

Lij. 2



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

**"PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS (CIMENTACION Y
ESTRUCTURA) Y ANALISIS DE COSTOS, DE UN CONJUNTO
DE VIVIENDAS PARA RENOVACION HABITACIONAL
POPULAR DEL D. F."**

T E S I S

Que para obtener el Título de
INGENIERO CIVIL
p r e s e n t a:

RUSKAIN DE LOS ANGELES ACBEVEDO



México, D. F.

1986



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

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	FUNCIONES DEL ORGANISMO.....	6
III.	PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE CIMENTACIONES.....	13
IV.	PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ESTRUCTURA.....	29
V.	ANALISIS DE COSTOS.....	41
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77
	BIBLIOGRAFIA.....	79
	APENDICE A.....	81

I. INTRODUCCION

Los sismos ocurridos en el Distrito Federal en 1985, generaron una situación de emergencia que inicialmente fue enfrentada por la población y el Gobierno en forma desorganizada. Las acciones fueron dispersas ya que no se pudo contar con un organismo coordinador, solo el espíritu solidario de la población evito mayores daños y pérdidas humanas.

Lo sucedido y la forma en que se fue enfrentando dejó enseñanzas que deberán ser utilizadas para enfrentar situaciones similares de manera más efectiva.

Describir las medidas relacionadas con el renglón viviendas, llevadas a cabo después de la ocurrencia de dicho fenómeno es el objetivo de este trabajo por lo que me limitare durante el desarrollo de esta introducción a analizar la necesidad de existencia de renovación Habitacional Popular, Organismo creado por decreto del Gobierno de la República para llevar a cabo las acciones referentes al programa emergente de viviendas, así como un breve resumen de cada uno de los capítulos.

La escasez de Unidades Habitacionales que tiene la Ciudad de México, son típicas de las Ciudades en desarrollo de los Países del Tercer Mundo. Esta situación es motivada entre otras razones, por el alto crecimiento demográfico del país y por las grandes migraciones del campo hacia la Ciudad. Esto implica que la necesidad de viviendas, esto es, el déficit en el renglón vivienda existía mucho antes de los desastres ocurridos en septiembre, sin embargo, lo ocurrido agravó la situación.

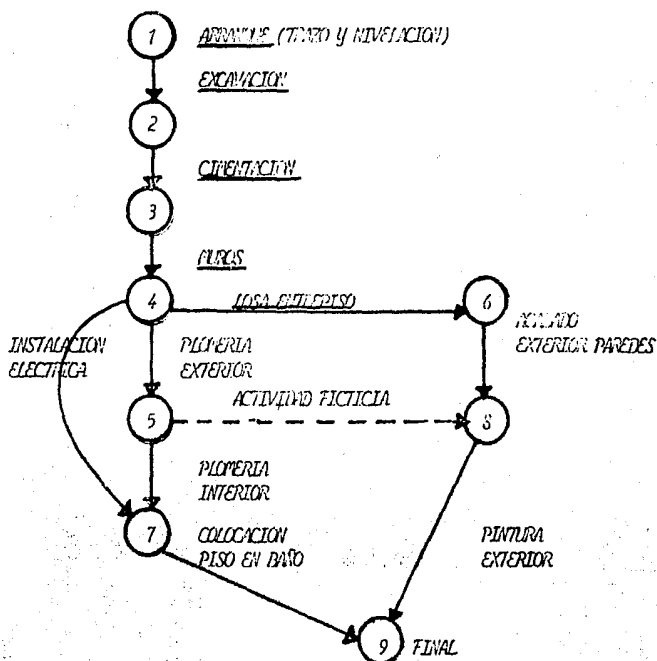
Los sucesos ocurridos pusieron al descubierto esta carencia de viviendas* y las condiciones inhumanas en que viven muchos capitalinos. Ante la encrucijada creada por las condiciones antes expuestas y los daños causados por los sismos se creó el programa emergente de viviendas y Renovación Habitacional Popular como el Organismo encargado de la ejecución de dicho programa.

Este Organismo (Renovación Habitacional Popular) fue creado con el propósito de satisfacer las necesidades de viviendas de los habitantes con menos recursos económicos de la Ciudad de México afectados por los sismos y aquellas familias que vivían en condiciones inhumanas y cuyos predios fueron expropiados.

Por otro lado existen organismos como el INOHAMIT, FOVISSSTE, etc., creados con el fin de superar las carencias habitacionales, pero ante la magnitud y complejidad del problema, estos no han sido suficientes. Para darnos una idea, de lo anterior, estos organismos deberían construir anualmente 305,556 unidades habitacionales, para que el déficit en este renglón no se incrementa y se mantenga en los niveles actuales, esto es, con base a los datos del censo de 1980, que señala un total de 75 x 106 de habitantes en el país y 5.4 miembros por familia y de acuerdo a las previsiones que en materia de crecimiento demográfico están contenidas en el plan Director de Desarrollo Urbano del D.F., que señalan una tasa anual en la década actual del 2.2% tenemos un incremento poblacional de 1.65 x 106 de habitantes por año, lo que dividido entre 5.4 nos da un total global de 305,556 unidades de vivienda por construir anualmente.

* Se calcula que en México hay un déficit de entre 4 y 5 millones de unidades habitacionales. Entrevista concedida por el Subsecretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Le Monde Diplomatique (Septiembre - Octubre 1986).

con el menor tiempo posible*. Hacerlo un diagrama con las diferentes actividades que se desarrollen en la ejecución del proyecto total, encontramos lo siguiente:



Durante el desarrollo de estos dos capítulos nos limitaremos exclusivamente al análisis de las actividades seleccionadas en el diagrama por considerarse las más relacionadas con la Ingeniería Civil y las más importantes en el desarrollo de la obra sin que con esto se quiera disminuir la importancia que también tienen las demás actividades. A pesar de esto durante el desarrollo del trabajo y en su momento se menciona de manera general cuando y como se deben colocar las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas.

* Federik Hillier, Gerard J. Lieberman. Introducción a la Investigación de Operaciones (México, Editorial Mc. Graw-Hill 1982), p. 240-254

Es importante destacar que las actividades del organismo que nos ocupa de ninguna manera se traslapan con los organismos arriba mencionados, ya que precisamente fue creado con la idea de que sus actividades no interfirieran con las actividades y progresos de dichos organismos.

A mi entender, la diferencia entre uno y otro organismo esta en que renovación enfrenta las necesidades de viviendas a corto plazo, con recursos propios y aportaciones de Instituciones Públicas y Privadas y los organismos como INFONAVIT, son Organismos Públicos Financieros que funcionan a través de cuotas pagadas por sus afiliados y son a largo plazo.

Podemos concluir diciendo, que la urgencia de la situación creada a raíz de los sismos y debido a que esta desbordaba la capacidad de respuesta de los organismos ya existentes fue necesario crear a Renovación Habitacional Popular del Distrito Federal. En el Capítulo II del desarrollo de esta tesis se describen con toda amplitud las funciones, atribuciones y organización de dicha Institución.

En los capítulos III y IV se describen los procedimientos constructivos de cimentación y estructura para un nivel de un edificio prototipo, construido por Renovación Habitacional.

En estos dos capítulos se explica de una manera somera como se ejecuta el proyecto en función de la valuación del costo de la obra con distintos tiempos de ejecución.

Este estudio se realiza con base en el diagrama de ruta crítica, en el cual se dan costos de ejecución para cada actividad, con tiempo normal y

Por último en el capítulo V se hace una breve descripción de los elementos que componen un precio unitario y se incluye un ejemplo de análisis de costos con sus volúmenes de obra (números generadores). Este análisis de costo se elabora con base en el catálogo de precios unitarios del Departamento del Distrito Federal (vigencia enero 86) es preciso recalcar que aún en estos momentos (noviembre de 1986) las compañías Constructoras están evaluando sus precios unitarios con base en este mismo catálogo, lo que ha causado serios problemas debido a que la inflación ha afectado seriamente al sector de insumos (materiales) y para resolver la situación Renovación Habitacional ha elaborado unos ajustes fijos por mes, pero estos ajustes son producto de un análisis que se hace a los índices de precios publicados por Organismos como STP, y el Banco de México y en general estos precios no son los que realmente existen en el mercado.

En el Apéndice A se muestra un catálogo actualizado de precios de los renglones más importantes utilizado en el análisis de precios. Al final se incluye una lista de los libros usados para el desarrollo de este trabajo.

Es importante mencionar que los procedimientos aquí tratados se describen solamente para planta baja, pudiéndose generalizar para más niveles y edificios similares.

II.- FUNCIONES DEL ORGANISMO

A raíz de los sismos de Septiembre de 1985, el Gobierno de la República en atención a las necesidades de viviendas de las clases sociales con menos recursos económicos decretó* la creación de un organismo con las atribuciones legales para enfrentar los efectos causados por dicha calamidad. Este organismo se avoca a ejecutar el programa emergente de viviendas decretado por el Gobierno Federal con los siguientes objetivos:

I. Reconstruir y reorganizar las zonas marginadas que fueron afectadas -- por los sismos en el Distrito Federal, con base en principios de reordenamiento urbano y desarrollo social.

II. Establecer una política de desarrollo social que considere la vecindad el arraigo y tienda a garantizar la propiedad y el disfrute de una vivienda digna y decorosa, ordenar el uso arduo del suelo, dotar los servicios de equipamiento urbano complementario, tales como de salud, educación, recreación, agua potable y otros básicos.

III. Combatir la especulación del suelo urbano y promover el adecuado uso y destino del suelo.

IV. Dar congruencia a las acciones, financiamientos e inversiones que para el cumplimiento de las metas prioritarias del Programa realicen las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y las de éstas con las de los sectores social y privado que participan, a través de instrumentos concertados, al cumplimiento de los propósitos señalados en las fracciones anteriores.

* Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 14 de octubre de 1985.

Para la ejecución de dicho programa y con base en peritajes de un grupo de expertos se realizaron una serie de expropiaciones* en las diferentes zonas afectadas por los sismos, dichas expropiaciones le permiten al organismo contar con el número de predios necesarios para satisfacer las necesidades de viviendas de los damnificados.

Para llevar a cabo los objetivos del programa, el organismo (en lo sucesivo se llama renovación habitacional) realizará las siguientes funciones:

- I. Promover y ejecutar por cuenta propia o de terceros, programas de vivienda y de fraccionamientos urbanos de interés social, para clases populares de bajos ingresos, observando lo previsto en los programas de desarrollo urbano y viviendas aplicables;
- II. Construir, reconstruir y conservar obras de infraestructura y equipamiento urbanos, por cuenta propia o de terceros, de conformidad con las disposiciones aplicables;
- III. Adquirir, enajenar, fraccionar, urbanizar, permitir y construir sobre los inmuebles urbanos, por cuenta propia o de terceros, en las zonas afectadas que determine el Programa;
- IV. Gestionar, obtener y otorgar créditos cumpliendo las disposiciones legales existentes, así como promover el establecimiento de sistemas y líneas de crédito para facilitar la adquisición de viviendas a los beneficiarios, considerando su capacidad de pago;

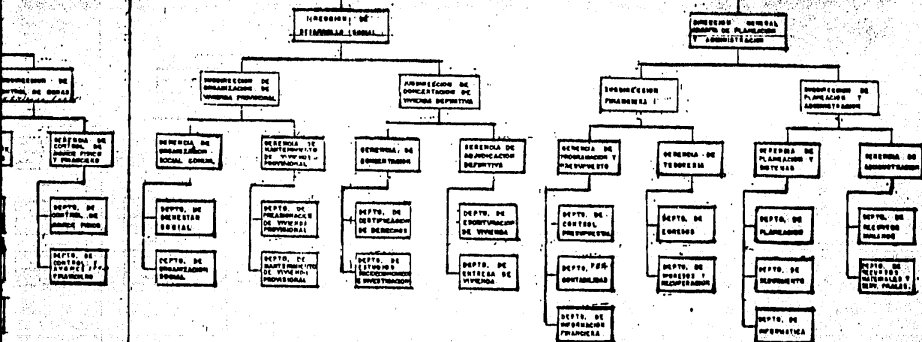
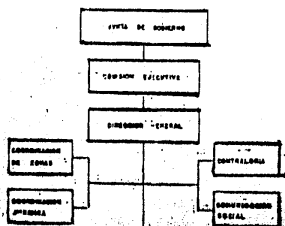
* Según decretos del 11 y 21 de octubre de 1985.

- V. Establecer sistemas de apoyo técnico y financiero hacia los programas de autoconstrucción y regeneración de las viviendas afectadas, así como para el funcionamiento de cooperativas de vivienda de conformidad con el Programa;
- VI. Concluir en los términos que al respecto establezca la Comisión Nacional de Reconstrucción, en la satisfacción de la demanda de suelo urbano, de la zona metropolitana del Distrito Federal, contribuyendo a regular el mercado de los terrenos;
- VII. Propiciar la participación de la comunidad en la ejecución de las acciones, obras e inversiones que realicen y, en especial, de los grupos vecinales correspondientes;
- VIII. Celebrar toda clase de contratos y convenios y realizar los actos jurídicos necesarios para el cumplimiento de su objeto, y
- IX. Las demás acciones que se requieran para la ejecución del Programa Emergente de Renovación Habitacional Popular del Distrito Federal.

La forma de administración y dirección del organismo es la forma jerárquica piramidal tradicional, en la cual los niveles inferiores se someten a los niveles superiores con retroalimentación de información para la toma de decisiones*. Los órganos de Dirección y Administración del organismo se muestra en el siguiente diagrama:

* Russell L. Ackoff, Planificación de la Empresa del Futuro (México, Editorial Limusa, 1983), P. 183 - 207.

RENOVACION HABITACIONAL POPULAR



La Junta de Gobierno esta integrada por los titulares del departamento del Distrito Federal, quien funge como presidente, y de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología que tendrá carácter de Vicepresidentes; por el Subsecretario de Desarrollo Regional de S.P.P., por el Subsecretario de la Banca de la S.H.C.P., por el Subsecretario de Gobernación.

