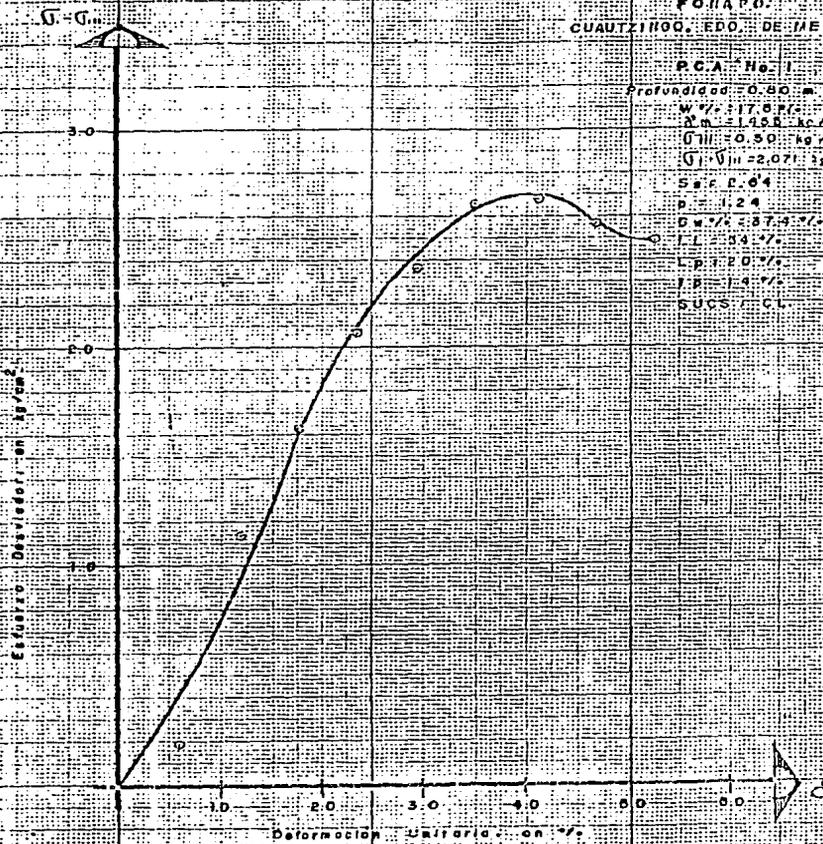


Figura No. 6a

# ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

## Gráfico esfuerzo - deformación.



FOYIAPD.  
CUAUTZINCO, EDO. DE MEXICO.

P.C.A. No. 1

Profundidad 0.60 m.

W% = 17.6%

$\gamma_m = 1.458 \text{ kg/cm}^3$

$\sigma_{11} = 0.50 \text{ kg/cm}^2$

$\sigma_1 - \sigma_{11} = 2.071 \text{ kg/cm}^2$

S<sub>u</sub> = 0.64

p = 1.24

C<sub>w</sub> = 237.4%

LL = 54%

LP = 20%

IP = 1.4%

SUCS = CL

Figura No. 6b

# TESIS CON FALLAS DE ORIGEN

(130)

3.11.18

## ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

Gráfico esfuerzo-deformación

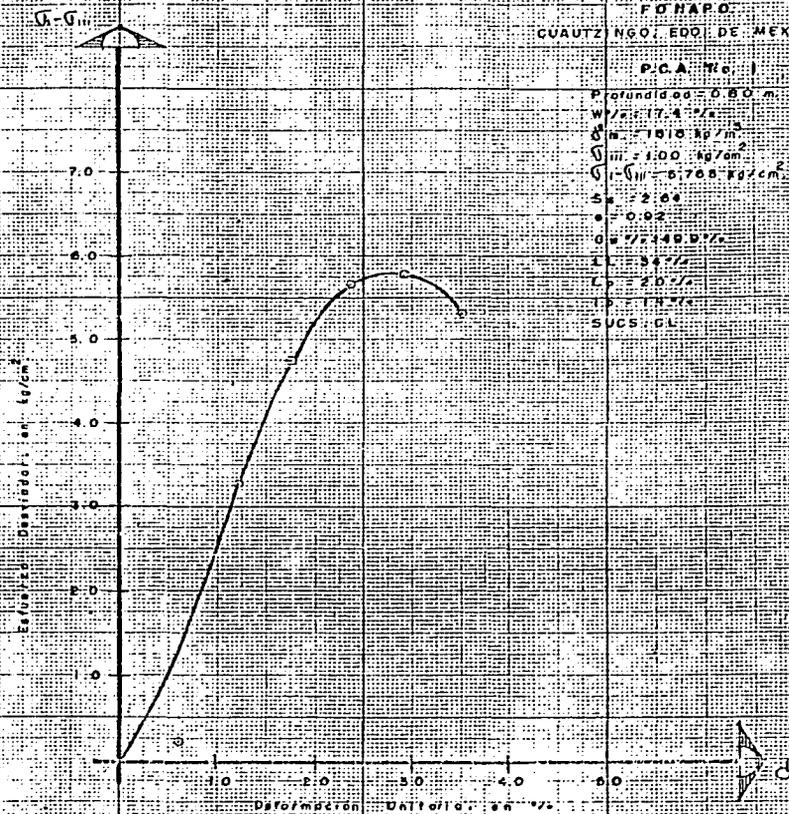


Figura N° 6c

# ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

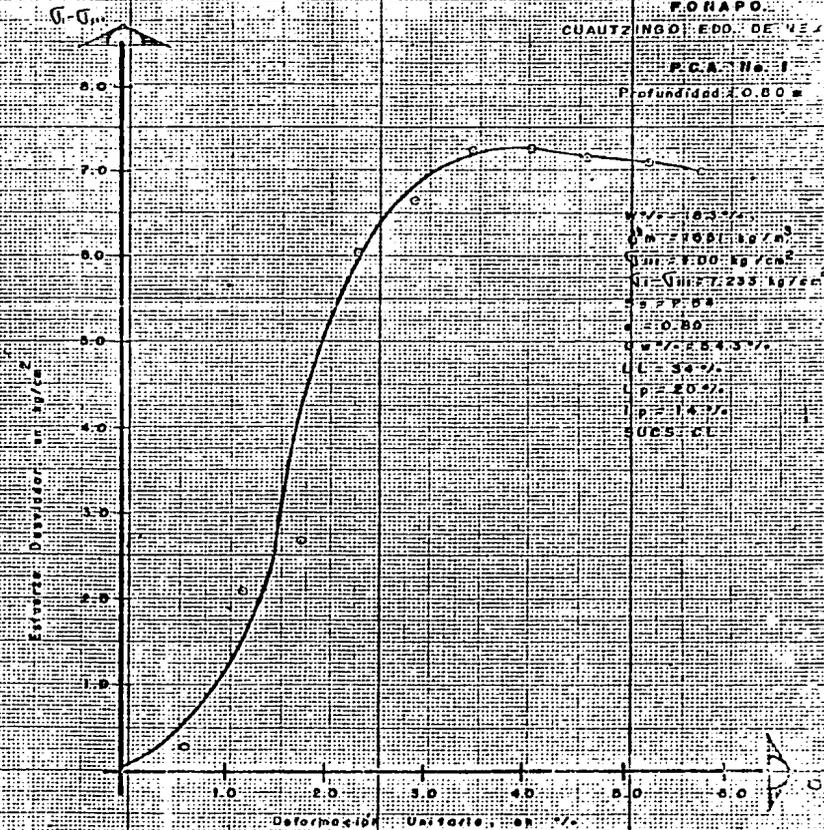
## Gráfica esfuerzo deformación

FOHAPO

CUAUTZINGO, EDO. DE MEXICO

P.C.A. No. 1

Profundidad 10.80 m



$w = 16.3\%$   
 $\rho_m = 1.69 \text{ kg/cm}^3$   
 $\rho_{sat} = 2.00 \text{ kg/cm}^3$   
 $G = 117.233 \text{ kg/cm}^2$   
 $s = 7.5\%$   
 $e = 0.80$   
 $u = 25.43\%$   
 $L = 36\%$   
 $P = 20\%$   
 $I_p = 14\%$   
 UDS: CL

Figura No. 6d

(e) y el Grado de Saturación (  $G_w\%$  ), reportándose el resumen de ensayos en las figuras anteriormente citadas.

La representación de los esfuerzos principales se muestra en la figura No. 7, por medio de los círculos de Mohr, en donde se aprecia la ley de resistencia del material que servirá de apoyo.

NOTA: Es importante mencionar que se trata de materiales estables a cambios de humedad.

#### 4. MECANICA DE SUELOS

Basados en los registros de campo, los resultados de las pruebas de laboratorio y el tipo de estructuras por erigir, se consideró necesario estudiar los siguientes aspectos:

a).- Capacidad de carga.

b).- Deformabilidad.

a).- Capacidad de carga.

Se determinó la Capacidad de carga por resistencia al esfuerzo cortante empleando el criterio del Dr. Karl Terzaghi, analizando una zapata corrida de 0.60 m de ancho y un nivel de desplante de 0.60 m de profundidad, considerando en el análisis la falla por corte general y por corte-local.

En resumen la capacidad de carga admisible es de 30.0 Ton/m<sup>2</sup> la cual va en aumento con la profundidad.



b).- Deformabilidad.

Debido a las características de los materiales que servirán de apoyo, tales como: consistencia y compacidad relativa, su génesis y geología regional, así como partiendo de los resultados de las pruebas de laboratorio, se concluye que se trata de materiales poco deformables, no sujetos a los fenómenos de consolidación, ni presentarán deformaciones diferenciales, por lo que los asentamientos que se presenten serán elásticos e inmediatos a la colocación de las sobrecargas.

En resumen, podemos decir, que para la intensidad de las sobrecargas y niveles de esfuerzo que inducirán estructuras como las proyectadas, no serán importantes los asentamientos; no rebazando de 1.0 cm. de magnitud el asentamiento máximo diferencial.

Por otra parte, se trata de materiales estables a cambios de humedad, y éstos no presentarán problemas de expansividad, ni desarrollarán presiones de expansión, dada su composición mineralógica, su génesis y su distribución granulométrica, así como por su baja plasticidad.

En la figura No. 8, se muestra en forma esquemática la solución tipo recomendada.

## 5. CONCLUSIONES

- \* Se trata de un terreno de forma regular y topografía plana.
- \* El subsuelo está constituido principalmente en la capa superficial por depósitos aluviales, sedimentados en el Cuaternario que Sobreyacen a tobas volcánicas y materiales piroclásticos cementados de baja deformabilidad y alta capacidad de carga.
- \* No se detectó el nivel de aguas freáticas (N.A.F.), y se es-

tima que se encuentra a una profundidad mayor de 15.00 m, -- por lo que no se tendrán problemas por ese concepto.

- \* La zona no esta sujeta a fenómenos de consolidación, ni asentamientos diferenciales, como tampoco existen problemas relativos a hundimiento regional.
- \* Se trata de materiales estables a cambios de humedad.
- \* Dentro del predio en estudio no se detectaron problemas de expansividad, ni arcillas expansivas.
- \* No existen problemas de salitre, ni humedad en la zona.
- \* Se trata de una zona sísmica; podrán tomarse las consideraciones sísmicas para el Sur del Valle de México.

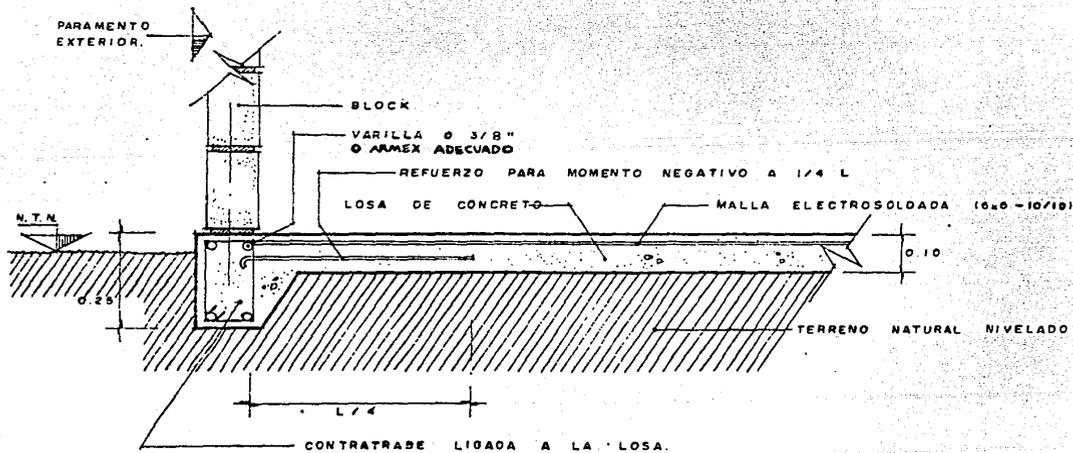
6.

#### RECOMENDACIONES

- \* La capacidad de carga admisible por resistencia al esfuerzo cortante es de 30.00 Ton/m<sup>2</sup>.
- \* Deberá despalmarse el terreno natural 10.0 cm, para retirar la tierra vegetal.
- \* La cimentación tipo se resolverá mediante el uso de una losa corrida de concreto reforzado con una malla electro-soldada-6-6-10/10 , y rigidizadas con traveses y cadenas de liga, principalmente en las zonas donde descargan los muros (Ver la figura No. 8).
- \* Deberán dejarse juntas por contracción y dilatación del concreto a los cambios de temperatura.

SAN GREGORIO CUAUTZINGO. ESTADO DE MEXICO.

Cimentación tipo propuesta para el conjunto habitacional "CUAUTZINGO".



N.T.N. - Nivel de Terreno Natural.  
COTAS EN METROS.

Figura N° 8.

(136)

3.1.18

- \* En caso de tener la necesidad de rellenar, los materiales, -  
deberán de ser inertes a los cambios de humedad y ser de ba-  
ja plasticidad.
  
- \* Todos los rellenos que haya necesidad de efectuar deberán co-  
locarse compactados al 95% de su peso volumétrico seco máxi-  
mo, según la prueba PROCTOR estándar y en capas no mayores -  
de 20 cm., empleando para ello materiales inertes -----  
(TEPETATE).

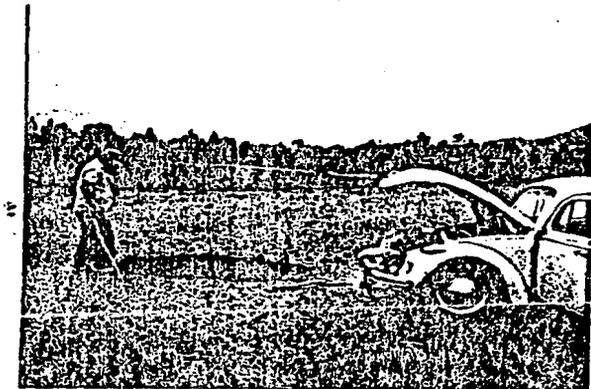


FOTO No. 1

En esta vista (Sureste), se puede apreciar la topografía plana del predio en estudio.

FOTO No. 2

En esta toma puede verse el relleno aluvial que sobreyace a la toba volcánica cementada, en el P.C.A. No. 1.

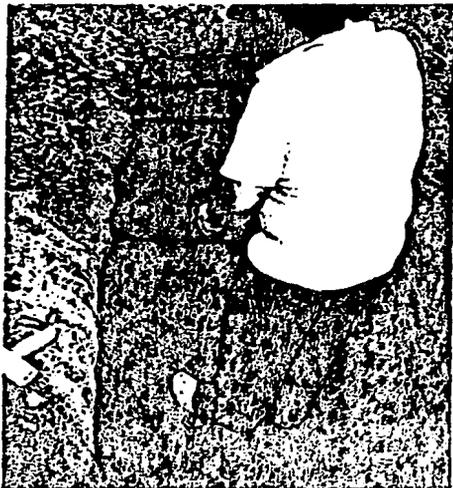


FOTO No. 3

Labrado y protección  
de la muestra cúbica  
inalterada obtenida  
en el P.C.A. No. 1.

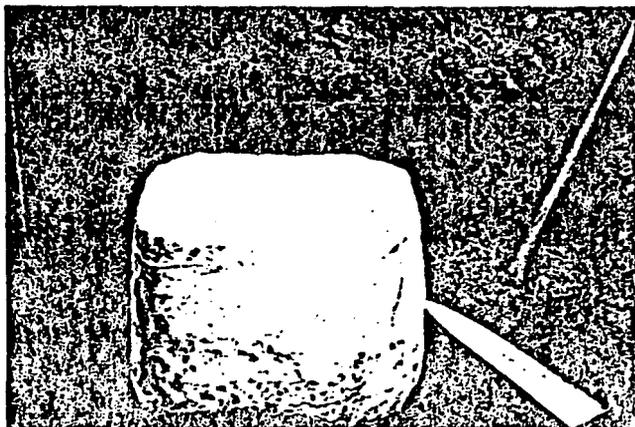
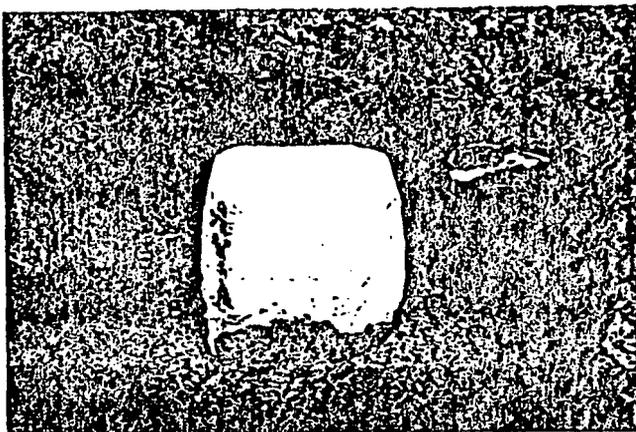


FOTO No. 4

Muestra cúbica inalterada  
del P.C.A. No. 1, prote--  
gida e impermeabilizada  
in-situ, lista para su -  
extracción.

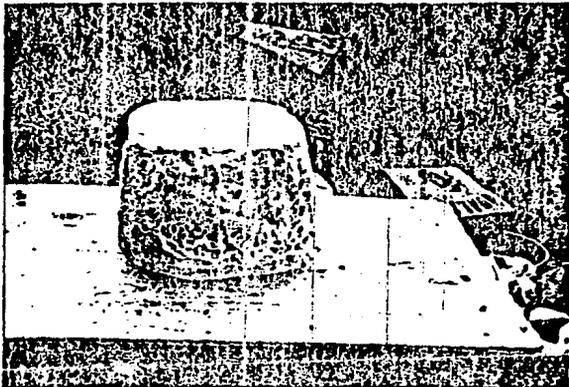


FOTO No. 5

Totalmente impermeabilizada y etiquetada, marcando la posición y sentido de la estratificación de la muestra cúbica inalterada del P.C.A. No. 1.

FOTO No. 6

Excavación del P.C.A. No.2 donde el relleno aluvial resultó ser de menor espesor.





FOTO No. 7

Labrado de una muestra inalterada  
en el P.C.A. No. 2.

Cabe aclarar que en ningún sondeo  
se detectó el nivel de aguas frías  
ticas (N.A.F.), y se estima pro-  
fundo, dada la génesis y naturale-  
za de los materiales que componen  
el subsuelo, y por la geología re-  
gional correspondiente.

TABLA DE CALCULO DE ALCANTARILLADO

CRUCERO	LONG. PROPIA	LONG. TRIBUT.	LONG. ACUM.	POBLACION SERVIDA	GASTO MINIMO	MEDIO	MAXIMO	MAX. EXTR.	PEND. (MIL)	DIAMETRO (CM)	Q (LPS)	VEL. (MLS)
CONDOMINIO	UNO											
8-7"	103	-	103	84	0.0585	0.1171	0.4579	0.6868	4	20	20	0.65
7-3	39	103	142	115	0.805	0.161	0.6296	0.944	4	20	20	0.65
2-4	112	142	254	206	0.1442	0.2885	1.128	1.692	4	20	20	0.65
CONDOMINIO	DOS											
11-12	120	-	120	97	0.055	0.1105	0.4324	0.6486	4	20	20	0.65
CONDOMINIO	TRES											
2-1	120	-	120	97	0.055	0.1105	0.4324	0.6486	4	20	20	0.65
CONDOMINIO	CUATRO											
5-6	85	-	85	69	0.048	0.0965	0.377	0.566	4	20	20	0.65
11-9	113	124	237	192	0.109	0.218	0.85	1.2811	4	20	20	0.65

(142)

4.1

## TABLA DE CALCULO DE AGUA POTABLE

TRAMO	LONG. REAL	LONG. VIRTUAL	Ø TRAMO	Ø ACUM.	V. TEOR.	Ø CAL.	Ø REAL	V. REAL	Ø REAL
CONDominio UNO									
4-5	103	212.18	0.331	0.3331	1.0	20.59	25 (1")	0.68	40(1½")
5-2	42	86.52	0.1358	0.4689	1.0	24.43	25 (1")	0.95	40(1½")
2-1	110	226.60	0.3558	0.8247	1.0	32.40	40 (1½")	0.65	50(2")
CONDominio DOS									
9-8	110	226.60	0.3558	0.3558	1.0	21.28	25 (1")	0.72	40(1½")
CONDominio TRES									
2-3	110	226.60	0.3558	0.3558	1.0	21.28	25 (1")	0.72	10(1½")
CONDominio CUATRO									
7-6	85	175.10	0.2749	0.2749	1.0	18.70	19 (3/4")	0.97	40(1½")
6'-9'	42	86.52	0.1358	0.4107	1.0	22.87	25 (1")	0.84	40(1½")
9-10	110	226.60	0.3558	0.7665	1.0	31.24	40 (1½")	0.61	58(2")

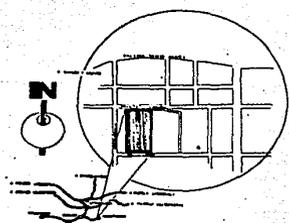
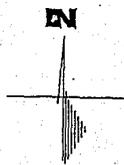
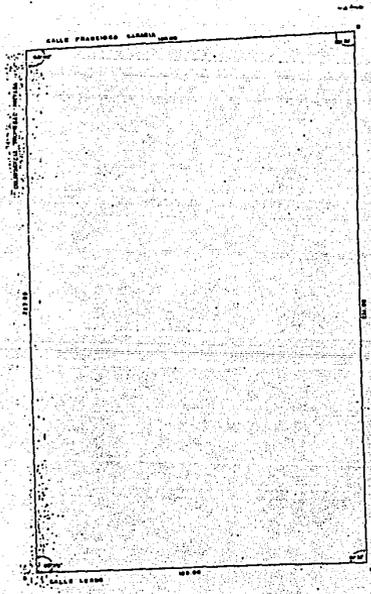
(143)

4.2

U. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

CERA: UNIDAD HABITACIONAL CUAUTZINGO	PLANO: _____
UBICACION: SAN GREGORIO CUAUTZINGO, EDO. MEX.	FECHA: _____ HOJA No. _____
	CALCULO: _____

C O N C E P T O	LOCALIZACION				LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO						

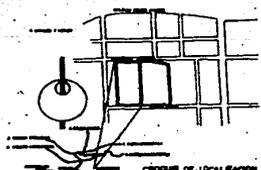
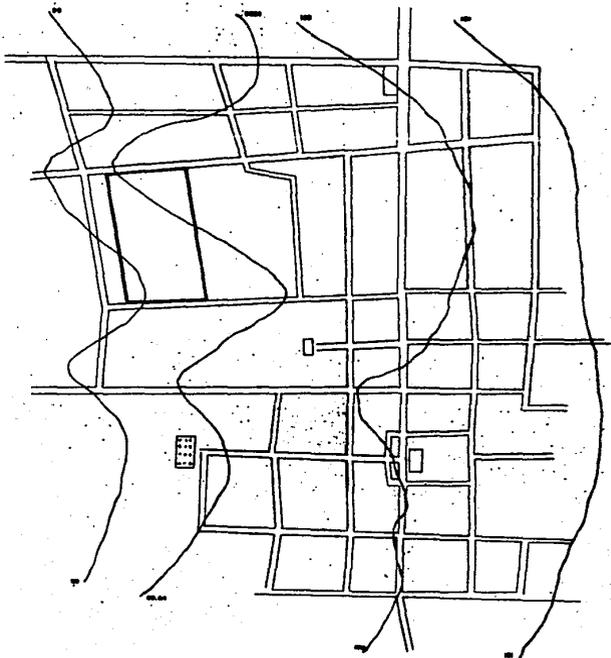


CIRCUITO DE LOCALIZACION

**CUADRO DE CONSTRUCCION**

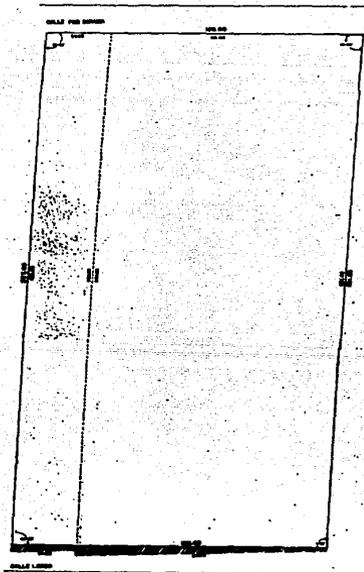
DESCRIPCION	AREA CONSTRUIDA	AREA TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1. 15000 m <sup>2</sup>	15000.00	15000.00	1.100.000.00	1.650.000.00
2. 15000 m <sup>2</sup>	15000.00	15000.00	1.100.000.00	1.650.000.00
3. 15000 m <sup>2</sup>	15000.00	15000.00	1.100.000.00	1.650.000.00
4. 15000 m <sup>2</sup>	15000.00	15000.00	1.100.000.00	1.650.000.00
5. 15000 m <sup>2</sup>	15000.00	15000.00	1.100.000.00	1.650.000.00
6. 15000 m <sup>2</sup>	15000.00	15000.00	1.100.000.00	1.650.000.00
7. 15000 m <sup>2</sup>	15000.00	15000.00	1.100.000.00	1.650.000.00
8. 15000 m <sup>2</sup>	15000.00	15000.00	1.100.000.00	1.650.000.00
9. 15000 m <sup>2</sup>	15000.00	15000.00	1.100.000.00	1.650.000.00
10. 15000 m <sup>2</sup>	15000.00	15000.00	1.100.000.00	1.650.000.00
TOTAL	150000.00	150000.00	1.100.000.00	1.650.000.00

unidad habitacional cuautzingo. 4.1	
conjunto habitacional	
urbanizacion TOPOGRAFICO	U.N. A.M.
escala:	fecha:



CROQUIS DE LOCALIZACION

unidad habitacional cuatringo. 4.2	
conjunto habitacional	
urbanizador CURVAS DE NIVEL	U.N.
escala:      fecha:	A.M.



