

24
169



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

**PROCESO CONSTRUCTIVO EN LA EDIFICACION
PARA VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
I N G E N I E R O C I V I L
P R E S E N T A I
JOSE MANUEL SANDOVAL ARZAGA

México, D. F.

1989

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 GENERAL

	pag.
1. INTRODUCCION.....	2
2. PROGRAMACION.....	5
2.1 Presupuestos.....	6
2.2 Ejemplo de proyecto de vivienda.....	7
2.2.1 Proyecto arquitectónico.....	7
i) Plantes arquitectónicas.....	7
ii) Fachadas.....	8
iii) Cortes.....	8
2.2.2 Cimentación.....	8
2.2.3 Firme de planta baja y relleno.....	9
2.2.4 Superestructura.....	9
i) Losa de entrepiso.....	9
ii) Trabes y castillos.....	10
iii) Rampa de escalera.....	11
iv) Tanque elevado.....	11
v) Muros.....	12
2.2.5 Acabados.....	13
i) Muros.....	13
ii) Plafones.....	13
iii) Pisos.....	13
iv) Tanque elevado.....	14
2.2.6 Herrería y carpintería.....	14
i) Puertas.....	14
ii) Ventanas.....	15
iii) Tanque elevado.....	15
iv) Caja medidores.....	16
2.2.7 Instalaciones.....	16
i) Hidráulica.....	16
ii) Sanitaria.....	16
iii) Eléctrica.....	16
iv) De gas.....	17
2.3 Programación en serie.....	17
2.3.1 lo. Requisitos para la programación en serie.....	17

2.3.2 2o. Evaluación de tiempos.....	18
2.3.3 3o. Evaluación de mano de obra.....	18
2.3.4 4o. Evaluación de materiales.....	19
2.3.5 5o. Integración de brigadas.....	20
2.3.6 6o. Elaboración del programa general de la obra y el programa financiero.....	20
2.4 Ruta Crítica.....	21
Figuras y tablas (2).....	22
3. EJECUCION	90
3.1 Organización en obra.....	92
3.2 Etapas del proceso constructivo.....	92
3.2.1 Breve descripción de las etapas del proceso.....	92
i) Limpieza del terreno.....	92
ii) Trazo.....	93
iii) Nivelación del piso terminado.....	93
iv) Excavación.....	93
v) Plantilla de Cimentación.....	93
vi) Cimientos de mampostería.....	93
vii) Cadena de concreto.....	94
viii) Firma.....	94
ix) Acabado de pisos de cemento.....	94
x) Impermeabilización de cadenas para muro.....	94
xi) Muros de ladrillo recocido.....	94
xii) Cartillos.....	95
xiii) Cimbra para techos.....	95
xiv) Cadenas.....	95
xv) Trabes.....	96
xvi) Losas de concreto.....	96
xvii) Cerramientos.....	96
xviii) Rampas de escalera.....	96
xix) Ventanas y puertas.....	97
Figuras y tablas (3).....	98
4. CONTROL	101
4.1 Control Administrativo.....	103
4.1.1 Cómo llevar a cabo el control administrativo?.....	103
4.1.2 Ejemplo.....	103

4.2 Control de calidad.....	104
4.2.1 Cómo llevar a cabo el control de calidad?.....	104
4.2.2 Pruebas de laboratorio sobre los materiales de construcción más - comunes.....	105
4.2.3 Revisión de los trabajos.....	106
4.2.4 Ejemplo.....	110
Figuras y tablas (4).....	111
5. CONCLUSIONES.....	123
BIBLIOGRAFIA.....	126

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

Figura no.		pag.
1	Planta arquitectónica	49
2	Fachada principal	50
3	Fachada posterior	51
4	Corte Longitudinal	52
5	Corte Transversal	53
6	Cimentación	54
7	Estructura	55
8	Acabados Planta	56
9	Acabados Fachada Principal	57
9A	Acabados Fachada Posterior	58
10	Acabados baño y cocina	59
11	Planta de azotea	60
12	Herrería y Carpintería	61
13	Instalación Hidráulica	62
14	Instalación Sanitaria	63
15	Instalación Eléctrica	64
16	Evaluación de Mano de Obra. Formato	65
17	Evaluación de Materiales. Formato	66
18	Programa General	67
19	Programa Financiero	68
20	Diagrama de Ruta Crítica	69
21	Administración de la Obra	99
22	Organigrama de Obra Chica, Mediana y Grande	100
23	Diagrama de Flujo del Proceso de Control	112
24	Formato para el Cálculo del Avance de Obra	113
25	Ejemplo de Cálculo del Avance Real	114
26	Ejemplo de Cálculo del Avance Estimado	115
27	Ejemplo. Minuta de Junta	116
28	Probetas para ensaye de acero	117

29	Ejemplo. Verificación de la calidad del Mortero	118
30	Ejemplo. Verificación de la calidad del Concreto	119
31	Ejemplo. Control de Compactaciones	120
32	Ejemplo. Verificación de calidad de Tabiques	121
33	Ejemplo. Ensayos de Acero de Refuerzo	122

TABLAS

Tabla no.		pag.
I	Análisis de área construida por vivienda y edificio	70
II	Instalación Hidráulica. Lista de Materiales	71
III	Instalación Sanitaria. Lista de Materiales	72
IV	Despiece de instalación para alumbrado	73
V	Despiece de instalación para canalizaciones verticales - T.V. y para líneas verticales alimentación	74
VI	Cuadro de cargas	75
VII	Instalación de gas. Lista de materiales	76
VIII	Máxima caída de presión en instalación de gas	77
IX	Pago directo al personal en obra	78
X	Rendimientos promedio de trabajos de albañilería y costos unitarios del trabajo	79
XI	Ejemplo. Evaluación de Mano de Obra	84
XII	Ejemplo. Evaluación de Materiales	86
XIII	Ejemplo de Integración de Brigada. Paquete no. 1	88
XIV	Resumen de brigadas por paquete	89

1.

INTRODUCCION

La adecuada combinación de los recursos mediante determinado proceso constructivo, basado en normas y especificaciones para vivienda de interés social, que ha sido debidamente programado, ejecutado en forma racional y sujeto a un estricto control administrativo y de calidad, da por resultado que se optimicen todos los aspectos de la vivienda para que esta pueda estar al alcance de un mayor número de personas de bajos recursos.

Lo anterior puede resumirse en el siguiente diagrama:

MATERIALES

PROGRAMACION

PLANOS

NORMAS Y ESPECIFICACIONES
PARA VIVIENDA DE INTERES
SOCIAL

EQUIPO

PROCESO CONSTRUCTIVO

VIVIENDA DIGNA
Y ECONOMICA

MANO DE OBRA

CONTROL ADMINISTRATIVO
CONTROL DE CALIDAD

Generalmente, las normas y especificaciones (haciendo referencia al diagrama), las proporcionan las instituciones encargadas de otorgar vivienda.

En ellas nos indican que para desarrollar un proyecto de vivienda, deben conocerse las características básicas de la familia en una región determinada, a fin de establecer los indicadores específicos que determinen cuales son las necesidades humanas con relación a la vivienda.

Las normas y especificaciones indican qué aspectos deben ser optimizados, por ejemplo: abatir los costos, utilizar preferentemente materiales de extracción o fabricación regional, aprovechar al máximo la superficie, obtener bajos costos de mantenimiento, etc.

A su vez, las normas señalan que los proyectos deben estar de acuerdo con ciertos criterios generales, como son: habitabilidad, privacidad, seguridad, salubridad, adecuación al clima, etc. y cumplir con determinados criterios técnicos, por ejemplo: apoyarse en la tecnología local o que exista coordinación dimensional en cada uno de los espacios de la vivienda.

Asimismo, las especificaciones se refieren básicamente a los insumos industriales, materiales y componentes que se utilicen durante la construcción.

Sin embargo, no basta con cumplir estas especificaciones y normas para obtener vivienda digna y económica.

Si se observa nuevamente el diagrama, se puede concluir que la programación y el control adecuados del proceso, tienen igual o mayor importancia para el logro de los objetivos.

Por todo esto, en este trabajo se estudia la manera como deben llevarse a cabo la programación, la ejecución y el control del proceso constructivo utilizado para edificar vivienda de interés social.

Una vez determinado el proyecto y seleccionado el proceso constructivo, se elaboran los programas de obra. En las viviendas de interés social el proceso se repite muchas veces por lo que se recurre a la programación en serie.

Durante la ejecución, debe buscarse la manera más simple de realizar cada actividad siempre y cuando se respeten las especificaciones correspondientes. Un aspecto importante en la ejecución, es la adecuada organización del personal relacionado con la obra.