Son atribuciones de la Junta de Gobierno las siguientes:

- I. Determinar las acciones e inversiones que deben ser realizadas por el Organismo, así como aquellas que serán materia de concertación con los sectores social y privado para su participación en la ejecución del Programa;
- II. Definir y, en su caso, proponer a la autoridad competente el origen y fuente de los recursos financieros que se requieran para el cumplimiento del Programa;
- III. Proponer a las autoridades que correspondan, la aplicación de las medidas que se requieran para el puntual cumplimiento de los objetivos, políticas y metas del Programa;
- IV. Proponer a las autoridades competentes los trámites de expropiación de los bienes que se requieran para llevar a cabo las acciones de regularización y titulación de la tenencia de la tierra, de reconstrucción de vivienda, de fraccionamientos populares y, en general, de regeneración urbana, previsto en el Programa, determinando en su caso el uso, destino y titulación específica de los bienes inmuebles provenientes de expropiación en su favor, y

V. Las demás que sean necesarias para el eficaz cumplimiento de su objeto.

En cuanto al Director General, este es nombrado por el Presidente de la República, a propuesta del Presidente de la Junta de Gobierno y sus funciones son las siguientes:

- I. Organizar y conducir la ejecución de las acciones que debe llevar a cabo en forma directa el organismo, con base en el Programa;
- II. Coordinar las acciones del organismo con las que ejecuten otras dependencias o entidades de la Administración Pública Federal conforme al Programa, o con las organizaciones sociales y privadas en los términos que se establezcan en los convenios de concertación que para tal efecto se celebren.
- III. Representar legalmente el Organismo ante toda clase de autoridades o de terceros;
- IV. Informar a la Junta de Gobierno, respecto de los avances de las acciones, ejercicios presupuestales y cumplimiento de metas del Programa y proponer las medidas que se estimen necesarias para el cumplimiento de los objetivos de éste;
- V. Formular y proponer a la Junta de Gobierno, la estructura orgánica y los sistemas de operación, así como conducir, controlar y coordinar su funcionamiento y someter a la aprobación del mismo, el presupuesto correspondiente tanto para gasto corriente como de inversión, y

VI. Las demás necesarias para el cumplimiento de las funciones antes citadas o aquellas que le encomiende la Junta de Gobierno.

El patrimonio del Organismo, esto es los bienes necesarios para llevar a cabo el Programa esta integrado por:

- I. Los recursos que le sean asignados directamente para su ejercicio;
- II. Las aportaciones de las dependencias o entidades de la Administración Pública Federal para la ejecución de las acciones previstas en el Programa;
- III. Las aportaciones de personas particulares que deseen colaborar en los Programas del Organismo;
- IV. Los recursos provenientes de los financiamientos que contrate, y
- V. Los demás que se originen de las operaciones o actividades que realice.

Para llevar a cabo sus actividades el Organismo se sujetara a las políticas de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano determinadas por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y por el Departamento del Distrito Federal.

Por último cabe destacar que este organismo funciona como Organismo Público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonios propios como podemos notar en el desarrollo de su Organización.

III.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE CIMENTACIONES.

III. 1. Excavaciones

Para la elección del procedimiento de excavación se deberá determinar previamente el nivel de desplante de las cimentaciones antiguas y considerar las profundidades de excavación que requerirá el nuevo proyecto, en cuya definición se tomará en cuenta el espesor de rellenos de mala calidad o suelos orgánicos en cada sitio en particular.

De acuerdo a lo anterior se procederá en la siguiente forma:

CASO 1: Cuando el nivel de desplante de las cimentaciones antiguas sea mayor que el nivel de desplante de la nueva cimentación.

Se realizará en el área que ocuparán las construcciones un desplante o excavación somera a 40 cm. de profundidad para eliminar los rellenos superficiales y descubrir las cimentaciones antiguas, si es que existen.

Cuando se encuentren cimentaciones antiguas, éstas se demolerán y extraerán en su totalidad y se retirarán del predio.

En caso de que las cimentaciones antiguas tengan dimensiones tales (mayores de 2m) que sea muy problemática su extracción para determinar si es factible no demolerlas será necesario efectuar un estudio de detalle de la deformabilidad de los suelos superficiales para estimar si los movimientos diferenciales que tendrá esta solución, sumados a los debidos a la consolidación de las arcillas comprensibles son admisibles por la estructura.

Se continuará la excavación hasta estronar totalmente los materiales de mala calidad, como rellenos heterogéneos de cascajo, arcilla y basura o suelos orgánicos (de color gris — obscuro o negros) y dar el nivel o los niveles que indique el proyecto de cimentación.

CASO 2: Cuando el nivel de desplante de la nueva cimentación sea mayor que el de las cimentaciones antiguas:

Se hará un despalme a 40cm, para descubrir las cimentaciones antiguas; el material producto del despalme se retirará del área de construcción.

Las cimentaciones existentes se seccionarán manualmente o con equipo neumático en trozos que sean manejables por el equipo de excavación que se emplee, que podrá ser un tractor con empujador, una retroexcavadora o una draga. Estos dos últimos equipos resultan más convenientes porque se pueden operar fuera del área excavada evitando el remoldeo del suelo en que se apoyará la cimentación, en el caso de zapatas o cajón. Las excavaciones se dejarán con talud vertical en caso de hacerse a 1,3 m de profundidad y con talud 0,5:1 para profundidades de 2m. La excavación deberá quedar debidamente afinada y perfilada con el nivel o niveles de proyecto.

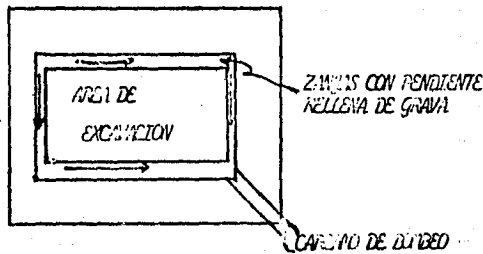
III. 2. Protección de cimentaciones colindantes

Quando al estar haciendo la excavación, se descubra el apoyo de los cimientos de las colindancias, deberán recibirse éstos con muros de

talique o mampostería que se desplantarán 20cm abajo del nivel máximo de excavación. Esta operación deberá hacerse por tramos y no se permitirá dejar un tramo mayor de 2m sin haberlo recibido. Ver Fig. No. 1

III. 3. Abatimiento del nivel freático

Cuando se detecte el nivel freático arriba del nivel de excavación - del proyecto de cimentación, durante la excavación se harán zanjas - perimetrales al área excavada con una profundidad 50cm mayor que el nivel máximo de excavación. Estas zanjas se harán con una ligera - pendiente hacia un cárcamo cuya profundidad será 1.5m mayor que el - nivel de excavación y de donde se bombeará el agua hacia el exterior



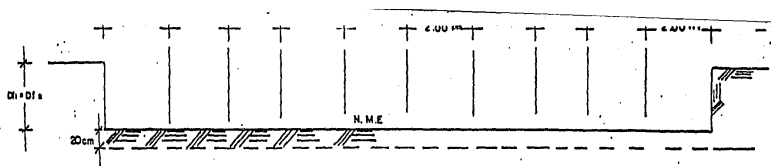
Para evitar que las zanjas se cierren, se deberán rellenar con grava gruesa.

III. 4. Rellenos

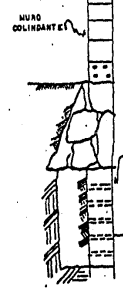
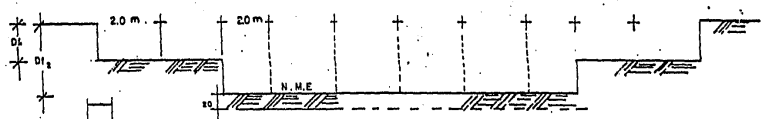
III. 4.1 Rellenos de zanjas

a) Rellenos convencionales o mejorados

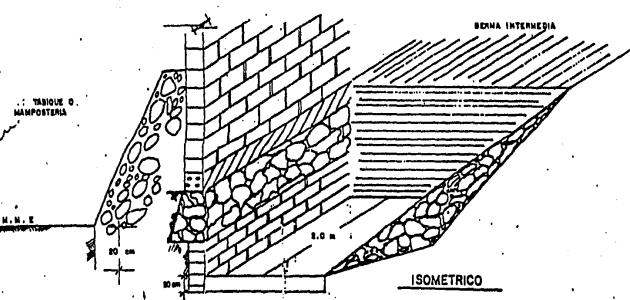
En las zanjas que hayan quedado al extraer los cimientos antiguos se colocará material de relleno que cumpla con las carac.



CORTE LONGITUDINAL DE CAJON DE CIMENTACION



CORTE TRANSVERSAL



ISOMETRICO

PROTECCION A COLINDANCIA VECINAS

FIGURA No. 7

terísticas que se indican en III. 6, con la humedad óptima y compactado en capas de 20cm hasta alcanzar el 90% de su peso volumétrico seco máximo Probeton estándar". Se juzga que el equipo que podrá utilizarse serán "vibradoras" o compactadores ligeros de rodillo. También podrá rellenarse con materia mejorada con pequeñas cantidades de cementos (entre 3 y 8% en peso), previamente homogenizados y compactados con presión de mano. El grado de compactación requerido en este acto se determinará efectuando pruebas con diferentes proporciones de cemento, variando el peso volumétrico hasta obtener un índice relativo de soporte equivalente al del material no mejorado y compactado al 90%. Ver tabla # 1.

b) Rellenos ligeros

Dado que el material que se empleará como relleno será teórico con las características especificadas en III.6, este material se colocará en las zanjas que hayan quedado al extraer los cimientos, en capas de 20cm y se acomodará con presión de mano. Debido a su naturaleza granular puede lograrse un buen acomodo de sus partículas con este procedimiento.

III. 4.2 Rellenos en áreas mayores

a) Rellenos convencionales o mejorados.

El relleno de áreas mayores se hará empleando material que cumpla con las especificaciones y colocado con la humedad óptima en capas de 20cm, compactadas hasta alcanzar el 90% de su peso volumétrico seco máximo. El equipo a emplear para la

¹⁴ Boris. Simpson, Procedimientos Constructivos de Excavación y Alternativas de Uso de Materiales de Relleno en Cimentaciones (FII, S.C., Solim, S.A. de C.V. México, 1986.

TABLA # 1

Resultados obtenidos en laboratorio:

Tipo de ensajes				
		2%	4%	6%
		<i>MEZCLAS</i>		
		<i>Material Natural</i>		
Peso volumétrico máximo seco (ton/m ³)		1,620	1,645	1,637
Humedad óptima %	19,2	17,8	15,0	19,2
VRS %		77	72	62
Límite Líquido %		24,2	26,9	25,8
Límite Plástico %		20,2	22,6	22,2
Índice Plástico %		4,0	4,3	3,6
Grupo SCS		ML	ML	ML
Contracción Lineal %		1,0	1,1	0,5

Por lo que se sugiere mezclas entre el 2% y 4%

operación de relleno podrá ser motocoformadora para extender y plancha de rodillo liso para compactar.

Cuando el suelo sobre el cual se esté colocando el relleno sea muy deformable y por tanto no permita alcanzar el grado de compactación especificado (90%), se podrá optar por la solución de mejorar las características del material agregándole cemento, siguiendo las indicaciones proporcionadas para las zanjas, con la salvedad de que para compactar se empleará equipo mecánico.

Los rellenos deberán quedar debidamente alinados y perfilados y con los niveles de proyecto.

En caso de que las áreas quedan preparadas para recibir a las cimentaciones y no sea posible trabajar de inmediato sobre ellas, para evitar deterioro por acción de las lluvias deberán protegerse con un riesgo de impregnación con asfalto tipo FM-3 en una proporción de 1 Lt/m². Además, deberá evitarse la acumulación de agua en las zonas de desplante de cimentaciones.

b) Rellenos ligeros.

Estos rellenos se tendrán en toda el área excavada en capas de 20cm de tezontle y se compactarán con rodillo liso vibratorio, dándole el número de pasadas necesario para lograr un buen acomodo de las partículas. Además, el relleno debe quedar confinado lateralmente.

Los rellenos deberán quedar debidamente afinados y perfilados y con los niveles de proyecto. Ver fig. No. 2

III. 5. Construcción de la cimentación.

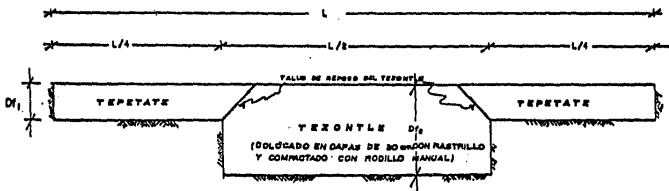
III. 5.1 Losa corrida con contratrabes invertidas o con engrosamientos

a) Sobre rellenos convencionales o mejorados

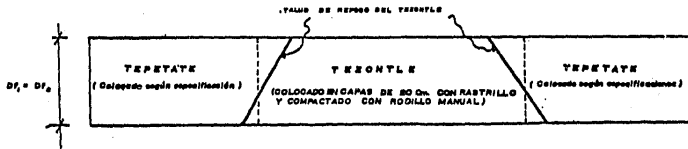
Una vez construido el relleno, se trazarán los ejes y se excavarán las cepas para alojar las contratrabes o engrosamientos de la losa. Las excavaciones se harán dejando tabiques verticales que sirvan como cimbra. En caso de producirse desconchamientos en las paredes se aplicará un mortero de cemento-arena como protección. A continuación se colocará el armado de las contratrabes o engrosamientos de losa y el de la propia losa y se colará integralmente la cimentación. Ver apéndice A

Dado que se pretende emplear la losa como piso de la construcción, después del colado deberá darse un acabado de pulido integral, antes de que se alcance el fraguado.