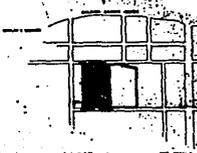
**RESUMEN DE AREAS**

SUPERFICIE ORIGINAL 5,120.00 M<sup>2</sup>  
 AREA PROYECTA 11,040.00 M<sup>2</sup>  
 AREA APROBADA 17,700.00 M<sup>2</sup>  
 AREA CORREGIDA VAL. 18,000.00 M<sup>2</sup>  
 SUPERFICIE REAL 17,000.00 M<sup>2</sup>

**LOCALIZACION REGIONAL**



**CRONIS MANZANERO**



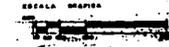
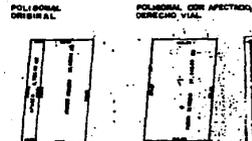
**LOCALIZACION LOCAL**



**SIMBOLOGIA:**

- MANZANERO
- AREA PROYECTA
- AREA APROBADA
- AREA CORREGIDA VAL.
- AREA REAL

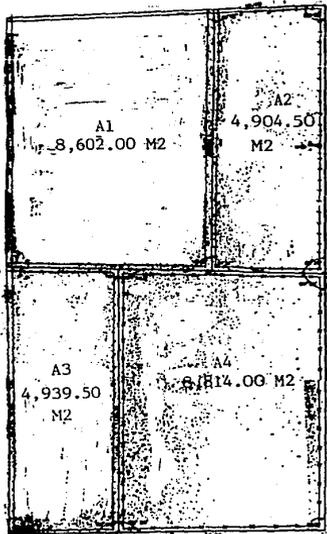
**POLIGONAL**



unidad habitacional cautzingo. 4.3	
conjunto habitacional	
urbanizacion FUSION DE PREDIOS	
escala:                    fecha:	<b>U.N. A.M.</b>

(17)

AREA TOTAL = 27,260.00 M2



RESUMEN DE AREAS

SUPERFICIE ORIGINAL	27,260.00 M2
A1 CONDOMINIO No. 1	8,602.00 M2
A2 CONDOMINIO No. 2	4,904.50 M2
A3 CONDOMINIO No. 3	4,939.50 M2
A4 CONDOMINIO No. 4	6,814.00 M2
SUPERFICIE REAL	27,260.00 M2

LOCALIZACION REGIONAL



LOCALIZACION LOCAL



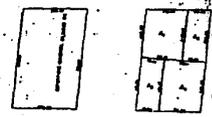
CROQUIS MANZANERO



SIMBOLOGIA

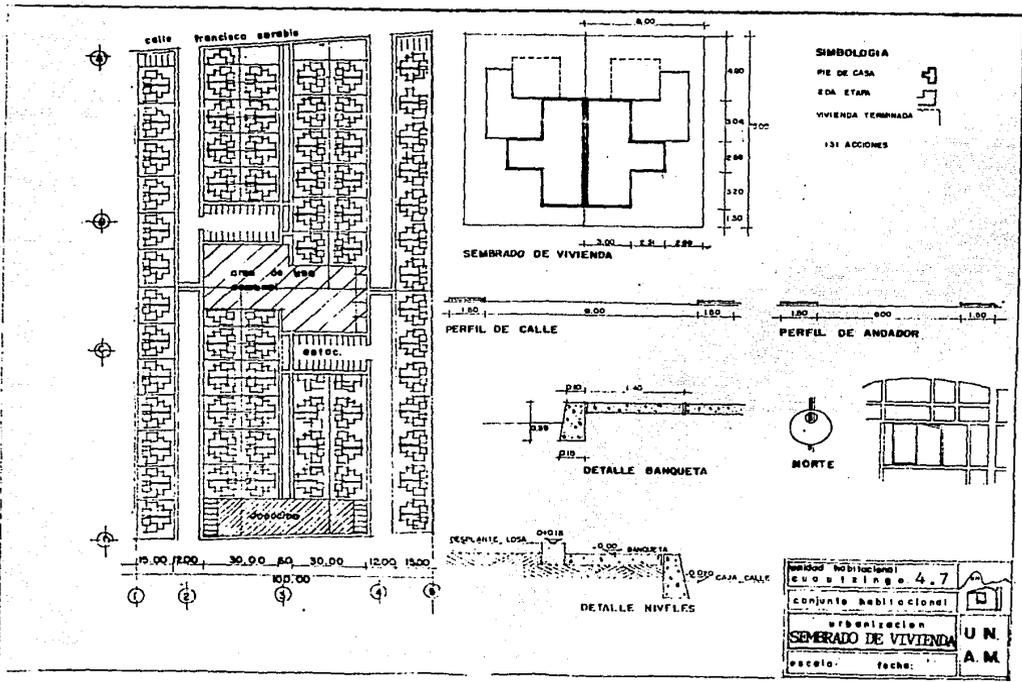
- Condominio No. 1
- Condominio No. 2
- Condominio No. 3
- Condominio No. 4

POLIGONAL

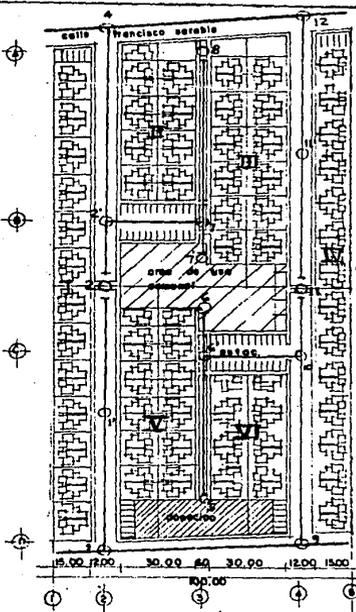


unidad habitacional	
cuadrizango 4.4	
conjunto habitacional	
urbanizaci3n	
SUBDIVISION FINAL	<b>U.R.</b>
escala:	<b>A.M.</b>
fecha:	





señalado No. de acciones	4.7
costo	4.7
conjunto habitacional	
urbanización	
<b>SEMBRADO DE VIVIENDA</b>	<b>U.N.</b>
parcela:	fecha:
	<b>A.M.</b>



**CALCULO**

CRUCERO Nombre de calle	LONG. EN METROS		POBLA. EN EL C/	GASTO MEDIO	GASTOS DE AGUAS NEGRAS L.P.S.		VENEN L.P.S.	FRAME L.P.S.	GASTO L.P.S.	VELOC. M/seg
	DE PUNTO	TERMINACION EN EL C/			MAXIMO	MINIMO				
CONDONADO UNO S - 4	103	142	83.9	0.08	0.11	0.48	0.88	4	80	0.88
CONDONADO DOS I - 12	120	120	97.3	0.07	0.13	0.83	0.78	4	80	0.88
CONDONADO TRES	120	120	97.3	0.07	0.18	0.83	0.78	4	80	0.88
CONDONADO CUATRO I - 8 II - 8	88	88	70.8	0.08	0.10	0.86	0.87	4	80	0.88
	88	88	172	0.10	0.18	0.77	1.18	4	80	0.88

**DATOS DE PROYECTO**

No. DE LOTES 131  
 DEMANDO DE POBLACION 2348 HAB/LOTE  
 DIVISION DEL PROYECTO 285 HAB/2  
 COEFICIENTE 100 L/HAB/DIA  
 APORTACION 180% OCTACION 121 L/HAB/DIA  
 LONGITUD DE LA RED 826 MT  
 TIPO DE SISTEMAS 2-CONDUITO (AGUAS NEGRAS)  
 PUNTO DE VENTIDAD COLECTOR MUNICIPAL  
 AGUA PLUVIAL COEFICIENTE SUPERFICIAL

**ESPECIFICACIONES**

VELOCIDAD MINIMA 0.88 M/SEG  
 VELOCIDAD MAXIMA 1.50 M/SEG  
 DIAMETRO ANCHO 20 CM

**GASTOS**  
 GASTO ANUNCO 0.498 L.P.S.  
 GASTO MUDIO 0.875 L.P.S.  
 GASTO MANTEN 3.38 L.P.S.  
 GASTO MANTEN ENTUBONANDO 0.57 L.P.S.  
 COEFICIENTE DE HARMON

**FORMULAS**

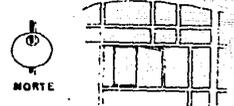
CONTINUIDAD  $Q = VA$   
 MANNING  $V = 48.3 \sqrt{R^2/S}$   
 HARMON  $M = 1 + \frac{18}{47.7}$

**DONDE**

Q = GASTO EN M<sup>3</sup>/SEG  
 V = VELOCIDAD EN M/SEG  
 R = RADIO HORIZONTAL EN M  
 S = COEFICIENTE DE FRICCION DEL GASTO  
 P = POBLACION EN MILES DE HAB.  
 M = COEFICIENTE DE MANTEN  
 S = PENDIENTE EN MILISEMAS

**CANTIDADES DE OBRA**

- 1. EXCAVACION PARA CEPAS DE 30 CM DE ANCHO 1371.98 m<sup>3</sup>
- 2. CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR 861.88 m<sup>3</sup>
- 3. RELLENO DE CIERRO A MANO 11 VOLTEO 417.78 m<sup>3</sup>
- 4. ACARREO EN CAMION DE MATERIAL EXISTENTE 889.74 m<sup>3</sup>
- 5. TUBO ALBANEL DE CONCRETO 6 CM x 6 187.78 m
- 6. TUBO ALBANEL DE CONCRETO 12 CM x 12 731.14 m
- 7. TUBO DE VENTID. DE CONCRETO 12 CM x 12 12.78 m
- 8. DESCARGA DENCILIARIA 131 PIEZAS



ALTURA VARIABLE para  
 1.20 m de altura del  
 piso de tierra

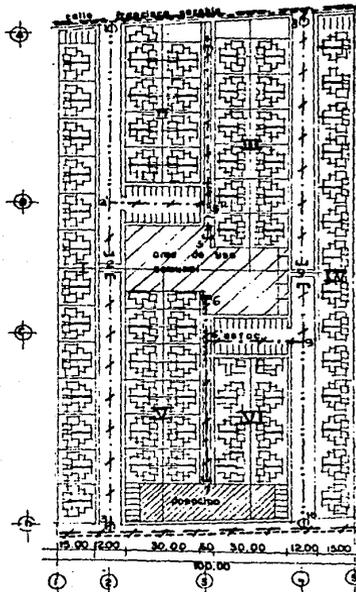
numero habitacional  
**4.8**

conjunto habitacional

presentacion  
**ALCANTARILLADO**

U.N.  
 A.M.

fecha:



### DATOS DEL PROYECTO

NO. DE UNIDADES 37 UNIDADES  
 DENSIDAD DE POBLACION 0 HAB./M<sup>2</sup>  
 POBLACION DEL PROYECTO 800 HAB.  
 POBLACION 190 LITS/HAB/DIA  
 FUENTE DE ABASTECIMIENTO MUNICIPAL  
 CARGA DISPONIBLE EN SITIO 12.69 M.C.A  
 LONGITUD DE LA RED 758 MTS  
 VELOCIDAD DE RED PERMITIDA 0.80 MTS/SEG  
 MATERIAL A UTILIZAR P.V.C

### SIMBOLOGIA

TUBERIA PVC Ø 63 12 MTS  
 TUBERIA PVC Ø 88 11 MTS  
 TUBERIA PVC Ø 90 1.27  
 VALVULA PVC Ø 40 11/2"  
 No. de CRUCERO  
 LONGITUD DE TRAMO EN MTS  
 PROPIEDAD PRIVADA

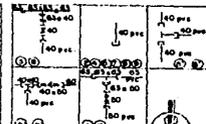
L: 8000 MTS

### CALCULO

TRAMO	LONGITUD REAL	CARGA	C. TRAMO	Q. REQUER.	VEL. TEORICA	Q. CALC.	COM.	VEL. REAL	Q. REAL
4	5	103	0.1248	0.3331	1.0	20.40	0.88	40 11 1/2"	
5	1	42	0.0882	0.2649	1.0	24.90	0.95	40 11 1/2"	
7	1	110	0.2750	0.8247	1.0	22.40	0.85	50 1 1/2"	
CONDOMINIO DOS									
8	0	110	0.2750	0.3008	1.0	21.28	0.72	40 11 1/2"	
CONDOMINIO TRES									
2	3	110	0.2750	0.3008	1.0	21.28	0.72	40 11 1/2"	
CONDOMINIO CUATRO									
7	0	55	0.1375	0.2740	1.0	19.70	0.62	40 11 1/2"	
8	0	42	0.0882	0.1673	1.0	22.27	0.84	40 11 1/2"	
9	10	110	0.2750	0.3058	1.0	31.24	0.91	50 1 1/2"	

### PIEZAS ESPECIALES

NOMBRE	M. U.	SIMBO	No. PIEZAS
TUBERIA	1/2"	—	234.00
VALVULA	40	—	2.00
TUB.	1/2"	—	1.00
TUB.	1/2"	—	1.00
EXTENSOR/CAMPA	40	—	1.00
RED CAMPAÑA	40	—	1.00
RED CAMPAÑA	80	—	1.00
RED CAMPAÑA	100	—	1.00
RED CAMPAÑA	125	—	1.00
RED CAMPAÑA	150	—	1.00
RED CAMPAÑA	200	—	1.00
RED CAMPAÑA	250	—	1.00
RED CAMPAÑA	300	—	1.00
RED CAMPAÑA	350	—	1.00
RED CAMPAÑA	400	—	1.00
RED CAMPAÑA	450	—	1.00
RED CAMPAÑA	500	—	1.00
RED CAMPAÑA	550	—	1.00
RED CAMPAÑA	600	—	1.00
RED CAMPAÑA	650	—	1.00
RED CAMPAÑA	700	—	1.00
RED CAMPAÑA	750	—	1.00
RED CAMPAÑA	800	—	1.00
RED CAMPAÑA	850	—	1.00
RED CAMPAÑA	900	—	1.00
RED CAMPAÑA	950	—	1.00
RED CAMPAÑA	1000	—	1.00



### ESPECIFICACIONES

COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA 1.20  
 COEFICIENTE DE VARIACION HORARIA 1.00  
 CARGA MINIMA DISPONIBLE 10.00 MCA

### GASTOS

GASTO MEDIO DIARIO 1.14 L.P.S.  
 GASTO MAXIMO DIARIO 1.31 L.P.S.  
 GASTO MAXIMO HORARIO 2.04 L.P.S.  
 GASTO ESPECIFICO 0.0048 L.P.S.  
 GASTO MEDIO ANUAL 1.14 L.P.S.

### FORMULAS

$Q = \frac{V \cdot A \cdot C}{L}$

N° PERDIDA POR FRICCION EN MTS  
 L: LONGITUD EN MTS  
 Q: CARGO EN M<sup>3</sup>/SEG  
 R: COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL TUBO  
 Ø: DIAMETRO TUBICO  
 Ø: DIAMETRO

Unidad Habitacional  
**Colindario 4.9**  
 conjunto habitacional  
 urbanización  
**AGUA POTABLE**  
 UN  
 A.M.  
 fecha: fecha:

A N E X O 5 . 1

CALCULO DE CARGAS EN CADA MURO  $f^*_{mr} = FR \times 15 = 10 \text{ Kg/cm}^2$

MURO	LONG (m)	AREA DE LOSA (m <sup>2</sup> )	CARGA VIVA (kg)	CARGA MUERTA (kg)	CARGA MUERTA MURO (kg)	CARGA TOTAL (kg)	CARGA ULTIMA FC = 1.4 kg	AREA TRANSV. MURO (cm <sup>2</sup> )	CARGA AXIAL RESIS (kg)
<b>MUROS DIRECCION NORTE - SUR</b>									
B 43	2.50	1.25	495.66	437.50	2,000	2,933.16	4,106.42	3,000	30,000
C 43	1.85	4.60	315.83	1,610.00	1,980	3,405.83	4,768.16	2,220	22,200
D 64	3.00	2.25	400	787.50	2,400	3,587.90	5,022.50	3,600	36,000
D 32	2.50	2.62	379.48	917.00	2,000	3,296.48	4,615.10	3,000	30,000
E 64	3.00	2.25	400	787.50	2,400	3,587.50	5,022.50	3,600	36,000
E 42	6.00	6.75	281.66	2,362.50	4,800	7,444.16	10,421.82	7,200	72,000
<b>MUROS DIRECCION ESTE - OESTE</b>							<b>33,956.50</b>		
6 DE	2.10	2.25	400	787.50	1,680	2,867.50	4,014.50	2,520	25,200
4 BC	1.30	0.47	732.63	164.50	1,040	1,937.13	2,711.98	1,560	15,600
4 DE	2.10	4.50	317.99	1,575.00	1,680	3,572.99	5,002.19	2,520	25,200
3 BC	1.30	0.47	732.63	164.50	1,040	1,937.13	2,711.98	1,560	15,600
2 DE	1.00	2.25	400	787.50	800	1,987.50	2,782.50	1,200	12,000
<b>COLUMNA</b>									
3 D		3.40	347.78	1,190.00		1,537.78	2,152.90	225	38,250
							<b>19,376.05</b>		

CARGA AXIAL TOTAL = 33,956.50 + 19,376.05 = 53,332.55 Kg.

A N E X O 5 . 2

ANALISIS SISMICO

MURO	ALTURA $\frac{h}{l}$ (long)	CORTANTE VR RESISTENTE (kg/cm <sup>2</sup> )	AREA TRANSVER. DEL MURO AT (cm <sup>2</sup> )	CORTANTE TOTAL RESIST. VR (kg)
SENTIDO NORTE - SUR				
B 43	1.00	1.47	3,000	4,410.00
C 43	1.35	1.47	2,220	3,263.40
D 64	0.83	1.47	3,600	5,292.00
D 32	1.00	1.47	3,000	4,410.00
E 64	0.83	1.47	3,600	5,292.00
E 42	0.41	1.07	7,200	10,584.99
				33,251.40 kg
SENTIDO ESTE - OESTE				
6 DE	1.19	1.47	2,520	3,704.40
4 BC	1.92	0.70	1,560	1,096.68
4 DE	1.19	1.47	2,520	3,704.40
3 BC	1.92	0.70	1,560	1,096.68
2 DE	2.50	0.41	1,200	500.40
				10,102.56 kg

## DIAMETRO DE LAS DERIVACIONES EN COLECTOR

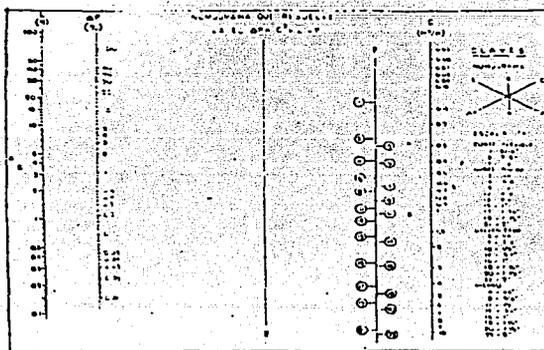
Ø DERIVACION EN COLECTOR		NUMERO MAXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA			
		DERIVACION HORIZONTAL	P E N D I E N T E		
MM	PULG.		1/100	2/100	4/100
32	1 1/4	1	1	1	1
38	1 1/2	2	2	2	2
50	2	4	5	6	8
63	2 1/2 *	10	12	15	18
75	3 *	20	24	27	36
100	4	68	84	96	114
125	5	144	180	234	280
150	6	264	330	440	580
200	8	696	870	1150	1680
250	10	1392	1740	2500	3600
300	12	2400	3000	4200	6500
350	14	4800	6000	8500	13500

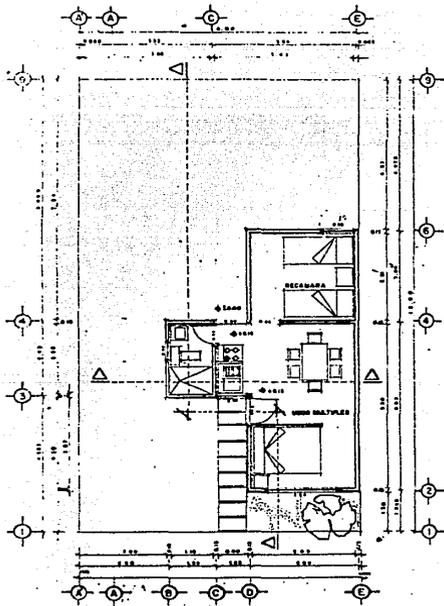
\* Sin W.C.

## CAPACIDADES DE CONDUCTORES (1a. CLASE) EN AMPERES

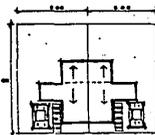
Calibre AWG del conductor	Diámetro en mm y pulgadas	Espesor del aislamiento de cloruro de polivinilo Tipo TW	Capacidad termoplástica normal	Capacidad termoplástica especial
<i>Alambre:</i>				
14	1.630 mm 0.064 pulg	0.794 mm 0.031 pulg	20	20
12	2.050 mm 0.081 pulg	0.794 mm 0.031 pulg	25	25
10	2.590 mm 0.100 pulg	0.794 mm 0.031 pulg	40	40
<i>Cable:</i>				
8	3.702 mm 0.146 pulg	1.191 mm 0.047 pulg	55	65
6	4.662 mm 0.184 pulg	1.588 mm 0.063 pulg	80	95
4	5.883 mm 0.292 pulg	1.588 mm 0.063 pulg	105	125
2	7.422 mm 0.292 pulg	1.588 mm 0.063 pulg	140	170
0	9.460 mm 0.373 pulg		195	230
00	10.630 mm 0.419 pulg		225	265
0000	13.400 mm 0.528 pulg		300	360

## Monograma Para Instalación de Gas

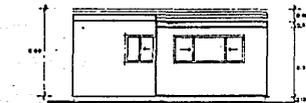




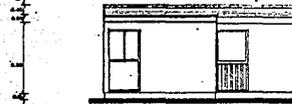
planta arquitectónica  
ESCALA 1:50



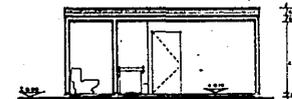
señalado de vivienda  
ESCALA 1:500



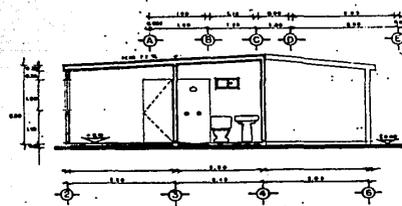
fachada principal  
ESCALA 1:50



fachada posterior  
ESCALA 1:50



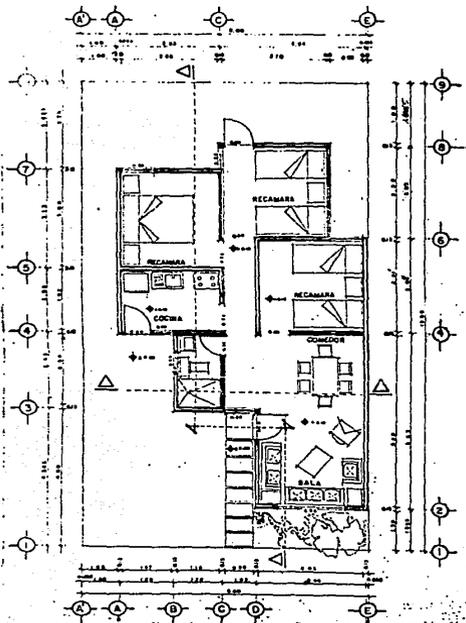
corte transversal  
ESCALA 1:50



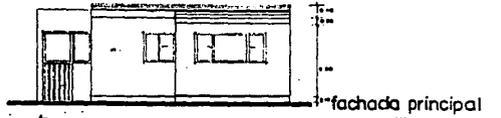
corte longitudinal  
ESCALA 1:50

unidad habitacional cuatringo.. 5.1	
conjunto habitacional	
EDIFICACION PIE DE CASA	U.N. A.M.
escala:      fecha:	

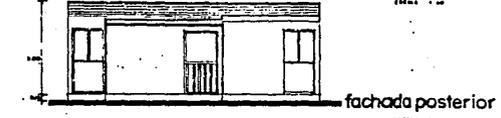
(157)



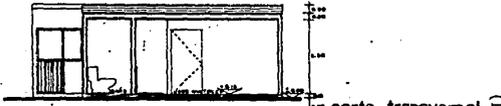
planta arquitectonica.



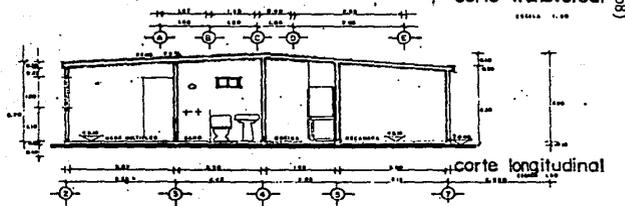
fachada principal



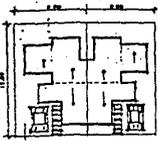
fachada posterior



corte transversal (1/50)

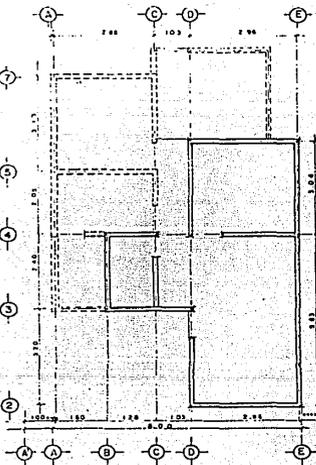


corte longitudinal

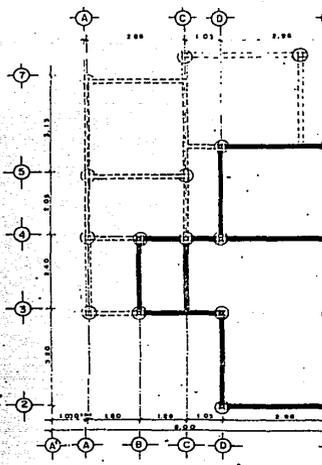


sembrado de vivienda

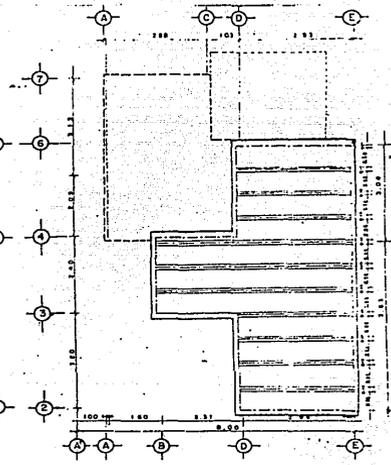
unidad habitacional		
cuauixingo, 5.2		
conjunto habitacional		
EDIFICACION		U.N.
VIVIENDA TERMINADA		
escala:	fecha:	A.M.



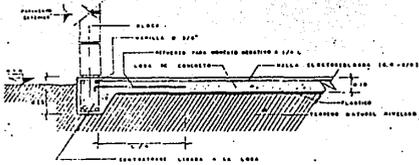
planta de trazo



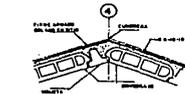
planta de cimentación



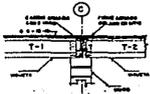
planta estructural



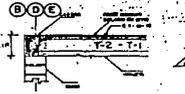
detalle de cimentación



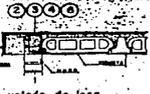
conexión de vigas-bovedillas en cubiertas



apoyo de viguetas en muro

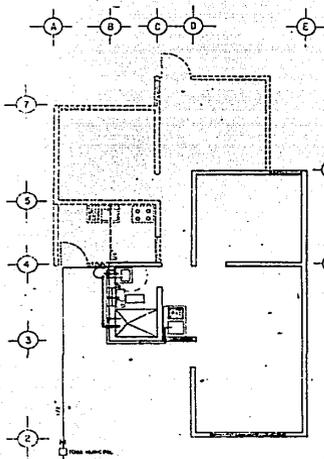


apoyo de viguetas en muro

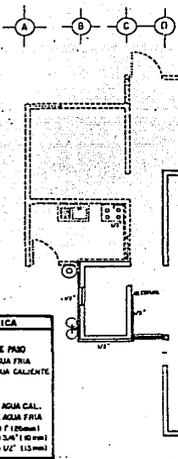


volado de losa

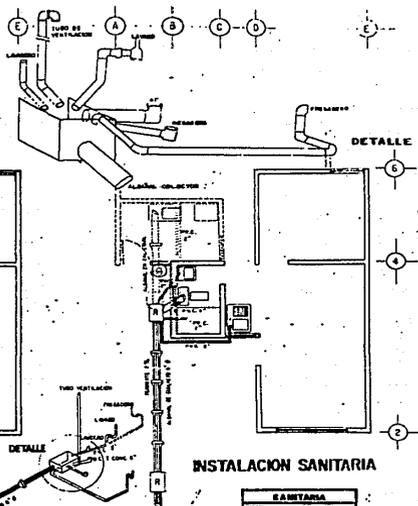
unidad habitacional cuautzingo. 5.3		
conjunto habitacional		
EDIFICACION ESTRUCTURAL		U.N.
escala:	fecha:	A.M.