Por último, para garantizar que el proceso cumpla con el objetivo al que se le tiene destinado, es necesario revisar y actuar para corregirlo en función de los costos, así como llevarlo a cabo de tal forma que sirva para su propósito y tenga el factor de seguridad adecuado.

El trabajo está organizado de tal forma que, la programación en serie, la ejecución del proceso y el control administrativo y de calidad se estudian en capítulos distintos y al final se resumen los aspectos importantes de cada capítulo a manera de conclusiones.

Agradezco la valiosa colaboración del Ing. Emmanúel Alcérreca Colunga por su paciencia y útiles comentarios para la elaboración de la presente tesis.

2.

PROGRAMACION

Antes de iniciar cualquier proceso constructivo, éste debe estudiarse y definir lo más detalladamente posible sus etapas, con lo cual estamos se está planeando el proceso.

El proceso de la planeación, a su vez, puede dividirse en dos partes: los estudios preliminares y la programación propia de la obra.

Asimismo, la programación es el ordenamiento del proceso constructivo para que ocurra en la forma deseada, una vez que se considera la naturaleza y restricciones del mismo.

Este ordenamiento secuencial en el tiempo, de las actividades de un proyecto, es lo que se conoce como programa.

En el diagrama siguiente puede observarse el lugar que ocupan los programas en el proceso de planeación:

**ELEMENTOS PRIMARIOS DE
LA PLANEACION**

PROGRAMAS

- 1) PRECIOS DE CONCURSO O
PRESUPUESTO APROBADO.
- 2) FECHAS ESTABLECIDAS
DE TERMINACION DE
OBRA.
- 3) RECURSOS DISPONIBLES
PARA LA OBRA

**PROCEDIMIENTOS
DE
CONSTRUCCION**

**ASIGNACION DE
RECURSOS**

QUE?

COMO?

CON QUE ?

CUANDO ?

Cuando es preciso realizar el mismo proceso constructivo, muchas veces, como es el caso de los proyectos para vivienda de interés social, entonces debe elaborarse lo que se conoce como programación en serie.

En el presente capítulo se explica la metodología para realizar la programación en serie, presentando en primer término el presupuesto correspondiente al proyecto de vivienda que se utilizará como ejemplo.

Al final del capítulo se plantea el uso de diagramas de ruta crítica por grupos de actividades, como un medio para llevar a cabo la construcción conforme a lo programado y un mejor control de la obra.

2.1 PRESUPUESTOS

El presupuesto es un elemento indispensable para la elaboración del programa general de la obra y del programa financiero.

Puede definirse al presupuesto como: "Una suposición del valor de un producto para condiciones definidas a un tiempo inmediato".

En el presupuesto distinguimos cinco elementos: Los conceptos que constituyen el proyecto, la unidad en la que se expresa cada concepto (m. ton., kg., m², etc.), las cantidades de obra, los precios unitarios por concepto y el importe total; éste último es el resultado de multiplicar la cantidad por el precio unitario.

Se elaboran generalmente dos presupuestos para un proyecto: El presupuesto de contratación, necesario para indicarle al cliente la inversión que deberá realizar y el presupuesto de finiquito, con el cual se demuestra al cliente el costo real de la obra.

En ocasiones, se elabora uno o varios presupuestos intermedios llamados de actualización, los cuales son solicitados por el cliente para conocer el estado que guarda la obra en cierto momento.

Para la programación en serie, estudiada más adelante, las actividades del proceso se organizan en grupos, debido a que éste se repite muchas veces.

En el ejemplo de proyecto de vivienda, las actividades están agrupadas en 16 paquetes. El costo de estos paquetes integra el costo directo total por edificio, al cual se le agrega el 24% de indirectos para obtener el costo total del edificio.

El presupuesto, descrito al final del presente subcapítulo, corresponde al presupuesto de contratación. Este se utilizará para la elaboración del programa general de la obra y para el programa financiero.

RESUMEN DEL COSTO DE CADA PAQUETE			
PAQUETE	COSTO DIRECTO	24% INDIRECTOS	TOTAL
1	1'720,999	413,040	2'134,039
2	4'215,075	1'011,618	5'226,693
3	2'931,946	703,667	3'635,613
4	5'612,604	1'347,025	6'959,629
5	4'357,246	1'045,739	5'402,985
6	7'064,576	1'695,498	8'760,074
7	3'833,064	919,935	4'752,999
8	6'982,191	1'675,726	8'657,916
9	4'818,457	1'156,429	5'974,887

RESUMEN DEL COSTO DE CADA PAQUETE			
PAQUETE	COSTO DIRECTO	24% INDIRECTOS	TOTAL
10	5'681,908	1'363,658	7'045,566
11	6'305,628	1'513,751	7'818,979
12	4'315,097	1'035,623	5'350,720
13	1'888,184	453,164	2'341,348
14	4'807,530	1'153,807	5'961,337
15	17'766,614	4'263,987	22'030,601
16	535,880	128,611	664,491
TOTALES:	82'836,999	19'880,880	102'717,880

2.2 EJEMPLO DE PROYECTO DE VIVIENDA

El proyecto que a continuación se describe, es el resultado de aplicar las normas y especificaciones para vivienda de interés social en una región determinada.

La utilización de los materiales y sistemas constructivos descritos, se deriva del estudio respectivo de la localidad. El proyecto está de acuerdo con las normas de vivienda del INFONAVIT.

2.2.1 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

El proyecto consiste en la construcción de siete edificios, cada uno de cuatro niveles y planta de azotea, jaulas para tendido de ropa e instalaciones de gas y agua.

Cada vivienda, consta de tres recámaras, baño, cocina, patio de servicio, comedor y estancia; tiene una superficie total de 66.95 m², una superficie construida de 54.83 m² y una superficie útil de 47.77 m².

1) PLANTAS ARQUITECTÓNICAS

En la figura no. 1 se presenta la distribución arquitectónica de la planta tipo. Ambos departamentos tienen distribución semejante, por lo que existe un eje de simetría al centro de cada edificio que coincide con el eje "D" de la figura.

Se observa también, que las medidas del lote son: 14.85 m. de frente por 14.25 m. de fondo, con una superficie de 211.61 m².

Se considera adecuado que el nivel +0.00 m. coincida con el nivel de la banqueta justo al frente del lote; el jardín junto al acceso baja a -0.15m. y sube a +0.15m. al piso terminado del departamento; baja nuevamente en el patio de servicio al nivel +0.00 m. y vuelve a bajar a -0.15 m. en el jardín posterior.

El nivel de los descansos y patios de servicio de las plantas tipo superiores debe ser de +2.60m., +5.20 m. y +7.80 m. en el primero, segundo y tercer nivel, respectivamente y de +2.75m., +5.35 m. y +7.95 m. en el piso terminado de los mismos niveles.

Los descansos de entropiso de la escalera entre nivel y nivel, llevan las siguientes elevaciones: +3.90m., entre el primero y segundo nivel, +6.50m. entre el segundo y tercer nivel y +9.10m. entre el tercer y cuarto nivel.

En la misma figura puede observarse el dimensionamiento horizontal, como son las cotes a ejes y el ancho de puertas, ventanetas, muros, etc.

En la tabla no. I se indican las superficies de cada espacio y se incluye el análisis de área construida por edificio y por vivienda.

ii) FACHADAS

La altura total del edificio, considerando el tanque de almacenamiento de agua situado en la parte central y anterior del mismo, es de 14.25 m.; el dimensionamiento vertical se aprecia en las figuras no. 2 y no. 3, en donde se encuentran acotadas las alturas a las que deben ir las ventanetas.

Las figuras corresponden a las fachadas anterior y posterior del edificio y dan una idea del aspecto que tendrá terminado y algunas características esenciales del prototipo.

iii) CORTES

Los cortes arquitectónicos están mostrados en las figuras no. 4 y no. 5, aquí tenemos nuevamente cotas, niveles y el perfil de la distribución arquitectónica.

En las mismas figuras se indican la posición de los baños y patios de servicio, así como también el tanque elevado y las jaulas de azotea.

2.2.2 CIMENTACION

La figura no. 6 corresponde al plano de cimentación, en ella se aprecia el tipo, dimensiones y distribución.

De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos, el terreno permite la utilización de mampostería de piedra brasa como material para la cimentación con las siguientes dimensiones: base de 0.80m., corona de 0.30 m. y una altura de 0.80 m.

Solamente se utilizarán zapatas aisladas de concreto reforzado entre los ejes 2-4.C-E (ver figura no. 6), lugar que corresponde al tanque de almacenamiento de agua, por tratarse de una carga considerable (el tanque es de concreto reforzado con capacidad igual a 12,000 lts.).