Finalmente antes de colocar los muros, se deberá aplicar un tratamiento impermeabilizante en la cimentación a base de microlastic y polietileno que impida el ascenso del agua con 40 litro sobre los muros.



a) SECCION VARIABLE $Df_1 < Df_2$



b) SECCION CONSTANTE $Df_1 = Df_2$

**CORTE LONGITUDINAL DE EXCAVACIONES EN CAJA PARA CIMENTACION Y
COLOCACION DE RELLENOS**

b) Sobre rellenos ligeros de tezontle

Una vez construido el relleno, se trazarán los ejes y se excavan las cepas para alojar los contratraveses o engrasamiento de la losa con talud 1:1 hasta el nivel correspondiente y se colocará la cimbra que podrá consistir en elementos metálicos o de madera recuperables o en muros caprichinos. Como siguiente paso se procederá a colocar el armado de las contratraveses y a colarlas, retirando la cimbra una vez que hayan alcanzado la resistencia requerida. A continuación se rellenará el espacio de talud con tezontle compactado con equipo vibratorio manual. Para terminar se colocará el armado de la losa efectuando los traslapes con las contratraveses y se colocará la losa de cimentación. Cuando se haya adoptado engrasamientos en la losa, la excavación para alojarlos se hará con talud 1:1, colocando después el armado de los mismos y de la propia losa y se procederá con el colado de ambos elementos en forma integral.

Finalmente, antes de colocar los muros, se deberá aplicar un tratamiento impermeabilizante en la cimentación a base de microcristalino y polietileno que impida el ascenso del agua con salitre sobre los muros.

Dado que se pretende emplear la losa como piso de la construcción, después del colado deberá darse un acabado de pulido integral.

III. 5.2 Zapatas con losa estructural (principalmente compensada)

Una vez terminada la excavación se trazarán los ejes y se excava rán las cepas para alojar las zapatas con el ancho indicado en el proyecto, colocando una plantilla de concreto sobre. A conti nuación se amarrán las zapatas y las contratrabes y muros de con tención; se colarán las primicias y se cimbrarán y colarán estas últimas. El espacio dejado entre los muros o contratrabes y la excavación se rellenará con tepetate en capas de 15cm, empleando pisón de mano; los rellenos deberán colocarse hasta el nivel que indique el proyecto de la cimentación, dejando un hueco entre la losa y el fondo de la excavación.

A continuación se colocará la cimbra de los muros de contención y contratrabes y se colarán. Como siguiente paso, y de estar contemplado en el diseño estructural, se rematarán las contratru bes con muros de tabique recocido. Finalmente se colocará la cimbra de la losa tapa, se amarrará y se colocará, dando un acabado de pulido integral.

Finalmente, antes de colocar los muros, se deberá aplicar un tra tamiento impermeabilizante en la cimentación a base de microlas tic polietileno que impida el ascenso del agua con salitre sobre los muros.

III. 5.3 Cajones de concreto huecos

Si al alcanzar el nivel de desplante se tienen suelos naturales muy blandos, deberán excavarse 10cm adicionales para colocar sobre el fondo de la excavación una plantilla de tezonite que evi

te un excesivo remoldeo del suelo de apoyo durante las operaciones de armado y colado de la losa de fondo.

Una vez que se tenga la superficie de desplante afianzada, perfilada y con los niveles de proyecto, se procederá a armar la losa de fondo, los muros de contención y las contranubes y a colar la losa de fondo. A continuación se colará la cimbra de los muros de contención y contranubes y se colarán. Como siguiente paso, y de estar contemplado en el diseño estructural, se rearmarán las contranubes con muros de tabique recocido. Finalmente se colocará la cimbra de la losa tapa, se armará y se colará, dando un acabado de pulido integral.

Construida la cimentación se procederá a rellenar el espacio dejado por los tabiques empleando el material especificado en III.6 colocado en capas de 30 cm y compactado al 85% de su peso volumétrico seco máximo Proctor.

Finalmente, antes de colocar los muros, se deberá aplicar un tratamiento impermeabilizante en la cimentación a base de microasfáltico y polietileno que impida el ascenso del agua con salitre sobre los muros.

III. 6. Especificaciones para materiales de relleno

III. 6.1 Rellenos convencionales

Los materiales que se empleen para construir rellenos convencionales deberán satisfacer las siguientes especificaciones:

Límite líquido	40 % máximo
Índice plástico	15 % máximo
Contracción lineal	5 % máximo
Valor relativo de soporte estándar	30 % máximo

III. 6.2 Rellenos ligeros

Para la construcción de rellenos ligeros se empleará tezontle en su curva granulométrica esté comprendida en el siguiente rango:
ver Fig. # 3

Malla	% que pasa
2 " (51 mm)	50 - 100
1 1/2 " (38 mm)	35 - 80
1 " (25 mm)	20 - 55
3/4 " (19 mm)	10 - 35
1/2 " (13 mm)	0 - 10

El peso volumétrico del tezontle acomodado con su humedad natural deberá ser de 1 ton/m³.

El tezontle deberá tener la resistencia suficiente para resistir su compactación sin sufrir la rotura de su partícula, ya que de ocurrir este fenómeno es de esperarse un incremento en su peso volumétrico por la reducción de la relación de vacíos.

III. 6.3 Rellenos mejorados

Estos rellenos estarán formados por mezclas de los materiales convencionales con diferentes proporciones de cemento (entre 3 y

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR MALLAS

75

PROFUNDIDAD	ALTIMETRA	SÍMBOLO	D ₁₀	D ₃₀	D ₅₀	D ₆₀	D ₇₅	D ₈₅	D ₉₀	C _u	C _c	GRASA	ARENA	FIBRAS	CONTENIDO DE AGUA	GRUPO
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm							

LOCALIZACIÓN: RENOVACION HABITACIONAL
 POPULAR EN EL D.F.
 TIPO DE SONDEO: _____

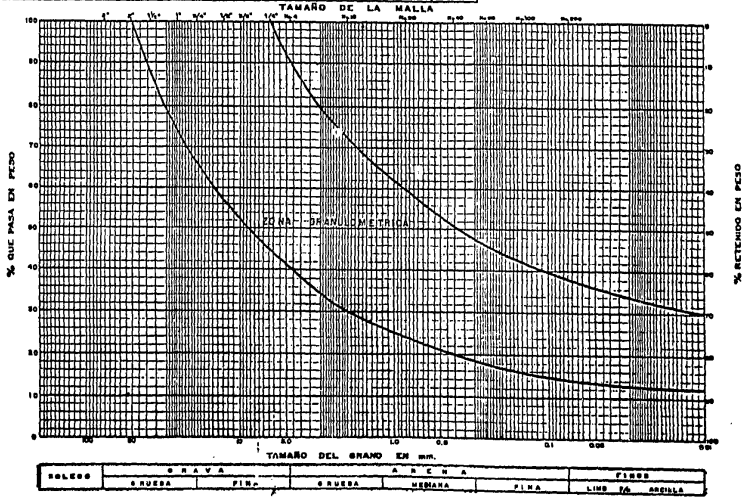


FIGURA No. 3
Fig. No. 3

8%). A las mezclas se les harán las pruebas de plasticidad (Límites de Atterberg), contracción (contracción lineal) y resistencia (valor relativo de soporte y valor cementante) para conocer si cumplen con las especificaciones del inciso III.6.1

Para definir el grado de compactación requerido en la construcción se harán pruebas variando dicho parámetro y el contenido de cemento agregado, fijando como valores de construcción las combinaciones de grado de compactación y contenido de cemento que proporcionen un valor relativo de soporte igual que el del material de relleno convencional compactado al 90%.

III. 7. Control de Calidad y Tolerancias

III. 7.1 Rellenos convencionales

Los materiales que se pretenden emplear como rellenos convencionales se someterán a las pruebas del laboratorio correspondientes que permitan verificar si cumplen con las especificaciones.

Durante la construcción de los rellenos se deberá verificar que en cada capa se alcance el grado de compactación especificado con una tolerancia de 2%. La verificación se hará mediante la ejecución de calas de 10 x 10 x 10cm para determinar el peso volumétrico seco en el sitio, las cuales se harán una por cada 100 m² de área compactada. El peso volumétrico seco máximo, que servirá de base para calcular el grado de compactación alcanzado, se determinará mediante pruebas Proctor estándar que se harán una por cada 200 m³ de material empleado o cuando cambien el tipo de material.

III. 7.2 Rellenos ligeros

El tezontle que se pretenda emplear como relleno ligero se someterá a las pruebas de laboratorio correspondientes que permitan verificar si cumple con las especificaciones.

Durante la construcción de los rellenos se deberá verificar que en cada capa no se exceda el peso volumétrico especificado con una tolerancia del 10%, la verificación del peso volumétrico se hará en calas de 20 x 20 x 20cm, las cuales se harán una por cada 200 m² de área compactada. La degradación del material bajo la compactación se investigará mediante pruebas de campo, determinando su peso volumétrico y granulometría antes y después de compactarlo.

III. 7.3 Rellenos mejorados

Dado que los proporcionamientos y grados de compactación requeridos se establecerán en función de pruebas de laboratorio que se efectuarán previamente, se deberá verificar sistemáticamente que las características de los materiales no varíen en forma importante.

Durante la construcción de los rellenos se harán determinaciones del grado de compactación siguiendo el criterio que se indica en el inciso III.7.1. Otro aspecto que deberá cuidarse en caso de emplear este tipo de rellenos será la homogeneidad de la mezcla, por lo que en los materiales obtenidos de las calas se deberán hacer pruebas de valor obtenidos en el diseño de la mezcla y se podrán obtener las conclusiones correspondientes.

IV. - PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ESTRUCTURAS 1er. NIVEL Y AZULETA

En este capítulo se desarrolla todo lo relativo al montaje de estructura de un nivel debido a que todos los demás niveles llevan el mismo procedimiento.

Para mayor claridad llamaremos estructura de 1er. nivel a los muros, castillos y losa de entripiso, describiremos el proceso constructivo para cada uno de estos elementos.

IV. 1. Muros

Los muros son los elementos que soportan cargas verticales además de su propio peso* por lo que se debe cuidar su proceso constructivo para garantizar la resistencia. Para esto deben reforzarse convenientemente con varillas horizontales cada 2 hiladas, castillos y cadenas de concreto.

Como vimos en el capítulo anterior terminado el colado de la losa de cimentación y dado el pulido integral se procede a colocar un tratamiento impermeabilizante en toda la zona donde se colocaron los muros, esto con el objeto de impedir el salitre y la humedad en los muros, el block a utilizarse en la construcción de los muros deberá ser fabricado a máquina, con una resistencia de 60 kg/cm² y con las siguientes dimensiones 40 cm. de largo, 15 cm. de ancho y 19 cm. de alto. Estas dimensiones se deben respetar con todo rigor para que cumplan con la resistencia solicitada y también para que no haya posterior a su colocación, proble-

* George Wintler y Arthur H. Nilson, Proyecto de Estructuras de Hormigón (Colombia, Editorial Reviente, 1977) p. 449 - 452.

mas de desniveles, esto es, si colocamos por ejemplo un block con una altura de 20 cm y los planos nos piden 11 hiladas de blocks en un muro tendremos una altura total de 2,20 mt, que es la altura máxima solicitada en planos, lo que implicaría que en nuestro proceso constructivo no estamos tomando en cuenta el espesor de la mezcla que se colocara entre hilada e hilada, o sea, las juntas horizontales.

En general el proceso constructivo de un muro para una vivienda de rendición habitacional es el siguiente: colocado el impermeabilizante se coloca la primera hilada de blocks, luego la mezcla, siguiendo con la segunda hilada de blocks y antes de colocar la siguiente mezcla se coloca un refuerzo horizontal debidamente anclado en los castillos y así sucesivamente hasta completar 11 hiladas que deben dar una altura máxima de 2,20 mts, ver Fig. No. 4.

El espesor de las juntas horizontales (mezcla) tendrá que ser el mismo en todas las hiladas para que no se presenten diferencias de altura en los vertices de los muros, esto es que los muros sean colineales en toda su altura.

Según las normas vigentes este espesor no deberá ser menor de 7 mm, ni mayor de 10 mm con una tolerancia de 2 mm.

El objeto de colocar el refuerzo horizontal cada 2 hiladas es evitar las grietas en dichos muros y rigidizar estos elementos, esto es, le sirven de anclaje.

Es importante cuidar el despiece de block en la elaboración de los muros ya que este se debe mantener desde el inicio hasta el final como se pu-

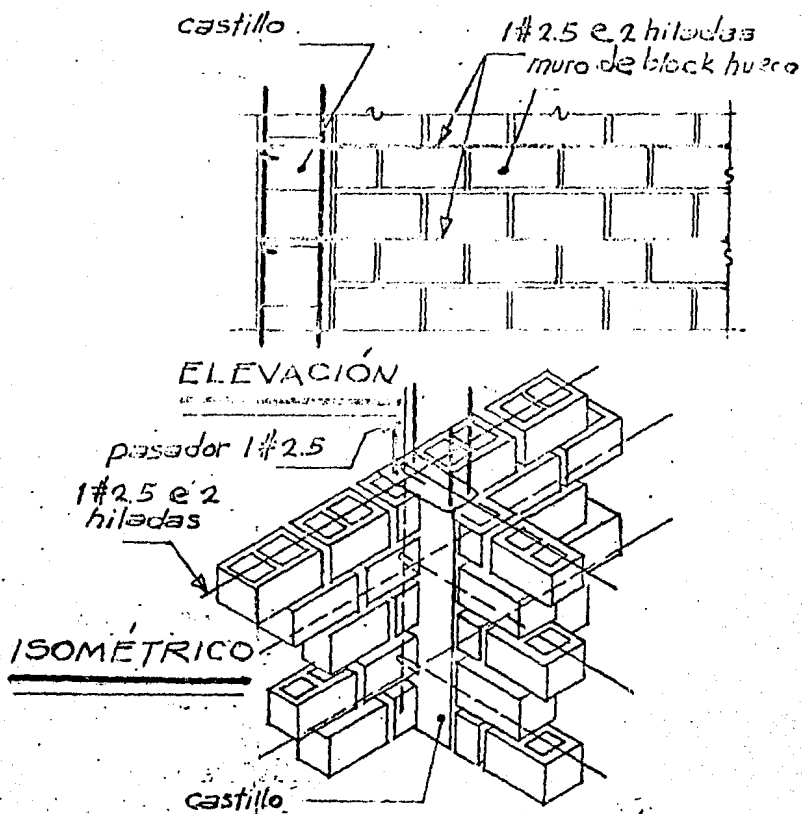


FIG.#4. DETALLE DE RIGIDIZACION
DE MUROS DE BLOCK HUECO

do notar en la figura 4, sobretodo en estas viviendas en donde el acabado es aparente. Otro aspecto en el que se debe tener mucho cuidado es en las hiladas verticales y horizontales, las cuales deben quedar completamente alineadas y plomadas, permitiéndose solo una tolerancia de 0,5 %.