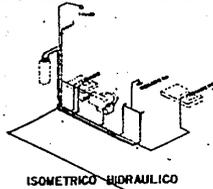
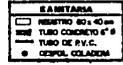
INSTALACION HIDRAULICA



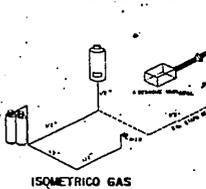
INSTALACION DE GAS



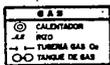
INSTALACION SANITARIA



ISOMETRICO HIDRAULICO

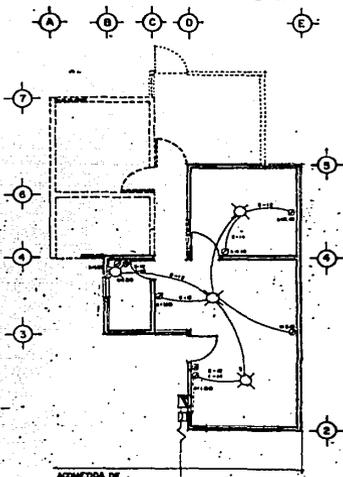


ISOMETRICO GAS



ISOMETRICO SANITARIO

unidad habitacional	5.4
conjunto habitacional	
EDIFICACION	U.N.
INSTALACIONES	A.M.
escala:	fecha:



ACOMETIDA DE LUZ

planta

cuadro de carga

CIRCUITO	INT.	EXT.	TOTAL	LIBRO	10 AMP.
1	4	3			



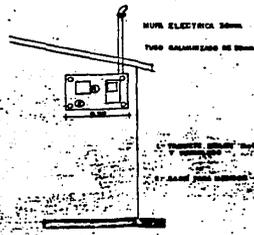
diagrama unifilar

SIMBOLOGIA	
	SALIDA DE CENTRO
	ABOTANTE
	APARADOR SENCILLO
	CONTACTO SENCILLO
	INTERRUPTOR 2 x 30 AMP
	MEDIDOR
	REGISTRO

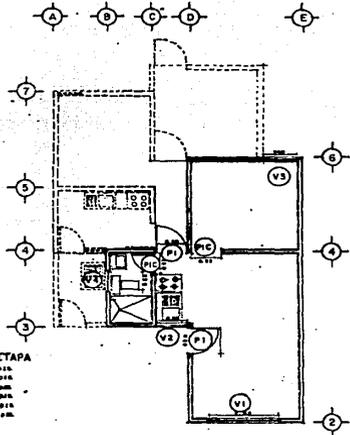
NOTA: LA TUBERIA NO ESPECIFICADA ES DE 13mm LINEA POR MUROS Y LOSA.

SIMBOLOGIA

	1a. ETAPA
	2da. ETAPA
	3a. ETAPA



unidad habitacional	cuatringo.. 5,5	
conjunto habitacional		
EDIFICACION		U.N. A.M.
INSTALACION ELECTRICA		
escala:	fecha:	



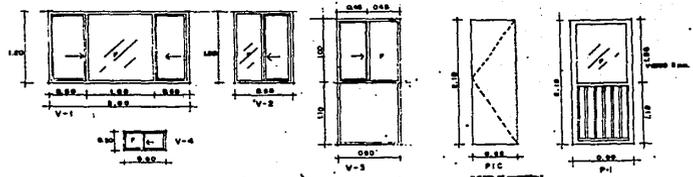
1ERA ETAPA  
 V1 = 1.015  
 V2 = 1.015  
 V3 = 1.015  
 V4 = 1.015  
 P1 = 1.015

simbología acabados

M U R O S	
▲	TABIQUE BLOQUE REJUDO CON REPELLO
▲	CEMENTO PULIDO
C I E L O S	
○	LOSA DE YESO Y TERNERILLA APARIENTE
○	LOSA DE YESO Y TERNERILLA CON ACABADO A PULIRSE
P I S O S	
□	MDO. DE C. C. ACABADO PULIDO
□	MDO. DE C. C. ACABADO ENCOFRADO

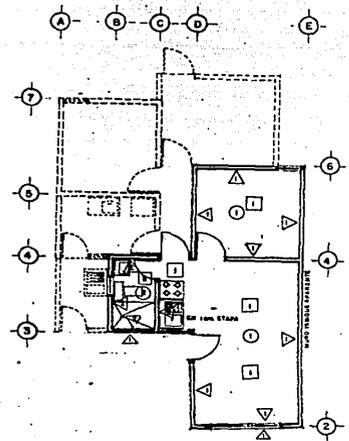
1era etapa

planta herrería y carpintería



herrería

carpintería



planta de acabados

unidad habitacional	cauatzingo. 5.6	
conjunta habitacional		
EDIFICACION ACABADOS		<b>U.N.</b> <b>A.M.</b>
escala:	fecha:	

(162)

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## LISTADO DE MATERIALES

FECHA: 01/01/1980

HORA: 00:09:02

HOJA: 1

(Costos Basicos)

HCPTO	TIPO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO BASE	COSTO REAL	FE. ACT
16	MAT		Madera de pino de 3a.	p.t.	130.00	130.00	
17	MAT		Hilo	m.l.	10.00	10.00	
18	MAT		Calhidra	Ton	28,000.00	28,000.00	
19	MAT		Agua	M3	20.00	20.00	
20	MAT		Cemento gris r.r.	Ton	37,500.00	37,500.00	
21	MAT		Cimbra metalica	m.l.	18,115.00	18,115.00	
22	MAT		Acero de refuerzo f'y=4000kg/cm2 No.5 (5/8")	Ton	209,000.00	209,000.00	
23	MAT		Celotex	M2	325.00	325.00	
24	MAT		Arena negra (tipo granson)	M3	5,000.00	5,000.00	
25	MAT		Tubo de concreto simple de 20 cm. de diametro	m.l.	818.00	818.00	
26	MAT		Arena de mina	M3	5,000.00	5,000.00	
27	MAT		Tubo de concreto simple de 15 cm. de diametro	m.l.	414.00	414.00	
28	MAT		Brocal de concreto para pozo de visita con tapa mca. DYSA.	Jgo	24,472.00	24,472.00	
29	MAT		Tubo de albanal de 25 cm. de diametro	m.l.	320.00	320.00	
30	MAT		Tabique rojo recocido	Pza	24.00	24.00	
31	MAT		Escalon tipo marino	Pza	1,127.00	1,127.00	
32	MAT		Marco y contramarca de fierro estructural	Jgo	6,350.00	6,350.00	
33	MAT		Armex 12X20-4	m.l.	820.00	820.00	
34	MAT		Valvula de compuerta de 2"	Pza	9,180.00	9,180.00	
35	MAT		Tornillos de 5/8"X 2 1/2"	Pza	4.00	4.00	
36	MAT		Empaque de plomo	Pza	300.00	300.00	
37	MAT		Valvula de compuerta de 1 1/2"	Pza	8,600.00	8,600.00	
38	MAT		Tee de 40 mm.	Pza	300.00	300.00	
39	MAT		Tee de 50 a 40 mm.	Pza	400.00	400.00	

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## LISTADO DE MATERIALES

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:03:49 HOJA: 2 (Costos Basicos)

#CPTO	TIPO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO BASE	COSTO REAL	FE. ACT
40	MAT		Extremidad campana de 50 mm.	Pza	500.00	500.00	
41	MAT		Extremidad de campana de 40 mm.	Pza	600.00	600.00	
42	MAT		Extremidad de espiga de 50 mm.	Pza	650.00	650.00	
43	MAT		Extremidad de espiga de 40 mm.	Pza	700.00	700.00	
44	MAT		Cople doble de 63 mm.	Pza	500.00	500.00	
45	MAT		Abrazadera de insercion de Fo.Fo. para tubo de 3"	Pza	800.00	800.00	
46	MAT		Valvula de insercion de 3/4" mod. 10-A	Pza	1,200.00	1,200.00	
47	MAT		Valvula de banquetta mod. 38-P de 3/4"	Pza	2,500.00	2,500.00	
48	MAT		Caja (piezas especiales)	Pza	1,620.00	1,620.00	
49	MAT		Niple fierro galv. de 3/4" X 50mm.	Pza	840.00	840.00	
50	MAT		Tapon cuchara Fo. galv. de 3/4"	Pza	232.00	232.00	
51	MAT		Abrazadera sinfin de 3/4"	Pza	600.00	600.00	
52	MAT		Tubo de p.v.v. de 3/4" de diam.	m.l.	380.00	380.00	380.0
53	MAT		Tubo de p.v.c. de 2" de diam.	m.l.	382.00	382.00	
54	MAT		Tubo de p.v.c. de 1 1/2" de diam.	m.l.	290.00	290.00	
55	MAT		Nivel fijo.	r/dia	900.00	900.00	
56	MAT		Estadal	r/dia	800.00	800.00	
57	MAT		Alambon de 1/4"	Kg.	238.00	238.00	
58	MAT		Diesel	lt	108.00	108.00	
59	MAT		Curafest	lt	350.00	350.00	
60	MAT		Electromalla 6.6/6.6	M2	260.00	260.00	
61	MAT		Alambre recocido.	Kg	300.00	300.00	
62	MAT		Silletas alambon de 1/4"	Ton.	238,000.00	238,000.00	
63	MAT		Monten 4" x 2" cal. 14	Kg.	366.00	366.00	
64	MAT		Armex 15-12/3	m.l.	762.00	762.00	

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## LISTADO DE MATERIALES

FECHA: 14/02/1987

HORA: 09:05:51

HOJA: 3

(Costos Basicos)

#CPTO	TIPO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO BASE	COSTO REAL	FE. ACT
65	MAT		Armex 15-15/4	m.l.	761.00	761.00	
66	MAT		Vigueta precolada de 15 cm.	m.l.	940.00	940.00	
67	MAT		Bovedilla de concreto de 15 x 20 x 65 cm.	Pza	1,200.00	1,200.00	
68	MAT		Malla 6-6/10-10	M2	360.00	360.00	
69	MAT		Primer	lt	980.00	980.00	
70	MAT		Imperflex	lt	1,300.00	1,300.00	
71	MAT	1	Pintura de aluminio	lt	1,300.00	1,300.00	
72	MAT		Gasolina	lt	225.00	225.00	
73	MAT		Block de 15 x 20 x 40 cm.	Pza	120.00	120.00	
74	MAT		Toallero	Pza	450.00	450.00	
75	MAT		Porta-rollo	Pza	740.00	740.00	
76	MAT		Jabonera	Pza	840.00	840.00	
77	MAT		Puerta de lamina cal. 20 de 0.90 x 2.10 mts.	Pza	15,400.00	15,400.00	
78	MAT		Chapa economica look mod. 281	Pza	600.00	600.00	
79	MAT		Pintura de esmalte	lt	600.00	600.00	
80	MAT		Puerta metalica cal. 20	Pza	16,000.00	16,000.00	
81	MAT		Vidrio de 3 mm.	M2	600.00	600.00	
82	MAT		Ventana de 2.00 x 1.20 mts.	Pza	6,000.00	6,000.00	
83	MAT		Ventana de 0.90 x 1.20 mts.	Pza	4,300.00	4,300.00	
84	MAT		Ventana de 0.90 x 2.10 mts	Pza	5,300.00	5,300.00	
85	MAT		Ventana de 0.60 x 0.30 mts.	Pza	3,200.00	3,200.00	
86	MAT		Hoja de macopan 0.65 x 2.10 mts.	Pza	4,320.00	4,320.00	
87	MAT		Chambrana metalica de 0.65 x 2.10 mts.	Pza	8,600.00	8,600.00	
88	MAT		Bisagras	Pza	400.00	400.00	
89	MAT		Chapa de plastico ACME.	Pza	700.00	700.00	

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## LISTADO DE MATERIALES

FECHA: 14/02/1987

HORA: 00:06:13

HOJA: 4

(Costos Basicos)

NCPTO	TIPO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO BASE	COSTO REAL	FE. ACT
90	MAT		Pintura de esmalte obscura.	lt	630.00	630.00	
91	MAT		Chalupa de 1"	Pza	124.00	124.00	
92	MAT		Tubo conduit pared gruesa de 1"	m.l.	840.00	840.00	
93	MAT		Apagador mca. IUSA.	Pza	480.00	480.00	
94	MAT		Cable del No.14	m.l.	740.00	740.00	
95	MAT		Tapa cuadrada galv. cal 22 de 25 mm	Pza	147.00	147.00	
96	MAT		Tornillos de 5/32"	Pza	30.00	30.00	
97	MAT		Contacto mca. IUSA.	Pza	620.00	620.00	
98	MAT		Arbotante de 100 watts.	Pza	250.00	250.00	
99	XMO		Herramienta menor.	Z	0.00	1.00	100686
100	MAT		Interruptor de seguridad.	Pza	840.00	840.00	
101	MAT		Tubo conduit pared gruesa de 1 1/4"	m.l.	930.00	930.00	
102	MAT		Mufa conduit de 1 1/4"	Pza	1,200.00	1,200.00	
103	MAT		Contra y monitor de 1 1/4"	Jgo	780.00	780.00	
104	MAT		Tablero de madera para colocacion de medidor	Pza	1,300.00	1,300.00	
105	MAT		Cable concentrico No. 10	m.l.	840.00	840.00	
106	MAT		M.C. y tanque troyano de vitromex.	Pza	25,300.00	25,300.00	
107	MAT		Pijas	Jgo	400.00	400.00	
108	MAT		Juntas.	Jgo	340.00	340.00	
109	MAT		Lavabo ovalyn chico para empotrar blanco	Pza	18,890.00	18,890.00	
110	MAT		Cespol lavabo cromado	Pza	4,049.00	4,049.00	
111	MAT		Llave cruceta bolita cromada brillante	Pza	11,847.00	11,847.00	
112	MAT		Regadera regulable laton cromada brillante	Pza	24,793.00	24,793.00	
113	MAT		Llave de empotrar para regadera mca. fortun.	Pza	12,300.00	12,300.00	

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## LISTADO DE MATERIALES

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:06:56 HOJA: 5 (Costos Basicos)

NOPTO	TIPO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO BASE	COSTO REAL	FE. ACT
114	MAT		Cubierta fibra de vidrio 0.85 x 0.50 mt.	Pza	13,200.00	13,200.00	
115	MAT		Cespol para fregadero	Pza	6,300.00	6,300.00	
116	MAT		Contrarejilla	Pza	4,200.00	4,200.00	
117	MAT		Llave para fregadero.	Pza	3,200.00	3,200.00	
118	MAT		Base para fregadero	Pza	7,800.00	7,800.00	
119	MAT		Calentador de 38 lts. semi-automatico.	Pza	35,136.00	35,136.00	
120	MAT		Soporte metalico	Pza	13,000.00	13,000.00	
121	MAT		Tiraco de 400 lts.	Pza	32,501.00	32,501.00	
122	MAT		Valvula de flotador.	Pza	4,610.00	4,610.00	
123	MAT		Tubo de fierro galv. para alimentacion gal. de 19 mm. de diametro.	m.l.	625.00	625.00	
124	MAT		Tubo de cobre para ramaleo interior de 13 mm. de diametro.	m.l.	1,434.00	1,434.00	
125	MAT		Tubo de p.v.c. de 13 mm. de diametro.	m.l.	300.00	300.00	
126	MAT		Codo galv. de 19 mm. x 90 grad.	Pza	450.00	450.00	
127	MAT		Codo de cobre de 13 mm. x 90 grad.	Pza	500.00	500.00	
128	MAT		Codo p.v.c. rexolit de 13 mm x 90 grad	Pza	480.00	480.00	
129	MAT		Valvula de globo	Pza	1,500.00	1,500.00	
130	MAT		Lave de nariz	Pza	1,500.00	1,500.00	
131	MAT		Tubo galv. de 1/2" de diam.	m.l.	478.00	478.00	
132	MAT		Codo galv. de 1/2" x 90 grad.	Pza	91.00	91.00	
133	MAT		Niple 1/2" x 76 mm.	Pza	273.00	273.00	
134	MAT		Tuerca union galv. de 13 mm.	Pza	473.00	473.00	
135	MAT		Tee galv. de 1/2" de diametro.	Pza	130.00	130.00	
136	MAT		Grava de 1 1/2"	M3	5,000.00	5,000.00	
137	MAT		Piedra	M3	3,249.00	3,249.00	

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## LISTADO DE MATERIALES

FECHA: 14/02/1987

HORA: 00:07:39

HOJA: 6

(Costos Basicos)

NCPTO	TIPO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO BASE	COSTO REAL	FE. ACT
138	%MO		Pruebas hidrostáticas.	%	0.00	1.00	100685
139	%MO		Equipo complementario	%	0.00	1.00	100686
140	MAT		Aceite para motor	lt	850.00	850.00	
141	MAT		6(llantas 1300x25) (14 capas) XT-2	Jgo	1,011,830.00	1,011,830.00	
142	MAT		Llantas 9 x 20 (10 capas) 6 piezas.	Jgo	608,982.00	608,982.00	
143	MAT		2 (llantas 18 x 25) + 8(llantas 7.5 x 15) (10) Duo-pactor.	Jgo	2,072,109.00	2,072,109.00	

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## LISTADO DE MANO DE OBRA

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:13:31 HOJA: 1 (Costos Basicos)

#CPTO	TIPO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO BASE	COSTO REAL	FE. ACT
1	M.O		Pecon	jor	2,065.00	3,353.97	010180
2	M.O		Oficial albanil	jor	3,015.00	4,748.02	010180
3	M.O		oficial fierro	jor	2,905.00	4,574.79	010180
4	M.O		oficial carpintero	jor	2,085.00	3,283.46	010180
5	M.O		oficial plomero	jor	2,890.00	4,551.17	010180
6	M.O		Oficial electricista	jor	2,945.00	4,637.79	010180
7	M.O		Oficial herrero	jor	2,905.00	4,574.79	010180
8	M.O		Oficial pintor	jor	2,875.00	4,527.55	010180
9	M.O		Cabo	jor	3,316.00	5,222.04	010180
10	M.O		Topografo	jor	6,955.00	10,952.73	010180
11	M.O		Chofer	jor	3,085.00	4,858.26	010180
12	M.O		Operador de equipo mayor	jor	3,070.00	4,834.64	010180
13	M.O		Ayudante	jor	2,540.00	3,999.99	010180
14	M.O		Operador de equipo menor	jor	2,680.00	4,220.46	010180
15	M.O		Cadenero	jor	2,867.00	4,514.95	010180

---

**CALCULO DEL FACTOR DE SALARIO REAL**


---

PRESTACIONES	SALARIO MINIMO	SALARIO SUPERIOR
A.- Salario Nominal	\$ 2,065.000	\$ 3,015.000
B.- Aguinaldo 15 Días/365	84.863	123.904
C.- Prima Vacacional (25%x6 Días)365	<u>8.486</u>	<u>12.390</u>
F.- Salario Diario Integrado	2,158.349	\$ 3,151.294
G.- Impuesto remuneraciones (antes Educación 1% de F)	21.583	31.513
I.- Seguro Social (21.375% de F) (17.625% de F)	461.347	555.416
L.- Guarderías (1% de A)	<u>20.650</u>	<u>30.150</u>
Suma	2,661.929	3,768.373
Factor de prestaciones:	1.28906	1.24987

---

**FACTOR DE DIAS CALENDARIOS A TRABAJADOS (FCT)**


---

Días calendarios	365
Días No trabajados	
Domingos	52.00
Festivos de Ley	7.00
Costumbres	8.00
Vacaciones	6.00
Permiso y enfermedad	2.00
	<u>75.00</u>

Días trabajados = 365 - 75 = 290

F C T  $\frac{365}{290} = 1.26$

Salario Minimo 1,28906 x 1.26 1,6242

Salario No Min. 1,24987 x 1.26 1,5748

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## COSTOS HORARIOS

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:17:46 HOJA: 1 (Costos Horarios)

#CPTO	DESCRIPCION	VALOR DE ADQUISICION	HRS. ANUALES DE USO	VIDA ECONOMICA	TASA DE SEGURO
TIPO		% DE MANTENIMIENTO	% RESCATE	% DE ALMACENAJE	TASA DE INTERES
151	Revolvedora 6-5 de un saco de 8 H.P.	1,194,200.00	1,800.00	3.50	3.00
SPP.		100.00	20.00	0.00	50.00

## CARGOS FIJOS

a. Depreciacion	: $D = (V_a - V_r) / V_e$	= \$	151.64
b. Inversion	: $I = i * (V_a + V_r) / 2 * H_a$	= \$	199.03
c. Seguros	: $S = s * (V_a + V_r) / 2 * H_a$	= \$	11.94
d. Mantenimiento	: $M = 0 * D$	= \$	151.64
e. Almacenaje	: $A = K * D$	= \$	0.00

TOTAL CARGOS FIJOS \$ 514.25

## CONSUMOS

	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
72	Gasolina	1t	1.5000	337.50
140	Aceite para motor	1t	0.0600	51.00

TOTAL CONSUMOS \$ 388.50

## OPERACION

14	Operador de equipo menor	hor	0.1500	4,220.46	633.07
----	--------------------------	-----	--------	----------	--------

TOTAL OPERACION \$ 633.07

TOTAL COSTO HORARIO \$ 1,535.82

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## COSTOS HORARIOS

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:17:54 HOJA: 2 (Costos Horarios)

NO. CPTO	DESCRIPCION	VALOR DE ADQUISICION	HRS. ANUALES DE USO	VIDA ECONOMICA	TASA DE SEGURO
TIPO		% DE MANTENIMIENTO	% RESCATE	% DE ALMACENAJE	TASA DE INTERES
152	Motoconformadora compacto CM-17 motor	55,705,000.00	1,750.00	6.00	3.00
SPP.	Dina cummins 170 H.P. peso 13.2 Ton vel. max.30kph (8.2kph en 2da.)	40.00	20.00	0.00	50.00

## CARGOS FIJOS

a. Depreciacion :	$D = (V_a - V_r) / V_e$	= \$	4,244.19
b. Inversion :	$I = i * (V_a + V_r) / 2 * H_a$	= \$	9,549.43
c. Seguros :	$S = s * (V_a + V_r) / 2 * H_a$	= \$	572.97
d. Mantenimiento:	$M = Q * D$	= \$	1,697.68
e. Almacenaje :	$A = K * D$	= \$	0.00

TOTAL CARGOS FIJOS \$ 16,064.27

## CONSUMOS

	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
58	Diesel	lt	27.8100	3,003.48
140	Aceite para motor	lt	0.6990	594.15
141	6(11antias 1300x25) (14 capas) XT-2	Jgo	0.0005	505.91
TOTAL CONSUMOS \$				4,103.54

## OPERACION

12	Operador de equipo mayor	jor	0.1500	4,834.64	725.20
TOTAL OPERACION \$ 725.20					
TOTAL COSTO HORARIO \$ 20,893.01					

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## COSTOS HORARIOS

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:18:24 HOJA: 3 (Costos Horarios)

№CPTO TIPO	DESCRIPCION	VALOR DE ADQUISICION % DE MANTENIMIENTO	HRS. ANUALES DE USO	RESCASTE	VIDA ECONOMICA % DE ALMACENAJE	TASA DE SEGURO TASA DE INTERES
153	Cargador CAT. 977 L sobre oruga motor	100,245,360.00		2,000.00	5.00	3.00
SFP.	3306 de 190 H.P. cucharon de 2.1 M3	75.00		20.00	0.00	50.00

## CARGOS FIJOS

a. Depreciacion : $D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	8,019.63
b. Inversion : $I = i * (Va + Vr) / 2 * Ha$	= \$	15,036.80
c. Seguros : $S = s * (Va + Vr) / 2 * Ha$	= \$	902.21
d. Mantenimiento : $M = Q * D$	= \$	6,014.72
e. Almacenaje : $A = K * D$	= \$	0.00

TOTAL CARGOS FIJOS \$ 29,973.36

## CONSUMOS

	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
58 Diesel	lt	12.1000	108.00	1,306.80
140 Aceite para motor	lt	0.2900	850.00	246.50
TOTAL CONSUMOS \$				1,553.30

## OPERACION

12 Operador de equipo mayor	jor	0.1500	4,834.64	725.20
TOTAL OPERACION \$				725.20
TOTAL COSTO HORARIO \$				32,251.86

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## COSTOS HORARIOS

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:18:51 HOJA: 4 (Costos Horarios)

WCPTO TIPO	DESCRIPCION	VALOR DE ADQUISICION % DE MANTENIMIENTO	HRS. ANUALES DE USO % RESCATE	VIDA ECONOMICA % DE ALMACENAJE	TASA DE SEGURO TASA DE INTERES
154	Camion de volteo FAIMSA S-1834 de 137 SPP. H.P. capacidad de 6 M3.	18,124,345.00 60.00	2,000.00 20.00	5.00 0.00	3.50 50.00

## CARGOS FIJOS

a. Depreciacion : $D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	1,449.95
b. Inversion : $I = i * (Va + Vr) / 2 * Ha$	= \$	2,718.65
c. Seguros : $S = s * (Va + Vr) / 2 * Ha$	= \$	190.31
d. Mantenimiento: $M = Q * D$	= \$	869.97
e. Almacenaje : $A = K * D$	= \$	0.00

TOTAL CARGOS FIJOS \$ 5,228.88

## CONSUMOS

	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
58 Diesel	lt	11.0000	108.00	1,188.00
140 Aceite para motor	lt	0.4600	850.00	391.00
142 Llantas 9 x 20 (10 capas) 6 piezas.	Jgo	0.0005	608,982.00	304.49
TOTAL CONSUMOS \$				1,883.49

## OPERACION

11 Chofer	hor	0.1500	4,858.26	728.74
TOTAL OPERACION \$				728.74

TOTAL COSTO HORARIO \$ 7,841.11

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## COSTOS HORARIOS

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:19:25 HOJA: 5 (Costos Horarios)

#CPTO TIPO	DESCRIPCION	VALOR DE ADQUISICION % DE MANTENIMIENTO	HRS. ANUALES DE USO % RESCATE	VIDA ECONOMICA % DE ALMACENAJE	TASA DE SEGURO TASA DE INTERES
155	Compactador Duo-pactor seamen gunnison	39,913,956.00	2,000.00	5.00	3.00
SPP.	10/30 de 123 H.P. peso bruto 27 Ton ancho 2.2 mts.	90.00	20.00	0.00	50.00

## CARGOS FIJOS

a. Depreciacion:	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	3,193.12
b. Inversion:	$I = i * (Va + Vr) / 2 * Ha$	= \$	5,987.09
c. Seguros:	$S = s * (Va + Vr) / 2 * Ha$	= \$	359.23
d. Mantenimiento:	$M = Q * D$	= \$	2,873.80
e. Almacenaje:	$A = K * D$	= \$	0.00

TOTAL CARGOS FIJOS \$ 12,413.24

## CONSUMOS

	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
58 Diesel	lt	19.0000	108.00	2,052.00
140 Aceite para motor	lt	0.8000	850.00	680.00
143 2 (llantas 18 x 25) + 8 (llantas 7.5 x 15) (10) Duo-pactor.	Jgo	0.0005	2,072,109.00	1,036.05

TOTAL CONSUMOS \$ 3,768.05

## OPERACION

12 Operador de equipo mayor	jor	0.1500	4,834.64	725.20
-----------------------------	-----	--------	----------	--------

TOTAL OPERACION \$ 725.20

TOTAL COSTO HORARIO \$ 16,906.49

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## COSTOS HORARIOS

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:19:55 HOJA: 6 (Costos Horarios)

NOPTO TIPO	DESCRIPCION	VALOR DE ADQUISICION % DE MANTENIMIENTO	HRS. ANUALES DE USO % RESCATE	VIDA ECONOMICA % DE ALMACENAJE	TASA DE SEGURO TASA DE INTERES
156	Camion pipa 10000 lts. SPP.	16,145,360.00 25.00	1,800.00 20.00	6.00 0.00	3.00 50.00

## CARGOS FIJOS

a. Depreciacion :	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	1,195.95
b. Inversion :	$I = i * (Va + Vr) / 2 * Ha$	= \$	2,690.89
c. Seguros :	$S = s * (Va + Vr) / 2 * Ha$	= \$	161.45
d. Mantenimiento:	$M = Q * D$	= \$	298.99
e. Almacenaje :	$A = K * D$	= \$	0.00

TOTAL CARGOS FIJOS \$ 4,347.28

## CONSUMOS

	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
58 Diesel	lt	11.0000	108.00	1,188.00
140 Aceite para motor	lt	0.4600	850.00	391.00
142 Llantas 9 x 20 (10 capas) 6 piezas.	Jgo	0.0005	608,982.00	304.49

TOTAL CONSUMOS \$ 1,883.49

## OPERACION

11 Chofer	jor	0.1500	4,858.26	728.74
-----------	-----	--------	----------	--------

TOTAL OPERACION \$ 728.74

TOTAL COSTO HORARIO \$ 6,959.51

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## COSTOS HORARIOS

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:20:26 HOJA: 7 (Costos Horarios)

№CPTO TIPO	DESCRIPCION	VALOR DE ADQUISICION % DE MANTENIMIENTO	HRS. ANUALES DE USO % RESCATE	VIDA ECONOMICA % DE ALMACENAJE	TASA DE SEGURO TASA DE INTERES
157	Retroexcavadora hidraulica Yumbo 640	53,066,000.00	2,000.00	7.00	3.00
SPP.	H.D. motor diesel de 116 H.P. sobre ca- rriles cubeta de 600lts. zapata de 70	90.00	20.00	0.00	50.00

## CARGOS FIJOS

a. Depreciacion : $D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	3,032.34
b. Inversion : $I = i * (Va + Vr) / 2 * Ha$	= \$	7,959.90
c. Seguros : $S = s * (Va + Vr) / 2 * Ha$	= \$	477.59
d. Mantenimiento: $M = Q * D$	= \$	2,729.11
e. Almacenaje : $A = K * D$	= \$	0.00

TOTAL CARGOS FIJOS \$ 14,198.94

## CONSUMOS

	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
58	Diesel	lt	13,7500	108.00
140	Aceite para motor	lt	0.3600	850.00
TOTAL CONSUMOS \$				1,791.00

## OPERACION

12	Operador de equipo mayor	jor	0.1500	4,834.64	725.20
TOTAL OPERACION \$				725.20	
TOTAL COSTO HORARIO \$				16,715.14	

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## COSTOS HORARIOS

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:20:56 HOJA: 8 (Costos Horarios)

CONCEPTO TIPO	DESCRIPCION	VALOR DE ADQUISICION % DE MANTENIMIENTO	HRS. ANUALES DE USO % RESCATE	VIDA ECONOMICA % DE ALMACENAJE	TASA DE SEGURO TASA DE INTERES
158	Vibrador de chicote mecsa motor de 4H.P.	500,385.00	1,600.00	3.00	3.00
SPP.	3600 rpm. chicote de 14" cabezal de .... 1 5/8" de 8 a 10 mts. VIBR/MIN.	150.00	20.00	0.00	50.00

## CARGOS FIJOS

a. Depreciacion :	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	83.40
b. Inversion :	$I = i * (Va + Vr) / 2 * Ha$	= \$	93.82
c. Seguros :	$S = s * (Va + Vr) / 2 * Ha$	= \$	5.63
d. Mantenimiento:	$M = Q * D$	= \$	125.10
e. Almacenaje :	$A = K * D$	= \$	0.00

TOTAL CARGOS FIJOS \$ 307.95

## CONSUMOS

	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
72	Gasolina	lt	0.4300	96.75
140	Aceite para motor	lt	0.0050	4.25

TOTAL CONSUMOS \$ 101.00

## OPERACION

14	Operador de equipo menor	jor	0.1500	4,220.46	633.07
----	--------------------------	-----	--------	----------	--------

TOTAL OPERACION \$ 633.07

TOTAL COSTO HORARIO \$ 1,042.02

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:54:22 HOJA: 1 (Datos Generales)

.....