Es conveniente señalar la importancia del estudio de mecánica de suelos dentro de la planeación y posteriormente, la programación de la obra. El estudio da a conocer el tipo de terre-

no sobre el que se desplantará el edificio, dato que el proyectista usa para determinar el tipo de cimentación. Cada tipo de cimentación genera diferente costo y tiempo en su construcción, modificando finalmente el costo total del proyecto y el programa general de la obra.

Las zapatas van armadas con varilla de 1/2" (media pulgada) de diámetro, de 3/8" de diámetro y con alambón; cada zapata se liga una con otra con una trabe de 0.20m de ancho por 0.30m. de peralte total.

Toda la cimentación debe ir asentada sobre una plantilla de concreto pobre ($f'c=100$ k/cm²).

La excavación será tal que aloje la cimentación mencionada con una profundidad que dependerá de los niveles de piso terminado y la altura propia de la cimentación.

2.2.3 FIRME DE PLANTA BAJA Y RELLENO

Antes de hacer el firme de planta baja, debe colocarse una cadena de concreto a lo largo de toda la cimentación. Esta irá armada con ármex 15x20. El ármex es un elemento prefabricado de acero de alta resistencia, se vende en tramos de seis metros de longitud y consta de cuatro varillas longitudinales y estribos con una misma separación en todo el tramo. Los números 15x20 de la anotación anterior representan la sección final que tendrá el concreto. Una cadena de este tipo puede sustituir a la cadena tradicional armada con varilla de 3/8" de diámetro y estribos de alambón (varilla no. 2).

El concreto de la cadena será de resistencia a la compresión a los 28 días $f'c=200$ k/cm².

El relleno en las ceps de cimentación será de material producto de excavación compactado al 85% de la prueba próctor.

Sobre el relleno descansa el firme de planta baja. Este tiene un espesor de 0.08 m. y va reforzado con malla electrosoldada de dimensiones y calibre 6x6-6/6.

Todos los castillos de la superestructura van anclados en la cimentación.

2.2.4 SUPERESTRUCTURA

La superestructura se representa en la figura no. 7. Está formada por: losa de entrepiso, traveses y castillos, rampa de escalera, tanque elevado y muros.

i) LOSA DE ENTREPISO

Cada una de las cuatro losas que integran el edificio es del tipo aligerado, formada con el sistema de vigueta y bovedilla. Este sistema tiene varias ventajas sobre el sistema de losa maciza, la más importante es quizá el que sea ligera, pero también proporciona un ahorro considerable en madera para cimbra y es de fácil colocación con la consiguiente economía de obra de mano.

Se requieren tres tamaños de semivigüeta: 2.85 m., 2.00m. y 1.65 m. y van separadas a cada 0.70m.; sobre las vigüetas descansan las bovedillas cuyas medidas son: 0.58 m. de largo por 0.30 m. de ancho y 0.16 m. de alto.

Como la losa es de 0.20 m. de espesor, los 4 centímetros restantes constituyen la capa de recubrimiento o compresión. Esta última va reforzada con malla electrosoldada 6x6-10/10.

Las vigüetas descansan a su vez sobre el ármex que se coloca sobre los muros a manera de cadena; las dimensiones del ármex son de 10 cms. por 15 cms. (15x20).

La losa debe colarse en forma integral con los cerramientos de puertas y con la losa plana del baño (de 0.10 m. de espesor y reforzada con malla 6x6-6/6). Los castillos van anclados en la losa.

ii) TRABES Y CASTILLOS

Se tienen tres tipos de castillos como puede apreciarse en la figura no. 7.

Tipo 1.- el castillo k1 está constituido por ármex 15x20 anclados por lo menos 25 cms. dentro de la cadena (son los más numerosos).

Tipo 2.- el castillo k2 está situado en la parte posterior e inferior del tanque de almacenamiento. Están formados con ármex 15x20 más dos varillas adicionales de 3/8" de diámetro (son tres en total).

Tipo 3.-el castillo k3, localizados en la parte anterior e inferior del tanque, llevan como acero de refuerzo seis varillas de 1/2" de diámetro más estribos de alambroón distribuidos a cada veinte centímetros. Estos castillos son tres, dos por debajo del tanque y uno entre los ejes 6 y 7 del eje D. Los k3 al igual que los castillos k2, van anclados hasta la base de las zapatas.

Se tienen 7 tipos de trabes: T1, T2, T3, T4, T5, TA y TB.

Las cinco primeras están formadas con ármex 15x20 y concreto f'c=200kg./cm2., van ahogadas en la losa y colocadas en los siguientes lugares tal y como se muestra en la figura no. 7: trabe T1 sobre el eje B, entre los ejes C y D; trabe T2 sobre el eje 6' entre los ejes C y D; trabe T3 sobre los ejes 5' y 6 entre los ejes (A y B) y (A y A') respectivamente; trabe T4 sobre el eje C entre los ejes 4 y 5 y trabe T5 sobre el eje 2 entre los ejes C y E.

La trabe T5 está constituida por tres varillas de 1/2" de diámetro de 3.35 m. de longitud cada una, en el lecho inferior, por dos varillas de 3/8" de diámetro de la misma longitud que las anteriores, en los lechos medio y superior y por estribos de alambroón separados los primeros tres a cada 10 cms., los siguientes tres a cada 15 cms. (esto es en cada extremo) y los restantes a cada 20 cms. La sección de la trabe T5 es de 15 cms. de ancho por 45 cms. de peralte. Está localizada en los descansos de la escalera situados entre las losas de primero y segundo nivel, de segundo y tercer nivel y entre los de tercero y cuarto niveles. Los apoyos de las trabes los constituyen los castillos k3.

Las trabes TA y TB van situadas en la parte inferior del tanque. La primera en el sentido largo y la segunda en el corto.

La trabe TA tiene 15 cms. de ancho por 50 cms. de peralte, reforzada con dos varillas de 5/8" de diámetro en el lecho inferior, dos varillas de 3/8" de diámetro en el lecho medio y dos varillas de 1/2" de diámetro en el lecho superior. Todas estas varillas tienen 3.30 m. de longitud. Los estribos son de alambrión separados tres a cada 10 cms., los siguientes tres a cada 15 cms. (a cada extremo de la trabe) y los demás a cada 25 cms.

La trabe TB tiene la misma sección que la trabe TA y el mismo acero de refuerzo más una varilla adicional de 1/2" de diámetro en el lecho inferior. Los estribos son también de alambrión separados los primeros cuatro a cada 10 cms., los siguientes cuatro a cada 15 cms. en cada extremo y los demás a cada 25 cms. Las varillas longitudinales miden 4.55 m.

iii) RAMPA DE ESCALERA

La rampa tiene 10 cms. de espesor y va reforzada con varilla de 1/2" de diámetro formando una malla. El acero en el sentido longitudinal tiene una separación de 12 cms. y en el transversal de 30 cms. El concreto debe tener una resistencia a la compresión a los veintiocho días de 200 kg/cm². (figura no. 7).

iv) TANQUE ELEVADO

Las partes que forman el tanque se indican en la figura no. 7 y son: 1) losa de base, 2) losa de muro, 3) losa de tapa y 4) Trabes TA y TB (ya descritas).

Todo el concreto en el tanque debe tener una resistencia $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.

1) losa de base.- tiene un espesor de 15 cms., va armada con acero de 3/8" de diámetro en los sentidos largo y corto, separado a cada 20 cms. en el sentido largo y a cada 10 cms. en el corto. La malla formada va colocada en el lecho inferior y el anclaje de cada varilla es de 60 cms. en el lecho superior.

2) losa de muro.- La losa de muro debe colarse en forma integral con las trabes. Tiene sección trapecial con base mayor igual a 15 cms. y base menor igual a 10 cms., la altura, incluyendo el peralte de la trabe es de 1.15 m. La losa está reforzada con acero de 3/8" de diámetro tanto en el sentido horizontal perimetral como en el vertical, separado a cada 25 cms. en el primer sentido y a cada 20 cms. en el segundo.

Las varillas verticales van ancladas en la losa de base. La malla formada en este caso va colocada en la cara interior de la losa de muro.

3) losa de tapa.- Su espesor es de 10 cms. reforzada con una malla de acero de 3/8" de diámetro, con separaciones de 25 cms. en los dos sentidos. Al igual que en la losa de base, la malla va colocada en el lecho inferior.

v) MUROS

Los muros son de ladrillo rojo recocido de dimensiones 6x12x24 cms., asentados con mortero cemento-cal-arena, en proporción 1:1:4 o la proporción que el laboratorio de control de calidad juzgue conveniente.