+

Como se dijo anteriormente estos muros son aparentes, en su cara interior, esto es adentro de las viviendas, por lo que se debiera tener en cuenta al momento de colocar el bloque, que la cara en mejores condiciones y que no presente despostilladuras en sus aristas sea colocada hacia el interior.

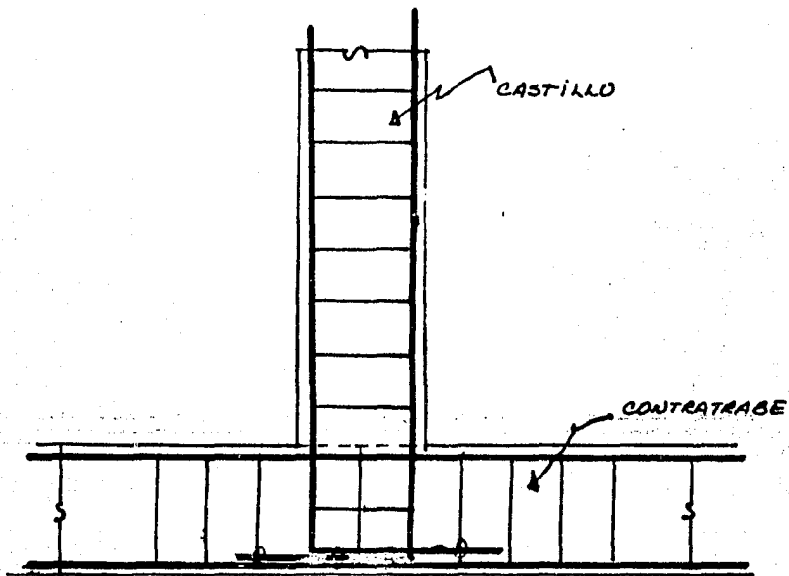
Estos muros no deben tener un desplome mayor al 1% de la altura del muro, sin exceder de 20 cm, según especificaciones de acabado utilizadas por renovación habitacional.

Por último colocado los bloques y levantado el muro se procede inmediatamente al colado de los castillos, cuyo procedimiento se detalla en el siguiente inciso.

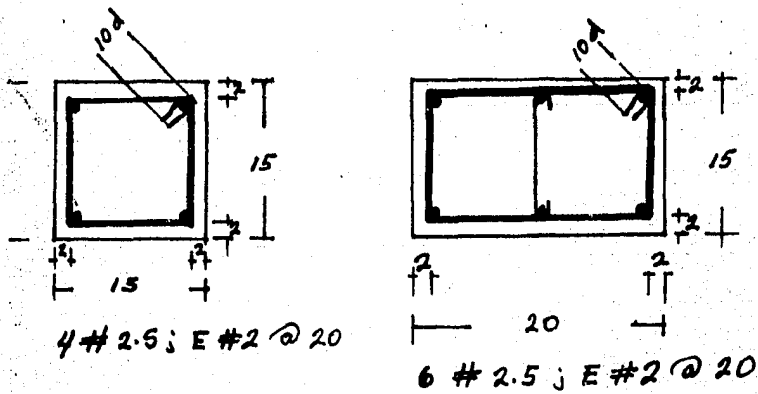
IV. 2. Castillos

Antes de colar la losa de cimentación deben estar debidamente anclados los armados de los castillos. Los castillos son elementos estructurales que soportan cargas verticales y les sirven de amarré a los muros* en general los castillos utilizados en este proyecto son de 15 x 15 y 15 x 20 cm, con estrillos a cada 20 cm, Fig. No. 5

* R. Park y T. Paxley, Estructuras de Concreto Reforzado (México, Editorial Limusa, 1980), p. 279 - 354.



a) ANCLAJE DE CASTILLO EN LOSA DE CIMENTACIÓN



b) DETALLE DE ARMADOS DE CASTILLOS

El procedimiento utilizado para el colado de los castillos es el siguiente:

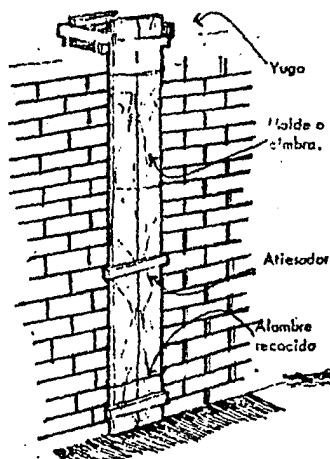
Lo primero es preparar la cimbra, por lo que se deben cortar las maderas de acuerdo a las dimensiones de los castillos y cuando debidamente esto es, ponerle diesel o similar, ya que como es acabado y pronto se debe evitar la adherencia del concreto con la cimbra. Es importante cuidar que no haya contacto del diesel con el anillo de los castillos ya que esto puede provocar oxidación en las varillas, por lo que se recomienda aplicar el diesel a las maderas antes de su colocación.

La cimbra de castillos y traves debe tener adherido un chaplón ya que estos elementos deben tener un espesor de 13mm, en su cara interior.

En los castillos la cimbra se fija al muro mediante arneses de alambre recocido. Estos se pasan de lado a lado del muro, a través de pequeñas perforaciones que se hacen en las juntas colocadas entre bloques y bloques.

Una vez armada la cimbra, se procede al colado de los castillos, la mezcla a utilizar debe tener una proporción 1:2:4 y la resistencia se determinará con prueba de laboratorio ajustándose a las normas vigentes además se recomienda solo emplear la mínima cantidad de agua que de como resultado un mortero fácilmente manejable.

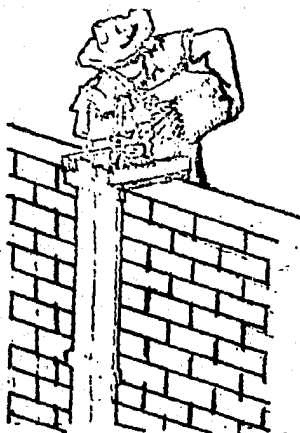
Conforme se va vaciando el concreto en la cimbra se debe ir golpeando el molde y picando con una varilla para que se acomode debidamente las partículas y el concreto no frague con huecos, ver fig. # 6. Por último el anillo de los castillos debe tener la longitud suficiente para que una vez colada la losa de entrepisos, se pueda avanzar con el siguiente castillo.



La cimbra de los castillos se fija al muro mediante maderas de alambre recocido. Estas se ponen de lado a lado del muro a través de pequeñas perforaciones que se hacen en las juntas.



La mezcla empleada es igual a la de las cadenas de cimientos 1:2:4



Conforme se va vaciando el concreto con una varilla se va picando.

Los puntos de la parte superior del castillo se amarrarán posteriormente a la dala de ceramiento o a las varillas de la losa si ésta es de concreto armado.

Fig. # 6. Cimbra y colado de castillos.

IV. 3 Losa de Entrepiso

Las losas son elementos estructurales cuyas dimensiones en planta son relativamente grandes en comparación con su peralte. Las acciones principales sobre las losas son cargas normales a su plano, aunque en ocasiones actúan también fuerzas contenidas en el plano de la losa²

La losa de concreto de entrepiso forma la parte más laboriosa y complicada del proceso constructivo, por lo que debe hacerse en forma cuidadosa, con objeto de evitar posibles accidentes motivados por defectos de construcción para la construcción de una losa, es importante seguir el proceso de trabajo que se indica, con objeto de evitar pérdidas de tiempo y dinero.

En primer lugar, se coloca el cimbrado que habrá de soportar la losa durante el colado y fraguado del concreto. Este procedimiento se lleva a cabo en dos partes: Primero se colocan los pies derechos o piezas verticales que habrán de soportar el tendido o plataforma sobre la cual se va a vaciar el concreto; la distancia entre cada uno de estos no debe ser mayor de 7,00 mts., y deben estar debidamente plomados. Ver Fig. No. 7 y 8.

En segundo lugar se coloca la plataforma a base de triplay, debidamente curada con diesel o similar y con buena humedad al momento de colar la losa.

Por separado el herrero va preparando las varillas que van a servir para el armado, cortándolas y doblándolas de acuerdo con las especificaciones que se anotan en los planos estructurales, Fig. # 9. Esta ope-

² Oscar N. González Cuevas, Francisco Robles, Et. Al. Aspectos Constructivos - del Concreto Reforzado, (México, Editorial Limusa, 1974), p. 269 - 273.

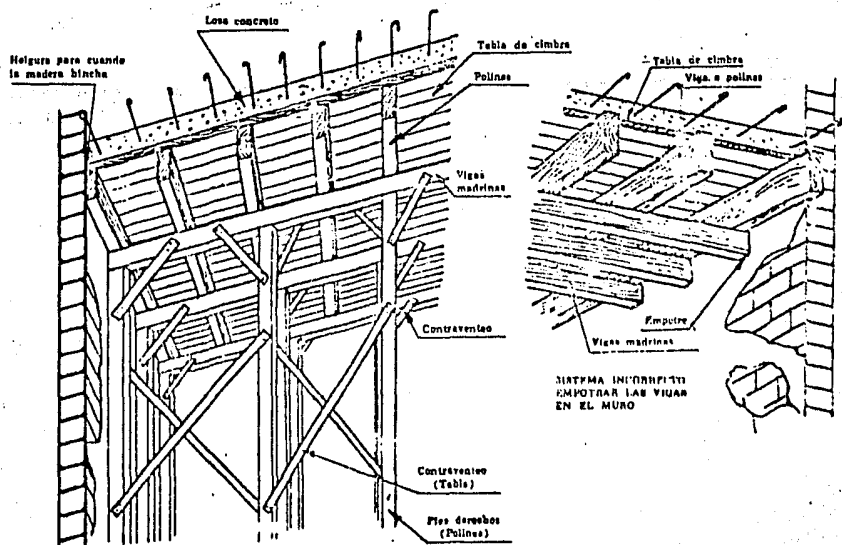


FIG. # 7. Cimbra de madera para losa de entrepiso.

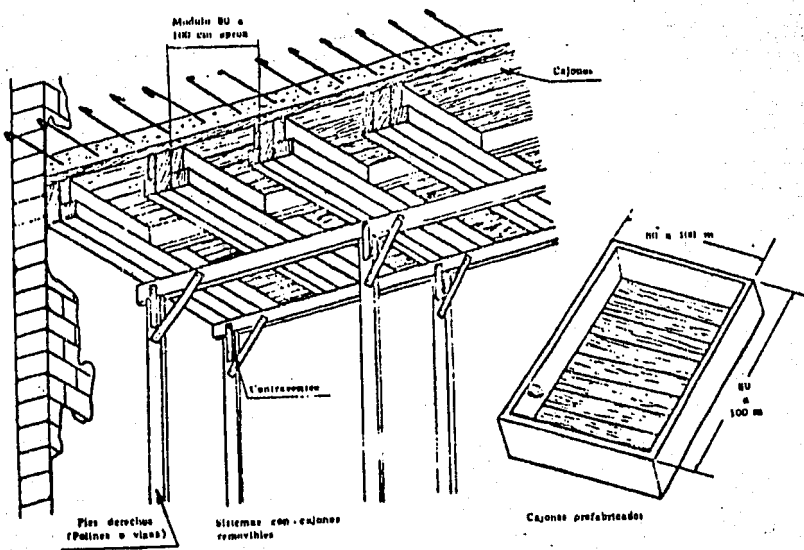


FIG. # 8. Cimbra de madera para losa de entrepiso.

nación se hace sobre el terreno, conforme se van preparando las varillas y quedando armada las trabes se van colocando en la plataforma y amarrándolas en los cruces, con alambre recocido. Antes de vaciar el concreto se deben colocar los tubos y salidas de la alimentación eléctrica.

También se debe separar el armado de la cimbra con sillecitas o pequeñas piedras que permitan mantener el recubrimiento necesario.

Colocada la cimbra debidamente nivelada con sus fronteras y el armado terminado se colocan los poliductos que contendrán las redes de electricidad, se humedece la cimbra y se limpia la zona, inmediatamente se coloca el concreto. Para este caso se usó concreto promezclado con las especificaciones de proyecto. En el instante que llega la olla revolvedora, la mezcla es depositada en una artesa, luego se toman las muestras para hacer la prueba de control de calidad (reventamiento), y si cumple se sacan los cilindros muestras para luego hacer las pruebas de resistencia.

Una vez depositada la mezcla en la artesa se transporta a la zona de colado.

A la hora del colado se debe estar vibrando el concreto para que no se presente huecos ni burbujas en la losa. Al otro día de colado la losa y como las temperaturas no eran extremas se comienza el curado para que no aparezcan grietas en la losa, producto de la evaporación del agua.

Por último es importante mencionar que antes de que comience el fraguado se debe dar un pulido integral al piso, ya que este va a ser aparente.

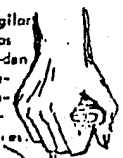
Igual que las cadenas tienen por objeto darle mayor resistencia a los muros.

CORTADO DE LA VARILLA

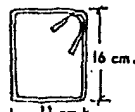
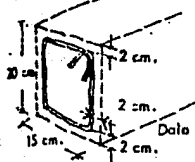
Hay que cortar las varillas al tamaño indicado.



Hay que vigilar que todos los estribos queden bien anclados a las varillas en los nudos.



Debido al recubrimiento de concreto, para que la cadena de coronamiento quede de 15 x 20 cm. los estribos deberán medir 11 x 16 cm.