EMPRESA: FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

CLIENTE:

OBRA: UNIDAD HABITACIONAL CUATZINGO A.C.

IMPUESTO AL VALOR AGREGADO:	GRAVADA	INDIRECTOS	:	21.0000
SALARIO MINIMO EN LA ZONA :	2,065.0000	UTILIDAD	:	0.0000
PERCEPCION MINIMA :	1.6242	CARGOS ADICIONALES	:	0.0000
PERCEPCION SUPERIOR :	1.5748	TASA DE SEGURO	:	0.0000
FECHA DE ACTUALIZACION :	010180	TASA DE INTERES	:	0.0000

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:25:06 HOJA: 1 (Costos Integrados)

167 Cuadrilla No. 1

jor

NOPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C O S T O	INFORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-----------	---------

MANO DE OBRA

10		Topografo	jor	1.0000	10,952.73	10,952.73
15		Cadenero	jor	2.0000	4,514.95	9,029.90
1		Peon	jor	1.0000	3,353.97	3,353.97

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	23,336.60
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.00
ADJILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	23,336.60
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	4,900.69
PRECIO UNITARIO	\$	28,237.29/jor

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:25:10 HOJA: 2 (Costos Integrados)

168 Cuadrilla No.2 jor

\*\*\*\*\*  
#CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
\*\*\*\*\*

MANO DE OBRA

#CPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
1		Peon	jor	1.0000	3,353.97	3,353.97
9		Cabo	jor	0.1000	5,222.04	522.20

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	3,876.17
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.00
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	3,876.17
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	814.00
PRECIO UNITARIO	\$	4,690.17/jor

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:25:21 HOJA: 3 (Costos Integrados)

169 Cuadrilla No. 3 jor

.....  
 #CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

MANO DE OBRA

2	Oficial albanil	jor	1.0000	4,748.02	4,748.02
1	Peon	jor	1.0000	3,353.97	3,353.97
9	Cabo	jor	0.2000	5,222.04	1,044.41

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	9,146.40
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.00
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	9,146.40
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	1,920.74
PRECIO UNITARIO	\$	11,067.14/jor

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:25:44 HOJA: 4 (Costos Integrados)

170 Cuadrilla N.4 jor

#CPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C O S T O	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-----------	---------

MANO DE OBRA

2		Oficial albanil	jor	1.0000	4,748.02	4,748.02
13		Ayudante	jor	2.0000	3,999.99	7,999.98
		1				
1		Peon	jor	1.0000	3,353.97	3,353.97
9		Cabo	jor	0.2000	5,222.04	1,044.41

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	17,146.38
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.00
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	17,146.38
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	3,600.74
PRECIO UNITARIO	\$	20,747.12/jor

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:26:06 HOJA: 5 (Costos Integrados)

171 Cuadrilla No.5		jor				
#CPTO	CLAVE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C O S T O	I M P O R T E	
<b>MANO DE OBRA</b>						
8	Oficial pintor	jor	1.0000	4,527.55	4,527.55	
13	Ayudante	jor	1.0000	3,999.99	3,999.99	
9	Cabo	jor	0.2000	5,222.04	1,044.41	
				MATERIALES \$	0.00	
				MANO DE OBRA \$	9,571.95	
				EQUIPO/SUBCONT \$	0.00	
				AUXILIARES \$	0.00	
				COSTO DIRECTO \$	9,571.95	
				INDIRECTOS*UTILIDAD*ADICIONALES \$	2,010.11	
				PRECIO UNITARIO \$	11,582.06/jor	

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:26:27 HOJA: 6 (Costos Integrados)

172 Cuadrilla No. 6 jor

.....  
 RCPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD C O S T O IMPORTE  
 .....

MANO DE OBRA

4	oficial carpintero	jor	1.0000	3,283.46	3,283.46
13	Ayudante	jor	1.0000	3,999.99	3,999.99
9	Cabo	jor	0.2000	5,222.04	1,044.41

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	8,327.86
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.00
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	8,327.86
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	1,748.85
PRECIO UNITARIO	\$	10,076.71/jor

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:26:47 HOJA: 7 (Costos Integrados)

173 Cuadrilla No. 7 jor

NO	CP	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
----	----	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

MANO DE OBRA

6			Oficial electricista	jor	1.0000	4,637.79	4,637.79
13			Ayudante	jor	1.0000	3,999.99	3,999.99
9			Cabo	jor	0.2000	5,222.04	1,044.41

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	9,682.19
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.00
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	9,682.19
INDIRECTOS*UTILIDAD*ADICIONALES	\$	2,033.26
PRECIO UNITARIO	\$	11,715.45/jor

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 01/01/1980 HORA: 00:27:06 HOJA: 8 (Costos Integrados)

174 Cuadrilla No. 8 jor

.....  
#CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD C O S T O IMPORTE  
.....

MANO DE OBRA

5	oficial plomero	jor	1.0000	4,551.17	4,551.17
13	Ayudante	jor	1.0000	3,999.99	3,999.99
9	Cabo	jor	0.2000	5,222.04	1,044.41

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	9,595.57
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.00
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	9,595.57
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	2,015.07
PRECIO UNITARIO	\$	11,610.64/jor

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:30:42 HOJA: 1 (Costos Integrados)

187 Cuadrilla No. 10 jor

.....  
 #CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD C O S T O IMPORTE  
 .....

MANO DE OBRA

3	oficial fierro	jor	1.0000	4,574.79	4,574.79
13	Ayudante	jor	1.0000	3,999.99	3,999.99
9	Cabo	jor	0.2000	5,222.04	1,044.41

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	9,619.19
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.00
AXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	9,619.19
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	2,020.03
PRECIO UNITARIO	\$	11,639.22/jor

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:30:47 HOJA: 2 (Costos Integrados)

188 Cuadrilla No. 11 jor

.....  
 NCPITO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

MANO DE OBRA

7	Oficial herrero	jor	1.0000	4,574.79	4,574.79
13	Ayudante	jor	1.0000	3,999.99	3,999.99
9	Cabo	jor	0.2000	5,222.04	1,044.41

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	9,619.19
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.00
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	9,619.19
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	2,020.03
PRECIO UNITARIO	\$	11,639.22/jor

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## BASICOS

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:33:32 HOJA: 1 (Costos Integrados)

177 Concreto f<sup>c</sup>=200 Kg/cm<sup>2</sup> hecho en obra M3  
con agregado max. 1 1/2"

NOPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C O S T O	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-----------	---------

## MATERIALES

20		Cemento gris r.r.	Ton	0.3300	37,500.00	12,375.00
26		Arena de mina	M3	0.5000	5,000.00	2,500.00
136		Grava de 1 1/2"	M3	1.0000	5,000.00	5,000.00
19		Agua	M3	0.2100	20.00	4.20

## EQUIPO/SUBCONT

151		Revolvedora G-5 de un saco de 8 H.P.	HORA	0.5000	1,535.82	767.91
-----	--	--------------------------------------	------	--------	----------	--------

MATERIALES	\$	19,879.20
MANO DE OBRA	\$	0.00
EQUIPO/SUBCONT	\$	767.91
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	20,647.11
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	4,335.89
PRECIO UNITARIO	\$	24,983.00/M3

**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

**BASICOS**

FECHA: 14/02/1987    HORA: 00:33:38    HOJA: 2    (Costos Integrados)

178    Mortero cemento arena 1-5    m3

CP	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
----	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

**MATERIALES**

20		Cemento gris r.r.	Ton	0.2940	37,500.00	11,025.00
26		Arena de mina	M3	1.2500	5,000.00	6,250.00
19		Agua	M3	0.2400	20.00	4.80

MATERIALES	\$	17,279.80
MANO DE OBRA	\$	0.00
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.00
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	17,279.80
INDIRECTOS*UTILIDAD*ADICIONALES	\$	3,628.76
PRECIO UNITARIO	\$	20,908.56/m3

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## BASICOS

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:33:54 HOJA: 3 (Costos Integrados)

179 Mortero cemento-cal-arena 1:1:6 M3

#CPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

## MATERIALES

20		Cemento gris r.r.	Ton	0.0750	37,500.00	2,812.50
18		Calhidra	Ton	0.1200	28,000.00	3,360.00
26		Arena de mina	M3	1.0600	5,000.00	5,300.00
19		Agua	M3	0.1900	20.00	3.80

MATERIALES	\$	11,476.30
MANO DE OBRA	\$	0.00
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.00
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	11,476.30
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	2,410.02
PRECIO UNITARIO	\$	13,886.32/M3

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## BASICOS

FECHA: 14/02/1987

HORA: 00:34:16

HOJA: 4

(Costos Integrados)

180

Mortero cemento-arena 1:3

M3

#CPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

## MATERIALES

20		Cemento gris r.r.	Ton	0.4230	37,500.00	15,862.50
26		Arena de mina	M3	1.0600	5,000.00	5,300.00
19		Agua	M3	0.2500	20.00	5.00

MATERIALES	\$	21,167.50
MANO DE OBRA	\$	0.00
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.00
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	21,167.50
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	4,445.17
PRECIO UNITARIO	\$	25,612.67/M3

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## BASICOS

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:34:36 HOJA: 5 (Costos Integrados)

181 Plantilla de mortero bastardo de 5 cm de espesor M2

.....  
 NCP TO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

## MANO DE OBRA

NCP TO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
171		Cuadrilla No.5	jor	0.0525	9,571.95	502.53
169		Cuadrilla No. 3	jor	0.0500	9,146.40	457.32

## EQUIPO/SUBCONT

99		Herramienta menor.	%	3.0000	959.85	28.80
----	--	--------------------	---	--------	--------	-------

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	959.85
EQUIPO/SUBCONT	\$	28.80
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	988.65
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	207.62
PRECIO UNITARIO	\$	1,196.27/M2



FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## BASICOS

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:35:21 HOJA: 7 (Costos Integrados)

183 Muro de tabique rojo recocido de 28 cm de espesor MZ

SCPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

## MATERIALES

30		Tabique rojo recocido	Pza	129.9000	24.00	3,117.60
----	--	-----------------------	-----	----------	-------	----------

## MANO DE OBRA

169		Cuadrilla No. 3	por	0.1818	9,146.40	1,662.82
-----	--	-----------------	-----	--------	----------	----------

## EQUIPO/SUBCONT

99		Herramienta menor.	%	3.0000	1,662.82	49.88
----	--	--------------------	---	--------	----------	-------

## AUXILIARES

178		Mortero cemento arena 1-5	m3	0.0666	17,279.80	1,150.83
-----	--	---------------------------	----	--------	-----------	----------

MATERIALES	\$	3,117.60
MANO DE OBRA	\$	1,662.82
EQUIPO/SUBCONT	\$	49.88
AUXILIARES	\$	1,150.83

COSTO DIRECTO	\$	5,981.13
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	1,256.04
PRECIO UNITARIO	\$	7,237.17/M2

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## BASICOS

FECHA: 14/02/1987

HORA: 00:35:50

HOJA: 8

(Costos Integrados)

184 Base para pozo de visita Lote

.....  
 #CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

## MATERIALES

137	Piedra	M3	0.4320	3,249.00	1,403.57
27	Tubo de concreto simple de 15 cm. de diametro	m.l.	1.2000	414.00	496.80

## MANO DE OBRA

169	Quadrilla No. 3	jor	0.5000	9,146.40	4,573.20
-----	-----------------	-----	--------	----------	----------

## EQUIPO/SUBCONT

99	Herramienta menor.	%	3.0000	4,573.20	137.20
----	--------------------	---	--------	----------	--------

## AUXILIARES

178	Mortero cemento arena 1-5	m3	43.0000	17,279.80	743,031.40
176	Concreto f*c=150 kg/cm2 hecho en obra con agregado max. 1 1/2".	M3	0.1650	18,801.91	3,102.32
183	Muro de tabique rojo recocido de 28 cm de espesor	M2	2.4000	5,981.13	14,354.71

MATERIALES	\$	1,900.37
MANO DE OBRA	\$	4,573.20
EQUIPO/SUBCONT	\$	137.20
AUXILIARES	\$	760,488.43

COSTO DIRECTO	\$	767,099.20
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	161,090.83
PRECIO UNITARIO	\$	928,190.03/Lote

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## BASICOS

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:36:15 HOJA: 9 (Costos Integrados)

165 Plantilla de pedacera de tabique M3

#CPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C O S T O	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-----------	---------

## MATERIALES

30		Tabique rojo recocido	Pza	17.0000	24.00	408.00
----	--	-----------------------	-----	---------	-------	--------

## MANO DE OBRA

168		Cuadrilla No.2	jor	0.0666	3,876.17	258.15
-----	--	----------------	-----	--------	----------	--------

## EQUIPO/SUBCONT

99		Herramienta menor.	%	3.0000	258.15	7.74
----	--	--------------------	---	--------	--------	------

MATERIALES	\$	408.00
MANO DE OBRA	\$	258.15
EQUIPO/SUBCONT	\$	7.74
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	673.89
INDIRECTOS*UTILIDAD*ADICIONALES	\$	141.52
PRECIO UNITARIO	\$	815.41/M3

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

BASICOS

FECHA: 14/02/1987

HORA: 00:36:41

HOJA: 10

(Costos Integrados)

186 Chaflan de pedaceria de tabique MI

.....  
 #CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

## MATERIALES

#CPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
30		Tabique rojo recocido	Pza	7.5000	24.00	180.00

## MANO DE OBRA

168		Cuadrilla No.2	jer	0.0250	3,876.17	96.90
-----	--	----------------	-----	--------	----------	-------

## EQUIPO/SUBCONT

99		Herramienta menor.	X	3.0000	96.90	2.91
----	--	--------------------	---	--------	-------	------

MATERIALES	\$	180.00
MANO DE OBRA	\$	96.90
EQUIPO/SUBCONT	\$	2.91
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	279.81
INDIRECTOS*UTILIDAD*ADICIONALES	\$	58.76
PRECIO UNITARIO	\$	338.57/MI

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:43:53 HOJA: 1 (Costos Integrados)

201 Despalme a maquina de material tipo I M2  
zona A del terreno natural incluye abon-  
tonamiento para ser cargado

\*\*\*\*\*  
RECPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
\*\*\*\*\*

EQUIPO/SUBCONT

152 Motoconformadora compacto (M-17 motor HORA 0.0056 20,893.01 117.00  
Dina cummins 170 H.P. peso 13.2 Ton  
vel. max.30kph (8.2kph en 2da.)

MATERIALES \$ 0.00  
MANO DE OBRA \$ 0.00  
EQUIPO/SUBCONT \$ 117.00  
AUXILIARES \$ 0.00

COSTO DIRECTO \$ 117.00  
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES \$ 24.57  
PRECIO UNITARIO \$ 141.57/M2

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:43:59 HOJA: 2 (Costos Integrados)

202 Limpieza y trazo del terreno natural. M2

.....  
 #CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

16	Madera de pino de 3a.	p.t.	0.0200	130.00	2.60
17	Hilo	m.l.	2.0000	10.00	20.00
18	Calhidra	Ton	0.0001	28,000.00	2.80

**MANO DE OBRA**

167	Cuadrilla No. 1 >rand. 100 m2/jor.	jor	0.0010	23,336.60	23.34
-----	---------------------------------------	-----	--------	-----------	-------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor. >Incluye instrumento de topografia.	X	3.0000	23.34	0.70
----	-----------------------------------------------------------	---	--------	-------	------

MATERIALES	\$	25.40
MANO DE OBRA	\$	23.34
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.70
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	49.44
INDIRECTOS*UTILIDAD*ADICIONALES	\$	10.38
PRECIO UNITARIO	\$	59.82/M2

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:44:13 HOJA: 3 (Costos Integrados)

203 Acarreo en camion con carga por medios mecanicos del material mixto producto de excavacion y despalme medido en banco zona urbana 1er. kilometro. M3

.....  
 NCPD CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

EQUIPO/SUBCONT

153	Cargador CAT. 977 L sobre oruga motor 3306 de 190 H.P. cucharon de 2.1 M3	HORA	0.0253	32,251.86	815.97
154	Camion de volteo FMSA S-1834 de 137 H.P. capacidad de 6 M3. >rend. 1/30kph/7m3/80abun/.85	HORA	0.0070	7,841.11	54.89

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	0.00
EQUIPO/SUBCONT	\$	870.86
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	870.86
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	182.88
PRECIO UNITARIO	\$	1,053.74/M3

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:44:37 HOJA: 4 (Costos Integrados)

204 Kilometros subsecuentes. M3/Km

.....  
 NCPITO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

EQUIPO/SUBCONT

154 Camion de volteo FANSA S-1834 de 137 HORA 0.0042 7,841.11 32.93  
 H.P. capacidad de 6 M3.  
 >rend.1/50kph/7m3/.8/.85

MATERIALES \$ 0.00  
 MANO DE OBRA \$ 0.00  
 EQUIPO/SUBCONT \$ 32.93  
 AUXILIARES \$ 0.00

COSTO DIRECTO \$ 32.93  
 INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES \$ 6.92  
 PRECIO UNITARIO \$ 39.85/M3/Km

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:45:00 HOJA: 5 (Costos Integrados)

205 Preparacion y conformacion del terreno M2  
natural

\*\*\*\*\*  
#CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
\*\*\*\*\*

**MATERIALES**

#CPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
19		Agua	M3	0.0150	20.00	0.30

**EQUIPO/SUBCONT**

152		Motocombinadora compacto CM-17 motor Dina cummins 170 H.P. peso 13.2 Ton vel. max. 30kph (8.2kph en 2da.)	HORA	0.0055	20,890.01	114.91
155		Compactador Duo-pactor seaman gurnison 10/30 de 123 H.P. peso bruto 27 Ton ancho 2.2 mts.	HORA	0.0055	16,906.49	92.99
156		Camion pipa 10000 lts.	HORA	0.0027	6,959.51	18.79

MATERIALES	\$	0.30
MANO DE OBRA	\$	0.00
EQUIPO/SUBCONT	\$	226.69
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	226.99
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	47.67
PRECIO UNITARIO	\$	274.66/M2

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:45:28 HOJA: 6 (Costos Integrados)

206 Gurnicion de concreto hidraulico f'c=-- M.L.  
150kg/cm2. de 15 x 20 x 40 cm. con cim-  
bra metalica.

.....  
#CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD C O S T O IMPORTE  
.....

**MATERIALES**

19	Agua	M3	0.0900	20.00	1.80
21	Cimbra metalica	m.l.	0.0100	18,115.00	181.15
22	Acero de refuerzo f'y=4000kg/cm2 No.5 (5/8")	Ton	0.0002	209,000.00	41.80

**MANO DE OBRA**

169	Cuadrilla No. 3 >cimbra y descimbrado 25 m.l./jor.	jor	0.0400	9,146.40	365.86
170	Cuadrilla N.4 >vaciado y picado 48 m.l./jor.	jor	0.0208	17,146.38	356.64
170	Cuadrilla N.4 >afinado 300 m.l./jor.	jor	0.0033	17,146.38	56.58

**EQUIPO/SUBCONT**

156	Camion pipa 10000 lts.	HORA	0.0000	6,959.51	0.00
99	Herramienta menor.	%	3.0000	779.08	23.37

**AUXILIARES**

176	Concreto f'c=150 kg/cm2 hecho en obra con agregado max. 1 1/2". >inc. 5% de desperdicio.	M3	0.0919	18,801.91	1,727.90
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------	----	--------	-----------	----------

MATERIALES	\$	224.75
MANO DE OBRA	\$	779.08
EQUIPO/SUBCONT	\$	23.37
AUXILIARES	\$	1,727.90

COSTO DIRECTO	\$	2,755.10
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	578.57
PRECIO UNITARIO	\$	3,333.67/M.L.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:46:01 HOJA: 7 (Costos Integrados)

207 Banqueta de concreto hidraulico f'c=150 M2  
kg/cm2 de 8 cm de espesor, incluye cim-  
bra.

.....  
 NCP TO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

16	Madera de pino de 3a.	p.t.	0.4000	130.00	52.00
23	Celotex	M2	0.0040	325.00	1.30
19	Agua	M3	0.1000	20.00	2.00

**MANO DE OBRA**

169	Cuadrilla No. 3 /rend. 6.66m2/jor.	jor	0.1500	9,146.40	1,371.96
-----	---------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	X	3.0000	1,371.96	41.16
----	--------------------	---	--------	----------	-------

**AUXILIARES**

176	Concreto f'c=150 kg/cm2 hecho en obra con agregado max. 1 1/2".	M3	0.1050	18,801.91	1,974.20
-----	--------------------------------------------------------------------	----	--------	-----------	----------

MATERIALES	\$	55.30
MANO DE OBRA	\$	1,371.96
EQUIPO/SUBCONT	\$	41.16
AUXILIARES	\$	1,974.20

COSTO DIRECTO	\$	3,442.62
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	722.95
PRECIO UNITARIO	\$	4,165.57/M2



FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:46:59 HOJA: 9 (Costos Integrados)

209 Cama de arena para apoyar tubería comp. M3  
con pizón manual de 10cm. de espesor.

.....  
 CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

24 Arena negra (tipo granston) M3 1.1600 5,000.00 5,800.00  
 Abund. del 16%

**MANO DE OBRA**

169 Cuadrilla No. 3 jor 0.1667 9,146.40 1,524.70  
 Rend. 5m<sup>2</sup>/jor

**EQUIPO/SUBCONT**

99 Herramienta menor. % 3.0000 1,524.70 45.74

MATERIALES \$ 5,800.00  
 MANO DE OBRA \$ 1,524.70  
 EQUIPO/SUBCONT \$ 45.74  
 AUXILIARES \$ 0.00

COSTO DIRECTO \$ 7,370.44  
 INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES \$ 1,547.79  
 PRECIO UNITARIO \$ 8,918.23/M3

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:47:23 HOJA: 10 (Costos Integrados)

210 Tendido de tubo de concreto simple de ML  
20 cm de diam. juntado con mortero-ce-  
mento-arena 1:5 incluye acarreos y manio  
bras locales.

.....  
SCPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
.....

MATERIALES

SCPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
25		Tubo de concreto simple de 20 cm. de diametro >17% de mermas.	m.l.	1.1700	818.00	957.06

MANO DE OBRA

169		Cuadrilla No. 3 >rend. 29.5 ml/jor.	jor	0.0338	9,146.40	309.15
-----	--	----------------------------------------	-----	--------	----------	--------

EQUIPO/SUBCONT

99		Herramienta menor.	%	3.0000	309.15	9.27
----	--	--------------------	---	--------	--------	------

AUXILIARES

178		Mortero cemento arena 1-5	m3	0.0025	17,279.80	43.20
-----	--	---------------------------	----	--------	-----------	-------

MATERIALES	\$	957.06
MANO DE OBRA	\$	309.15
EQUIPO/SUBCONT	\$	9.27
AUXILIARES	\$	43.20

COSTO DIRECTO	\$	1,318.68
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	276.92
PRECIO UNITARIO	\$	1,595.60/ML

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1967 HORA: 00:47:50 HOJA: 11 (Costos Integrados)

211 Tendido de tubo de concreto simple de -- ML  
15 cm de diam. junteado con mortero-ce-  
mento-arena 1:5 incluye acarrees y manio-  
bras locales.

.....  
#CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
.....