Los muros se desplantan una vez que el acabado pulido en las losas esté lo suficientemente duro para que con la maniobras, no se deteriore; asimismo, el ármex para castillos y el acero de los castillos k) deberá estar colocado. La distribución de los muros puede observarse en la figura no. 1.

Otras especificaciones estructurales señalan lo siguiente:

Mortero.- Para la unión de la cimentación y muros de tabique rojo, se utilizará mortero terciado de cemento-cal-arena en proporción 1:1:4 o mortero especial apex-arena en proporción 1:3.

Concreto.- se usará concreto proporcionado por peso, tomando en cuenta la humedad y el tamaño máximo de los agregados, mezclado a máquina con una resistencia de $f'c=200\text{kg/cm}^2$.

El tamaño máximo del agregado grueso será de 20 mm.. Este deberá ser de cantera, sano, limpio y con granulometría adecuada. El agregado fino será de río o de mina, limpio, exento de materia orgánica y debidamente graduado. El revenimiento de la mezcla, para todos los elementos estructurales, excepto castillos será de 6 a 11 cms.

Traslapos y dobleces.- La longitud mínima de traslapos será de 40 diámetros de la varilla utilizada. En una misma sección no deberá traslaparse más de la tercera parte del refuerzo. Los dobleces se harán en frío sobre mandriles o pernos de diámetros igual a cinco veces el diámetro de la varilla.

La longitud mínima de anclaje para las diferentes varillas se ajustará a los siguientes valores:

DIAMETROS	2.5	3	4	5
LONGITUD EN CMS.				
CASO I	30	30	32	41
CASO II	30	34	45	57

El caso I corresponderá a varillas con no más de 30 cms. de concreto bajo ellas.

El caso II corresponderá a varillas con más de 30 cms. de concreto bajo ellas.

2.25 ACABADOS

Se detallan las especificaciones de acabados en plantas arquitectónicas en la figura no. 8, en fachadas en las figuras no. 9 y 9A, en baño y cocina en la figura no. 10 y las pendientes necesarias en la planta de azotea y el tanque elevado en la figura no. 11.

i) MUIROS

El acabado en muros interiores será de aplanado de yeso con pintura vinilica, con excepción de la parte superior del fregadero en la cocina, que deberá llevar lambrin de azulejo blanco marca vitromex de 1.25m hasta 2.20 m. de altura, del baño en zona de regadera, que tendrá lambrin de azulejo marca vitromex de 2.20m. y aplanado de mezcla con pintura de esmalte en la parte restante y del patio de servicio en el que se utilizará aplanado de mezcla con pintura vinilica.

En muros de azotea se dará acabado con aplanado de mezcla y pintura vinilica.

Todo el acabado exterior llevará aplanado de mezcla repellido grueso y pintura vinilica.

ii) PLAFONES

El acabado en plafones será de tirul blanco de calhidra, cemento blanco y polvo de mármol, con excepción del techo de la cocina, baño y patio de servicio. En el primero y segundo se colocará aplanado de mezcla con pintura de esmalte marca Pittsburgh o Cómex y en el tercero el mismo aplanado pero con pintura vinilica.

iii) PISOS

Los pisos tendrán un acabado de cemento pulido a llana metálica y sobre él, loseta vinilica de 22.6x 22.6 cms. marca Goodrich, Euzkadi o Vinilasa. En el baño se utilizará impermeabilizante en charola y piso de mosaico Porcelanite en zona húmeda (regadera). El patio de servicio consistirá de piso de concreto simple terminado antiderrapante y se procurará darle al concreto un terminado aparente.

El piso en azotea llevará relleno de material ligero con el fin de darle las pendientes adecuadas, entortado de mezcla, mortero con impermeabilizante integral, enladrillado y lechada de cemento.

iv) TANQUE ELEVADO

A los muros del tanque podrá dársele cualquiera de los dos terminados siguientes: 1) Concreto con acabado aparente ó 2) Aplomado de mezcla terminado fino y pintura vinílica.

Todos los muebles de baño, cocina y patio de servicio serán de la línea económica disponible en el mercado, siempre y cuando cumplan con las especificaciones correspondientes.

2.2.6 HERRERIA Y CARPINTERIA

Las puertas, ventanas y la herrería correspondiente al tanque elevado se encuentran a detalle en la figura no. 12.

i) PUERTAS

Se distinguen tres tipos de puertas de lámina, dos tipos de puertas de multypanel y cuatro tipos de puerta de madera tablatex.

1) Puertas de lámina.- El primer tipo es una puerta bandera localizada entre la cocina y el patio de servicio de las plantas baja y alta tipo en los departamentos de la derecha, son en total cuatro piezas por edificio y están constituidas por una puerta de lámina de 2.15 m. de altura con vidrio fijo en la parte media superior, el ancho es de 0.70 m. La ventana, que forma parte de la puerta, va unida a ella a una altura de 1.10 m. Sus dimensiones son 0.83m. x 0.75 m. y está dividida en dos partes: una fija de 0.83m x 0.75m. y una abatible hacia afuera de 0.83m. x 0.30 m.

El segundo tipo es igual al anterior, con la única diferencia de que estas puertas están localizadas en la planta baja y alta tipo de los departamentos de la izquierda, es decir, están invertidos respecto al primer tipo.

El tercer tipo de puerta de lámina está situada en el acceso a la azotea en el nivel +10.2 m. Es sólo una pieza por edificio cuyas dimensiones son 0.90m x 2.15 m. Lleva en su parte media superior malla metálica de 1.03m x 1.05 m.

Todas las puertas de lámina están provistas de pesador de doble acción.

2) Puertas de multypanel.- Los tipos 1 y 2 de estas puertas se distinguen solamente en que su abatimiento hacia adentro del departamento es contrario. Constituyen el acceso principal a los departamentos de la derecha e izquierda y van fijes al hueco correspondiente mediante un marco metálico de 0.90m x 2.17m. Esta chambrana o marco va fija a los muros con anclas de solera de 1/2" x 1/8". Las dimensiones de la puerta son: 0.83m. x 2.13 m. y llevan la chapa a 0.90m de altura.

3) Puertas de madera tablatex.- El primer tipo está localizado en los departamentos de la izquierda de las recámaras 2 y 3 y en la recámara 1 de los departamentos de la derecha; esto es en los niveles de planta baja y primer nivel y en los departamentos de la izquierda en las recámaras 2 y 3 y en las recámaras 1 de los departamentos de la derecha, esto es en los niveles segundo y tercero. Son en total doce piezas con dimensiones por pieza de 0.80m. x 2.13m. y una chapa a 0.90m de altura. El marco que sujeta a la puerta esta fija a los muros con anclas de solera (1/2" x 1/8") y mide 0.85m x 2.17m.

El segundo tipo se diferencia del anterior en la localización y abatimiento, ya que éstas se encuentran en las recámaras 1 de los departamentos de la izquierda y en las recámaras 2 y 3 de los departamentos de la derecha, esto es en todos los niveles.

El tercer tipo es una puerta de 0.70m x 2.13m., sujeta mediante una chambrana de 0.75m. x 2.17m. Se encuentra localizada en todos los niveles y en los departamentos de la izquierda, son cuatro en total.

El cuarto tipo, igual al anterior, está situada en los departamentos de la derecha y en todos los niveles.

ii) VENTANAS

Las ventanas son de herrería tubular con excepción de la del baño que es de aluminio tipo persiana de 1.00m. x 0.40m. La ventana de las estancias (8 en total) está formada por dos módulos. El inferior con vidrio fijo de 1.20m. x 0.90 m. y el superior con abatimiento hacia afuera de 1.20m. x 0.30 m. Las ventanas en las recámaras (24 piezas por edificio) tienen un módulo inferior con vidrio fijo de 0.90 m. x 0.90 m. y un módulo superior abatible hacia afuera de 0.30 m. de alto por 0.90m. de ancho.

iii) TANQUE ELEVADO

La herrería en el tanque la integran: 1) La escalera marina y 2) la tapa.

1) Escalera marina.- está formada de herrería tubular de calibre no. 20. Sobresale 0.60 m. del nivel superior del tanque y baja 3.00 m. a lo largo de uno de los muros para anclarse finalmente en el mismo con una separación de 0.25 m. La distancia entre escalones es de 0.30 m.

2) La tapa.- está formada de lámina calibre no. 20 con dimensiones de 0.60 m. x 0.60 m. Se fija a los muretes del tanque mediante solera de ángulo de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8". La integran también bisagras para su abatimiento hacia arriba y un candado.

iv) CAJA DE MEDIDORES

La caja de medidores de energía eléctrica está formada por lámina calibre no. 20. Sus dimensiones son 1.20 m. de ancho por 1.20m de altura y por 0.25 m. de profundidad. La lámina cubre el esqueleto formado por solera de 1" x 1/8" en la cual descansan los ángulos de 1" x 1" x 1/8". La puerta de la caja está constituida por una varilla perimetral de diámetro 1/4" y sobre éste perímetro se coloca una malla ciclónica.