Estribo de alambrcn

Estribo de alambrcn

Conccto

Varilla de 3/8 de pulgada

Los varillas se anclaran a los estribos dentro de estos.

Cuando el largo de la varilla no alcanza para ponerle de una sola pieza, puede aadirse otra varilla, cuidando de que traslapen como mnimo 40 diámetros, de largo.

TRASLAPES DE VARILLA

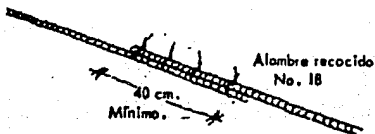


FIG. # 9. Habilitado de trabes.

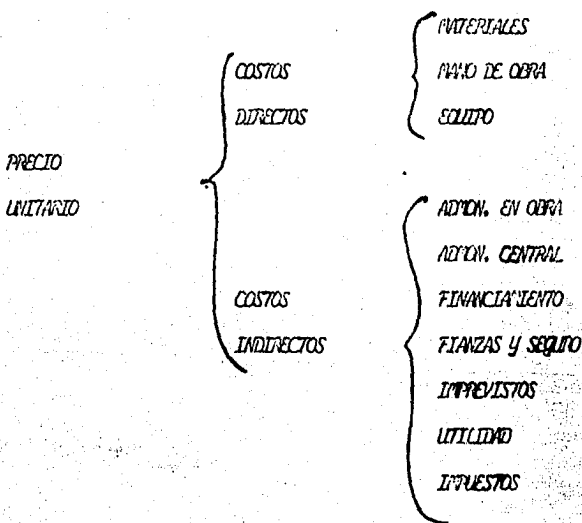
V. ANALISIS DE COSTOS

V.I DEFINICION DE FACTORES QUE INTEGRAN UN PRECIO UNITARIO

Dentro del proceso constructivo general, la elaboración de precios unitarios no es más que una etapa que se inicia con la investigación o estudio de la factibilidad de realizar una obra y que termina con la construcción de la misma.

El precio unitario se puede definir como la remuneración que se hace al contratista, por las operaciones que realiza y los materiales que emplea en la ejecución de las distintas partes de una obra, considerando su unidad que, de acuerdo con las especificaciones respectivas, se fija para efectos de medición de lo ejecutado.

En términos generales, los elementos que componen un precio unitario son:



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

- b) *Cargo administrativo. Gastos por concepto de servicios de personal especializado para el correcto funcionamiento de la compañía; secretarías, jefes de compañías, africanistas, choferes, ayudantes de oficina, mozos, etc.*
- c) *Alquileres y/o autorizaciones. Gastos por concepto de locales o servicios necesarios para el buen funcionamiento de los procesos técnicos o administrativos: renta, luz, teléfono, vehículos, etc.*
- d) *Suscripciones y/o afiliaciones. Las erogaciones que se hacen necesarias para la operación de una empresa y su mejoramiento técnico por ejemplo: la suscripción a la C.M.I.C., el registro en Patrimonio Nacional y demás dependencias oficiales.*
- e) *Material de consumo. Materiales tales como gasolina, papelería, copias de planos, fotostáticas, materiales de limpieza, etc.*
- f) *Promociones. Gastos realizados por anticipado a veces sin recuperación, necesarios para el buen logro del desarrollo futuro de la empresa, como gastos de representación, gastos de concurso, gastos de proyecto y gastos de relaciones públicas.*
- g) *Seguro Social e Impuestos sobre Remuneraciones pagadas de todo el personal en oficina.*

Costos indirectos. - Es la suma de gastos técnicos-administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo.

Dentro de la administración en obra se consideran los siguientes cargos:

- a) Cargo técnico que es el gasto necesario para la estructura administrativa y técnica de la obra. Residente, contador, viliticos, etc.
- b) Cargos administrativos, como son almacenistas, personal a lista de raya, velador y bodeguero.
- c) Transportes, camionetas, transporte de equipo y herramientas.
- d) Cargos accesorios, como son construcciones e instalaciones necesarias para el desarrollo de la obra.

En la administración central están:

- a) Cargos técnicos y profesionales. Considerados como aquellos gastos que representan la estructura ejecutiva, técnica y profesional de la empresa. Honorarios y sueldo de ejecutivos, consultores, técnicos, directivos, auditores, contadores, etc.

- b) Cargo administrativo. Gastos por concepto de servicios de personal especializado para el correcto funcionamiento de la compañía: secretarias, jefes de -
campus, administrativos, choferes, ayudantes de oficina, mozos, etc.
- c) Alquileres y/o amortizaciones. Gastos por concepto de locales o servicios necesarios para el buen funcionamiento de los procesos técnicos o administrativos: renta, luz, teléfono, vehículos, etc.
- d) Suscripciones y/o afiliaciones. Las erogaciones que se hacen necesarias para la operación de una empresa y su mejoramiento técnico por ejemplo: la subscripción a la C.H.I.C, el registro en Patrimonio Nacional y demás dependencias oficiales.
- e) Material de consumo. Materiales tales como gasolina, papelería, copias de planos, fotostáticos, materiales de limpieza, etc.
- f) Promociones. Gastos realizados por anticipado a veces sin recuperación, necesarios para el buen logro del desarrollo futuro de la empresa, como gastos de representación, gastos de concurso, gastos de proyecto y gastos de relaciones públicas.
- g) Seguro Social e Impuestos sobre Remuneraciones pagadas de todo el personal en oficina.

FINANCIAMIENTO. - Antes y durante la obra se efectúan fuertes erogaciones, es decir, cuando se excava el primer metro cúbico, se han hecho ya erogaciones considerables. La estricta vi-lencia y supervisión de las inversiones en las obras, es también requerimiento indispensable que obliga a re-parar un lapso de tiempo para cobrar la obra ejecutada, lo que convierte a la empresa en una financiera a corto plazo que forzosamente devenga intereses.

FIANZAS Y SEGUROS. - El incumplimiento de las condiciones de un contrato - implica un riesgo que la parte contratante evita por medio de fianzas y siendo éstas una erogación no necesaria para la parte contratista; deben ser elementos de costo.

La valoración de este cargo, dependerá de las condiciones específicas y los requerimientos de la parte contratante.

En el concepto de seguros, se integran los necesarios tanto para los vehículos de la oficina, así como también los seguros contra ellos.

IMPREVISTOS. - Por bien organizada que esté una empresa y se tenga es-tudiada una actividad, el medio ambiente y el elemento humano, propicia una serie de situaciones imprevistas y por consiguiente no considerados en el planteamiento inicial.

Si una obra consta de muchas actividades la posibilidad de situaciones imprevistas aumenta; por lo que es prácticamente aceptable valorar éstas, como un porcentaje que es variable según sea el caso.

UTILIDAD. - La productividad legítima de capitales invertidos, en el ciclo en el cual el capital es rescatado y los riesgos que acompañan a cualquier inversión, son factores que determinan la utilidad.

La utilidad se aplicará sobre los gastos tanto directos como indirectos, al considerarse que el riesgo cubre a - las dos.

Como se mencionó en la definición de precio unitario, las operaciones que realiza un contratista y los materiales que utiliza, son de acuerdo a - ciertas especificaciones.

Las especificaciones se pueden definir como el grado de calidad que requiere en sus materiales y en la mano de obra para ejecutar los trabajos de edificación y que generalmente contienen las siguientes definiciones:

- a) Descripción del concepto.
- b) Materiales que intervienen y su calidad
- c) Alcance de la ejecución del concepto
- d) Mediciones para fines de pago
- e) Cargos que incluyen los precios unitarios

La interpretación equívoca de las especificaciones, es causa de errores en el precio de los conceptos; esta causa se muestra con claridad en los concursos de -

construcción, donde los trabajos son con especificaciones poco usuales o no señaladas con claridad, ofrecen costos con marcadas diferencias.

Para ilustrar mejor todos los conceptos que intervienen en los análisis de precios unitarios, se presenta a continuación el análisis que se hizo a los precios unitarios que son más significativos.

ANÁLISIS DE INDIRECTOS

A. POR ADMINISTRACIÓN CENTRAL

1. Honorarios, sueldos y prestaciones	1'400,000.00	
2. Depreciación, mantenimiento y rentas	700,000.00	
3. Servicios	140,000.00	
4. Gastos de Oficina	140,000.00	
5. Fianzas y financiamiento	3'104,000.00	
6. Impuestos	<u>1'500,000.00</u>	6'984,000.00

B. POR ADMINISTRACIÓN DE OBRA

1. Honorarios, sueldos y prestaciones	1'400,000.00	
2. Depreciación, mantenimiento y rentas	140,000.00	
3. Servicios	140,000.00	
4. Gastos de Oficina	70,000.00	
5. Fletes y acarneos	210,000.00	
6. Trabajos previos y auxiliares	<u>350,000.00</u>	2'310,000.00

$$\text{Cargos Indirectos} = A + B = 9'294,000.00$$

Importe de los Costos Directos \$ 30'978,000.00

Porcentaje por Indirectos 9'294,000.00 = 30 %

Porcentaje por Utilidad 3'098,000.00 = 10 %

Porcentaje Total de Indirectos y 12'392,000.00 = 40 %

INTEGRACION DEL SALARIO REAL DEL TRABAJADOR

Pagos directos mínimos anuales:

a)

- Por cuota fija	365 días
- por prima vacacional	
0,25 x 6 días de vacaciones mínimas	1,5
- Por aguinaldo	<u>15</u>
	381,50 días

b.)

- Por séptimo día	52 días
- Por días festivos	7,17
- Por vacaciones	<u>6 días</u>
	65,17 días

c.)

- Por fiestas de costumbre	5 días
- Por enfermedad no profesional	4
- Por mal tiempo y otros	<u>10</u>
	19 días

En resumen tenemos que los días pagados al trabajador por año, son:

381,50; y los días realmente trabajados son: 19

$365 - 65,17 - 19 = 280,33$ días.

Entonces el coeficiente de incremento, debido exclusivamente a prestaciones de la Ley Federal del Trabajo, es:

$$\frac{381,5 \text{ días pagados}}{280,33 \text{ días laborales}} = 1,3585$$

Cuotas al Seguro Social:

a) Para el trabajador de Salario Mínimo:

- Enfermedad y maternidad	7,8750	%
- Invalidez, vejez, etc.	5,2500	
- Riesgos de trabajo		
125% de la cuota obrero-patronal de invalidez, vejez, cesantía y muerte		
1,25 x 5,25 %	<u>6,5625</u>	
	19,6875	%

$$\frac{0,196875 \times 381,5 \text{ días pagados}}{280,83 \text{ días laborados}} = 0,2674$$

b) Para los trabajadores de salarios mayores que el Mínimo:

- Enfermedad y maternidad	5,6250	%
- Invalidez, vejez, etc.	3,7500	
- Riesgos de trabajo		
125% de la cuota obrero-patronal de invalidez, vejez, cesantía y muerte		
1,25 x 5,25	<u>6,5625</u>	
	15,9375	%

$$\frac{0,159375 \times 381,5 \text{ días pagados}}{280,83 \text{ días laborados}} = 0,2165$$

Por concepto de Guarderías:

El factor que por este concepto modifica la integración del salario real del trabajador sera:

$$\frac{0,01 \times 365 \text{ días de cuota diaria}}{280,83 \text{ días laborados}} = 0,0130$$

Lo que significa que debemos considerar un incremento del 1.30 % adicional al salario base del trabajador, debido a cuotas patronales al Seguro Social por concepto de guarderías para hijos de asegurados, en la integración del salario real.

Impuestos sobre remuneraciones pagadas:

Por decreto presidencial, a partir del 1o. de febrero de 1965, se creó el pago de un impuesto del 1% sobre diversas prestaciones y erogaciones, que se dedica a la enseñanza media y superior, técnica y universitaria, actualmente integrado a la "Ley de Ingresos de la Federación". En la fracción I del artículo 2o. de dicho decreto se establece que son causantes del impuesto "quienes efectúen pagos por concepto de remuneraciones al trabajo personal".

El pago de dicho impuesto corresponde a una erogación real del patrón que repercute en el costo de la obra de mano, ya que deberá pagar el 1% del total de remuneraciones pagadas, lo que modifica la integración del salario real del trabajador, en:

$$\frac{0,01 \times 381,5 \text{ días pagados}}{280,83 \text{ días laborados}} = 0,0136$$

Por tanto, deberá considerarse un incremento del 1.35% sobre el salario base del trabajador, por concepto del impuesto patronal sobre remuneraciones pagadas.