**MATERIALES**

27	Tubo de concreto simple de 15 cm. de diametro >10% de mermas.	m.l.	1.1000	414.00	455.40
----	---------------------------------------------------------------	------	--------	--------	--------

**MANO DE OBRA**

169	Cuadrilla No. 3 >rend. 31.5 ml/jor.	jor.	0.0317	9,146.40	289.94
-----	-------------------------------------	------	--------	----------	--------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	%	3.0000	289.94	8.70
----	--------------------	---	--------	--------	------

**AUXILIARES**

178	Mortero cemento arena 1-5	m3	0.0020	17,279.80	34.56
-----	---------------------------	----	--------	-----------	-------

MATERIALES	\$	455.40
MANO DE OBRA	\$	289.94
EQUIPO/SUBCONT	\$	8.70
AUXILIARES	\$	34.56

COSTO DIRECTO	\$	788.60
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	165.61
PRECIO UNITARIO	\$	954.21/ML

**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:48:17 HOJA: 12 (Costos Integrados)

212 Relleno manual en zanjas con material - M3  
tipo A, o B producto de excavacion comp.  
con pizon de mano

#CPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

**MANO DE OBRA**

168		Cuadrilla No.2 >rend. 20 m3/jor.	jor	0.0500	3,876.17	193.81
-----	--	-------------------------------------	-----	--------	----------	--------

**EQUIPO/SUBCONT**

99		Herramienta menor.	%	3.0000	193.81	5.81
----	--	--------------------	---	--------	--------	------

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	193.81
EQUIPO/SUBCONT	\$	5.81
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	199.62
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	41.92
PRECIO UNITARIO	\$	241.54/M3

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:48:44 HOJA: 13 (Costos Integrados)

213 Pozo de visita tipo comun con brocal de concreto de 1.5m. de prof. incl. ramp. de tabique de 28 cms. de esp. aplanado pulido int. y escalones. Pza

.....  
 NCP TO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD C O S T O IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

28	Brocal de concreto para pozo de visita con tapa mca. DYSA.	Jgo	1.0200	24,472.00	24,961.44
29	Tubo de albanal de 25 cm. de diametro	m.l.	1.7000	320.00	544.00
31	Escalon tipo marino	Pza	5.0000	1,127.00	5,635.00

**MANO DE OBRA**

169	Cuadrilla No. 3 >colocacion de brocal.	jor	0.1000	9,146.40	914.64
-----	-------------------------------------------	-----	--------	----------	--------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	%	3.0000	914.64	27.44
----	--------------------	---	--------	--------	-------

**AUXILIARES**

184	Base para pozo de visita	Lote	1.0000	767,099.20	767,099.20
183	Muro de tabique rojo recocido de 28 cm de espesor	M2	3.9200	5,981.13	23,446.03
178	Mortero cemento arena 1-5	m3	0.1950	17,279.80	3,369.56

MATERIALES	\$	31,140.44
MANO DE OBRA	\$	914.64
EQUIPO/SUBCONT	\$	27.44
AUXILIARES	\$	793,914.79

COSTO DIRECTO	\$	825,997.31
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	173,459.44
PRECIO UNITARIO	\$	999,456.75/Pza

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:49:18 HOJA: 14 (Costos Integrados)

214 Caja de operacion de valvulas de 0.65x  
0.65x1.30 mts. con euros de 28 cms. apla  
nado interior y pulido, plantilla de 5cm  
de espesor, cad. perim., incluye marco  
y contramarco

NOPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

**MATERIALES**

32		Marco y contramarco de fierro estructural	Jgo	1.0400	6,350.00	6,604.00
33		Armax 12X20-4	m.l.	1.0500	820.00	861.00

**MANO DE OBRA**

169		Cuadrilla No. 3 >rend. 2 pzas/jor.	jor.	0.5000	9,146.40	4,573.20
-----	--	---------------------------------------	------	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99		Herramienta menor.	X	3.0000	4,573.20	137.20
----	--	--------------------	---	--------	----------	--------

**AUXILIARES**

185		Plantilla de pedacera de tabique	M3	0.0480	673.89	32.35
176		Concreto f'c=150 kg/cm2 hecho en obra con agregado max. 1 1/2".	M3	0.7140	18,801.91	13,424.56
183		Muro de tabique rojo recocido de 28 cm de espesor	M2	2.4000	5,981.13	14,354.71
178		Mortero cemento arena 1-5	m3	0.0740	17,279.80	1,278.71
176		Concreto f'c=150 kg/cm2 hecho en obra con agregado max. 1 1/2".	M3	0.0330	18,801.91	620.46

MATERIALES	\$	7,465.00
MANO DE OBRA	\$	4,573.20
EQUIPO/SUBCONT	\$	137.20
AUXILIARES	\$	29,710.79

COSTO DIRECTO	\$	41,886.19
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	8,796.10
PRECIO UNITARIO	\$	50,682.29/Pza

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:49:49 HOJA: 15 (Costos Integrados)

215 Suministro y colocacion de valvula de Pza.  
compuerta de 2",incl. pruebas

CP TO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C O S T O	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-----------	---------

**MATERIALES**

34		Valvula de compuerta de 2"	Pza	1.0000	9,180.00	9,180.00
35		Tornillos de 5/8"X 2 1/2"	Pza	8.0000	4.00	32.00
36		Empaque de plomo	Pza	2.0000	300.00	600.00

**MANO DE OBRA**

174		Cuadrilla No. 8 rend. 4.5 Pzas./jor	jor	0.2200	9,595.57	2,111.03
-----	--	----------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99		Herramienta menor.	%	3.0000	2,111.03	63.33
138		Pruebas hidrostaticas.	%	10.0000	2,111.03	211.10

MATERIALES	\$	9,812.00
MANO DE OBRA	\$	2,111.03
EQUIPO/SUBCONT	\$	274.43
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	12,197.46
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	2,561.47
PRECIO UNITARIO	\$	14,758.93/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:50:20 HOJA: 16 (Costos Integrados)

216 Suministro y colocacion de valvula de Pza  
compuerta de 40 mm.

.....  
#CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
.....

**MATERIALES**

37	Valvula de compuerta de 1 1/2"	Pza	1.0000	8,600.00	8,600.00
35	Tornillos de 5/8"X 2 1/2"	Pza	8.0000	4.00	32.00
36	Empaque de plomo	Pza	2.0000	300.00	600.00

**MANO DE OBRA**

174	Cuadrilla No. 8 rend. 4.5 Pzas./jor.	jor	0.2200	9,595.57	2,111.03
-----	-----------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	%	3.0000	2,111.03	63.33
138	Pruebas hidrostáticas.	%	10.0000	2,111.03	211.10

MATERIALES	\$	9,232.00
MANO DE OBRA	\$	2,111.03
EQUIPO/SUBCONT	\$	274.43
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	11,617.46
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	2,439.67
PRECIO UNITARIO	\$	14,057.13/Pza

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:50:46 HOJA: 17 (Costos Integrados)

217 Suministro y colocacion de Tee de 40 mm Pza.

CUPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

MATERIALES

38		Tee de 40 mm.	Pza	1.0000	300.00	300.00
----	--	---------------	-----	--------	--------	--------

MANO DE OBRA

174		Cuadrilla No. 8 >rend. 5.55 Pzas/jor	jor	0.1800	9,595.57	1,727.20
-----	--	-----------------------------------------	-----	--------	----------	----------

EQUIPO/SUBCONT

99		Herramienta menor.	%	3.0000	1,727.20	51.82
138		Pruebas hidrostáticas.	%	10.0000	1,727.20	172.72

MATERIALES	\$	300.00
MANO DE OBRA	\$	1,727.20
EQUIPO/SUBCONT	\$	224.54
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	2,251.74
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	472.87
PRECIO UNITARIO	\$	2,724.61/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1967 HORA: 00:51:11 HOJA: 18 (Costos Integrados)

218 Suministro y colocacion de Tee reducida Pza.  
de 50 a 40 mm.

.....  
RCPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD C O S T O IMPORTE  
.....

MANO DE OBRA

174 Cuadrilla No. 8 jor 0.1800 9,595.57 1,727.20  
rend. 5.55 Pzas/jor

EQUIPO/SUBCONT

99 Herramienta menor. X 3.0000 1,727.20 51.82  
138 Pruebas hidrostaticas. X 10.0000 1,727.20 172.72

MATERIALES \$ 0.00  
MANO DE OBRA \$ 1,727.20  
EQUIPO/SUBCONT \$ 224.54  
AUXILIARES \$ 0.00

COSTO DIRECTO \$ 1,951.74  
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES \$ 409.87  
PRECIO UNITARIO \$ 2,361.61/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:51:35 HOJA: 19 (Costos Integrados)

219 Suministro y colocacion de extremidad de Pza.  
campana de 50mm.

\*\*\*\*\*  
 NCP TO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 \*\*\*\*\*

**MATERIALES**

40 Extremidad campana de 50 mm. Pza 1.0000 500.00 500.00

**MANO DE OBRA**

174 Cuadrilla No. 8 jor 0.2000 9,995.57 1,919.11  
 >rend. 5 Pzas/jor.

**EQUIPO/SUBCONT**

99 Herramienta menor. % 3.0000 1,919.11 57.57  
 138 Pruebas hidrostaticas. % 10.0000 1,919.11 191.91

MATERIALES \$ 500.00  
 MANO DE OBRA \$ 1,919.11  
 EQUIPO/SUBCONT \$ 249.48  
 AUXILIARES \$ 0.00

COSTO DIRECTO \$ 2,668.59  
 INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES \$ 560.40  
 PRECIO UNITARIO \$ 3,228.99/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:52:01 HOJA: 20 (Costos Integrados)

220 Suministro y colocacion de extremidad de Pza.  
campana de 40 mm.

#CPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C O S T O	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-----------	---------

**MATERIALES**

41		Extremidad de campana de 40 mm.	Pza	1.0000	600.00	600.00
----	--	---------------------------------	-----	--------	--------	--------

**MANO DE OBRA**

174		Cuadrilla No. 8 >rend. 5 Pzas/jor.	jor	0.2000	9,595.57	1,919.11
-----	--	---------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99		Herramienta menor.	%	3.0000	1,919.11	57.57
138		Pruebas hidrostáticas.	%	10.0000	1,919.11	191.91

MATERIALES	\$	600.00
MANO DE OBRA	\$	1,919.11
EQUIPO/SUBCONT	\$	249.48
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	2,768.59
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	581.40
PRECIO UNITARIO	\$	3,349.99/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:52:27 HOJA: 21 (Costos Integrados)

221 Suministro y colocacion de extremidad de Pza.  
espiga de 50 mm.

\*\*\*\*\*  
#CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
\*\*\*\*\*

MATERIALES

#CPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
42		Extremidad de espiga de 50 mm.	Pza	1.0000	650.90	650.00

MANO DE OBRA

174		Cuadrilla No. 8 >rend. 4.5 Pzas/jor.	jor	0.2200	9,595.57	2,111.03
-----	--	-----------------------------------------	-----	--------	----------	----------

EQUIPO/SUBCONT

99		Herramienta menor.	%	3.0000	2,111.03	63.33
138		Pruebas hidrostáticas.	%	10.0000	2,111.03	211.10

MATERIALES	\$	650.00
MANO DE OBRA	\$	2,111.03
EQUIPO/SUBCONT	\$	274.43
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	3,035.46
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	637.45
PRECIO UNITARIO	\$	3,672.91/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:52:54 HOJA: 22 (Costos Integrados)

222 Suministro y colocacion de extremidad de Pza.  
espiga de 40 mm.

.....  
 NCP TO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

43 Extremidad de espiga de 40 mm. Pza 1.0000 700.00 700.00

**MANO DE OBRA**

174 Cuadrilla No. 8 jor 0.2200 9,595.57 2,111.03  
 )rend. 4.5 Pzas/jor.

**EQUIPO/SUBCONT**

99 Herramienta menor. % 3.0000 2,111.03 63.33  
 138 Pruebas hidrostáticas. % 10.0000 2,111.03 211.10

MATERIALES \$ 700.00

MANO DE OBRA \$ 2,111.03

EQUIPO/SUBCONT \$ 274.43

AUXILIARES \$ 0.00

COSTO DIRECTO \$ 3,085.46

INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES \$ 647.95

PRECIO UNITARIO \$ 3,733.41/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:53:20 HOJA: 23 (Costos Integrados)

223 Suministro y colocacion de cople doble Pza.  
de 63 mm.

NOPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

**MATERIALES**

44		Cople doble de 63 mm.	Pza	1.0000	500.00	500.00
----	--	-----------------------	-----	--------	--------	--------

**MANO DE OBRA**

174		Cuadrilla No. 8 >rend. 5 Pzas/jor.	jor	0.2000	9,595.57	1,919.11
-----	--	---------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99		Herramienta menor.	%	3.0000	1,919.11	57.57
138		Pruebas hidrostáticas.	%	10.0000	1,919.11	191.91

MATERIALES	\$	500.00
MANO DE OBRA	\$	1,919.11
EQUIPO/SUBCONT	\$	249.48
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	2,668.59
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	560.40
PRECIO UNITARIO	\$	3,228.99/Pza.

**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

FECHA: 14/02/1987      HORA: 00:53:50      HOJA: 24      (Costos Integrados)

224      Toma domiciliaria de 3/4" long. 6m.      Lte.

.....  
 #CPTO CLAVE DESCRIPCION      UNIDAD      CANTIDAD      C O S T O      IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

45	Abrazadera de insercion de Fo.Fo. para tubo de 3"	Pza	1.0000	800.00	800.00
46	Valvula de insercion de 3/4" mod. 10-A	Pza	1.0000	1,200.00	1,200.00
47	Valvula de banqueta mod. 38-P de 3/4"	Pza	1.0000	2,500.00	2,500.00
48	Caja (piezas especiales)	Pza	1.0000	1,620.00	1,620.00
49	Niple fierro galv. de 3/4" X 50mm.	Pza	1.0000	840.00	840.00
50	Tapon cuchara Fo. galv. de 3/4"	Pza	1.0000	232.00	232.00
51	Abrazadera sinfin de 3/4"	Pza	1.0000	600.00	600.00
52	Tubo de p.v.v. de 3/4" de diam.	m.l.	6.3000	380.00	2,394.00

**MANO DE OBRA**

174	Cuadrilla No. 8 >plomeros 3 lotes/jor.	jor	0.3330	9,595.57	3,195.32
-----	-------------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	%	3.0000	3,195.32	95.86
138	Pruebas hidrostáticas.	%	40.0000	3,195.32	1,278.13

MATERIALES	\$	10,186.00
MANO DE OBRA	\$	3,195.32
EQUIPO/SUBCONT	\$	1,373.99
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	14,755.31
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	3,098.62
PRECIO UNITARIO	\$	17,853.93/Lte.



FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:54:48 HOJA: 26 (Costos Integrados)

226 Tuberia de p.v.c. rigida de 1 1/2" tipo ML  
anger.

.....  
 NCP TO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

54 Tubo de p.v.c. de 1 1/2" de diam. m.l. 1.0140 290.00 294.06

**MANO DE OBRA**

174 Cuadrilla No. 8 jor 0.0033 9,595.57 31.67  
 >plomeros rend. 300 ml/jor.

**EQUIPO/SUBCONT**

99 Herramienta menor. X 3.0000 31.67 0.95  
 138 Pruebas hidrostáticas. X 20.0000 31.67 6.33  
 139 Equipo complementario X 20.0000 31.67 6.33

MATERIALES \$ 294.06  
 MANO DE OBRA \$ 31.67  
 EQUIPO/SUBCONT \$ 13.61  
 AUXILIARES \$ 0.00

COSTO DIRECTO \$ 339.34  
 INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES \$ 71.26  
 PRECIO UNITARIO \$ 410.60/ML

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:56:09 HOJA: 1 (Costos Integrados)

227 Trazo y nivelacion. M2

#CPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

**MATERIALES**

18		Calhidra	Ton	0.0003	28,000.00	8.40
16		Madera de pino de 3a.	p.t.	0.0600	130.00	7.80
55		Nivel fijo.	r/dia	0.0010	900.00	0.90
56		Estadal	r/dia	0.0005	800.00	0.40

**MANO DE OBRA**

167		Quadrilla No. 1 >rend. 1000 m2/jor.	jor	0.0010	23,336.60	23.34
-----	--	----------------------------------------	-----	--------	-----------	-------

**EQUIPO/SUBCONT**

99		Herramienta menor.	%	3.0000	23.34	0.70
----	--	--------------------	---	--------	-------	------

MATERIALES	\$	17.50
MANO DE OBRA	\$	23.34
EQUIPO/SUBCONT	\$	0.70
ALUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	41.54
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	8.72
PRECIO UNITARIO	\$	50.26/M2

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:56:15 HOJA: 2 (Costos Integrados)

228 Excavacion manual material A de 0,00-- M3  
a 2,00 mts. de prof. ejecutado en zona  
sin obstricciones.

.....  
 #CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

MANO DE OBRA

170 Cuadrilla N.4 jor 0,2000 17,146.38 3,429.28  
 >rend. 5 m3/jor.

EQUIPO/SUBCONT

99 Herramienta menor. % 3,0000 3,429.28 102.88

MATERIALES \$ 0.00  
 MANO DE OBRA \$ 3,429.28  
 EQUIPO/SUBCONT \$ 102.88  
 AUXILIARES \$ 0.00

COSTO DIRECTO \$ 3,532.16  
 INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES \$ 741.75  
 PRECIO UNITARIO \$ 4,273.91/M3

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:56:37 HOJA: 3 (Costos Integrados)

229 Cadena de concreto f'c=150 kg./cm2. en m.l.  
cimentacion de 20 x 15 cm. de seccion  
armada con araez 12x20-4 inc. colado vi-  
vrado, cimbrado y descimbrado.

\*\*\*\*\*  
CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
\*\*\*\*\*

**MATERIALES**

33	Armae 12X20-4	m.l.	0.0500	820.00	41.00
57	Alambreon de 1/4"	Kg.	0.0250	238.00	5.95
16	Madera de pino de 3a.	p.t.	0.4500	130.00	58.50
58	Diesel	lt	0.5000	108.00	54.00
59	Curafest	lt	0.8000	350.00	280.00

**MANO DE OBRA**

.69	Cuadrilla No. 3 >rend. 12 m.l./jor.	jor	0.0830	9,146.40	759.15
-----	----------------------------------------	-----	--------	----------	--------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	%	3.0000	759.15	22.77
158	Vibrador de chicote mecca motor de 4H.P. 3600 rpm. chicote de 14" cabezal de .... 1 5/8" de 8 a 10 mts. VIBR/MIN.	HORA	0.0830	1,042.02	86.49

**AUXILIARES**

176	Concreto f'c=150 kg/cm2 hecho en obra con agregado max. 1 1/2".	M3	0.0315	18,801.91	592.26
-----	--------------------------------------------------------------------	----	--------	-----------	--------

MATERIALES	\$	439.45
MANO DE OBRA	\$	759.15
EQUIPO/SUBCONT	\$	109.26
AUXILIARES	\$	592.26

COSTO DIRECTO	\$	1,900.12
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	399.03
PRECIO UNITARIO	\$	2,299.15/m.l.

**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:57:04 HOJA: 4 (Costos Integrados)

230 Relleno compactado en cepas de 12 cm.de espesor con material producto de excavacion efectuado con pizon de mano. m3

.....

RCPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

.....

**MANO DE OBRA**

168		Cuadrilla No.2 >rend. 4 m3/jor.	jor	0.2500	3,876.17	969.04
-----	--	------------------------------------	-----	--------	----------	--------

**EQUIPO/SUBCONT**

99		Herramienta menor.	X	3.0000	969.04	29.07
----	--	--------------------	---	--------	--------	-------

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	969.04
EQUIPO/SUBCONT	\$	29.07
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	998.11
INDIRECTOS*UTILIDAD*ADICIONALES	\$	209.60
PRECIO UNITARIO	\$	1,207.71/m3

**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**U. N. A. M.**

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:57:36 HOJA: 5 (Costos Integrados)

231 Losa armada de cimentacion f'c=150 kg/cm<sup>2</sup> de 8 cm. de espesor con electromalla 6.6/6.6 acabado pulido incluye vibrado.

CP	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
----	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

**MATERIALES**

60		Electromalla 6.6/6.6 >Traslape(long.9%+serma 1%)	M2	1.1150	260.00	289.90
61		Alambre recocido.	Kg	0.7000	300.00	210.00
20		Cemento gris r.r.	Ton	0.0010	37,500.00	37.50
62		Silletas alambon de 1/4"	Ton.	0.0030	238,000.00	714.00
63		Monten 4" x 2" cal. 14	Kg.	0.0955	366.00	34.95
22		Acero de refuerzo f'y=4000kg/cm <sup>2</sup> No.5 (5/8")	Ton	0.0002	209,000.00	41.80

**MANO DE OBRA**

187		Cuadrilla No. 10	jor	0.1666	9,619.19	1,602.56
169		Cuadrilla No. 3 >rend. 8m <sup>2</sup> /jor.	jor	0.1250	9,146.40	1,143.30

**EQUIPO/SUBCONT**

158		Vibrador de chicote mecna motor de 4H.P. 3600 rpm. chicote de 14" cabezal de .... 1 5/8" de 8 a 10 mts. VIBR/MIN.	HORA	0.1250	1,042.02	130.25
99		Herramienta menor.	%	3.0000	2,745.86	82.38

**AUXILIARES**

176		Concreto f'c=150 kg/cm <sup>2</sup> hecho en obra con agregado max. 1 1/2".	M3	0.0840	18,801.91	1,579.36
-----	--	-----------------------------------------------------------------------------	----	--------	-----------	----------

MATERIALES	\$	1,328.15
MANO DE OBRA	\$	2,745.86
EQUIPO/SUBCONT	\$	212.63
AUXILIARES	\$	1,579.36

COSTO DIRECTO	\$	5,866.00
INDIRECTOS*UTILIDAD*ADICIONALES	\$	1,231.86
PRECIO UNITARIO	\$	7,097.86/m <sup>2</sup>







FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 00:59:38 HOJA: 9 (Costos Integrados)

235 Muro de tabique rojo recocido de 13 cm. m2  
asentado con mortero cemento arena 1:5

.....  
 #CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

30 Tabique rojo recocido Pza 50.0000 24.00 1,200.00

**MANO DE OBRA**

169 Cuadrilla No. 3 jor 0.0800 9,146.40 731.71  
rend. 12.5 m2/jor

**EQUIPO/SUBCONT**

99 Herramienta menor. % 3.0000 731.71 21.95

**AUXILIARES**

178 Mortero cemento arena 1-5 m3 0.0330 17,279.80 570.23

MATERIALES \$ 1,200.00  
 MANO DE OBRA \$ 731.71  
 EQUIPO/SUBCONT \$ 21.95  
 AUXILIARES \$ 570.23

COSTO DIRECTO \$ 2,523.89  
 INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES \$ 530.02  
 PRECIO UNITARIO \$ 3,053.91/m2

**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

FECHA: 14/02/1987

HORA: 01:00:07

HOJA: 10

(Costos Integrados)

236 Cadena perimetral de concreto f'c= 150 m.l.  
kg/cm2 de 15 x 15 cm. de seccion armado  
con armex 15-15/4.

BCPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

**MATERIALES**

16		Madera de pino de 3a.	p.t.	0.1500	130.00	19.50
65		Armex 15-15/4	m.l.	1.0500	761.00	799.05

**MANO DE OBRA**

169		Cuadrilla No. 3 >rend. 12 m.l./jor.	jor	0.0830	9,146.40	759.15
-----	--	----------------------------------------	-----	--------	----------	--------

**EQUIPO/SUBCONT**

99		Herramienta menor.	X	3.0000	759.15	22.77
----	--	--------------------	---	--------	--------	-------

**AUXILIARES**

176		Concreto f'c=150 kg/cm2 hecho en obra con agregado max. 1 1/2".	M3	0.0236	18,801.91	443.73
-----	--	--------------------------------------------------------------------	----	--------	-----------	--------

MATERIALES	\$	818.55
MANO DE OBRA	\$	759.15
EQUIPO/SUBCONT	\$	22.77
AUXILIARES	\$	443.73

COSTO DIRECTO	\$	2,044.20
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	429.28
PRECIO UNITARIO	\$	2,473.48/m.l.

**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:00:32 HOJA: 11 (Costos Integrados)

237 Aplanado de cemento pulido en cocina y baño con mortero cemento arena 1:5 m2

.....  
 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

NOPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

**MANO DE OBRA**

169		Cuadrilla No. 3 >rend. 12.5 m2/jor.	jor	0.0800	9,146.40	731.71
-----	--	----------------------------------------	-----	--------	----------	--------

**EQUIPO/SUBCONT**

99		Herramienta menor.	X	3.0000	731.71	21.95
----	--	--------------------	---	--------	--------	-------

**AUXILIARES**

178		Mortero cemento arena 1-5	m3	0.0216	17,279.80	373.24
-----	--	---------------------------	----	--------	-----------	--------

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	731.71
EQUIPO/SUBCONT	\$	21.95
AUXILIARES	\$	373.24

COSTO DIRECTO	\$	1,126.90
INDIRECTOS*UTILIDAD*ADICIONALES	\$	236.65
PRECIO UNITARIO	\$	1,363.55/m2



FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:01:28 HOJA: 13 (Costos Integrados)

239 Impermeabilizacion en losa de azotea a base de material en frio. m2

.....  
 #CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

69	Primer	lt	0.1500	980.00	147.00
70	Imperflex	lt	0.8000	1,300.00	1,040.00
71	Pintura de aluminio	lt	0.0800	1,300.00	104.00
72	Gasolina	lt	0.2400	225.00	54.00

**MANO DE OBRA**

170	Cuadrilla N.4 >rend. 40 m <sup>2</sup> /jor.	jor	0.0250	17,146.38	428.66
-----	-------------------------------------------------	-----	--------	-----------	--------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	%	3.0000	428.66	12.86
----	--------------------	---	--------	--------	-------

MATERIALES	\$	1,345.00
MANO DE OBRA	\$	428.66
EQUIPO/SUBCONT	\$	12.86
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	1,786.52
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	375.17
PRECIO UNITARIO	\$	2,161.69/m2



**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

FECHA: 14/02/1987    HORA: 01:02:23    HOJA: 15    (Costos Integrados)

241    Bases para tinaco de 80 x 30 cm. de se-    Pza.  
ccion a base de block hueco incluye aca-  
bado pulido con mortero cemento arena  
1:5

RECPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
<b>MATERIALES</b>						
73		Block de 15 x 20 x 40 cm.	Pza	4.0000	120.00	480.00
<b>MANO DE OBRA</b>						
168		Cuadrilla No.2 rend. 12 pzas./jor	jor	0.0832	3,876.17	322.50
<b>EQUIPO/SUBCONT</b>						
99		Herramienta menor.	%	3.0000	322.50	9.67
<b>AUXILIARES</b>						
178		Mortero cemento arena 1-5	m3	0.3960	17,279.80	6,842.80
					MATERIALES \$	480.00
					MANO DE OBRA \$	322.50
					EQUIPO/SUBCONT \$	9.67
					AUXILIARES \$	6,842.80
					COSTO DIRECTO \$	7,654.97
					INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES \$	1,607.54
					PRECIO UNITARIO \$	9,262.51/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:02:51 HOJA: 16 (Costos Integrados)

242 Colocacion de accesorios para baño incl. Jgo.  
resanes.

\*\*\*\*\*  
#CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
\*\*\*\*\*

**MATERIALES**

74	Toallero	Pza	1.0000	450.00	450.00
75	Porta-rollo	Pza	1.0000	740.00	740.00
76	Jabonera	Pza	1.0000	840.00	840.00

**MANO DE OBRA**

168	Cuadrilla No.2 >rend. 6 jgos/jor.	jor	0.1666	3,876.17	645.77
-----	--------------------------------------	-----	--------	----------	--------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	%	3.0000	645.77	19.37
----	--------------------	---	--------	--------	-------

**AUXILIARES**

178	Mortero cemento arena 1-5	m3	0.0250	17,279.80	431.99
-----	---------------------------	----	--------	-----------	--------

MATERIALES	\$	2,030.00
MANO DE OBRA	\$	645.77
EQUIPO/SUBCONT	\$	19.37
AUXILIARES	\$	431.99

COSTO DIRECTO	¢	3,127.13
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	656.70
FRECIO UNITARIO	\$	3,783.83/Jgo.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:03:17 HOJA: 17 (Costos Integrados)

243 Limpieza general de obra. Lote

.....  
 RCP TO CLAVE D E S C R I P C I O N UNIDAD CANTIDAD C O S T O I M P O R T E  
 .....