2.2.7 INSTRUCCIONES

Las instalaciones hidráulica, sanitaria y eléctrica, son descritas en las figuras 13, 14 y 15.

i) HIDRAULICA

Los detalles de la instalación, así como su distribución y colocación de muebles pueden observarse en la figura no. 13.

Todo el material es de cobre y se encuentra desglosado en la tabla no. II. Los datos hidráulicos utilizados por edificio son los siguientes: no. de habitantes por edificio = 40 personas; consumo diario por persona = 150 l.; consumo total = 6000 l.; capacidad del tanque = 12625 l.

ii) SANITARIA

La figura no. 14 muestra las instalaciones sanitarias en la planta tipo y los detalles en azotea y planta baja.

El material para esta instalación es en su mayoría P.V.C. y se encuentra desglosado en la tabla no. III

La instalación tiene una bajada común para aguas negras y pluviales y existirá sólo una descarga por edificio a la red municipal. Debe procurarse que tanto la instalación hidráulica como la sanitaria estén correctamente colocadas y sometidas a las pruebas correspondientes antes de realizar el colado de la losa.

iii) ELECTRICA

La figura no. 15 indica el cableado horizontal de la instalación acompañado por la simbología correspondiente. También se observa a detalle el despiece del tablero de medidores.

Las tablas no. IV y no. V analizan el despiece de la instalación para alumbrado, canalizaciones verticales, televisión y para líneas verticales de alimentación. Los cuadros de carga se muestran en la tabla no. VI.

iv) DE GAS

Toda la instalación de gas deberá ser visible y quedar perfectamente probada antes de cargar el tanque estacionario.

Las tablas no. VII y no. VIII contienen respectivamente, la lista de material por utilizar y la máxima caída de presión en la instalación.

2.3 PROGRAMACION EN SERIE

En este subcapítulo se presenta la metodología para la elaboración del programa para proyectos de vivienda de interés social. El procedimiento consiste en cinco pasos más el correspondiente a la elaboración del programa. Los pasos son:

- 1o. Requisitos para la programación en serie.
- 2o. Evaluación de tiempos.
- 3o. Evaluación de mano de obra.
- 4o. Evaluación de materiales.
- 5o. Integración de brigadas.
- 6o. Elaboración del programa general de la obra y el programa financiero.

2.3.1 1o. REQUISITOS PARA LA PROGRAMACION EN SERIE

Si por la naturaleza de la obra es necesario realizar un mismo proceso productivo muchas veces, como en el caso de los proyectos de vivienda de interés social, es conveniente: a) Organizar las actividades en paquetes, b) Integrar brigadas por paquetes de actividades, c) Establecer duraciones de 2 semanas por cada paquete y d) Balancear las brigadas incrementando las actividades de cada paquete o minimizando el personal.

Para el ejemplo, este primer paso, queda resuelto con el presupuesto de contratación presentado en el subcapítulo anterior. Queda por resolver la integración y el balanceo de brigadas, lo cual se hará en el quinto paso.

2.3.2 2o. EVALUACION DE TIEMPOS

Se determina en primer lugar la duración N de cada edificio, de preferencia en semanas. En el ejemplo, el tiempo de realización de cada edificio es $N=17$ semanas.

Si consideramos un número F de frentes para los M edificios, programando en serie, los F primeros edificios se entregarían en la semana número N y los últimos en la semana número $(N + (M/F) - 1)$.

Generalmente se tiene un tiempo específico de entrega, el cual no debe ser rebajado; esto se logra incrementando el número de frentes F , de uno en uno, hasta que la semana de terminación del último edificio sea menor o igual al tiempo de entrega. Con esto se determina el número de frentes.

Para el ejemplo, el tiempo de entrega es de 29 semanas, entonces:

$N=17$ semanas.

$M=7$ edificios.

si $F=1$ frente.

semana de entrega = $17 + (7/1) - 1 =$ semana no. 23

El tiempo de entrega especificado es mayor que el tiempo en el que se supone se terminará el último edificio. Se tienen entonces 6 semanas de holgura con un frente de ataque.

2.3.3 3o. EVALUACION DE MANO DE OBRA

Para el total de paquetes del edificio, se debe obtener el importe de la mano de obra por actividad y mediante precios aceptados de destajo o de rendimiento se investigará el personal necesario por actividad y el pago que se hará en forma directa por esa actividad.

Se sugiere utilizar el formato de la figura no. 16, para la evaluación de la mano de obra.

Las tablas no. II y no. I serán de gran utilidad para el llenado del formato de la figura no. 16. La tabla II indica el pago directo al personal de obra según el grupo al que pertenecen, este grupo depende de la actividad que realicen.

La tabla I señala los rendimientos promedio de trabajos de albañilería y costos unitarios del trabajo.

Por ejemplo:

La actividad "Trazo y nivelación del terreno" paquete no. 1

unidad= m². cantidad= 211.61

Consultando la tabla X, el grupo que realiza la actividad de trazo y nivelación es el grupo no. 2, con un rendimiento R. G. = 50 m²/jornada.

El número de jornadas por grupo para esta actividad se obtiene aplicando la fórmula siguiente:

$$J.G. = \text{Cantidad de obra} / \text{Rendimiento del grupo}$$

$$J.G. = 211.61 \text{ m}^2 / 50 \text{ m}^2 / \text{jornada} = 4.23 \text{ jornadas.}$$

De la tabla no. IX, para el grupo no. 2 se requieren 0.25 oficiales + 1.0 ayudantes por jornada, por lo tanto:

$$\text{Número de jornadas de oficial} = 4.23 \times 0.25 = 1.06$$

$$\text{Número de jornadas de ayudante} = 4.23 \times 1.00 = 4.23$$

Consultando ahora la tabla no. X, el pago correspondiente al grupo no. 2 para la actividad de trazo y nivelación es igual a \$225.38/m².

Finalmente el importe total de la mano de obra, se obtiene multiplicando el valor anterior por la cantidad de obra, es decir:

$$\text{Importe} = \text{Cantidad de obra} \times \text{Pago directo}$$

$$\text{Importe para la actividad trazo y nivelación} =$$

$$211.61 \text{ m}^2 \times \$225.38 / \text{m}^2 = \$47,692.66$$

Procediendo de igual forma para cada una de las actividades, obtenemos el número de jornadas de oficial, el número de jornadas de ayudante y el importe total de la obra de mano por edificio. Los resultados se indican en la tabla no. XI.

2.3.4 4o. EVALUACION DE MATERIALES

En este paso se realiza el desglose de los materiales más importantes que intervienen en la construcción. Puede usarse un formato similar al mostrado en la figura no. 17.

La determinación de las cantidades de materiales por actividad, dependerá del análisis de costos de cada una de ellas. Para el ejemplo, se usaron los análisis de costos indicados en la referencia no. 7.

Para explicar el procedimiento, se tomará la actividad " Impermeabilización de cadenas para muros " del paquete no. 2, esta actividad se expresa en metros y la cantidad correspondiente es igual a 62.56 m.

Del análisis de costo obtenemos las siguientes cantidades de material por metro lineal de impermeabilización:

$$\text{Cartón asfáltico} = 0.263 \text{ m}^2 / \text{m}$$

$$\text{Asfalto pémez no. 12} = 0.38 \text{ kg} / \text{m}$$

$$\text{Petróleo} = 0.25 \text{ lts} / \text{m}$$

Arena= 0.002 m³/m

Multiplicando cada una de estas cantidades por el total de metros de impermeabilización, resultan:

Cartón asfáltico= 16.45 m²

Asfalto pémez no. 12= 23.77 kg.

Petróleo= 15.64 lts.

Arena= 0.1251 m³.

En la tabla no. XII, se encuentra el desglose y las cantidades totales de los materiales utilizados en el proyecto (paquetes no. 1 y no. 2).

2.3.5 So. INTEGRACION DE BRIGADAS

Con los datos de la tabla no. XI (Evaluación de la mano de obra), se obtiene el importe total de la obra de mano por paquete de actividades. Mediante tanteos, es posible igualar en forma aproximada éste importe con aquel que resulte de la combinación de cierto número de oficiales y ayudantes. Esto permitirá formar brigadas homogéneas durante toda la construcción.

En la tabla no. XIII se explica la integración de la brigada para el paquete no. 1. En la tabla no. XIV se muestra el resumen de la integración de brigadas de los 16 paquetes que forman el edificio.