RESUMEN :

Factor aplicable al salario base del trabajador por obligaciones y prestaciones marcadas por la Ley Federal del Trabajo 1.3585

Incremento al factor por cuotas patronales al Seguro Social debidas a los seguros de: Riesgos profesionales, Enfermedades y maternidad, e invalidez, vejez, cesantía y muerte.

a) Para categorías de salario mínimo 0.2674

b) Para categorías de salarios mayores al mínimo 0.2165

Incremento al factor por cuotas patronales al Seguro Social debidas al Seguro de Guarderías. 0.0130

Incremento al factor por impuesto sobre remuneraciones pagadas al trabajo. 0.0136

La suma de los incrementos anteriores nos determina el factor de salario real para:

a) SALARIO MÍNIMO 1.6525

b) SALARIOS MAYORES AL MÍNIMO 1.6016

SALARIOS BASICOS

<u>OFICIO O CATEGORIA</u>	<u>SALARIO DIARIO NOMINAL</u>	<u>FACTOR DE SALARIO REAL</u>	<u>SALARIO REAL</u>
PEON	\$ 2,480.00	1.6525	\$ 4,098.20
AYUDANTE	\$ 3,000.00	1.6016	\$ 4,804.80
VELADOR	\$ 3,200.00	1.6016	\$ 5,125.12
OF. CARPINTERO	\$ 3,400.00	1.6016	\$ 5,445.44
OF. YESERO	\$ 3,500.00	1.6016	\$ 5,605.60
OF. PLOMERO	\$ 3,530.00	1.6016	\$ 5,653.65
OF. PINTOR	\$ 3,550.00	1.6016	\$ 5,685.68
OF. FIERREÑO	\$ 3,600.00	1.6016	\$ 5,765.76
AZULEJERO	\$ 3,600.00	1.6016	\$ 5,765.76
OF. HERRERIA	\$ 3,600.00	1.6016	\$ 5,765.76
OF. ELECTRICO	\$ 3,700.00	1.6016	\$ 5,925.92
OF. ALBAÑIL	\$ 3,700.00	1.6016	\$ 5,925.92
CHOF. DE CAM. PICK-UP	\$ 3,750.00	1.6016	\$ 6,006.00
CHOF. DE CAMION DE CARGA	\$ 3,800.00	1.6016	\$ 6,086.08
OP. EQUIPO PESADO	\$ 3,900.00	1.6016	\$ 6,246.24
CABO	\$ 3,900.00	1.6016	\$ 6,246.24
TOPOGRAFO	\$ 6,100.00	1.6016	\$ 9,769.76
SOBRESTANTE	\$ 7,000.00	1.6016	\$ 11,211.20

* Montero Cemento - Arena 1:3

	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>PRECIO</u>	<u>IMPORTE</u>
CEMENTO	TON	0.510	\$ 43,000.00	\$ 21,930.00
ARENA	M3	1.100	\$ 3,450.00	\$ 3,795.00
AGUA	M3	0.272	\$ 200.00	\$ <u>54.40</u>
			SUMA	\$ 25,779.40 /M3

* Montero Cemento - Arena 1:4

CEMENTO	TON	0.432	\$ 43,000.00	\$ 18,576.00
ARENA	M3	1.203	\$ 3,450.00	\$ 4,150.35
AGUA	M3	0.333	\$ 200.00	\$ <u>66.60</u>
			SUMA	\$ 22,792.95 /M3

* Montero Cemento - Arena 1:5

CEMENTO	TON	0.370	\$ 43,000.00	\$ 15,910.00
ARENA	M3	1.242	\$ 3,450.00	\$ 4,204.90
AGUA	M3	0.339	\$ 200.00	\$ <u>67.80</u>
			SUMA	\$ 20,262.70 /M3

* Concreto f'c = 100 Kg/cm² R.N. Hecho en Obra

CEMENTO	TON	0.273	\$ 43,000.00	\$ 11,739.00
ARENA	M3	0.542	\$ 3,450.00	\$ 1,869.90
GRAVA	M3	0.656	\$ 3,450.00	\$ 2,263.20
AGUA	M3	0.271	\$ 200.00	\$ <u>54.20</u>
			SUMA	\$ 15,926.30
MANO DE OBRA				\$ <u>2,162.16</u>
				\$ 18,088.46 /M3

* Concreto f'c = 150 Kg/cm² R.N. Hecho en Obra

CEMENTO	TON	0.314	\$ 43,000.00	\$ 13,502.00
ARENA	M3	0.418	\$ 3,450.00	\$ 1,442.70
GRAVA	M3	0.837	\$ 3,450.00	\$ 2,887.65
AGUA	M3	0.216	\$ 200.00	\$ <u>43.20</u>
			SUMA	\$ 17,874.95
MANO DE OBRA				\$ <u>2,162.16</u>
				\$ 20,037.11 /M3

Elaboración de Concreto Hecho en Obra
Cuchilla N.º 1

	<u>CANTIDAD</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>SLABO</u>	<u>PRECIO</u>	<u>INVENTE</u>
2 Peon Cemento	2	JOR	\$ 3,412.47	\$ 6,824.82	
2 Peon Arena	2	JOR	\$ 3,412.47	\$ 6,824.82	
2 Peon Grava	2	JOR	\$ 3,412.47	\$ 6,824.82	
2 Peon Artesa	2	JOR	\$ 3,412.47	\$ 6,824.82	
1 Crilo	1/10	JOR	\$ 5,141.14	\$ 514.11	
1 Subrestante	1/40	JOR	\$ 9,769.76	\$ 293.09	
				<u>\$ 38,703.08</u>	
			\$ 28,708.08 = \$ 2,162.16 / 1.33		
			13 PB		

" Plano de Block

	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>PRECIO</u>	<u>INVENTE</u>
Block 15x20x40	1/20	12.0	\$ 149.00	\$ 1,788.00
Impendio	0/0	5	\$ 1,788.00	\$ 89.40
Plomero 1:3	PB	0.025	\$ 25,779.40	\$ 644.49
Despencilo	0/0	10	\$ 644.49	\$ 644.49
				<u>\$ 3,254.83/1.02</u>

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

FECHA: _____ CONTRATO: _____ HOJA _____ DE _____
 LOCALIZACION: _____ OBRA: _____

CLAVE: PREL. 10 UNIDAD _____
 CONCEPTO: RELLENO CON TERCIPO COMPACTADO SE APLICAN EN EL PROYECTO CON UNO EL MATERIAL EN OBRA DE 30 CM
1 MTA. COMPACTO COMPRESO DE ALUMBRAS E I.C. DE ALLEGIOS INCASOVAL. (VOL. DEGR. DE 50 TB) I.C. 147. P.O.
ESTADO, C.F.E.P. CONS. DE SAN, D.C.C.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
TERCIPO	7.25	M ³	2,300.00	4,125.00
ALC.	0.31	M ³	25.00	7.50

CARGO POR MATERIALES \$ 4,152.50

MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
TRD	0.0753	DIA	6,774.77	94.46
PLIN	0.753	DIA	4,098.30	627.02
	0.0753	DIA	3,855.00	58.98
	0.753	DIA	2,650.00	370.41
			433.42	
				721.48

SUMA \$ 721.48

RENDIMIENTO: _____
 SUMA DE MANO DE OBRA / RENDIMIENTO = \$ 721.48
 HERRAMIENTA (3 % DE MANO DE OBRA) = \$ 21.64
 CARGO POR MANO DE OBRA \$ 743.12

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
				SUMA \$

RENDIMIENTO: _____
 SUMA COSTO DE MAQUINARIA / RENDIMIENTO = _____
 CARGO POR MAQUINARIA \$ _____

SUMA COSTO DIRECTO \$ 4,895.62
 COSTO INDIRECTO % DEL COSTO DIRECTO (COSTO IND. + OIT.) 31% \$ 1,517.64
 SUMA: COSTO DIRECTO MAS COSTO INDIRECTO \$ _____
 UTILIDAD \$ _____
PRECIO UNITARIO TOTAL \$ 6,413.26

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

FECHA: _____ CONTRATO _____ HOJA _____ DE _____
 LOCALIZACION: _____ OBRA: _____

CLAVE: 42 SUP. AVE. UNIDAD: 70'
 CONCEPTO: SUP. INVERTIDO Y CONC. ACERO DE REF. F₁ = 42.0 M²/Cm² en SUPER. SUPERF. COMPONENDE ACERO DE 700
DE LA OBRA, SANGRILAS, TRAVELAP. Y DESPE. EN CUBILOCOR ELAB. ESTAC. I.C. P.M. P.O. 1979. Y D.C.C.
ACERO DEL NO. 2.5

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
ACERO E REFUERZO DEL NO. 2.5	1.05	T ^m	230.973	242,521.65
ALAMBRE RECCOCTO NO. 18	29.96	Kg	327.74	9,839.33

CARGO POR MATERIALES \$252,159.93

MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
CAID	0.03	D ¹	5,747.14	177.20
OFICIAL FIERREÑO	4.00	D ¹	4,652.65	18,610.60
MAIDANTE GENERAL	8.00	D ¹	3,782.98	30,263.04
	0.03	D ¹	3,355.00	3,082.50
	4.00	D ¹	3,433.00	13,740.00
	8.00	D ¹	2,835.76	22,692.68
SUMA			32,116.08	\$ 49,285.73

RENDIMIENTO: _____
 SUMA DE MANO DE OBRA Y RENDIMIENTO = \$ 49,285.73
 HERRAMIENTA (5 % DE MANO DE OBRA) = \$ 2,464.29

CARGO POR MANO DE OBRA \$ 51,750.02

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
SUMA				

RENDIMIENTO: _____
 SUMA COSTO DE MAQUINARIA Y RENDIMIENTO = _____
 CARGO POR MAQUINARIA \$303,909.25

SUMA COSTO DIRECTO _____ \$ _____
 COSTO INDIRECTO _____ % DEL COSTO DIRECTO _____ \$ _____
 SUMA COSTO DIRECTO MAS COSTO INDIRECTO E.P. + 17.3% \$ 24,212.00
 UTILIDAD _____ % _____ \$ _____
PRECIO UNITARIO TOTAL TRECE MIL CINCO Y OCHO CIL CIENTO VEINTI DOS PESOS 00/100 = 17.3% \$ 380,122.03

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

FECHA: _____ CONTRATO _____ HOJA _____ DE _____
 LOCALIZACION: _____ OBRA: _____

CLAVE: 44 SUP ALB UNIDAD: TON

CONCEPTO: SUM. HABILI. Y CONCC. DE ACERO DE RES. DEL NO. 4 TI = 420.0 KG. P. EN SUSSPST. COORDINAR ACABADO
 DETALLE DE LA OBRA, CARGOS, TRASLP. Y DESP. EN GENERALER ELEMENT. LINTERCT, INC. INT. PLO. HORN. Y D.C.C.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
ACERO DE RESUERNO DEL No. 4	7.08	TON	235,972.50	2,022.30
PLATEADO SECUCIDE NO. 11	12.15	KG	37.74	453.19

CARGO POR MATERIALES \$ 255,772.49

MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
CAPO	0.20	TON	5,144.24	1,028.83
OFICIAL EJECUTIVO	1.29	TON	4,652.25	6,025.51
APRENTIZ	3.93	TON	3,782.98	14,867.11
	0.20	TON	3,355.00	771.00
	4.00	TON	3,652.00	14,940.00
	6.00	TON	2,826.75	16,958.25
SUMA \$				24,638.85

RENDIMIENTO: _____
 SUMA DE MANO DE OBRA / RENDIMIENTO = _____ \$ 740.67
 HERRAMIENTA (3 % DE MANO DE OBRA) = _____

CARGO POR MANO DE OBRA \$ 25,429.52

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE

SUMA \$

RENDIMIENTO: _____
 SUMA COSTO DE MAQUINARIA / RENDIMIENTO = _____

CARGO POR MAQUINARIA \$

SUMA COSTO DIRECTO _____ \$ 287,202.01

COSTO INDIRECTO _____ % DEL COSTO DIRECTO _____ \$

SUMA COSTO DIRECTO MAS COSTO INDIRECTO _____ \$

UTILIDAD _____ % 10% + 10%, 31 % _____ \$ 87,172.62

PRECIO UNITARIO TOTAL _____ \$ 368,374.63

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

FECHA: _____ CONTRATO: _____ HOJA _____ DE _____
 LOCALIZACION: _____ OBRA: _____

CLAVE: 42 SUP ALI UNIDAD: 70'
 CONCEPTO: SUB. INSTALACION COM. ACERO DE REF. EN 42M K/M. EN SUREST. COORDINADO ACER. DE 170
DE LA OBRA GACHES, TRASP. Y DESPA. EN CHELTIER ESQ. ESTAD. D.C. 147, D.C. 1499, D.C.C.
ACERO DEL No. 2.5

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
<u>ACERO DE INSTALACION No. 2.5</u>	<u>1.056</u>	<u>70'</u>	<u>374,972.00</u>	<u>222,520.60</u>
<u>ALAMBRE PUNTO No. 78</u>	<u>29.980</u>	<u>M.</u>	<u>321.00</u>	<u>9,557.24</u>

CARGO POR MATERIALES \$ 252,077.34

MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
<u>CID</u>	<u>0.000</u>	<u>M.</u>	<u>5,747.74</u>	<u>5,747.87</u>
<u>OFICIAL FIERRO</u>	<u>4.000</u>	<u>M.</u>	<u>4,652.35</u>	<u>18,610.60</u>
<u>ALBAÑIL GENERAL</u>	<u>8.000</u>	<u>M.</u>	<u>3,782.82</u>	<u>30,263.36</u>
SUMA \$				<u>52,987.35</u>

RENDIMIENTO: _____
 SUMA DE MANO DE OBRA / RENDIMIENTO = \$ 52,987.35
 HERRAMIENTA (% DE MANO DE OBRA) = \$ 2,649.37

CARGO POR MANO DE OBRA \$ 55,636.72

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
SUMA \$				

RENDIMIENTO: _____
 SUMA COSTO DE MAQUINARIA / RENDIMIENTO = _____
 CARGO POR MAQUINARIA \$ _____

SUMA COSTO DIRECTO \$ 307,714.6
 COSTO INDIRECTO _____ % DEL COSTO DIRECTO _____ \$ _____
 SUMA COSTO DIRECTO MAS COSTO INDIRECTO _____ \$ _____
 UTILIDAD * 1.5% + 17 37' _____ \$ 95,391.5
PRECIO UNITARIO TOTAL \$ 403,106.1

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

FECHA _____ CONTRATO _____ HOJA _____ DE _____
 LOCALIZACION _____ OBRA _____

CLAVES: H.C. 56 UNIDAD: M³
 CONCEPTO: SUMINISTRO Y COLADO DE CONCRETO F'c = 150 kg/cm² EMPLEADO EN OBRAS CIVILES PARA CIMENTOS,
 COSTILLOS, CERRILLOS Y CERRAMIENTOS, COMPRESOS, ANCHOS, MASTRES, CALADO, CANTO VINCADO Y RESP.
 D.C. (A.T., P.A., E.L., T.E.R.) Y D.C.C.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
PIA	6.300	M ³	350.00	2.205.00
GRANITO	5.000	M ²	471.31	2.356.55
CONCRETO F'c=150 kg/cm ²	1.000	M ³	216.93	216.93

CARGO POR MATERIALES \$ 26,144.48

MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
CEO	0.7455	DIA	724.72	540.87
CECAL ANUAL	0.7500	DIA	4,938.82	3,704.11
MANO DE OBRERA	7.5000	DIA	5,773.98	43,304.86
	0.7455	DIA	3,355.00	2,502.80
	0.7500	DIA	3,620.00	2,715.00
	1.5000	DIA	3,836.76	5,755.14
	1407.07	DIA	80.5	113,608.04
SUMA \$				7,339.99