MANO DE OBRA

RCP TO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C O S T O	I M P O R T E
169		Cuadrilla No. 3 >rend. 1.5 lote/jor.	jor	0.6660	9,146.40	6,091.50

EQUIPO/SUBCONT

99		Herramienta menor.	%	3.0000	6,091.50	182.74
----	--	--------------------	---	--------	----------	--------

MATERIALES	\$	0.00
MANO DE OBRA	\$	6,091.50
EQUIPO/SUBCONT	\$	182.74
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	6,274.24
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	1,317.59
PRECIO UNITARIO	\$	7,591.83/Lote



**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:04:09 HOJA: 19 (Costos Integrados)

245 Suministro y colocacion de puerta de --- Pza.  
0.85 x 2.10 mts. incluye chapa, pintura  
de esmalte medio tablero de lam. cal. 20  
y vidrio de 3 mm. fabricada con perfiles  
Prolasa.

#CPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

**MATERIALES**

80		Puerta metalica cal. 20	Pza	1.0000	16,000.00	16,000.00
78		Chapa economica look mod. 281	Pza	1.0000	600.00	600.00
79		Pintura de esmalte	lt	0.9800	600.00	588.00
81		Vidrio de 3 mm.	M2	1.1000	600.00	660.00

**MANO DE OBRA**

188		Cuadrilla No. 11	jor	0.3330	9,619.19	3,203.19
171		>rend. 3 pzas./jor Cuadrilla No.5	jor	0.1660	9,571.95	1,588.94

**EQUIPO/SUBCONT**

99		Herramienta menor.	%	0.0000	4,792.13	143.76
----	--	--------------------	---	--------	----------	--------

MATERIALES	\$	17,848.00
MANO DE OBRA	\$	4,792.13
EQUIPO/SUBCONT	\$	143.76
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	22,783.89
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	4,784.62
PRECIO UNITARIO	\$	27,568.51/Pza.

**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

FECHA: 14/02/1987      HORA: 01:04:40      HOJA: 20      (Costos Integrados)

246      Suministro y colocacion de ventana a -      Pza.  
base de perfiles prolamsa cal. 20, 101,  
103 y 106, incluye pintura y vidrio de  
2.00 x 1.20 mts.

RCPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C O S T O	IMPORTE
<b>MATERIALES</b>						
82		Ventana de 2.00 x 1.20 mts.	Pza	1.0000	6,000.00	6,000.00
79		Pintura de esmalte	lt	0.6000	600.00	360.00
81		Vidrio de 3 mm.	M2	2.4000	600.00	1,440.00
<b>MANO DE OBRA</b>						
188		Cuadrilla No. 11	jor	0.2000	9,619.19	1,923.84
171		>rend. 5 Pzas/jor. Cuadrilla No.5	jor	0.1250	9,571.95	1,196.49
<b>EQUIPO/SUBCONT</b>						
99		Herramienta menor.	%	3.0000	3,120.33	93.61
					MATERIALES \$	7,800.00
					MANO DE OBRA \$	3,120.33
					EQUIPO/SUBCONT \$	93.61
					AUXILIARES \$	0.00
					COSTO DIRECTO \$	11,013.94
					INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES \$	2,312.93
					PRECIO UNITARIO \$	13,326.87/Pza.



**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

FECHA: 14/02/1987    HORA: 01:05:39    HOJA: 22    (Costos Integrados)

248    Suministro y colocacion de ventana a ba-    Pza.  
de perfiles tubulares proloams cal. 20  
101, 103, 106, incluye vidrio de 0.90 x  
2.10 mts.

\*\*\*\*\*  

NCP TO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
--------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

\*\*\*\*\*

**MATERIALES**

84	Ventana de 0.90 x 2.10 mts	Pza	1.0000	5,300.00	5,300.00
79	Pintura de esmalte	lt	0.8000	600.00	480.00
81	Vidrio de 3 mm.	M2	1.8900	600.00	1,134.00

**MANO DE OBRA**

188	Cuadrilla No. 11	jor.	0.2000	9,619.19	1,923.84
171	>rend. 5 pzas./jor Cuadrilla No.5	jor	0.1160	9,571.95	1,110.35

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	%	3.0000	3,034.19	91.03
----	--------------------	---	--------	----------	-------

MATERIALES	\$	6,914.00
MANO DE OBRA	\$	3,034.19
EQUIPO/SUBCONT	\$	91.03
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	10,039.22
INDIRECTOS*UTILIDAD*ADICIONALES	\$	2,108.24
PRECIO UNITARIO	\$	12,147.46/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987

HORA: 01:06:07

HOJA: 23

(Costos Integrados)

249 Suministro y colocacion de ventana de Pza.  
0.60 x 0.30 mts. incluye pintura y vi-  
drio de 3 mm.

.....  
 NCPITO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

85	Ventana de 0.60 x 0.30 mts.	Pza	1.0000	3,200.00	3,200.00
79	Pintura de esmalte	lt	0.8000	600.00	480.00
81	Vidrio de 3 mm.	M2	0.2500	600.00	150.00

**MANO DE OBRA**

188	Cuadrilla No. 11 >rend. 6 pzas./jor.	jor	0.1660	9,619.19	1,596.79
171	Cuadrilla No.5	jor	0.1250	9,571.95	1,196.49

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	x	3.0000	2,793.28	83.80
----	--------------------	---	--------	----------	-------

MATERIALES	\$	3,830.00
MANO DE OBRA	\$	2,793.28
EQUIPO/SUBCONT	\$	83.80
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	6,707.08
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	1,408.49
PRECIO UNITARIO	\$	8,115.57/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:06:37 HOJA: 24 (Costos Integrados)

250 Suministro y colocacion de puerta para Pza.  
bano de 0.65 x 2.10 mts. de macopan.

.....  
 N O T O CLAVE D E S C R I P C I O N UNIDAD CANTIDAD C O S T O I M P O R T E  
 .....

**MATERIALES**

86	Hoja de macopan 0.65 x 2.10 mts.	Pza	1.0000	4,320.00	4,320.00
87	Chambrana metalica de 0.65 x 2.10 mts.	Pza	1.0000	8,600.00	8,600.00
88	Disagras	Pza	3.0000	400.00	1,200.00
89	Chapa de plastico ACME.	Pza	1.0000	700.00	700.00
79	Pintura de esmalte	lt	1.3800	600.00	828.00

**MANO DE OBRA**

172	Cuadrilla No. 6 Jrend. 2 pzas./jor.	jor	0.5000	8,327.86	4,163.93
-----	----------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	%	3.0000	4,163.93	124.92
----	--------------------	---	--------	----------	--------

MATERIALES	\$	15,648.00
MANO DE OBRA	\$	4,163.93
EQUIPO/SUBCONT	\$	124.92
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	19,936.85
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	4,186.74
PRECIO UNITARIO	\$	24,123.59/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987

HORA: 01:07:05

HOJA: 25

(Costos Integrados)

251 Salida para alumbrado y contactos. Sal.

.....  
 #CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

## MATERIALES

91		Chalupa de 1"	Pza	1.0100	124.00	125.24
92		Tubo conduit pared gruesa de 1"	m.l.	5.0100	840.00	4,208.40
93		Apagador mca. IUSA.	Pza	1.0100	480.00	484.80
94		Cable del No.14	m.l.	5.0100	740.00	3,707.40
95		Tapa cuadrada galv. cal 22 de 25 mm	Pza	1.0100	147.00	148.47
96		Tornillos de 5/32"	Pza	2.0000	30.00	60.00
97		Contacto mca. IUSA.	Pza	1.0100	620.00	626.20
98		Arbotante de 100 watts.	Pza	1.0100	250.00	252.50

## MANO DE OBRA

173		Cuadrilla No. 7 >rend. 3.33 sal/jor.	jor	0.3000	9,682.19	2,904.66
-----	--	-----------------------------------------	-----	--------	----------	----------

## EQUIPO/SUBCONT

99		Herramienta menor.	%	3.0000	2,904.66	87.14
----	--	--------------------	---	--------	----------	-------

MATERIALES	\$	9,613.01
MANO DE OBRA	\$	2,904.66
EQUIPO/SUBCONT	\$	87.14
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	12,604.81
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	2,647.01
PRECIO UNITARIO	\$	15,251.82/Sal.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:07:36 HOJA: 26 (Costos Integrados)

252 Suministro y colocacion de acometida y Lote  
tablero.

NOPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-------	---------

**MATERIALES**

100		Interruptor de seguridad.	Pza	1.0000	840.00	840.00
101		Tubo conduit pared gruesa de 1 1/4"	m.l.	3.0000	930.00	2,790.00
102		Mufa conduit de 1 1/4"	Pza	1.0000	1,200.00	1,200.00
103		Contra y sonitor de 1 1/4"	Jgo	1.0000	780.00	780.00
104		Tablero de madera para colocacion de medidor	Pza	1.0000	1,300.00	1,300.00
105		Cable concentrico No. 10	m.l.	7.0000	840.00	5,880.00

**MANO DE OBRA**

173		Cuadrilla No. 7 >rend. 1 lote/jor.	jor	0.2500	9,682.19	2,420.55
-----	--	---------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99		Herramienta menor.	X	3.0000	2,420.55	72.62
----	--	--------------------	---	--------	----------	-------

MATERIALES	\$	12,790.00
MANO DE OBRA	\$	2,420.55
EQUIPO/SUBCONT	\$	72.62
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	15,283.17
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	3,299.47
PRECIO UNITARIO	\$	18,492.64/Lote

**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:08:04 HOJA: 27 (Costos Integrados)

253 Suministro y colocacion de M.C. blanco Pza.  
economico con pijas y juntas alimentado-  
ras, accesorios, sin asiento, segun es-  
pecificaciones.

.....  
 #CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

106	M.C. y tanque troyano de vitronex.	Pza	1.0100	25,300.00	25,553.00
107	Pijas	Jgo	1.0000	400.00	400.00
108	Juntas.	Jgo	1.0000	340.00	340.00

**MANO DE OBRA**

174	Cuadrilla No. 8 >rend. 3.33 pzas./jor.	jor	0.3000	9,595.57	2,878.67
-----	-------------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	X	3.0000	2,878.67	86.36
----	--------------------	---	--------	----------	-------

MATERIALES	\$	26,293.00
MANO DE OBRA	\$	2,878.67
EQUIPO/SUBCONT	\$	86.36
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	29,258.03
INDIRECTOS*UTILIDAD*ADICIONALES	\$	6,144.19
PRECIO UNITARIO	\$	35,402.22/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. N.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:08:34 HOJA: 28 (Costos Integrados)

254 Suministro y colocacion de lavabo blan- Pza.

co economico, con cespel de p.v.c. y --  
llaves individuales de cruceta mod. guay-  
mas mca. nabessa o similar.

.....  
BOPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
.....

**MATERIALES**

109	Lavabo ovalyn chico para empotrar blan- co	Pza	1.0000	18,890.00	18,890.00
110	Cespel lavabo cromado	Pza	1.0000	4,849.00	4,849.00
111	Llave cruceta bolita cromada brillante	Pza	2.0000	11,847.00	23,694.00

**MANO DE OBRA**

174	Cuadrilla No. 8 7rand. 3.33 pzas./jor	jor	0.3000	9,595.57	2,878.67
-----	------------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	X	3.0000	2,878.67	86.36
----	--------------------	---	--------	----------	-------

MATERIALES	\$	46,633.00
MANO DE OBRA	\$	2,878.67
EQUIPO/SUBCONT	\$	86.36
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	49,598.03
INDIRECTOS*UTILIDAD*ADICIONALES	\$	10,415.59
PRECIO UNITARIO	\$	60,013.62/Pza.

**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:09:01 HOJA: 29 (Costos Integrados)

255 Suministro y colocación de regadera cro- Pza.  
nada con llaves de espotrar de cruceta  
mca. fortuný.

.....  
 RCPITO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

112	Regadera regulable laton cromada brilla- nte	Pza	1.0000	24,793.00	24,793.00
113	Llave de espotrar para regadera mca. fortuný.	Pza	2.0000	12,600.00	24,600.00

**MANO DE OBRA**

174	Cuadrilla No. 8 >rend. 7 pzas./jor.	jor	0.1428	9,595.57	1,370.25
-----	----------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	X	3.0000	1,370.25	41.11
----	--------------------	---	--------	----------	-------

MATERIALES	\$	49,393.00
MANO DE OBRA	\$	1,370.25
EQUIPO/SUBCONT	\$	41.11
AYUDANTES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	50,804.36
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	10,668.92
PRECIO UNITARIO	\$	61,473.28/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:09:30 HOJA: 30 (Costos Integrados)

256 Suministro y colocacion de cubierta para Pza.  
fregadero de fibra de vidrio, con una -  
llave cespol de p.v.c. y contrarejilla.

.....  
 #CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

MATERIALES

114	Cubierta fibra de vidrio 0.85 x 0.50 mt.	Pza	1.0000	13,200.00	13,200.00
115	Cespol para fregadero	Pza	1.0000	6,300.00	6,300.00
116	Contrarejilla	Pza	1.0000	4,200.00	4,200.00
117	Llave para fregadero.	Pza	1.0000	3,200.00	3,200.00
118	Base para fregadero	Pza	1.0000	7,800.00	7,800.00

MANO DE OBRA

174	Cuadrilla No. 8 >rend. 3.33 pzas/jor.	jor	0.3000	9,595.57	2,878.67
-----	------------------------------------------	-----	--------	----------	----------

EQUIPO/SUBCONT

99	Herramienta menor.	%	3.0000	2,878.67	86.36
----	--------------------	---	--------	----------	-------

MATERIALES	\$	34,700.00
MANO DE OBRA	\$	2,878.67
EQUIPO/SUBCONT	\$	86.36
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	37,665.03
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	7,909.66
PRECIO UNITARIO	\$	45,574.69/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:09:57 HOJA: 31 (Costos Integrados)

257 Suministro y colocacion de calentador de  
gas con cap. de 38 lts. semi-automatico.

.....  
 NCP TO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

119	Calentador de 38 lts. semi-automatico.	Pza	1.0000	35,136.00	35,136.00
120	Soporte metalico	Pza	1.0000	13,000.00	13,000.00

**MANO DE OBRA**

174	Cuadrilla No. 8 >rend. 3.33 pzas./jor.	jor	0.3000	9,595.57	2,878.67
-----	-------------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99	Herramienta menor.	%	3.0000	2,878.67	86.36
----	--------------------	---	--------	----------	-------

MATERIALES	\$	48,136.00
MANO DE OBRA	\$	2,878.67
EQUIPO/SUBCONT	\$	86.36
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	51,101.03
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	10,731.22
PRECIO UNITARIO	\$	61,832.25

**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:10:23 HOJA: 32 (Costos Integrados)

258 Suministro y colocacion de tinaco de -- Pza.  
asbesto de 400 lts. de capacidad.

.....  
 #CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD C O S T O IMPORTE  
 .....

**MATERIALES**

121		Tinaco de 400 lts.	Pza	1.0000	32,501.00	32,501.00
122		Valvula de flotador.	Pza	1.0000	4,610.00	4,610.00

**MANO DE OBRA**

174		Cuadrilla No. 8 >rend. 5 pzas./jor.	jor	0.2000	9,595.57	1,919.11
-----	--	----------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99		Herramienta menor.	X	3.0000	1,919.11	57.57
----	--	--------------------	---	--------	----------	-------

MATERIALES	\$	37,111.00
MANO DE OBRA	\$	1,919.11
EQUIPO/SUBCONT	\$	57.57
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	39,087.68
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	8,208.41
PRECIO UNITARIO	\$	47,296.09/Pza.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987

HORA: 01:10:50

HOJA: 33

(Costos Integrados)

259 Salida para mueble sanitario con tubería Sal.  
de fo.galv. en alimentación, y tubería  
de cobre en ramaleo interior, y p.v.c.-  
en desagües.

\*\*\*\*\*  
#CPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
\*\*\*\*\*

## MATERIALES

123	Tubo de fierro galv. para alimentación gal. de 19 mm. de diametro.	m.l.	6.0000	625.00	3,750.00
124	Tubo de cobre para ramaleo interior de 13 mm. de diametro.	m.l.	3.8500	1,434.00	5,520.90
125	Tubo de p.v.c. de 13 mm. de diametro.	m.l.	3.0300	300.00	909.00
126	Codo galv. de 19 mm. x 90 grad.	Pza	3.0000	450.00	1,350.00
127	Codo de cobre de 13 mm. x 90 grad.	Pza	4.0000	500.00	2,000.00
128	Codo p.v.c. rexolit de 13 mm x 90 grad	Pza	4.0000	480.00	1,920.00

## MANO DE OBRA

174	Cuadrilla No. 8 >rend. 8 sal/jor.	jor	0.1250	9,595.57	1,199.45
-----	--------------------------------------	-----	--------	----------	----------

## EQUIPO/SUBCONT

99	Herramienta menor.	%	3.0000	1,199.45	35.98
----	--------------------	---	--------	----------	-------

MATERIALES	\$	15,449.90
MANO DE OBRA	\$	1,199.45
EQUIPO/SUBCONT	\$	35.98
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	15,685.33
INDIRECTOS*UTILIDAD*ADICIONALES	\$	3,503.92
PRECIO UNITARIO	\$	20,189.25/Sal.

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:11:18 HOJA: 34 (Costos Integrados)

260 Suministro y colocacion de cuadro para Lote.  
medidor, incluye llave de paso y de na-  
riz.

#CPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C O S T O	IMPORTE
-------	-------	-------------	--------	----------	-----------	---------

**MATERIALES**

129		Valvula de globo	Pza	1.0000	1,500.00	1,500.00
130		Lave de nariz	Pza	1.0000	1,500.00	1,500.00
131		Tubo galv. de 1/2" de diam.	m.l.	1.8000	478.00	860.40
132		Codo galv. de 1/2" x 90 grad.	Pza	2.0000	91.00	182.00
133		Niple 1/2" x 76 mm.	Pza	1.0000	273.00	273.00
134		Tuerca union galv. de 13 mm.	Pza	2.0000	473.00	946.00
135		Tee galv. de 1/2" de diametro.	Pza	1.0000	130.00	130.00

**MANO DE OBRA**

174		Cuadrilla No. 8 >rend. 8 lotes/jor.	jor	0.1250	9,595.57	1,199.45
-----	--	----------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**EQUIPO/SUBCONT**

99		Herramienta menor.	X	3.0000	1,199.45	35.98
----	--	--------------------	---	--------	----------	-------

MATERIALES	\$	5,391.40
MANO DE OBRA	\$	1,199.45
EQUIPO/SUBCONT	\$	35.98
AUXILIARES	\$	0.00

COSTO DIRECTO	\$	6,626.83
INDIRECTOS+UTILIDAD+ADICIONALES	\$	1,391.63
PRECIO UNITARIO	\$	8,018.46/Lote.

U. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

OBRA: <u>UNIDAD HABITACIONAL CUAUTZINCO</u>	PLANO: <u>URBANIZACION</u>
UBICACION: <u>SAN GREGORIO CUAUTZINCO, EDO. MEX.</u>	FECHA: _____ HOJA No. _____
	CALCULO: _____

CONCEPTO	LOCALIZACION			LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO					
DESPALME DEL TERRENO (PLANO 5 MANZANERO)	2	A-D		227	12			2,724
	4	A-D		231	12			2,772
	3	A-D		191.2	6			1,147
	C	3-4		30	23			690
	B	2-3		30	23			690
	ESTACIONAMIENTO VISITAS							383.28
						TOTAL.....		8,406.48 M2
LIMPIEZA DEL TERRENO (5)								18,853.5 M2
TRAZO Y NIVELACION (5)								27,260.0 M2
ACARRERO DE MATERIAL PRODUCTO DE DESPALME (5)				27,260		0.20		5,452 M3
TERRACERIAS (6)			CALLE					
EXCAVACION PARA CAJA INCLUYE			2	227	9	0.20		408.6
RETIRO DE MATERIAL			4	231	9	0.20		415.8
			C	30	20	0.20		120.0
			B	30	20	0.20		120.0
	ESTACIONAMIENTO VISITAS			383.28	M2	0.20		76.66
						TOTAL.....		1,141.06 M3

(261)

6.5.A.1

U. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

OBRA: UNIDAD HABITACIONAL CUAUTZINCO	PLANO: URBANIZACION
UBICACION: SAN GREGORIO CUAUTZINCO, EDO. MEX.	FECHA: _____ HOJA No. _____
	CALCULO: _____

CONCEPTO	LOCALIZACION				LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO						
CARGA DE CAMION 1 KM				1,064	M3 x 1.25				1,330.5 M3
AFINADO SUP. DE RODAMIENTO Y COMPACTACION DE LA MISMA (6)	2	A-D		227	9			2,043.0	
	4	A-D		231	9			2,079.0	
	C	3-4		30	20			600.0	
	B	2-3		30	20			600.0	
	ESTACIONAMIENTO VISITAS				383.28				5,322.0 M2
							1,383.3	5,705.3 M2	
COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL PARA BANQUETA (6)					910	1.10		1,001.0	
					60	23		1,380.0	
					382.4	1.10		420.64	
								2,801.64 M2	
GUARNICIONES Y BANQUETAS DE CONCRETO (6)									
MANZANA I	2	A-D		227					
	A	1-2		15					
	D	1-2		15				257 ML	

(262)

U. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

OBRA: UNIDAD HABITACIONAL CUAUTZINGO	PLANO: URBANIZACION
UBICACION: SAN GREGORIO CUAUTZINGO, EDO. MEX.	FECHA: _____ HOJA No. _____
	CALCULO: _____

C O N C E P T O	LOCALIZACION				LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO						
MANZANA II (6)	2	A-B			100.8				
	3	A-B			104.8				
	A	2-3			30.0				
	B	2-3			60.0				298.6 ML
MANZANA III (6)	3	A-B			104.8				
	4	A-B			118.0				
	A	3-4			30.0				255.8 ML
MANZANA IV (6)	A	A-D			231.0				
	A	4-5			15.0				
	D	4-5			15.0				261.0 ML
MANZANA V (6)	2	C-D			126.2				
	3	C-D			88.0				
	D	2-3			33.0				247.2 ML
MANZANA VI (6)	3	C-D			88.0				
	4	C-D			113.0				
	C	3-4			60.0				
	D	3-4			33.0				
TOTAL.....									294.0 ML 1,613.6 ML

U. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

CERA: UNIDAD HABITACIONAL CUATZIZINGO	PLANO: URBANIZACION
UBICACION: SAN GREGORIO CUATZIZINGO, EDO. MEX.	FECHA: _____ HOJA No. _____
	CALCULO: _____

CONCEPTO	LOCALIZACION				LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO						
BANQUETA DE CONCRETO (6)					1,298.4 60	1.10 23			1,428.24 1,380.0 383.28 54.0 3,245.52 M2
ALCANTARILLADO (9)			ESTACIONAMIENTO VISITAS ANDADORES DIVISORIOS						
EXCAVACION PARA CEPAS (9)	2	A-D			227	0.75	1.20		204.30
	4	A-D			231	0.75	1.20		207.90
	3	A-B			104.8	0.75	1.20		94.32
	3	C-D			88.0	0.75	1.20		79.20
	C	3-4			39.0	0.75	1.20		35.10
	B	2-3			39.0	0.75	1.20		35.10
EXCAVACION PARA TOMAS DOM. (9)					786	0.75	1.20	131	655.92 M3 589.5
CAMA DE ARENA (10cm) INCLUYE TOMAS DOMICILIARIAS (9)					1,514.80	0.75			1,245.42 M3 1,136.10 M2
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO PARA ALBAÑAL					1,514.80				1,514.80 ML
							TUBO DE 20 CM=		728.80 ML
							TUBO DE 15 CM=		786.00 ML

(264)

6.5.A.4

U. N. A. M.  
FACULTAD DE INGENIERIA  
NUMEROS GENERADORES

OPRA: UNIDAD HABITACIONAL CUAUTZINCO	PLANO: URBANIZACION
UBICACION: SAN GREGORIO CUAUTZINCO, EDO. MEX.	FECHA: _____ HUIA No. _____
	CALCULO: _____

CONCEPTO	LOCALIZACION			LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO					
RED DE AGUA POTABLE (8)								
EXCAVACION PARA CEPAS	2	A-D		227	0.6	0.90		122.58 M3
	4	A-D		231	0.6	0.90		124.74 M3
	3	A-B		106	0.6	0.90		57.24 M3
	3	C-D		84	0.6	0.90		45.36 M3
	C	3-4		39	0.6	0.90		21.06 M3
	B	2-3		39	0.6	0.90		21.06 M3
				726				392.04 M3
EXCAVACION TOMAS DOMICILIARIAS (8)				786	0.6	0.90		424.44 M3
								816.48 M3
CAMA DE ARENA (10cm)				1,506	0.6			903.60 M2
RELLENO COMPACTADO EN CEPAS				179	0.6	0.90		96.66
$V_T = \frac{(0.050)^2}{4} = 0.0019635$ M3				547	(0.35 + 0.74)	0.90		85.57 M3
$V_T = \frac{(0.40)^2}{4} = 0.04$ M3					(0.69 + 32.82)			295.38 M3
TOMAS DOMICILIARIAS (8)				424.44	M3			261.81 M3
								424.44 M3
								771.88 M3
						VOLTEO 40%		308.75 M3
						COMPACTADO 60%		463.13 M3

(265)

6.5.A.5

H. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

OBRA: UNIDAD HABITACIONAL CUAUZINCO	PLANO: URBANIZACION
FECHA: _____	HOJA No. _____
UBICACION: SAN GREGORIO CUAUZINCO, EDO. MEX.	CALCULO: _____

CONCEPTO	LOCALIZACION				LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO						
RELLENO DE CEPAS (9) VOL.TUB. = $\frac{(.20)^2}{4} = 0.03141$									
0.03141 x 728.8 = 22.89 M3					728.80	655.92	22.89 =		633.03 M3
VOL.TUB. = $\frac{(0.13)^2}{4} = 0.01769$							DE ARENA		54.66
0.01769 x 786 = 13.89 M3					786.0	589.5	13.89 =		578.37 M3
							DE ARENA		575.61 M3
									58.95
									516.66 M3
							40% VOLTEO		438.012 M3
							60% COMPACTO =		657.018 M3
POSOS DE VISITA 1.5 PROF. CON TAPA PULIDO INTERIOR (9)								16	16 PZAS
MATERIAL SOBRANTE A 1 KM DE OBRA							150.39	1.25	187.99 M3
CONEXIONES DOMICILIARIAS INCLUYE EXCAVACION (7)								131	131 PZAS

(266)

6.5.A.6

S. N. A. S. M.  
 CIUDAD DE INGENIERIA  
 EN LOS GENERADORES

OBRA: UNIDAD HABITACIONAL (CUALZINCO)	MANO: URBANIZACION
UBICACION: SAN CRISTOBAL (CUALZINCO), EDO. MEX.	FOLIO: _____ HUA No. _____
	CALIDAD: _____

CONCEPTO	LOCALIZACION			LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO					
MATERIAL ACARREADO 1 KM				44.6		1.25		55.75 M3
CAJA PARA VALVULA							4	4 PZAS
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULAS COMPUERTA 50 mm							2	2 PZAS
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA COMPUERTA 40 mm							2	2 PZAS
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEE DE 40mm							2	2 PZAS
SUM. Y COLOCACION DE TEE REDUCIDA DE 50 mm a 40 mm							2	2 PZAS
SUM. Y COLOCACION DE EXTREMIDAD CAMPANA 50 mm							2	2 PZAS
SUMINISTRO Y COLOCACION DE EXTREMIDAD ESPIGA DE 40 mm							2	2 PZAS
SUMINISTRO Y COLOCACION DE EXTREMIDAD ESPIGA DE 50 mm							2	2 PZAS

(267)

6.5.A.7



U. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

OBRA: UNIDAD HABITACIONAL CUAUTZINCO	PLANO: EDIFICACION
UBICACION: SAN GABRIEL CUAUTZINCO, EDO. MEX.	FECHA: _____ HOJA No. _____
	CALCULO: _____

CONCEPTO	LOCALIZACION				LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO						
TRAZO Y NIVELACION	8-D	3-4			2.56	2.31			5.913
	D-E	2-4			3.09	5.76			17.790
	D-E	4-6			3.09	3.03			9.360
									33.06 M2 TOTAL
EXCAVACION EN TERRENO TIPO "A" EN AREA DE SEMBRADO DRENAJE					33.25	0.30	0.15		1.50
					6.00	0.40	0.80		1.92
									3.42 M3 TOTAL
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE PROM. EXCAV.					33.06	0.10	0.15		0.63
									0.11 COEF. ABUNDANCIA 1.25
									0.74 M3 TOTAL
RELLENO MAT. INERTE CADENA 15 x 15					33.06		0.47		15.54 M3 TOTAL
	B	3-4			2.43				
	C	3-4			2.43				
	D	2-3			3.20				
	D	4-6			3.03				

(269)

H. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

OBRA: UNIDAD HABITACIONAL CUAUTZINGO  
 UBICACION: SAN GREGORIO CUAUTZINGO, EDO. MEX.