2.3.6 So. ELABORACION DEL PROGRAMA GENERAL DE LA OBRA Y EL PROGRAMA FINANCIERO

Sólo resta vaciar los datos obtenidos en una gráfica como la mostrada en la figura no. 18. En ella observamos el diagrama de barras del conjunto, los requerimientos de materiales y los requerimientos de la mano de obra cada semana.

Esta gráfica ayudará a elaborar el programa financiero tomando como base el costo por paquete indicado en el presupuesto. El procedimiento consiste en sumar los costos de los paquetes que deben realizarse cada semana, determinando el porcentaje que éste representa frente al total, con el fin de conocer los ingresos que el contratista debe percibir semanalmente. El programa financiero del ejemplo se indica en la figura no. 19.

2.4 RUTA CRITICA

El utilizar el método de la ruta crítica en proyectos en donde el proceso constructivo debe realizarse muchas veces, da por resultado un diagrama muy complejo, de difícil interpretación.

Sin embargo, para fines del control de la obra, es conveniente elaborar un diagrama por paquetes de actividades, que permita observar cuáles de esas actividades deben realizarse con mayor prontitud para no alterar la duración del paquete.

"Como los métodos de Gantt (diagrama de barras) y el C.P.M. (Critical Path Method) son complementarios, la mejor solución sería unirlos con el fin de reunir las cualidades de los dos y subsanar los posibles defectos de los mismos considerados aislados". (ref.7)

Lo que se busca, es la representación útil y de lectura rápida que permita una revisión sistemática de las situaciones que en cada momento vayan surgiendo, para poder tomar decisiones oportunamente.

Para elaborar los diagramas de cada paquete, es necesario:

- 1) Listar las actividades y definir la secuencia de las mismas.
- 2) Evaluar los tiempos de realización de cada actividad en base a los datos obtenidos de la tabla no. XI.
- 3) Dibujar el diagrama utilizando un formato parecido al de la figura no. 20.

Para el ejemplo, se tomó el paquete no. 1 para explicar la forma que finalmente tendrá un diagrama de ruta crítica por paquete y la relación que guarda con los demás paquetes.

Los diagramas serán de gran utilidad para los residentes de la obra o para los supervisores, porque podrán tomar decisiones en el momento justo, sin necesidad de esperar la fecha de estimaciones para conocer el avance que lleva la obra.

En la figura no. 20 puede verse el ejemplo de diagrama de ruta crítica correspondiente al paquete no. 1.

FIGURAS Y TABLAS (2)

CONCRETO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 1				
Acero de refuerzo no. 2 Fy=2539 kg/cm ² estructura	ton	0.016	979,234	15,668
Acero de refuerzo no. 3 Fy=4000 kg/cm ² estructura	ton	0.078	848,000	66,144
Trazo y nivelación del terreno estable	m ²	211.61	141	29,797
Acero de refuerzo no. 4 estructura. primer nivel	ton	0.042	856,418	35,970
Excavación a mano mt. tipo II en cenizas/neg. posterior, zanjas/albañal. Maler.	m ³	6.24	3,423	21,361
Clasado y descasado losas, trabes, rema etc. c/duela acabe común	m ²	15.90	4,508	71,670
Plantilla en cimentación c/mortero, cemento, cal y arena. lila 5 cm. esp.	m ²	98.97	7,780	769,977
Tubería de concreto simple 15 cm. Ø drenaje	m	26.00	2,533	65,849
Res. 40 x 60 cm c/tepe concreto 0.50 m prof.	res	7.00	12,484	227,388
Res. 40 x 60 cm c/marco y coladera 6"	res	2.00	35,190	70,380
Caja de registro 25x25 cm/ recibir salida de sug. bloq.	res	6.00	7,455	44,729
Limpiosa del terreno a mano	m ²	211.61	57	12,134

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Presio U.	Importe
PAQUETE No. 1 (continuación)				
Excavación a mano met. tipo II en ceras/memorias ranuras/albañales	m ³	59.96	3,423	205,241
Excavación a mano met. tipo II ranuras y contra - trebas	m ³	14.82	3,423	50,742
Pavos de albañal en cimentación	mas	8.00	4,244	33,952
<u>SUBTOTAL</u>				<u>1,720,339</u>

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 2				
Cur. y colado de concreto fc=200 kg/cm ² castillo	m ³	3.45	79,313	273,112
Cur. y colado de concreto fc=200 kg/cm ² 1er. nivel	m ³	3.60	79,313	285,289
Mantenencia de piedra br ca	m ³	46.21	30,159	1,393,540
Cable común cadena de ci mentación, cerramiento, castillo o ventilador 45 x 20 cm	m	133.75	5,577	634,395
Acero de refuerzo no. 2 - Fw 2510 kg/cm ² estructu ra	ton.	0.040	979,235	38,876
Acero de refuerzo No. 3 - Fw 4000 kg/cm ² estructu ra	ton.	0.041	848,040	34,938
Acero de refuerzo no. 4 - estructura 1er. nivel	ton.	0.088	856,418	75,707
Acero de refuerzo Armex - 15 x 20/4 1er. nivel	m	113.75	2,567	292,077
Acero de refuerzo Armex - 15 x 20/4 1er. nivel	m	65.00	2567	166,901
Impermeabilización en ce denas de puro	m ²	62.56	1,122	70,194
Acerreo en camión cargado a mano	m ³	48.19	3,220	155,200
Instalación sanitaria 1er. nivel	Tota	1.00	128,930	128,930
Instalación hidráulica - 1er. nivel	Tota	1.00	13,361	13,361
Instalación hidráulica en bte 1er. nivel	lote	1.00	619,681	619,681
Kuro 21 cm tebique rojo	m ²	2.925	11,164	32,671

SUBTOTAL

4' 215,075

COMPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 3				
Sum y colado de concreto fc=200 Kg/cm ² castillo	m ³	2.70	79,313	214,383
Asfalto en carratilla mat I y II prod. excav. 20 m	m ³	48.19	925	44,611
Muro 14 cm. esp., tabique rojo recocido acabado co mún 0.045x11x24 cm	m ²	176.92	9,309	1,647,01
Muro 21 cm. tabique rojo recocido 0.045x11x24 m.	m ²	6.21	13,169	69,364
Macheta tabique rojo recocido 0.045x11x24 m 14 cm. esp. acabado común	m ²	0.74	10,240	99,741
Claro en muros en ler nivel	m ²	33.058	9,309	307,745
Cimbra común cadena cimentación cerramientos, castillos o reñicones 15 x 20 cm	m	81.20	5,577	452,860
Cimbra común cadena cimentación, cerramientos, castillos o reñicones 15x30	m	17.25	5,577	96,204
SURTOTAL:			2,931,945	

CONCRETO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 4				
Acero de refuerzo No. 2 Fy=2530 kg/cm ² estructural	ton	0.0319	981,345	31,304
Acero de refuerzo No. 2 Fy=2530 kg/cm ² 2o. niv.	ton	-	981,345	-
Relleno c/tenetate	m ³	-	5,882	-
Cimbra común 15x15 ler. n.	m	14.52	5,577	80,979
Losq, vigueta y bovedilla	m ²	98.94	14,465	1,431,17
Relleno en cenizas c/material brod, excavación	m ³	31.50	1,360	43,130
Sum. y colado de concreto fc=200 kg/cm ² 1er nivel	m ³	12.760	69,396	886,125
Acero de refuerzo no. 2.5 Fy=4000 kg/cm ² estructura	ton	0.034	858,789	29,198
Acero de refuerzo No. 3 Fy=4000 kg/cm ² 2o. niv.	ton	0.028	850,111	23,803
Acero de refuerzo No. 4 estructura 1er. nivel	ton	0.1627	856,417	140,195
Acero de refuerzo No. 4 2o. nivel	ton	0.06	858,528	51,511
Malla 6x6/10-10 ler. n.	m ²	115.82	1,729	200,280
Acero de refuerzo ármex 15x15/4 ler. nivel	m	12.25	2,480	30,388
Periana de aluminio en ler. nivel	pra	2.00	17,096	34,192
Acero de refuerzo ármex 15x20/4 ler nivel	m	113.75	2,567	292,077
Cimbreado y desimbreado losas, trabes, rampa etc. c/duela acabeado común	m ²	10.93	4,507	49,280
Cimbreado y desimbreado losas, trabes, rampa etc. c/duela acabeado común	m ²	10.93	4,507	49,280