RENDIMIENTO: CONCRETO PREFABRICADO DE ARREBAZADO
 CEBOSA 1,340.56 \$ 7,339.99
 SUMA DE MANO DE OBRA / RENDIMIENTO = \$ 230.20
 HERRAMIENTA (3 % DE MANO DE OBRA) = \$ 6,908.79

CARGO POR MANO DE OBRA \$ 7,560.79

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Verdadero de concreto	0.6667	DIA	105.11	69.87
SUMA \$				69.87

RENDIMIENTO:
 SUMA COSTO DE MAQUINARIA / RENDIMIENTO = \$ 69.87
 CARGO POR MAQUINARIA \$ 69.87

SUMA COSTO DIRECTO \$ 32,407.46
 COSTO INDIRECTO % DEL COSTO DIRECTO \$
 SUMA COSTO DIRECTO MAS COSTO INDIRECTO \$
 UTILIDAD % $10\% + 10\% = 20\%$ \$ 10,044.45

PRECIO UNITARIO TOTAL GASTOS Y LOS CANTONALES CONCRETO Y CANTONALES PESOS 91/100 PLN. \$ 42,445.91

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

FECHA: _____ CONTRATO _____ HOJA _____ DE _____
 LOCALIZACION: _____ OBRA: _____

CLAVE: SID ALB 62 UNIDAD 62
 CONCEPTO: ACERDO ESTABILIZADO CEMENTO INTEGRAL COCADO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
<u>CEMENTO PORTLAND TYP. I</u>	<u>0.000</u>	<u>TON</u>	<u>42,000.00</u>	<u>42,000.00</u>
<u>AGUA</u>	<u>0.000</u>	<u>M3</u>	<u>400.00</u>	<u>400.00</u>

CARGO POR MATERIALES \$ 46,800

MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
<u>CEO</u>	<u>0.000</u>	<u>CA</u>	<u>5,111.74</u>	<u>5,111.74</u>
<u>OFICIAL MAQUIL</u>	<u>0.070</u>	<u>OP</u>	<u>4,528.82</u>	<u>317.02</u>
<u>AYUDANTE GENERAL</u>	<u>0.070</u>	<u>CA</u>	<u>3,782.98</u>	<u>264.81</u>
SUMA \$				<u>620.57</u>

RENDIMIENTO: _____
 SUMA DE MANO DE OBRA / RENDIMIENTO = \$ 620.57
 HERRAMIENTA (3 % DE MANO DE OBRA) = \$ 18.62

CARGO POR MANO DE OBRA \$ 639.19

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
SUMA \$				<u>0.00</u>

RENDIMIENTO: _____
 SUMA COSTO DE MAQUINARIA / RENDIMIENTO = \$ _____
 CARGO POR MAQUINARIA \$ _____

SUMA COSTO DIRECTO \$ 737.30
 COSTO INDIRECTO _____ % DEL COSTO DIRECTO \$ _____
 SUMA COSTO DIRECTO MAS COSTO INDIRECTO \$ _____
 UTILIDAD _____ \$ 227.67
PRECIO UNITARIO TOTAL ACERDO ESTABILIZADO CEMENTO INTEGRAL COCADO \$ 964.97

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

FECHA: _____ CONTRATO: _____ HOJA _____ DE _____
 LOCALIZACION: _____ OBRA: _____

CLAVE: 37 912 M.L. 9 UNIDAD 12
 CONCEPTO: UNO DE BLOQUE UNICO DE 9.5 x 19.5 x 30.5 cm ADYENTE DOS CAPAS TIPO PESADO RESIST. ALTA, A LA COMPRESION DE 60 Kg/cm² ARTEADO CON REJUNTO CEMENT. = AREA 1.3, 0.37' TOTA DE MAZO TIPO PROMEXA CV. 10 @2 UNIDADES F.C. INT. P.C. 35 CM ED. LINDERA L.D.C.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
UNO UNICO ADYENTE DE 9.5 x 19.5 x 30.5 cm	0.033	MILLAS	197,800	2,636.63
REJUNTO TIPO ESCALILLA PARA RAYO BLOQUE	2.60	KGS	180	327.00
MMA	3.4260	LIT	45.1	11.70
ADYENTE	3.3168	M ³	74.62	2.56
REJUNTO CEMENT. = 32% 1:3	0.77	KGS	27,770.85	21,477.71

CARGO POR MATERIALES \$ 3,428.59

MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
CEO	0.0082	HORA	3,021.82	492.54
OFICIAL AYUDANTE	0.1020	HORA	3,782.93	385.86
AYUDANTE GENERAL	0.1020	HORA	5,141.14	524.11
SUMA \$				930.84

RENDIMIENTO: _____

SUMA DE MANO DE OBRA / RENDIMIENTO = \$ 930.84

HERRAMIENTA (3 % DE MANO DE OBRA) = \$ 27.93

CARGO POR MANO DE OBRA \$ 959.77

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
SUMA \$				

RENDIMIENTO: _____

SUMA COSTO DE MAQUINARIA / RENDIMIENTO = \$

CARGO POR MAQUINARIA \$

SUMA COSTO DIRECTO \$ 4,307.36

COSTO INDIRECTO % DEL COSTO DIRECTO \$ 7,360.03

SUMA: COSTO DIRECTO MAS COSTO INDIRECTO \$

UTILIDAD \$ 110. + 10. 31% \$

PRECIO UNITARIO TOTAL CUBO PIEL SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE PESOS 4/100 ML.H. \$ 38,747.44

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

FECHA: _____ CONTRATO: _____ HOJA _____ DE _____
 LOCALIZACION: _____ OBRA: _____

CLAVE: SP NLB 63 UNIDAD 12
 CONCEPTO: PLACA SELADA ELECTRICA 6 - 6 - 6 - 6

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
<u>PLACA DE PLASTICO 6-6-6</u>	<u>1,00</u>	<u>PC</u>	<u>73,20</u>	<u>73,20</u>
<u>MARQUE PROCTO 1/2</u>	<u>0,1000</u>	<u>PC</u>	<u>37,77</u>	<u>37,77</u>

CARGO POR MATERIALES \$ 73,77

MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
<u>CAJO DE TRUQUIS</u>	<u>0,0240</u>	<u>PC</u>	<u>2,747,77</u>	<u>123,39</u>
<u>CECILIA PLENEO</u>	<u>0,0085</u>	<u>PC</u>	<u>4,682,05</u>	<u>33,62</u>
<u>RAOYTE</u>	<u>0,0066</u>	<u>PC</u>	<u>3,782,98</u>	<u>62,90</u>
SUMA \$				224,91

RENDIMIENTO: _____
SUMA DE MANO DE OBRA / RENDIMIENTO = \$ 224,91
HERRAMIENTA (3 % DE MANO DE OBRA) = \$ 6,74

CARGO POR MANO DE OBRA \$ 231,55

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
SUMA \$				

RENDIMIENTO: _____
SUMA COSTO DE MAQUINARIA / RENDIMIENTO = _____
CARGO POR MAQUINARIA \$ _____

SUMA COSTO DIRECTO \$ 1,125,36
COSTO INDIRECTO _____ % DEL COSTO DIRECTO _____ \$ _____
SUMA COSTO DIRECTO MAS COSTO INDIRECTO \$ _____
UTILIDAD _____ \$ 31,00 (2,75% + 0,75%) \$ 317,06
PRECIO UNITARIO TOTAL UN CILINDRO TRASCIENTOS CUARENTA Y SIETE PESOS CON CINCO CENTSIMOS \$ 1,373,20

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

FECHA: _____ CONTRATO _____ HOJA _____ DE _____
 LOCALIZACION _____ OBRA _____

CLAVE: 0.79. III UNIDAD _____
 CONCEPTO: SERVICIO DE MANO DE OBRAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE SAN CARLOS, GUATEMALA, EN EL AÑO 2000.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
<u>PLASTICO</u>	<u>10</u>	<u>M</u>	<u>1,200.00</u>	<u>12,000.00</u>
<u>ALAMBRE</u>	<u>100</u>	<u>M</u>	<u>1,200.00</u>	<u>120,000.00</u>
<u>ALAMBRE</u>	<u>100</u>	<u>M</u>	<u>1,200.00</u>	<u>120,000.00</u>

CARGO POR MATERIALES \$ 392.00

MANO DE OBRAS	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
<u>CAD</u>	<u>100</u>	<u>DIA</u>	<u>5,141.16</u>	<u>514,116.00</u>
<u>AYUDANTE</u>	<u>100</u>	<u>DIA</u>	<u>1,624.00</u>	<u>1,624,000.00</u>
<u>AYUDANTE</u>	<u>100</u>	<u>DIA</u>	<u>1,792.92</u>	<u>1,792,920.00</u>

SUMA \$ 1,200.00

RENDIMIENTO: 70% / 80%

SUMA DE MANO DE OBRAS / RENDIMIENTO = \$ 114.62

HERRAMIENTA (% DE MANO DE OBRAS) = \$ 1.13

CARGO POR MANO DE OBRAS \$

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE

SUMA \$

RENDIMIENTO: _____

SUMA COSTO DE MAQUINARIA / RENDIMIENTO = _____ \$

CARGO POR MAQUINARIA \$

SUMA COSTO DIRECTO _____ \$ 80.33

COSTO INDIRECTO _____ % DEL COSTO DIRECTO _____ \$

SUMA COSTO DIRECTO MAS COSTO INDIRECTO _____ \$

UTILIDAD _____ % 20% + 10% _____ \$ 24.00

PRECIO UNITARIO TOTAL _____ \$ 1,028.33

CATALOGO DE CONCEPTOS

NUM.	CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD
01	ALB	CONCRETO SIMPLE HECHO EN OBRA	M3
02	ALB	MURO APARENTE DOS CARAS CON BLOCK DE 14,5 x 19,5 x 39,5	M2
03	ALB	HABILITADO DE ACEPO DE REFUERZO EN SUPERESTRUCTURA	
03.1			# 2,5 TON
03.2			# 3,0 TON
03.3			# 4,0 TON
03.4			\$ 2,0 TON
04	1ALB	EXCAVACION A MANO	M3
05	ALB	LIMPIEZA DEL TERRENO ATAQUE A MANO	M2
06	ALB	TRAZO Y NIVELACION	M2
07	ALB	ACARRO EN CAMION/CARGA/ANUAL	M3
08	ALB	RELLENO CON TEZONTLE COMPACTADO	M3
09	ALB	ACARRO EN CARRETILLA DE TIERRA	M3
010	ALB	PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE	M3
011	ALB	COLOCACION DE MALLA DE ALAMBRE	M2
012	ALB	MURO DE BLOCK APARENTE DOS CARAS DE 9,5 x 19,5 x 39,5	M2
013	ALB	CONCRETO HECHO EN OBRA PARA CADENAS CASTILLOS, CEJAS, REPIS, Y CERRAMIENTO	M3
014	ALB	FIRME DE CONCRETO DE 7CM ESPESOR	M2
015	ALB	PULIDO INTEGRAL AL CONCRETO	M2
016	ALB	ACABADO ESCOBILLADO CEMENTO INTEGRAL AL COLADO	M2
017	ALB	REPELLADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA	M2
018	ALB	APLANADO TIPO SEROTEADO EN FACUNDAS	M2
019	ALB	COLOCACION DE PUERTA TIPO	PZA

MEI	CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD
020	ALB	COLOCACION DE PUERTA DE ACCESO	PZA
021	ALB	COLOCACION DE PUERTA DE PATIO 55/3'	PEI
022	ALB	COLOCACION DE CHAMPANA TIPO	PEI
023	ALB		
01	ACA	COLOCACION DE AZULEJOS 9 CUADROS	M2
02	ACA	COLOCACION DE AZULEJO 11x11 EN PUEBOS	M2
03	ACA	COLOCACION DE ZUCLO-AZULEJO 11x11	M2
04	ACA	COLOCACION DE ENDOJILLADOS/2/ CORTES 45	M2
05	ACA	COLOCACION DE VAQUETA DE AZULEJO	M2
01	CARP	CIMENTA APARENTE Y DESCUBRIDA EN CADENAS CASTILLOS	M2
02	CARP	CIMENTA EN CIMENTACION, ZAPATAS, CONTRA- TRADES	M2
03	CARP	CIMENTA EN LOSA TAPA CIMENTACION	M2
04	CARP	CIMENTA EN SUPERESTRUCTURA	M2
05	CARP	CIMENTA APARENTE Y DESCUBRIDA EN VOLADO DE AZOTEA CEMENTOS, CHUFLAVES Y GOTEJOS	M2

V.2. MANEJO GENERAL

CONTRATISTA. _____				DESTAJO N° _____				
OBRA. _____				PERIODO. _____				
EDIFICIO. _____				FECHA. _____				
	CONCEPTO	U	PROPUESTO			AUTORIZADO		
			CANT.	P. U.	IMPORTE	CANT.	P. U.	IMPORTE
1	Trazo y nivelación para deslante de estructura							
	tursa	M2	102	53,63	5,469,06			
2	Excavación manual en caja en material tipo							
	II de 0,60 a 2,50 H	M3	105,6	432,22	47,457,70			
3	Trasporte en Carretilla del Material Producto							
	de la Excavación a una estación.	M3	142,74	359,00	51,151,42			
4	Trasporte en camión con carga manual primer							
	kilometro de tierra y material extra produg							
	to de la excavación	M3	142,74	783,66	111,79,92			
5	kilometros subsiguientes (24 Km)	M300	3425,70	102,07	349,527,32			
					7. 525,11,42			

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante la elaboración de este trabajo, se persiguió, básicamente, — resaltar la importancia que tiene la correcta ejecución del procedimiento constructivo en las obras de Renovación Habitacional. Este procedimiento constructivo debe ser lo más general y sencillo posible para evitar desacuerdos entre contratistas y supervisores, estas últimas representan a renovación en las obras y son las encargadas de vigilar que el procedimiento siga los lineamientos específicos.