PLANO: EDIFICACION  
 FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA No. \_\_\_\_\_  
 CALCULO: \_\_\_\_\_

C O N C E P T O	LOCALIZACION				LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO						
CONTINUA	E	2-6			8.66				
	6	D-E			2.96				
	4	B-E			5.27				
	3	B-D			2.31				
	2	D-E			2.96				
					33.25				33.25 ML
RELLENO MAT. CEPAS									1.81 M3
FIRME DE CONCRETO ARMADO M2 TRAZO									33.06 M2
IMPERMEABILIZACION DALA PERIMETRAL									28.90 ML
CASTILLOS DE CONCRETO DE 13 x 13 cm f'c = 150 Kg/cm2	2					2.30	2	4.60	
	3					2.52	3	7.56	
	4					2.70	4	10.80	
	6					2.38	2	4.76	
									27.72 ML TOT.

(270)

U. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

OBRA: <u>UNIDAD HABITACIONAL CUATIZINCO</u>	PLANO: <u>EDIFICACION</u>
UBICACION: <u>SAN GREGORIO CUATIZINCO, EDO. MEX.</u>	FECHA: _____ HOJA No. _____
	CALCULO: _____

CONCEPTO	LOCALIZACION			LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO					
SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALBAÑAL				6.00				6.00 ML. TOTAL
REGISTRO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE .60 x 0.40 MTS.							2	2.00 PZAS. TOT.
MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO								
-VENT. (0.60 x 0.30 = 0.18 m2)	B	3-4		2.30		2.30		5.11 M2
-PTA (0.65 x 2.10 = 1.36 m2)	C	3-4		2.30		2.30		3.93 M2
	D	2-3		3.07		2.30		5.17 M2
-PTA (0.90 x 2.10 = 1.89 m2)	D	4-6		2.90		2.30		6.67 M2
	E	2-6		8.40		2.30		19.32 M2
-VENT. (2.00 x 1.20 = 2.40 m2)	2	D-E		2.83		2.30		4.11 M2
-VENT. (0.80 x 1.20 = 1.08 m2)	3	B-D		2.18		2.30		3.93 M2
-VENT. (0.85 x 2.10 x 2 = 3.57 m2 )	4	B-E		4.88		2.30		7.65 M2
-VENT. (0.90 x 2.10 = 1.89 m2)	6	D-E		2.83		2.30		4.62 M2
								-60.51 M2
								+ 7.81 M2
								68.32 M2 TOTAL

(271)

U. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

OBRA: <u>UNIDAD HABITACIONAL CUALTIZINGO</u>	PLANO: <u>EDIFICACION</u>
UBICACION: <u>SAN GREGORIO CUALTIZINGO, EDO. MEX.</u>	FECHA: _____ HOJA No. _____
	CALCULO: _____

CONCEPTO	LOCALIZACION			LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO					
MURO PIÑON TABIQUE	E	2-4		5.37		0.40/2		1.07
	D	2-3		3.07		0.22/2		0.61
	C	3-4		(0.22 + 0.40 x 2.30/2)				0.71
	B	3-4		(0.22 + 0.40 x 2.30/2)				0.71
	3	B-D		2.05 x 0.22				0.45
	4	B-E		4.88		0.40		1.95
	6	D-E		2.83		0.20		0.57
	D	4-6		0.40 + 0.20 x 2.90/2				0.87
				0.40 + 0.20 x 2.90/2				0.87
							60.51 + 7.81 =	
CADENA PERIMETRAL SEC. 15x15 cm IGUAL A CADENA DE CIMNT.								68.32 M2 TOTAL
CUBIERTA DE VIGUETA Y BOVEDILLA IGUAL A TRAZO								33.25 ML TOTAL
VOLADO PERIMETRAL DE 10 cm	2	D-E		2.27				33.06 M2 TOTAL
	3	B-D		2.41				
	4	B-D		2.41				
	6	D-E		2.27				

(272)

6.5.8.4

U. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

OBRA: UNIDAD HABITACIONAL CHAUZIZINCO	PLANO: EDIFICACION
URUBACION: SAN GREGORIO CHAUZIZINCO, EDO. MEX.	HOJA No. _____
	CALCULO: _____

CONCEPTO	LOCALIZACION			LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO					
CONTINUA	B	3-4		2.30				
	D	2-3		3.20				
	D	4-6		2.90				
				$17.77 \times 0.10 =$				
IMPERMEABILIZANTE PARA LOSA							T =	1.70
							T =	34.84 M2
								34.84 M2
APLANADO CTO. PULIDO					1.11	2.10		1.25
- VENT. ( 0.90 x 1.20 = 1.08 M2)	3	C-D		1.65		2.10		3.47
	C	3-4		1.20		2.30		2.76
	3	B-C		1.33		2.30		3.05
	4	B-C		2.30		2.30		3.92
- PTA (0.65 x 2.10 = 1.37 M2)	C	3-4		2.30		2.30		5.11
- VENT. ( 0.60 x 0.30 = 0.18 M2)	B	3-4		2.30		2.30		
								-19.56 M2
MURO PIÑON CTO. PULIDO	B	3-4		$(0.22 + 0.40 \times 2.30/2) = 0.48$				0.48
	C	3-4		$(0.22 + 0.40 \times 2.30/2) = 0.48$				0.48
	3	B-C		$(1.20 \times 0.22 = 0.59)$				0.59
	4	B-C		1.20		0.40		0.48
								2.03 M2
						$19.56 + 2.03 =$		21.59 M2

TOT.

(273)

TOT.

6.5.B.5

H. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

OBRA: UNIDAD HABITACIONAL CHIAUTZINCO	PLANO: EDIFICACION
UBICACION: SAN CRIBORTO CHIAUTZINCO, EDO. MEX.	FECHA: _____ HOJA No. _____
	CALCULO: _____

CONCEPTO	LOCALIZACION			LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO					
REPELLADO DE MEZCLA								
-PULIDO 3.47+ PTA 0.65x2.10 = 1.36	E	3-4		2.56		2.30		5.29 M2
-PTA. 0.90 x 2.10 x 2 = 3.78	C	3-4		2.30		2.30		3.93 M2
	D	2-3		3.20		2.30	2	10.94 M2
	D	4-6		3.03		2.30	2	13.93 M2
	E	2-4		5.50		2.30		12.65
	E	4-6		2.90				6.67
-VENT. 1.20 x 2.00 x 2 PZAS = 4.80	2	D-E		3.09 +	2.83 =	5.92		8.82
-VENT. 0.90 x 1.20 = 1.08 M2	3	B-D		2.44				4.53
-PULIDO Y VENTANA = 2.21 M2	3	C-D		0.98				0.05
-PTA 0.90 x 2.10 x 2 = 3.78 M2	4	B-D		2.31 +	0.98 =	3.29		3.78
-PTA 0.85 x 2.10 x 2 = 3.57 M2	4	D-E		2.83 +	2.83 =	5.66	2	22.46
-VENT. 0.90 x 2.10 x 2 = 3.78 M2	6	D-E		2.83 +	3.09 =	5.92		9.84
								102.89 M2
								+ 11.46
								114.35 M2 TOT.
BOQUILLAS DE MEZCLA						2.10	9	18.90
						0.90	6	5.40
						0.85	4	3.40
						0.68	4	2.72
						1.00	6	6.00
						1.20	3	3.60
						0.65	1	0.65
						2.10	1	2.10
						0.65	1	0.65
						0.60	1	0.60
						0.50	4	2.00
						0.30	4	1.00
						1.00	1	1.00
								48.22 ML TOT.

(274)

6.5.B.6

I. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

CERA: UNIDAD HABITACIONAL CUAUTZINCO  
 UBICACION: SAN GREGORIO CUAUTZINCO, EDO. MEX.

PLANO: EDIFICACION  
 FECHA: HOJA No.  
 CALCULO:

CONCEPTO	LOCALIZACION			LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO					
MURO PIÑON REPELLADO	E	2-4		5.50	0.40/2			1.07
	D	2-3		$(3.20 \times 0.22/2 \times 2) =$				0.70
	C	3-4		$0.22 + 0.40 \times 2.43/2$				0.75
	B	3-4		$0.20 + 0.40 \times 2.56/2$				0.76
	3	B-D		$(2.44 \times 0.22 = 0.5) + (0.98 \times 0.22)$				0.74
	4	B-E		$(5.07 \times 0.40) + (3.81 \times 0.40) =$				3.54
	6	D-E		$(2.83 \times 0.20) + (3.09 \times 0.20) =$				1.17
	E	4-6		$(0.20 + 0.40/2)$				0.87
	D	4-6		$(0.20 + 0.40 \times 3.03/2) + (0.20 \times 3.20/2) =$				1.86
								- 11.46
								+109.18
								120.64 M2 TOT.
BASE PARA TINAJA							1	1 PZA
COLOCACION DE ACCESORIOS							1	1 JGO.
LIMPIEZA GENERAL							1	1 LOTE

(275)

6.5.B.7

U. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

CERA: UNIDAD HABITACIONAL CUAUTZINCO

PLANO: EDIFICACION

UBICACION: SAN GREGORIO CUAUTZINCO, EDO. MEX.

FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA No. \_\_\_\_\_

CALIBRO: \_\_\_\_\_

CONCEPTO	LOCALIZACION				LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO						
HERRERIA Y CARPINTERIA									
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA 0.90 x 2.10 MTS.								1	1 PZA
SUM. Y COLOCACION DE PTA. DE 0.85 x 2.10 MTS.								1	1 PZA
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE 0.90 x 2.10 MTS.								1	1 PZA
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE 1.20 x 2.00 MTS.								1	1 PZA
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE 0.90 x 1.20 MTS.								1	1 PZA
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE 0.60 x 0.30 MTS.								1	1 PZA
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA MACROPAN DE 0.65x2.10 MTS.								1	1 PZA

(2/6)

6.5.B.8

U. N. A. M.  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 NUMEROS GENERADORES

OBRA: UNIDAD HABITACIONAL CUAUTZINCO

PLANO: EDIFICACION

UBICACION: SAN GREGORIO CUAUTZINCO, EDO. MEX.

FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA No. \_\_\_\_\_

CALCULO: \_\_\_\_\_

CONCEPTO	LOCALIZACION				LARGO	ANCHO	ALTO	PZA.	RESULTADO
	EJE	TRAMO	TIPO						
INSTALACION ELECTRICA									
SALIDAS PARA ALUMBRADO Y CONTACTO							9	9	PZAS
SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALOMETIDA Y TABLERO							1	1	LOTE
INSTALACION HIDRAULICA									
SALIDA PARA MUEBLES SANITARIOS (LAVABOS, W.C., REGADERA, FREGADERO, CALENTADOR Y TINACO )									
SUMINISTRO Y COLOCACION LAVABO							1	1	PZA
SUMINISTRO Y COLOCACION REGADERA							1	1	PZA
SUMINISTRO Y COLOCACION CUB. FREGADERO							1	1	PZA
SUMINISTRO Y COLOCACION CALENTADOR							1	1	PZA
SUMINISTRO Y COLOCACION TINACO							1	1	PZA
SUMINISTRO Y COLOCACION W.C.							1	1	PZA
CONEXION DOMICILIARIA							1	1	PZA
CUADRO PARA MEDIDOR									

(277)

6.5.B.9

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## PRESUPUESTO URBANIZACION

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:26:09 HOJA: 1

CAPACOMC	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
PRESUPUESTO						
1		*** URBANIZACION ***				
101	IPRE	*** TERRACERIAS Y PRELIMINARES ***				
1010201		Despalse a maquina de material tipo I zona A del terreno natural incluye amontonamiento para ser cargado	M2	8,406.4800	\$ 141.57	\$ 1,190,105.37
1010202		Limpieza y trazo del terreno natural.	M2	18,853.5000	\$ 59.82	\$ 1,127,816.37
1010203		Acarreo en camion con carga por medios mecanicos del material mixto producto de excavacion y despalse medido en banco zona urbana 1er. kilometro.	M3	6,788.0600	\$ 1,053.74	\$ 7,152,850.34
1010204		Kilometros subsecuentes.	M3/Km	13,576.1200	\$ 39.85	\$ 541,008.38
1010205		Preparacion y conformacion del terreno natural	M2	5,705.3000	\$ 274.66	\$ 1,567,017.70
						\$ 11,578,798.16
102	IGUAR	** GUARNICIONES Y BANQUETAS **				
1020206		Gurnicion de concreto hidraulico f'c=150kg/cm2. de 15 x 20 x 40 cm. con cimbra metalica.	M.L.	1,613.6000	\$ 3,333.67	\$ 5,379,209.91
1020207		Banqueta de concreto hidraulico f'c=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor, incluye cimbra.	M2	3,245.5200	\$ 4,165.57	\$ 13,519,440.75
						\$ 18,898,650.66
103	2ALCAN	** ALCANTARILLADO **				
1030208		Excavacion con maquina en cepas en material tipo A seco de 0.00 a 2.00 mts. de prof. incluye afine.	M3	2,070.9000	\$ 762.93	\$ 1,579,951.74
1030209		Cama de arena para apoyar tuberia comp. con pizon manual de 10cm. de espesor.	M3	113.6100	\$ 8,918.23	\$ 1,013,200.11
1030210		Tendido de tubo de concreto simple de 20 cm de diam. juntado con mortero-cemento-arena 1:5 incluye acarrees y manio bras locales.	ML	728.8000	\$ 1,595.60	\$ 1,162,873.28
1030211		Tendido de tubo de concreto simple de -- 15 cm de diam. juntado con mortero-cemento-arena 1:5 incluye acarrees y manio bras locales.	ML	786.0000	\$ 954.21	\$ 750,009.06
1030212		Relleno manual en zanjas con material - tipo A, o B producto de excavacion comp.	M3	1,866.9000	\$ 241.54	\$ 450,931.03

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## PRESUPUESTO URBANIZACION

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:26:30 HOJA: 2

CAPACONC	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
PRESUPUESTO						
1030213		con pizon de mano Pozo de visita tipo comun con brocal de concreto de 1.5m. de prof. incl. ramp. de tabique de 28 cms. de esp. aplanado pulido int. y escalones.	Pza	16.0000	\$ 999,456.75	\$ 15,991,398.00
						\$ 20,948,273.22
104	1	** AGUA POTABLE **				
1040214		Caja de operacion de valvulas de 0.65x 0.65x1.30 mts. con muros de 28 cms. apla nado interior y pulido, plantilla de 5cm de espesor, cad. perim., incluye marco	Pza	4.0000	\$ 50,682.29	\$ 202,729.16
1040215		Suministro y colocacion de valvula de compuerta de 2°, incl. pruebas	Pza.	2.0000	\$ 14,758.93	\$ 29,517.86
1040216		Suministro y colocacion de valvula de compuerta de 40 mm.	Pza	2.0000	\$ 14,057.13	\$ 28,114.26
1040217		Suministro y colocacion de Tee de 40 mm	Pza.	2.0000	\$ 2,724.61	\$ 5,449.22
1040218		Suministro y colocacion de Tee reducida de 50 a 40 mm.	Pza.	2.0000	\$ 2,361.61	\$ 4,723.22
1040219		Suministro y colocacion de extremidad de campana de 50mm.	Pza.	2.0000	\$ 3,228.99	\$ 6,457.98
1040220		Suministro y colocacion de extremidad de campana de 40 mm.	Pza.	2.0000	\$ 3,349.99	\$ 6,699.98
1040221		Suministro y colocacion de extremidad de espiga de 50 mm.	Pza.	2.0000	\$ 3,672.91	\$ 7,345.82
1040222		Suministro y colocacion de extremidad de espiga de 40 mm.	Pza.	2.0000	\$ 3,733.41	\$ 7,466.82
1040223		Suministro y colocacion de cople doble de 63 mm.	Pza.	2.0000	\$ 3,228.99	\$ 6,457.98
1040224		Toma domiciliaria de 3/4" long. 6m.	Lte.	131.0000	\$ 17,853.93	\$ 2,338,864.83
1040225		Tuberia de p.v.c. de 2° tipo anger.	ML	179.0000	\$ 526.62	\$ 94,264.99
1040226		Tuberia de p.v.c. rigida de 1 1/2" tipo anger.	ML	547.0000	\$ 410.60	\$ 224,596.20
						\$ 2,962,690.31
						\$ 54,389,412.35

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## PRESUPUESTO URBANIZACION

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:27:14 HOJA: 3

RESUMEN

1	*** URBANIZACION ***	
101	*** TERRACERIAS Y PRELIMINARES ***	\$ 11,578,796.16
102	** GUARNICIONES Y BANQUETAS **	\$ 18,898,650.66
103	** ALCANTARILLADO **	\$ 20,948,273.22
104	** AGUA POTABLE **	\$ 2,962,690.31
		<hr/>
		\$ 54,388,412.35
		<hr/>
	TOTAL \$	54,388,412.35

**FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.**

**PRESUPUESTO EDIFICACION**

FECHA: 01/01/1980    MODA: 01:28:31    MOJA: 1

CAPACONC	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
<b>PRESUPUESTO</b>						
2		<b>** EDIFICACION **</b>				
201	1	<b>** PRELIMINARES **</b>				
2010227		Trazo y nivelacion.	M2	33.0600	\$ 50.26	\$ 1,661.60
2010228		Excavacion manual material A de 0.00-- a 2.00 mts. de prof. ejecutado en zona sin obstrucciones.	M3	448.0200	\$ 4,273.91	\$ 1,914,797.16
						\$ 1,916,458.76
202	1	<b>** ALBANILERIA **</b>				
2020229		Cadena de concreto f'c=150 kg./cm2. en cimentacion de 20 x 15 cm. de seccion araada con armex 12x20-4 inc. colado vi- vrado, cimbrado y descimbrado.	m.1.	4,355.7500	\$ 2,299.15	\$ 10,014,522.61
2020230		Relleno compactado en capas de 12 cm.de espesor con material producto de excava- cion efectuado con pizon de mano.	m3	237.1100	\$ 1,207.71	\$ 286,360.12
2020231		Losa araada de cimentacion f'c=150 kg/ cm2 de 8 cm. de espesor con electronalla 6.6/6.6 acabado pulido incluye vibrado.	m2	4,338.8500	\$ 7,097.86	\$ 30,739,766.98
2020232		Castillo de concreto de f'c=150 kg/cm2 de 13 x 13 cm. de seccion, araado con armex 12x12/3, acabado aparente.	m.1.	3,631.3200	\$ 2,978.10	\$ 10,814,434.09
2020233		Suministro y colocacion de tubo de alba- nal de concreto simple de 15 cm. de diam junteado con mortero cemento arena 1:5 incluye acarreo y maniobras locales.	m.1.	786.0000	\$ 1,335.36	\$ 1,049,592.96
2020234		Registro de tabique de 60 x 40 x 100 cm. junteado con mortero cemento arena 1:5, aplanado interior, incluye marco y con- tramarco.	Pza.	262.0000	\$ 20,007.52	\$ 5,241,970.24
2020235		Muro de tabique rojo recocido de 13 cm. asentado con mortero cemento arena 1:5	m2	8,949.9200	\$ 3,053.91	\$ 27,332,250.19
2020236		Cadena perimetral de concreto f'c= 150 kg/cm2 de 15 x 15 cm. de seccion araado con armex 15-15/4.	m.1.	4,355.7500	\$ 2,473.48	\$ 10,773,860.51
2020237		Aplanado de cemento pulido en cocina y bano con mortero cemento arena 1:5	m2	2,828.2900	\$ 1,363.55	\$ 3,856,514.83
2020238		Suministro y colocacion de vigueta y bo- vedilla de 15 cm. incluye firme de 5 cm co electronalla 6.6/10.10	m2	4,564.0400	\$ 17,236.66	\$ 78,668,805.71
2020239		Impermeabilizacion en losa de azotea a ba- se de material en frio.	m2	4,564.0400	\$ 2,161.69	\$ 9,866,039.63
2020240		Repellado a plomo y regla con mortero cemento cal arena 1:1:6 con espesor de	m2	14,979.8500	\$ 848.90	\$ 12,716,394.67

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## PRESUPUESTO EDIFICACION

FECHA: 01/01/1980 HORA: 01:28:56 HOJA: 2

CAPACONC	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
P R E S U P U E S T O						
2020241		20 cm. Bases para tinaco de 80 x 30 cm. de seccion a base de block hueco incluye acabado pulido con mortero cemento arena 1:5	Pza.	262.0000	\$ 9,262.51	\$ 2,426,777.62
2020242		Colocacion de accesorios para bano incl. resanes.	Jgo.	131.0000	\$ 3,783.83	\$ 495,681.73
2020243		Limpieza general de obra.	Lote	131.0000	\$ 7,591.83	\$ 994,529.73
						\$ 285,277,501.62
203	1	** HERRERIA Y CARPINTERIA **				
2030244		Suministro y colocacion de puerta de lamina de 0.90 x 2.10 mts. cal. 20 fabricada con perfiles prolamsa incluye chapa y pintura de esmalte.	Pza.	131.0000	\$ 26,051.08	\$ 3,412,691.48
2030245		Suministro y colocacion de puerta de --- 0.85 x 2.10 mts. incluye chapa, pintura de esmalte medio tablero de lam. cal. 20 y vidrio de 3 mm. fabricada con perfiles	Pza.	131.0000	\$ 27,568.51	\$ 3,611,474.81
2030246		Suministro y colocacion de ventana a base de perfiles prolamsa cal. 20, 101, 103 y 106, incluye pintura y vidrio de 2.00 x 1.20 mts.	Pza.	131.0000	\$ 13,326.87	\$ 1,745,819.97
2030247		Suministro y colocacion de ventana de 0.90 x 1.20 mts. fabricada con perfiles prolamsa 101, 103, 106 incluye pintura y vidrio.	Pza.	131.0000	\$ 10,363.92	\$ 1,357,673.52
2030248		Suministro y colocacion de ventana a base de perfiles tubulares prolamsa cal. 20 101, 103, 106, incluye vidrio de 0.90 x 2.10 mts.	Pza.	131.0000	\$ 12,147.46	\$ 1,591,317.26
2030249		Suministro y colocacion de ventana de 0.60 x 0.30 mts. incluye pintura y vidrio de 3 mm.	Pza.	131.0000	\$ 8,115.57	\$ 1,063,139.67
2030250		Suministro y colocacion de puerta para bano de 0.65 x 2.10 mts. de sacopan.	Pza.	131.0000	\$ 24,123.59	\$ 3,160,190.29
						\$ 15,942,307.00
204	1	** INSTALACION ELECTRICA **				
2040251		Salida para alumbrado y contactos.	Sal.	1,179.0000	\$ 15,251.82	\$ 17,981,895.78
2040252		Suministro y colocacion de acometida y tablero.	Lote	131.0000	\$ 18,492.64	\$ 2,422,535.84
						\$ 20,404,431.62

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

## PRESUPUESTO EDIFICACION

FECHA: 01/01/1980 HORA: 01:29:45 HOJA: 3

.....  
CAPACONC CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD PRECIO UNITARIO IMPORTE  
.....  
PRESUPUESTO

CAPACONC	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
205	1	** INSTALACION HIDRAULICA **				
2050253		Suministro y colocacion de M.C. blanco economico con pijas y juntas alimentadoras, accesorios, sin asiento, segun especificaciones.	Pza.	131.0000	\$ 35,402.22	\$ 4,637,690.82
2050254		Suministro y colocacion de lavabo blanco economico, con cespel de p.v.c. y -- llaves individuales de cruzeta mod. guaymas mca. nacesa o similar.	Pza.	131.0000	\$ 60,013.62	\$ 7,861,784.22
2050255		Suministro y colocacion de regadera cruzada con llaves de empotrar de cruzeta mca. fortuny.	Pza.	131.0000	\$ 61,473.28	\$ 8,052,999.68
2050256		Suministro y colocacion de cubierta para fregadero de fibra de vidrio, con una -- llave cespel de p.v.c. y contrarejilla.	Pza.	131.0000	\$ 45,574.69	\$ 5,970,284.39
2050257		Suministro y colocacion de calentador de gas con cap. de 38 lts. semi-automatico.		131.0000	\$ 61,832.25	\$ 8,100,024.75
2050258		Suministro y colocacion de tinaco de -- asbesto de 400 lts. de capacidad.	Pza.	131.0000	\$ 47,296.09	\$ 6,195,787.79
2050259		Salida para mueble sanitario con tuberia de fo.gelv. en alimentacion, y tuberia de cobre en ranaleo interior, y p.v.c. -- en desagues.	Sal.	131.0000	\$ 20,189.25	\$ 2,644,791.75
2050260		Suministro y colocacion de cuadro para medidor, incluye llave de paso y de nariz.	Lote.	131.0000	\$ 8,018.46	\$ 1,050,418.26
					\$	<u>44,513,781.66</u>
					\$	<u>288,054,486.66</u>

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

PRESUPUESTO EDIFICACION

FECHA: 01/01/1980 HORA: 01:30:19 HOJA: 4

RESUMEN

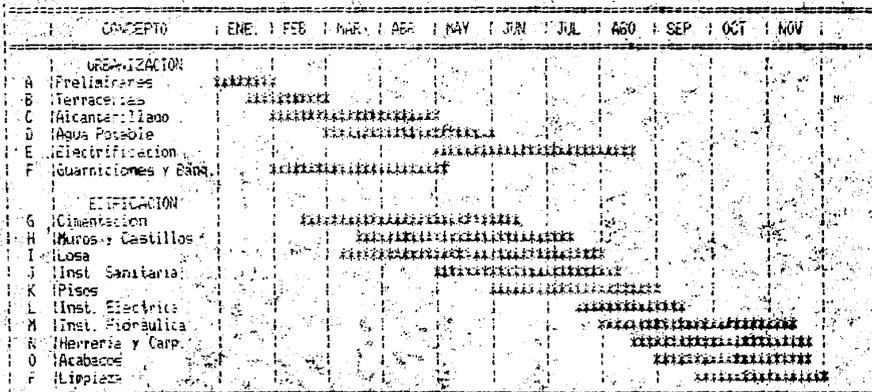
2	** EDIFICACION **	
201	** PRELIMINARES **	\$ 1,916,458.76
202	** ALBAÑILERIA **	\$ 205,277,501.62
203	** HERRERIA Y CARPINTERIA **	\$ 15,942,307.00
204	** INSTALACION ELECTRICA **	\$ 20,404,431.62
205	** INSTALACION HIDRAULICA **	\$ 44,513,781.66