Contar con un buen procedimiento constructivo acarrea en grandes beneficios económicos y de optimización de tiempo, sobre todo en la actualidad que la inflación afecta sobremanera los costos finales de las obras.

Un ángulo clásico para que la eficiencia de nuestro procedimiento constructivo no se vea afectado, es el de abastecimiento de materiales. El descuido de este renglón afecta directamente nuestras actividades y provoca pérdidas de hora-hombre por lo que se debe seguir con especial atención.

Las contradicciones entre contratistas y supervisores ha generado muchas dificultades en el desarrollo de estas obras. Esto es así debido a la falta de criterios por parte de los supervisores por un lado y, por el otro, al no seguimiento de las normas y especificaciones por parte de las contratistas. Además de que en ambas partes existe un desconocimiento del fin común, esto es, entregar la obra en el menor tiempo posible y con buena calidad.

Por lo tanto si existiese buena comunicación entre contratistas y supervisores y se siguiesen los puntos desarrollados durante este trabajo tendríamos como resultado una obra económica y con buena seguridad para las personas que posteriormente la ocupen.

Las viviendas construidas por Renovación Habitacional son viviendas populares con 40 m² en donde se incluyen 2 recámaras, patio de servicio, estrancia-comedor, cocineta y 1 baño. Es importante mencionar el área habitacional ya que esto influye en la funcionalidad de las viviendas.

Diversos estudios basados en las necesidades familiares y tomados en cuenta cierta distribución concluyen, que la dirección mínima en construcción para esta persona es de 10 a 12 m². Por otro lado, existen antecedentes en México según los cuales se consideraba como vivienda mínima (de acuerdo con el método de diseño y las normas arquitectónicas vigentes), aquellas que tuviera alrededor de 100 m², como superficie destinada a 3 recámaras, baño, cocina, patio de servicio y sala comano. Con base en estos estudios y considerando un promedio de 6,5 miembros por familia, en el caso de las viviendas afectadas por los sismos de septiembre, como declarara el Director General de Renovación Habitacional* podemos afirmar que el área mínima necesaria para que las viviendas construidas por dicho organismo satisfagan las necesidades elementales de funcionalidad debe ser de 65 m², sin embargo este no es el caso. A pesar de esto, con estas construcciones se aliviará un poco la escasez de viviendas y se incrementará el nivel de vida de los beneficiarios.

Otro aspecto que se debió tomar en consideración cuando se proyectaron estas viviendas es el incremento de la demanda de servicios** (agua potable, drenaje, etc.) y verificar que se cuenten con la infraestructura necesaria para satisfacer dicha demanda.

* Uno mas Uno, publicación diaria, México, septiembre 1986.

** Se considera que actualmente el 3% de los capitalinos carecen de servicio de agua potable y 22% no cuenta con drenaje.

Fuente: Memorias del seminario "La Ciudad de México", Colegio de México,

Octubre, 1986.

BIBLIOGRAFIA

El Problema de la Vivienda de Interés Social en México, EDNA Karla Vasco Méndez, 1981.

Introducción a la Investigación de Operaciones. Hillier y Lieberman (México, Editorial Mc Graw-Hill, 1982).

Planificación de la Empresa del Futuro. Russell L. Ackoff. (México, Editorial Limusa, 1983).

Diario Oficial de la Federación, 14 de Octubre de 1985.

Decretos del 11 y 21 de Octubre de 1985.

Análisis de Costos y Procedimientos Constructivos en un Conjunto Habitacional. Ricardo L. Ferrat Toscano, 1985.

Procedimiento Constructivo de un Edificio de Oficinas de la C.F.E., ubicado en el Distrito Federal. Jorge M. Ojeda, 1984.

Procedimientos Constructivos de Excavación y Alternativas de Uso de Materiales de Relleno en Cimentaciones. Boris Simpson (México, GIL, S.C., Solim S.A. de C.V., 1986).

Proyecto de Estructuras de Hormigón, Winton y Nilson (Colombia, Editorial Reverte, 1977).

Estructuras de Concreto Reforzado. Park y Paulay (México, Editorial Limusa, 1980).

Aspectos fundamentales del Concreto reforzado. Oscar M. González Cuevas, Francisco Robles, Et. Al. (México, Editorial Limusa, 1974).

Conocimiento y Operación de los Elementos del Costo. Cámara Nacional de la Industria de la Construcción (C.N.I.C.).

Estimación de los Costos de Construcción. R.L. Peurifoy, (México, Editorial Diana).

Costos, Planeamiento y Equipos de Construcción. R.L. Penning (México, Editorial Nueva).

Apuntes de los Cursos de Construcción. Jorge Humberto de Alca.

APENDICE "A"

RELACION DE MATERIALES

NUM	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO SIN I.V.A.	COSTO CON I.V.A.
01	ACERO DE REFUERZO DEL No. 2	TON	203,478.26	234,000.00
02	ACERO DE REFUERZO DEL No. 2,5	TON		203,500.00
03	ACERO DE REFUERZO DEL No. 4	TON		203,500.00
04	PALLA DE ACERO 6x6 - 6x6	M2		637.70
05	ALAMBRE RECOCIDO No. 18	KG		321.74
06	REFUERZO TIPO ESCALERILLA PARA MURO	M2		77.26
07	CLAVO DE 2 1/2" a 4"	KG	318.26	366.00
08	CEMENTO GRIS NORMAL	TON		43,000.00
09	CEMENTO BLANCO	TON	50,000.00	57,500.00
10	CEMENTO GRES	TON	90.00	110.50
11	CAJUEIRA	TON	22,608.70	26,000.00
12	YESO	TON	18,000.00	20,700.00
13	ARENA	M3		3,450.00
14	GRAVA DE 3/4"	M3		3,450.00
15	GRAVA TAMPO MAXIMO 1 1/2"	M3	4,647.67	5,344.82
16	TEZONTLE	M3	4,647.67	5,344.82
17	MADERA PARA CINDRA	P.T.	213.48	245.50
18	TRIPLAJ DE PINO UNA CARRA DE 16 CM	M2	3,355.90	4,434.29
19	CHUPERANA DE PINO	M2	10,435.00	12,000.00
20	GASOLINA	LTO	103.70	125.00
21	DIESEL	LTO	100.87	116.00
22	ACEITE	LTO	434.28	3,759.35
23	AZULEJO BLANCO 11 x 11 CM	M2	3,269.00	3,759.35
24	AZULEJO 9 CUADROS	M2	3,473.00	4,000.00
25	ASFALTO OKIDENO	KG	154.78	178.00
26	EMULSION ASFALTICA	LTO	390.00	449.00
27	FILTRO SATURADO	LTO	130.43	150.00

NUM	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO SIN I.V.A.	COSTO CON I.V.A.
28	IMPENETRABILIZANTE	LTO	594,55	517,00
29	PINTURA ESPALTE	LTO	1,264,35	1,454,0
30	PINTURA VINILICA	LTO	1,053,91	1,212,00
31	BARNIZ	LTO	2,334,35	2,742,00
32	SELLADOR VINILICO	LTO	940,00	1,081,00
33	SELLADOR PARA CADEMA	LTO	1,247,83	1,435,00
34	TUBOER	LTO	749,57	862,00
35	TUBOER ACRILICO	LTO	749,57	862,00
36	TADIQUE ROJO RECOCIDO 7x14x23	MILLAR	21,739,13	25,000,00
37	BLOCK DE CONCRETO PESADO DE 9,5 x 19,5 x 39,5 cm	MILLAR	122,260,87	140,600,00
38	BLOCK DE CONCRETO PESADO DE 14,5 x 19,5 x 39,5 CM	MILLAR	129,265,21	149,000,00
39	PUERTA TIPO P-1	PZA	30,474,78	35,000,00
40	PUERTA TIPO P-2	PZA	24,347,83	28,000,00
41	PUERTA TIPO P-3	PZA	17,890,32	20,573,87
42	CHAPA ENDONEX	PZA	3,150,00	3,622,50
43	CODO DE COBRE DE 90º x 19 mm	PZA	292,00	336,00
44	CODO DE COBRE DE 90º x 13 mm	PZA	139,00	160,00
45	CODO DE COBRE ROSCA INT. DE 90º x 13 mm	PZA	185,00	558,00
46	TEE DE COBRE DE 13 MM	PZA	135,00	156,00
47	TEE DE COBRE DE 13x13x19 mm	OPZA	565,00	650,00
48	TEE DE COBRE DE 19x19x13 mm	PZA	572,00	658,00
49	CRUZ DE COBRE DE 19MM	PZA	1,858,00	2,136,00
50	TAPON CAPA DE COBRE DE 13 MM	PZA	110,00	126,00
51	CONECTOR DE COBRE ROSCA INT. DE 13 MM	PZA	323,00	371,00

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO	
			STM. I.V.A.	CON I.V.A.
52	CODO GALVANIZADO DE 90°-25"Ø	PZA	737,00	847,00
53	TEE GALVANIZADA DE 32"Ø	PZA	1,827,00	2,094,10
54	REDUCCION GALVANIZADA DE 25 A 19"Ø	PZA	205,00	235,75
55	TERCA UNION GALVANIZADA DE 25"Ø	PZA	2,557,00	2,940,00
56	TERCA UNION GALVANIZADA DE 19"Ø	PZA	2,202,00	2,532,00
57	TUBO DE COBRE TUBO "1"Ø DE 13"Ø AL.	AL.	6,007,00	7,000,00
58	TUBO DE COBRE TUBO "1"Ø DE 19"Ø AL.	AL.	6,087,00	7,000,00
59	TUBO GALVANIZADO DE 25"Ø	AL.	9,353,00	11,331,00
60	VALVULA ELIMINADOR DE AIRE DE 13"Ø	PZA	8,500,00	9,775,00
61	VALVULA DE GLOBO ROSCADA DE 19"Ø	PZA	2,676,00	3,077,00
62	VALVULA DE GLOBO ROSCADA DE 25"Ø	PZA	5,270,00	6,080,00
63	VALVULA DE COMPUERTA SOLDABLE DE 13"Ø	PZA	7,209,00	8,290,00
64	GENITOR PARA AGUA	PZA	21,644,50	24,891,00
65	SOLDADURA DE CARRETE DE 95-5	LOTE	6,670,00	7,670,00
66	SOLDADURA DE CARRETE DE 50-50	LOTE	3,430,00	3,944,00
67	TINACO CON CAPACIDAD DE 110LTS	PZA	88,984,00	102,331,00
68	TINACO DE 600 LTS	PZA	65,850,00	75,727,50
69	CODO DE 100"Ø CON SALIDA POSTERIOR 40"Ø	PZA	1,214,00	1,396,00
70	CODO DE PVC 45°-50"Ø	PZA	636,00	789,00
71	CODO DE PVC, 45°-100"Ø	PZA	2,280,00	2,622,00
72	CODO DE PVC, 37°-100"Ø	PZA	599,00	699,00

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO SIN I.V.A.	COSTO CON I.V.A.
73	CORD DE PVC. 450x40MM	PZA	574.00	660.00
74	TEJ DE PVC. 100 MM	PZA	2,870.00	3,292.00
75	YEE DE PVC. 100x50MM	PZA	3,890.00	4,474.00
76	CESPOL CON UNA SALIDA	PZA	3,638.00	4,184.00
77	COLADERA INSTA-REX	PZA	1,239.00	1,425.00
78	RESORTE VENTILA 50 MM	PZA	648.00	745.00
79	TUBO PVC. 100x100MM 1/C	PZA	2,789.00	3,207.50
80	TUBO PVC. 50x100 MM 1/C	PZA	1,064.00	1,222.83
81	TUBO PVC. 150x100MM 1/C	PZA	6,152.00	7,074.50
82	TUBO PVC C/C 40 MMx1.00MM	PZA	774.00	889.33
83	RESQUERA PDA. 10x10x125 PLAS PLD			
	APUNDA	PZA	5,880.00	6,762.00
84	LAVADERO CEMENTO	PZA	3,600.00	4,140.00
85	JGO. ACCESORIOS PARA BUNO TIPO			
	ETANOMETRO	JGO	11,113.00	12,780.00
86	ALAMPRE 7M CAL. 10AVG	ML	140.3	161.41
87	ALAMPRE 7M CAL. 12 AVG	ML	93.0	106.45
88	ALAMPRE 7M CAL. 14 AVG	ML	62.50	71.87
889	CABLE COBRE DESNUDO CAL. 12AVG	ML	48.00	55.20
90	POLIDUCTO COLLR. HERRAJA 13MM	ML	124.30	143.00
91	CORD POLIDUCTO 90x13MM	PZA	47.00	54.00
92	TABLERO CO-2F1 1FASE 11ELLOS	PZA	1,925.00	3,363.75
93	CAJA CONEXIONES METALICAS 13MM			
	CHUVITA	PZA	298.30	343.00
94	CAJA CONEXIONES METALICA 13MM			
	REDONDA	PZA	298.30	343.00

NUM	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO SIN I. V. A.	COSTO CON I. V. A.
95	CAJA CONEXIONES METALICA 130MM CUADRADA	PZA	265,00	305,00
96	ABORTANTE SERVICIO INTERIOR	PEA	321,00	360,15
97	ABORTANTE SERVICIO INTERPERIE	PEA	3,500,00	4,025,00
98	CONTACTO SENCILLO BAJUELITA	PZA	253,00	290,00
99	APAGADOR SENCILLO BAJUELITA	PZA	253,00	290,00
100	PLACA DE BAJUELITA UNA SALIDA	PEA	178,30	205,00
101	PLACA DE BAJUELITA DOS SALIDAS	PEA	178,30	205,00
102	CONVECTORES DE TUESCA	PZA	45,00	51,75
103	ZUMBADOR	PZA	350,00	402,50
104	BOTON PARA TIMBRE	PZA	470,40	472,00
105	VARILLA COPPERWELD DE 3.05MTS x 15,2 MM	PZA	5,500,00	6,325,00
106	INTERRUPTOR TERM (MAGNETICO) 1 x 2	PZA	2,475,00	2,846,25