\$ 280,054,480.66

TOTAL \$ 280,054,480.66

# TESIS CON FALLAS DE ORIGEN

DIAGRAMA DE BARRAS



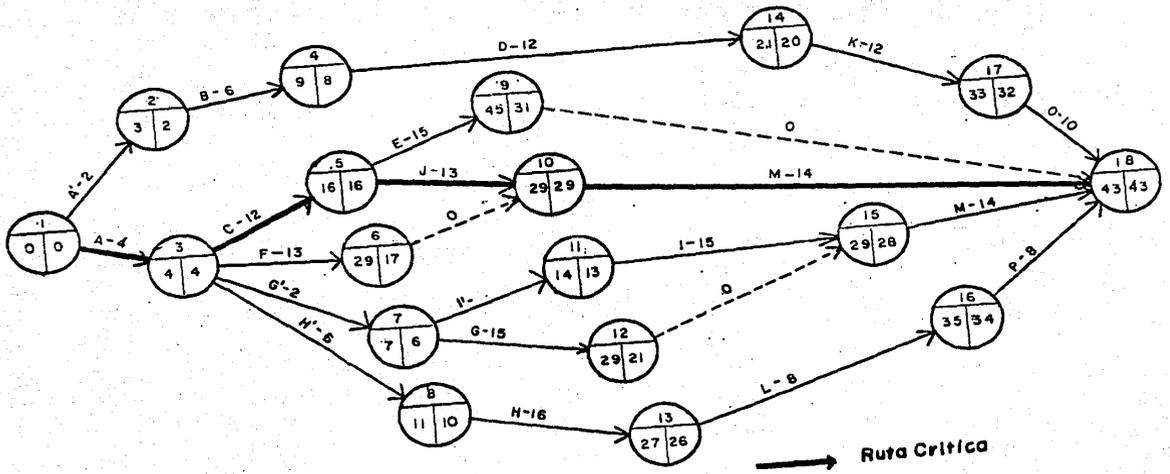
FLUJOGRAMA

CONCEPTO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	TOTAL
<b>URBANIZACION</b>												
A Preliminares	1,127.82											1,127.82
B Terracerias	3,465.66	6,967.32										10,450.98
C Alcantarillado		6,982.76	6,982.76	6,982.76								20,548.28
D Agua Potable			987.56	987.56	987.56							2,962.68
E Electrificacion												
F Guarniciones y Banq.		5,814.97	5,814.97	5,814.97	1,459.74							18,298.65
<b>EDIFICACION</b>												
G Cimentacion		5,689.43	11,378.87	11,378.87	11,378.87	2,844.72						42,670.76
H Muros y Castillos			4,768.34	9,536.67	9,536.67	9,536.67	4,768.34					38,146.59
I Losa				18,861.74	26,482.32	26,482.32	26,482.32					88,298.70
J Inst. Sanitaria					2,823.98	2,823.98	2,823.98	565.99				6,577.93
K Pisos						1,285.51	1,285.51	1,285.51				3,856.53
L Inst. Electrica							5,101.11	10,202.22	5,101.11			20,484.44
M Inst. Hidraulica								12,649.67	12,649.67	12,649.67	9,467.25	47,436.26
N Herreria y Carp.								3,416.21	4,854.54	4,854.54	3,416.21	15,342.50
O Acabados									4,624.14	4,624.14	3,468.11	12,716.35
P Limpieza									221.61	442.61	331.61	994.83
<b>IMPORTE MENSUAL</b>	<b>4,611.48</b>	<b>125,454.48</b>	<b>129,332.50</b>	<b>54,562.57</b>	<b>11,259.14</b>	<b>42,173.50</b>	<b>39,661.26</b>	<b>28,959.60</b>	<b>27,150.37</b>	<b>22,276.76</b>	<b>16,761.53</b>	<b>1,342,342.44</b>
<b>IMPORTE ACUMULADO</b>	<b>4,611.48</b>	<b>130,065.96</b>	<b>159,998.46</b>	<b>114,561.65</b>	<b>1166,424.17</b>	<b>1208,597.67</b>	<b>1246,258.93</b>	<b>1276,318.23</b>	<b>1303,469.10</b>	<b>1325,739.58</b>	<b>1342,442.44</b>	

(286)

7.1.1

# DIAGRAMA DE FLECHAS



(257)

TABLA DE HOLGURAS

NOMBRE	NUMERO	DURACION	MAS PROXIMO		MAS LEJANO		HOLGURA	
			INICIO	TERMINO	INICIO	TERMINO	LIBRE	TOTAL
A	1-3	4	0	4	0	4	0	0
B	2-4	6	2	8	3	9	0	1
C	3-5	12	4	16	4	16	0	0
D	4-14	12	8	20	9	21	0	1
E	5-9	15	16	31	16	43	0	12
F	3-6	13	4	17	4	29	0	12
G	7-12	15	6	21	7	29	0	8
H	8-13	16	10	26	11	27	0	1
I	11-15	15	13	28	14	29	0	1
J	5-10	13	16	29	16	29	0	0
K	14-17	12	20	32	21	33	0	1
L	13-16	6	26	34	27	35	0	1
M	15-18	14	28	42	29	43	1	1
N	10-18	14	29	43	29	43	0	0
O	17-18	10	32	42	33	43	1	1
P	16-18	8	34	42	35	43	1	1

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:37:34 HOJA: 1

CONCEPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
EXPLOSION						
*** URBANIZACION ***						
1		Peon	jor	821.9300	\$ 3,353.97	\$ 2,756,731.03
2		Oficial albanil	jor	696.4700	\$ 4,748.82	\$ 3,278,366.75
5		oficial plomero	jor	49.7500	\$ 4,551.17	\$ 226,426.81
9		Cabo	jor	159.3100	\$ 5,222.84	\$ 831,922.68
10		Topografo	jor	10.0500	\$ 10,932.73	\$ 266,457.04
11		Chofer	jor	17.9900	\$ 4,858.26	\$ 87,488.86
12		Operador de equipo mayor	jor	53.2700	\$ 4,834.64	\$ 257,541.86
13		Ayudante	jor	127.5100	\$ 3,999.99	\$ 510,838.98
14		Operador de equipo menor	jor	37.1000	\$ 4,229.46	\$ 156,579.21
15		Cadenero	jor	37.7000	\$ 4,514.95	\$ 170,213.68
16		Madera de pino de 3a.	p.t.	1,675.2800	\$ 130.00	\$ 217,786.40
17		Hilo	m.l.	37,787.0000	\$ 10.00	\$ 377,870.00
18		Calhdra	Ton	1.8900	\$ 28,000.00	\$ 52,920.00
19		Agua	M3	822.8100	\$ 20.00	\$ 16,456.20
20		Cemento gris r.r.	Ton	361.7000	\$ 37,500.00	\$ 13,566,750.00
21		Cimbra metalica	m.l.	16.1400	\$ 18,113.00	\$ 292,376.10
22		Acero de refuerzo f'y=4000kg/cm2 No.5 (5/8")	Ton	8.3200	\$ 289,000.00	\$ 2,406,880.00
23		Calotex	M2	12.9000	\$ 325.00	\$ 4,218.50
24		Arena negra (tipo granston)	M3	131.7900	\$ 5,000.00	\$ 658,950.00
25		Tubo de concreto simple de 20 cm. de diametro	m.l.	852.7000	\$ 810.00	\$ 697,588.60
26		Arena de mina	M3	1,084.5000	\$ 5,000.00	\$ 5,422,500.00
27		Tubo de concreto simple de 15 cm. de diametro	m.l.	633.8000	\$ 414.00	\$ 262,383.20
28		Brocal de concreto para pozo de visita con tapa mca. DYSA.	Jpo	16.3200	\$ 24,472.00	\$ 399,383.04

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:37:52 HOJA: 2

CONCEPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
EXPLOSION						
1		*** URBANIZACION ***				
29		Tubo de albanal de 25 cm. de diametro	m.l.	27.2000	0	8,704.00
30		Tabique rojo recocido	Pza	14,385.7600	0	345,259.24
31		Escalon tipo marino	Pza	80.0000	0	90,160.00
32		Marco y contramarco de fierro estructural	Jgo	4.1600	0	26,416.00
33		Arnez 12X20-4	m.l.	4.2000	0	3,444.00
34		Valvula de compuerta de 2"	Pza	2.0000	0	18,360.00
35		Tornillos de 5/8" X 2 1/2"	Pza	32.0000	0	128.00
36		Espeque de plomo	Pza	8.0000	0	2,400.00
37		Valvula de compuerta de 1 1/2"	Pza	2.0000	0	17,200.00
38		Tee de 40 mm.	Pza	2.0000	0	600.00
40		Extrinidad campana de 50 mm.	Pza	2.0000	0	1,000.00
41		Extrinidad de campana de 40 mm.	Pza	2.0000	0	1,200.00
42		Extrinidad de espiga de 50 mm.	Pza	2.0000	0	1,380.00
43		Extrinidad de espiga de 40 mm.	Pza	2.0000	0	1,400.00
44		Cople doble de 63 mm.	Pza	2.0000	0	1,000.00
45		Abrazadera de insercion de Fo.Fo. para tubo de 3"	Pza	131.0000	0	104,000.00
46		Valvula de insercion de 3/4" mod. 10-A	Pza	131.0000	0	157,200.00
47		Valvula de banquetta mod. 30-P de 3/4"	Pza	131.0000	0	327,500.00
48		Caja (piezas especiales)	Pza	131.0000	0	212,220.00
49		Niple fierro galv. de 3/4" X 50mm.	Pza	131.0000	0	110,040.00
50		Tapon cuchara Fo. galv. de 3/4"	Pza	131.0000	0	30,392.00
51		Abrazadera sinfin de 3/4"	Pza	131.0000	0	78,600.00
52		Tubo de p.v.v. de 3/4" de diam.	m.l.	825.3000	0	313,614.00

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:38:34 HOJA: 3

.....  
 CONCEPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

EXPLOSION

1

\*\*\* URBANIZACION \*\*\*

53		Tubo de p.v.c. de 2" de diam.	m.l.	180.7900	\$ 382.00	\$ 69,061.78
54		Tubo de p.v.c. de 1 1/2" de diam.	m.l.	554.6600	\$ 290.00	\$ 160,851.40
58		Diesel	lt	7,186.4800	\$ 108.00	\$ 776,139.84
72		Gasolina	lt	371.0200	\$ 225.00	\$ 83,479.50
99		Herramienta menor.	%	239,413.5000	\$ 1.00	\$ 239,413.50
136		Grava de 1 1/2"	M3	412.0900	\$ 5,000.00	\$ 2,060,450.00
137		Piedra	M3	6.9100	\$ 3,249.00	\$ 22,450.59
138		Pruebas hidrostáticas.	%	175,667.1800	\$ 1.00	\$ 175,667.18
139		Equipo complementario	%	4,701.2300	\$ 1.00	\$ 4,701.23
140		Aceite para motor	lt	226.2200	\$ 850.00	\$ 192,287.00
141		6(lantas 1300x25) (14 capas) XT-2.	Jgo	0.0400	\$ 1,011,830.00	\$ 40,473.20
142		Llantas 9 x 20 (10 capas) 6 piezas.	Jgo	0.0600	\$ 608,982.00	\$ 36,538.92
143		2 (llantas 18 x 25) + 8(lantas 7.5 x 15) (10) Duo-pactor.	Jgo	0.0200	\$ 2,072,109.00	\$ 41,442.18
151		Revolvedora 6-5 de un saco de 8 H.P.	HORA	247.3500	\$ 514.25	\$ 127,199.74
152		Motocofmadora compacto DM-17 motor Dina cummins 170 H.P. peso 13.2 Ton vel. max.39kph (8.2kph en 2da.)	HORA	78.4600	\$ 16,064.27	\$ 1,260,402.62
153		Cargador CAT. 977 L. sobre oruga motor 3306 de 190 H.P. cucharon de 2.1 M3	HORA	171.7400	\$ 29,973.36	\$ 5,147,624.85
154		Camion de volteo FANSA S-1834 de 137 H.P. capacidad de 6 M3.	HORA	104.5400	\$ 5,228.08	\$ 546,627.12
155		Compactador Duo-pactor sesam gunnison 10/30 de 123 H.P. peso bruto 27 Ton ancho 2.2 mts.	HORA	31.3300	\$ 12,413.24	\$ 389,527.47
156		Camion pipa 10000 lts.	HORA	15.4000	\$ 4,347.28	\$ 66,948.11
157		Retros excavadora hidraulica Yumbo 640 H.D. motor diesel de 116 H.P. sobre ca-	HORA	73.5200	\$ 14,198.94	\$ 1,043,906.07

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 14/02/1987 HORA: 01:39:16 HOJA: 4

CONCEPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE

EXPLOSION

\*\*\* URBANIZACION \*\*\*

1 rriles cubeta de 600lts. zapata de 70  
cm.

TOTAL COSTO DIRECTO 44,958,493.88  
INDIRECTOS+UTI+ADIC 9,441,283.71  
TOTAL CAPITULO 54,399,777.59

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 01/01/1980 HORA: 01:45:26 HOJA: 1

.....  
 CONCEPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

EXPLOSION

2

\*\* EDIFICACION \*\*

1		Peon	jor	5,171.9300	\$ 3,353.97	\$ 17,346,513.58
2		Oficial albanil	jor	5,069.0000	\$ 4,748.02	\$ 24,067,723.52
3		oficial fierrero	jor	721.5200	\$ 4,574.79	\$ 3,300,805.37
4		oficial carpintero	jor	65.5000	\$ 3,283.46	\$ 215,066.50
5		oficial plomero	jor	234.8500	\$ 4,551.17	\$ 1,068,842.74
6		Oficial electricista	jor	386.4500	\$ 4,637.79	\$ 1,792,272.40
7		Oficial herrero	jor	187.5900	\$ 4,574.79	\$ 858,185.61
8		Oficial pintor	jor	106.7100	\$ 4,527.55	\$ 483,134.86
9		Cabo	jor	1,364.6100	\$ 5,222.04	\$ 7,126,043.64
10		Topografo	jor	0.0300	\$ 10,952.73	\$ 328.58
13		Ayudante	jor	2,110.0200	\$ 3,999.99	\$ 8,440,063.12
14		Operador de equipo menor	jor	204.5200	\$ 4,220.46	\$ 863,169.30
15		Cadenero	jor	0.0600	\$ 4,514.95	\$ 270.90
16		Madera de pino de 3a.	p.t.	3,523.2600	\$ 130.00	\$ 458,023.80
18		Calhidra	Ton	35.9600	\$ 28,000.00	\$ 1,006,880.00
19		Agua	M3	1,110.3100	\$ 20.00	\$ 22,206.20
20		Cemento gris r.r.	Ton	471.4000	\$ 37,500.00	\$ 17,677,500.00
22		Acero de refuerzo f'y=4000kg/cm2 No.5 (5/8")	Ton	0.8700	\$ 209,000.00	\$ 181,830.00
26		Arena de mina	M3	1,335.6500	\$ 5,000.00	\$ 6,678,250.00
27		Tubo de concreto simple de 15 cm. de diametro	m.l.	1,023.3700	\$ 414.00	\$ 423,675.18
30		Tabique rojo recocido	Pza	464,264.0000	\$ 24.00	\$ 11,142,336.00
32		Marco y contramarca de fierro estructural	Jgo	262.0000	\$ 6,350.00	\$ 1,663,700.00
33		Armex 12X20-4	m.l.	217.7900	\$ 820.00	\$ 178,587.80

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 01/01/1980 HORA: 01:45:44 HOJA: 2

.....  
 CONCEPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
 .....

EXPLOSION

2

\*\* EDIFICACION \*\*

CONCEPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
55		Nivel fijo.	r/dia	0.0300	\$ 900.00	\$ 27.00
56		Estadal	r/dia	0.0200	\$ 800.00	\$ 16.00
57		Alambros de 1/4"	Kg.	108.8900	\$ 238.00	\$ 25,915.82
58		Diesel	lt	2,177.8700	\$ 108.00	\$ 235,209.96
59		Curafest	lt.	3,484.6000	\$ 350.00	\$ 1,219,610.00
60		Electromalla 6.6/6.6	M2	4,828.9000	\$ 259.09	\$ 1,255,514.00
61		Alambre recocido.	Kg	3,031.5900	\$ 300.00	\$ 909,477.00
62		Silletas alambros de 1/4"	Ton.	12.9900	\$ 238,000.00	\$ 3,091,620.00
63		Montes 4" x 2" cal. 14	Kg.	413.6000	\$ 366.00	\$ 151,377.60
64		Armax 15-12/3	m.l.	3,812.8900	\$ 762.00	\$ 2,905,422.18
65		Armax 15-15/4	m.l.	4,573.5400	\$ 761.00	\$ 3,480,463.94
66		Viguetas precoladas de 15 cm.	m.l.	6,846.0600	\$ 940.00	\$ 6,435,296.40
67		Bovadilla de concreto de 15 x 20 x 65 cm.	Pza	34,230.3000	\$ 1,200.00	\$ 41,076,360.00
68		Malla 6-6/10-10	M2	5,020.4400	\$ 360.00	\$ 1,807,358.40
69		Primer	lt	684.6100	\$ 980.00	\$ 670,917.80
70		Imperflex	lt	3,651.2300	\$ 1,300.00	\$ 4,746,599.00
71	1	Pintura de aluminio	lt	365.1200	\$ 1,300.00	\$ 474,656.00
72		Gasolina	lt	2,174.4600	\$ 225.00	\$ 489,253.50
73		Block de 15 x 20 x 40 cm.	Pza	1,048.0000	\$ 120.00	\$ 125,760.00
74		Toallero	Pza	131.0000	\$ 450.00	\$ 58,950.00
75		Porta-rollo	Pza	131.0000	\$ 740.00	\$ 96,940.00
76		Jabonera	Pza	131.0000	\$ 840.00	\$ 110,040.00
77		Puerta de lamina cal. 20 de 0.90 x 2.10 mts.	Pza	131.0000	\$ 15,400.00	\$ 2,017,400.00

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 01/01/1980 HORA: 01:46:23 HOJA: 3

CONCEPTO	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
EXPLOSION						
2		** EDIFICACION **				
78		Chapa economica look mod. 281	Pza	262.0000	\$ 600.00	\$ 157,200.00
79		Pintura de esmalte	lt	830.5400	\$ 600.00	\$ 498,324.00
80		Puerta metalica cal. 20	Pza	131.0000	\$ 16,000.00	\$ 2,096,000.00
81		Vidrio de 3 mm.	M2.	882.9400	\$ 600.00	\$ 529,764.00
82		Ventana de 2.00 x 1.20 mts.	Pza	131.0000	\$ 6,000.00	\$ 786,000.00
83		Ventana de 0.90 x 1.20 mts.	Pza	131.0000	\$ 4,300.00	\$ 563,300.00
84		Ventana de 0.90 x 2.10 mts	Pza	131.0000	\$ 5,300.00	\$ 694,300.00
85		Ventana de 0.60 x 0.90 mts.	Pza	131.0000	\$ 3,200.00	\$ 419,200.00
86		Hoja de macopan 0.65 x 2.10 mts.	Pza	131.0000	\$ 4,320.00	\$ 565,920.00
87		Chambrana metalica de 0.65 x 2.10 mts.	Pza	131.0000	\$ 8,600.00	\$ 1,126,600.00
88		Bisagras	Pza	393.0000	\$ 400.00	\$ 157,200.00
89		Chapa de plastico ACME.	Pza	131.0000	\$ 700.00	\$ 91,700.00
91		Chalupa de 1"	Pza	1,190.7900	\$ 124.00	\$ 147,657.96
92		Tubo conduit pared gruesa de 1"	m.l.	5,906.7900	\$ 840.00	\$ 4,961,703.60
93		Apeador mca. IUSA.	Pza	-1,190.7900	\$ 400.00	\$ 571,579.20
94		Cable del No.14	m.l.	5,906.7900	\$ 740.00	\$ 4,371,024.60
95		Tapa cuadrada galv. cal 22 de 25 mm	Pza	1,190.7900	\$ 147.00	\$ 175,046.13
96		Tornillos de 5/32"	Pza	2,358.0000	\$ 30.00	\$ 70,740.00
97		Contacto mca. IUSA.	Pza	1,190.7900	\$ 620.00	\$ 738,289.80
98		Arbotante de 100 watts.	Pza	1,190.7900	\$ 250.00	\$ 297,697.50
99		Herramienta menor.	X	1,940,985.0000	\$ 1.00	\$ 1,940,985.08
100		Interruptor de seguridad.	Pza	131.0000	\$ 840.00	\$ 110,040.00
101		Tubo conduit pared gruesa de 1 1/4"	m.l.	393.0000	\$ 930.00	\$ 365,490.00
102		Mufa conduit de 1 1/4"	Pza	131.0000	\$ 1,200.00	\$ 157,200.00

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 01/01/1980 HORA: 01:47:06 HOJA: 4

.....  
CONCEPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE  
.....

EXPLOSION

2

\*\* EDIFICACION \*\*

103		Contra y monitor de 1 1/4"	Jgo	131.0000	\$ 700.00	\$ 102,100.00
104		Tablero de sadera para colocacion de medidor	Pza	131.0000	\$ 1,300.00	\$ 170,300.00
105		Cable concentrico No. 10	m.l.	917.0000	\$ 840.00	\$ 778,200.00
106		M.C. y tanque troyano de vitromax.	Pza	132.3100	\$ 25,300.00	\$ 3,347,443.00
107		Pijas	Jgo	131.0000	\$ 400.00	\$ 52,400.00
108		Juntas.	Jgo	131.0000	\$ 340.00	\$ 44,540.00
109		Lavabo ovalyn chico para empotrar blanco	Pza	131.0000	\$ 18,990.00	\$ 2,474,590.00
110		Cespol lavabo cronado	Pza	131.0000	\$ 4,049.00	\$ 530,419.00
111		Llave crucata bolita cronada brillante	Pza	262.0000	\$ 11,047.00	\$ 3,183,914.00
112		Regadera regulable laton cronada brillante	Pza	131.0000	\$ 24,793.00	\$ 3,247,083.00
113		Llave de empotrar para regadera mca. fortun.	Pza	262.0000	\$ 12,300.00	\$ 3,222,600.00
114		Cubierta fibra de vidrio 0.85 x 0.50 mt.	Pza	131.0000	\$ 13,200.00	\$ 1,729,200.00
115		Cespol para fregadero	Pza	131.0000	\$ 6,300.00	\$ 825,300.00
116		Contrarrejilla	Pza	131.0000	\$ 4,200.00	\$ 550,200.00
117		Llave para fregadero.	Pza	131.0000	\$ 3,200.00	\$ 419,200.00
118		Besa para fregadero	Pza	131.0000	\$ 7,000.00	\$ 1,021,000.00
119		Calentador de 38 lts. semi-automatico.	Pza	131.0000	\$ 35,136.00	\$ 4,602,816.00
120		Soporte metalico	Pza	131.0000	\$ 13,000.00	\$ 1,703,000.00
121		Tinaco de 400 lts.	Pza	131.0000	\$ 32,501.00	\$ 4,257,631.00
122		Valvula de flotador.	Pza	131.0000	\$ 4,610.00	\$ 603,910.00
123		Tubo de fierro galv. para alimentacion gral. de 19 mm. de diametro.	m.l.	786.0000	\$ 625.00	\$ 491,250.00

FACULTAD DE INGENIERIA  
U. N. A. M.

FECHA: 01/01/1980 HORA: 01:47:49 HOJA: 5

CONCEPTO CLAVE DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD COSTO IMPORTE

EXPLOSION

2 \*\* EDIFICACION \*\*

124		Tubo de cobre para ramaleo interior de 13 mm. de diametro.	m.l.	504.3500	\$ 1,434.00	\$ 723,237.90
125		Tubo de p.v.c. de 13 mm. de diametro.	m.l.	396.9300	\$ 300.00	\$ 119,079.00
126		Codo galv. de 19 mm. x 90 grad.	Pza	393.0000	\$ 450.00	\$ 176,850.00
127		Codo de cobre de 13 mm. x 90 grad.	Pza	524.0000	\$ 500.00	\$ 262,000.00
128		Codo p.v.c. rexolit de 13 mm x 90 grad	Pza	524.0000	\$ 480.00	\$ 251,520.00
129		Valvula de globo	Pza	131.0000	\$ 1,500.00	\$ 196,500.00
130		Lave de nariz	Pza	131.0000	\$ 1,500.00	\$ 196,500.00
131		Tubo galv. de 1/2" de diam.	m.l.	235.8000	\$ 478.00	\$ 112,712.40
132		Codo galv. de 1/2" x 90 grad.	Pza	262.0000	\$ 91.00	\$ 23,842.00
133		Niple 1/2" x 76 mm.	Pza	131.0000	\$ 273.00	\$ 35,763.00
134		Tuerca union galv. de 13 mm.	Pza	262.0000	\$ 473.00	\$ 123,926.00
135		Tee galv. de 1/2" de diametro.	Pza	131.0000	\$ 130.00	\$ 17,030.00
136		Grava de 1-1/2"	M3	807.3300	\$ 5,000.00	\$ 4,036,650.00
140		Aceite para motor	lt	32.1400	\$ 850.00	\$ 27,319.00
151		Revolvedora G-5 de un saco de 8 H.P.	HORA	460.5700	\$ 514.25	\$ 236,848.12
158		Vibrador de chicote mecra motor de 4H.P. 3600 rpm. chicote de 14" cabezal de .... 1 5/8" de 8 a 10 mts. VIBR/MIN.	HORA	902.8900	\$ 307.95	\$ 278,044.98

TOTAL COSTO DIRECTO 238,061,233.97  
INDIRECTOS+UTILIDAD 49,992,859.13  
TOTAL CAPITULO 288,054,093.10

\* B I B L I O G R A F I A \*

B I B L I O G R A F I A :

REGLAS DE OPERACION Y POLITICAS DE ADMINISTRACION CREDITICIA

Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares

Fonhapo 1986

TESIS: SUBCENTRO URBANO YAUTEPEC MORELOS

Arq. Araceli Sandoval Serratos

Facultad de Arquitectura

UNAM 1986

CENSO NACIONAL DE POBLACION

Gobierno de la República Mexicana

S.P.P. 1982

LA CUESTION URBANA

Arq. Manuel Castells

Ed. Siglo XXI

México 1976

EL DESARROLLO URBANO DE MEXICO

Arq. Luis Unikel

El Colegio de México

México 1976

GEOGRAFIA SUBDESARROLLO Y REGIONALIZACION

Arq. Angel Bassols

Ed. Nuestro Tiempo

México 1971

URBANISMO

Ing. Carlos Garcia Ramos

Ed. Limusa

México 1982

ESTUDIOS DE URBANIZACION

Ing. Eduardo Eichman

U.N.A.M.

México 1982

REGLAMENTO PARA CONSTRUCCIONES EN EL ESTADO DE MEXICO

Gobierno del Estado de México

D.G.R. 1982

NORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA MEXICANA

S.A.H.O.P.

Facultad de Ingeniería

UNAM 1979

MANUAL DE NORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS DE APROVISIONAMIENTO DE AGUA POTABLE EN LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA MEXICANA

S.A.H.O.P.

Facultad de Ingeniería

UNAM 1979

MECANICA DE SUELOS, TOMOS I Y II

Ing. Eulálio Juárez Badillo, Ing. Alfonso Rico Rodríguez

Ed. Limusa

México 1980

NORMAS Y COSTOS DE CONSTRUCCION, TOMOS I Y II

Ing. Alfredo Plazola Cisneros, Ing. Alfredo Plazola Anguiano

Ed. Limusa

México 1976

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Instituto de Ingeniería

U.N.A.M.

México 1977

**MANUAL PARA INSTALACIONES**

**Ing. Sergio Zepéda C.**

**Helvex s.a.**

**México 1977**

**ANALISIS DE COSTOS EN EDIFICACION**

**Ing. Leopólido Varéla Alonso**

**Compuobras s.a.**

**México 1984**

**SISTEMA INTEGRADO DE COSTOS UNITARIOS Y ESTIMACIONES DE OBRA PARA COMPUTADORAS PC "SICES"**

**Ing. Leopólido Varéla Alonso, Ing. Manuel Angúlo Sánchez**

**Colégio de Ingenieros Civiles de México**

**México 1986**