PRECIOS

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PARTE No. 4 (continuación)				
ma, treher, rampa etc. c/ duela 2o. a 5o. nivel	m ²	19.89	4,507	89,654
Acero de refuerzo Armex 15x20/4 2o. nivel	m	65.00	2,570	167,106
Instalación hidráulica - P. G. en 2o. nivel	lote	1.00	12,204	12,204
Instalación hidráulica - cobre 2o. nivel	lote	1.00	653,703	653,703
Instalación sanitaria en 2o. nivel	lote	1.00	405,180	405,180
Instalación eléctrica en 1er. nivel (entubado)	lote	1.00	119,517	119,517
Suministro de material de herramienta 1er. nivel	lote	1.00	841,578	841,578
			SUBTOTAL	5,612,604

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 5				
Sum. y colado de concreto fc=200 kg/cm ² castillo	m ³	2.70	81,600	220,566
Cimbra común cedena, ci- mentación, cerramientos castillos o renicones 15 x 20 cm	m	81.20	5,577	452,860
Cimbra común cedena, cimen- tación, cerramientos, cas- tillos o renicones 15x30	m	17.25	5,577	96,204
Muro de 14 cm acabado co- mún 2o. nivel	m ²	182.21	9,629	1,754,621
Facheta 14 cm. acabado co- mún 2o. nivel	m ²	9.74	10,560	102,860
Claros en muros ler. niv.	m ²	33.06	9,629	318,337
Relleno c/tenetate	m ³	15.91	5,881	93,582
Furo 21 cm 2o. nivel	m ²	6.21	11,169	69,364
Pirra 7 cm fc=100 kg/cm ²	m ²	106.63	3,565	380,237
Colocación herrería ler. n.	m ²	15.69	2,010	31,549
Colocación muros metálicos	msa	10.00	4,784	47,840
Emboscillados autanados de mezcla	m	13.32	342	4,559
Rebaldado mezcla muro L.n.	m ²	19.51	1,763	34,398
Rebaldado mezcla plafón ln.	m ²	10.77	1,763	18,990
Reconex de albañilería, ins- talaciones hidráulicas C/N	VI	2.00	11,536	23,071
Reconex de albañilería, ins- talaciones eléctricas C/N	VI	2.00	11,536	23,071
Sum. y colocación bajadas de aguas negras y pluviales	m	4.60	2172	9,715
Inst. eléctrica ler. n. (Alumb) lote 1	lote 1	501,239		501,239
Aplicado mezcla muro n.b.	m ²	52.40	3,317	174,160

SUBTOTAL

\$ 357,246

PRELIMINAR

Concepto	Unidad	Cantidad	Presio U.	Importe
PROYECTO No. 6				
Sardinel de concreto C/N	m	3.20	1,831	5,861
Piso de concreto 10 cm 2n.	m ²	23.90	4,080	97,530
Piso granito 30x30 ler n.	m ²	91.98	5,210	479,265
Chafalón de mortero 1er. n.	m	15.62	568	8,877
Cum y colado de concreto 2n	m ³	13.45	81,600	1,097,938
Cimbra 15x15 2 nivel.	m	14.52	5,577	80,979
Josa vigueta y bovedilla 2n	m ²	98.94	14,922	1,476,448
Acero no. 2, 2o. nivel	ton	0.047	981,345	4,612
Acero no. 2, 3er. nivel	ton	0.0319	981,345	31,304
Armex 15x20/4 2o. nivel	m	120.07	2,570	308,684
Armex 15x20/4 3er. nivel	m	65.00	2,907	189,008
Acero no. 4, 2o. nivel	ton	0.06	858,528	51,511
Malla 6x6-10/10 2o. niv.	m ²	115.82	1,729	200,280
Armex 15x15/4 2o. nivel	m	12.25	2,570	31,493
Acero no. 2.5, 2o. nivel	ton	0.034	858,789	29,198
Acero no. 4, 3er. nivel	ton	0.01	858,789	8,587
Armex 15x25/4, 2o. nivel	m	-	2782	-
Cimbra sec. 2o. a 3er. n.	m ²	25.69	4,507	115,834
Sardinel de asulejo	m	2.46	7117	17,508
Lambrín de asulejo 1er. nivel	m ²	19.11	17,596	336,870
Piso asulejo en baño 1er n	m ²	4.60	20,424	93,951
Fofo de asulejo 1er. nivel	m	4.56	1,935	8,824
Suministro material herr ria 2o. nivel	lote	1.00	841,578	841,578
Instalación sanitaria 3n.	lote	1.00	405,180	405,180
Refrigerador ruido C/N	pra	2.00	2,317	4,634
Barriana de aluminio 2 n.	pra	2.00	17,096	34,192

Concepto	Unidad	Cantidad	Presio U.	Importe
PAQUETE No. 6 (continuación)				
Emboquillado azulajo n/w	m	2.06	1,020	2,102
Acero n.º. 3 3er. nivel	ton	0.005	850,111	4,250
Cimbreado y descimbreado 10 "a", traves, ranos epc. c/duela 2o. a 5o. nivel	m ²	14.76	4,507	66,526
Muro 14 cm tabique rojo	m ²	0.754	9,629	7,260
Instalación hidráulica co bre 3er. nivel	lote	1.0	668,755	668,755
Instalación eléctrica 2o. nivel (entubado)	lote	1.0	111,020	111,020
Lavadero común de cemento	nza	2.0	18,151	36,303
Rebosadero n/lavadero	nza	2.0	7,647	15,294
Cimbreado y descimbreado en trabe y cadena en p. "a".	m ²	3.49	4,507	15,730
Acero No. 4, traves esp. de 1o. a 2o. nivel	ton	0.807	858,789	177,769
SUBTOTAL			7,064,575	

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Presio U.	Importe
PROYECTO No. 7				
Concreto en castillos	m ³	2.52	81,600	205,552
Cimbra en cadenas 3er. n.	m ²	81.20	5,577	452,860
Muro 14 cm. 3er.nivel	m ²	188.62	9,629	1,814,420
Mochete 14 cm. 3er. nivel	m ²	9.74	10,560	102,860
Cierro en muro 3er. n.	m ²	33.06	9629	318,333
Relleno c/tenatate	m ³	0.38	5,891	2,235
Cimbra común cadenas 15x10 3er. nivel	m	6.90	5,577	38,481
Firme 7 cm. 2o. nivel	m ²	4.74	3,565	16,902
Inermabilización bóveda	m ²	4.74	1,122	5,318
Colocación herrajes 2o. n.	m ²	15.69	2,010	31,549
Colocación marcos metálicos pra		10.00	4,784	47,845
Emboquillado anillo mezcla	m	16.39	142	5,607
Inst. eléctrica 2o. n. (alum) lot	1	507,675		507,675
Rrellado mezcla muro 2o. n.	m ²	19.51	1,763	34,398
Repense de albañilería inst. hidráulicas C/N 6 muebles	vi	2.0	11,536	23,072
Repense de albañilería inst. eléctricas C/N 20 salidas	vi	2.0	11,536	23,072
Um. y coloc. bajadas agua	m	4.60	2,112	9,715
Rrellado plafón 2o. nivel	m ²	10.77	1,763	18,990
Anillado mezcla muro n.s.	m ²	52.49	3,317	174,169
SUBTOTAL			3,833,064	

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 8				
Chafalón de portero	m	11.66	568	6,626
Serdinal de concreto	m	3.20	1,831	5,861
Piso concreto 2o. n.	m ²	15.62	4,080	63,762
Loseta de granito 2o. n.	m ²	91.98	5,210	479,265
Concreto 3er. nivel	m ³	13.45	81,600	1,097,938
Cimbra 15x15 2o. n.	m	5.80	8,169	47,449
Acero No. 4o. nivel	ton	0.06	858,528	51,511
Malla 6x6-50/10 3er. n.	m ²	115.82	1,729	200,280
Acero no. 2 3er. nivel	ton	0.03	981,345	31,304
Acero No. 2.5 3er. n.	ton	0.034	858,789	29,198
Acero No. 4 3er. n.	ton	0.22	858,789	186,357
Losas vigueta y bovedilla 3n	m ²	98.94	14,922	1,476,448
Acero no. 2 4o. n.	ton	0.0047	981,345	4,612
Armer 15x15/4 3er. n.	m	12.25	2,483	30,428
Armer 15x20/4 3er. n.	m	120.07	2,570	308,688
Armer 15x20/4 4o. n.	m	65.00	2,570	167,106
Armer 15x25/4 3er. n.	m	-	2,782	-
Cimbrao y descimbrao 1o- 2da, trabea, rampa esp. C/ duela 2o. a 5o. nivel	m ²	23.38	4,507	105,386
Serdinal de azulejo	m	2.46	7,117	17,509
Inst. sanitaria 4o. n.	lote	1	405,180	405,180
Acero no. 3 4o. n.	ton	0.005	850,111	4,255
Piso y lambrín azulejo	m ²	4.60	20,483	94,225
Bañuñilleda azulejo	m	2.06	1,020	2,102
Lavadero de cerento	nro	2	18,151	36,302
Puro 14 2o. nivel	m ²	0.754	10,560	7,962

PRECUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Presio U.	Importe
PAQUETE No. 8 (continuación)				
Reboscadero n/lavadero	nra	2.00	7,647	15,294
Cimbredo y descimbredo lo pas, travez, ymasa esc. C/ duela 2o. a 5o. nivel	m ²	14.76	4,507	66,526
Inst. eléctrica 3er. n. - (entubado)	lote	1.00	109,556	109,556
Sum. material herreria 3 n.	lote	1.00	841,576	841,576
Isambrin azulejo 11x11 2o.n.	m ²	19.11	17,656	337,407
Socle azulejo 2o. n.	m	4.56	1,935	8,826
Salicadero pulido C/N	nra	2.00	2,317	4,634
Partiene de aluminio 3er.n.	nra	2.00	17,288	34,576
Inst hidráulica cobre 4o.n.	lote	1.00	704,039	704,039
SUBTOTAL			6'982,190	

PRECIOS

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 9				
Anclador yaso 1er. n.	m ²	250.38	1,707	427,531
Anclado yaso plafón 1er. n.	m ²	96.44	1707	164,667
Boquilla de yaso C/N	m	120.50	707	85,259
Fetal desmenuado en losa	m	146.80	622	91,328
Concreto en castillo	m ³	2.52	81,600	205,552
relleno c/ tenatete	m ³	0.39	5,891	2,235
Muro 14 cm. 4o. nivel	m ²	188.42	9,629	1,814,42
Hochetas 14 cm. 4o. nivel	m ²	8.24	10,560	87,019
Cierne en muro 4o. nivel	m ²	33.06	9,629	318,311
Cimbra común 15x20 4o. ni.	m	82.13	5,577	459,019
Reparos de albañilería inst. hidráulica C/N 6 muebles vi	vi	2.00	11,536	23,073
Pirna 7 cm 1er. n.	m ²	4.74	3,565	16,902
Reparos de albañilería inst. eléctricas C/N 20 cal.	vi	2.00	11,536	23,073
Piso concreto 10 cm: 3er.n.	m ²	6.84	4,080	27,912
Sum y colocación bajadas de agua	m	4.60	2,112	9,715
Boquillas de pasta C/N	m	13.76	1,020	14,042
Inst. eléctrica 3er. n. (plm) lote 1	lote	1	525,341	525,341
Colocación herrera 3er. n.	m ²	15.69	2,010	31,545
Embocillados de anclador de resaca	m	16.38	342	5,607
Replado de mezcla muro 3er. n.	m ²	19.51	1,763	34,395
Cimbra común 15x20 4o. ni.	m	17.25	5,477	96,204
Impermeabilización baños C/N	m ²	4.74	1,122	5,318
Pasta en muro y plafones	m ²	61.26	1,753	107,405
Tirón en plafones	m ²	93.75	1,201	112,610

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Presup. U.	Importe
PROYECTO NO. 9 (continuación)				
Colocación marcos metálicos para	IC	4,784		47,845
Aplendido de mezcla n.e.	m ²	36.35	1,763	64,095
SUBTOTAL				<u>111,940</u>

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 10				
Cherlón 3er. nivel	m	11.66	579	6,760
Serdinal de concreto	m	3.20	1,811	5,861
Frente de granito 30x30 3n	m ²	91.98	5,10	479,265
Concreto 4o. nivel	m ³	12.80	81,600	1,044,408
Cimbra 15x25 4o. nivel	m ²	14.52	5,577	80,970
Jorn viqueta y bovedilla 4n	m ²	105.61	14,922	1,575,985
Acero refuerzo 5o. nivel	ton	0.0047	981,345	4,612
Acero refuerzo 5o. nivel	ton	0.016	981,345	15,701
Acero no. 4.5 4o. nivel	ton	-	858,780	-
Lavadero común de cemento	m ²	2.00	18,151	36,303
Salvavidas mudo G/N	m ²	2.00	2,317	4,634
Acero no. 4 5o. nivel	ton	0.01	858,528	8,585
Rebocadero n/lavadero	m ²	2.00	7,647	15,294
Armax 15x15/4 4o. nivel	m	12.25	2,483	30,414
Parrilera de aluminio 4o. n.	m ²	2.00	17,096	34,192
Armax 15x20/4 5o. nivel	m	34.00	2,570	87,409
Intt eléctrica 4o. n. (antub) lote	lote	1	108,034	108,034
Terminal de esulejo	m	2.46	7,117	17,508
Sum. herrería 4o. nivel	lote	1	841,578	841,578
Piso y lambrín esulejo 3n	m ²	4.60	20,483	94,225
Acero no. 3 5o. nivel	ton	0.005	850,111	4,250
Acero no. 4 4o. nivel	ton	0.207	858,528	177,715
Rebocillados esulejo	m	2.06	1,020	2,102
Armax 15x20/4 4o. nivel	m	120.07	2,570	308,684
Lambrín esulejo 11x1 3n	m ²	19.11	17,655	337,407
Toclo esulejo 3er. n	m	4.56	1,935	8,826
Palla 5x6-10/10 4o. n.	m ²	120.44	1,729	208,260

PREPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 10 (continuación)				
Gimbredo y decimbrado 1o con, trabes, ranas ecc. 0/7 duela 2o. a 5o. nivel	m ²	14.76	4,507	66,536
Puro 14 cms 3er. nivel	m ²	0.75	9,629	7,260
Gimbredo y decimbrado 1o- con, trabes, ranas ecc. 0/ duela 2o. a 5o. nivel	m ²	15.33	4,507	69,100
SUBTOTAL			5,681,908	

PRECUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 11				
Anelado yeso muros 2n	m ²	250.29	1,753	438,986
Anelado yeso plafones 2n	m ²	96.44	1,753	169,079
Bonquilla de yeso	m	120.50	707	85,250
Metel de enlaxado lomas	m	146.80	622	91,328
Piso concreto 10 cm. 4o.n	m ²	6.84	4,080	27,912
Pasta en muros y plafones	m ²	64.47	2,457	158,411
Concreto en castillos	m ³	1.27	81,600	103,469
Boquillas de pasta	m	16.38	1,020	16,716
Muro 14 cm. 5o.n	m ²	100.37	9,622	966,518
Tirol en plafones	m ²	93.75	1,201	112,610
Cimbra/cadenas 15x20 5n	m	28.58	5,577	159,365
Colocación herrería 4n	m ²	15.69	2,010	31,549
Cimbra p/cadenas 5n 15x30	m	16.15	5,577	90,070
Colocación marco metálicos	m	10.00	4,784	47,845
Armax 15x15/4 5o.n	m	46.90	2,483	116,483
Acero no. 5 3n	ton	-	858,528	-
Concreto en castillos	m ³	1.22	81,600	99,552
Wolleno c/tenetate	m ³	17.09	5,881	100,522
Claras en muros 5o. n.	m ²	0.91	9629	8,762
Pirne 7 cm 4n	m ²	4.74	3,565	16,902
Impermeabilización baños	m ²	4.74	1,122	5,318
Wolleno c/tenetate	m ³	0.38	5,881	2,235
Cimbra 15x15 5n	m	46.90	5,577	261,565
Chafán 5n	m	11.66	579	6,760
Boboquillados anelados mezcla	m	16.38	342	5,607
Concreto en lomas 5n	m ³	5.72	71,684	410,034
Acero no. 3 5n	ton	0.121	950,111	272,885

PREPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 11 (continuación)				
Acero no. 4 5n	ton	0.093	858,528	79,841
Cimbreado y descimbreado losas, trabes, vigas etc. C/duela 20. a 50. mm	m ²	62.96	4,507	283,794
Suministro y colocación bajador de agua	m	4.60	2,112	9,715
Entortado en azotea	m ²	112.31	2,523	283,390
Repeinado en plomo 4n	m ²	10.77	1,763	18,990
Resenas de albañilería inst hidráulicas C/N 6 muebles vi		2.00	11,536	23,073
Resenas de albañilería inst eléctricas C/N 20 salidas vi		2.00	11,536	23,073
Repeinado de mezcla muro 4n	m ²	19.51	1,763	34,398
Inst. eléctrica 4n (alum)	lote	1.00	542,365	542,365
Suministro herrería 5n	lote	1.00	1'100,971	1'100,971
Colocación herrería 5n	m ²	3.83	2,010	7,701
Acero no. 2 en tenues	ton	0.029	981,345	28,459
Alisado de mezcla en muro patio de servicio	m ²	36.35	1,763	64,096
SUBTOTAL			6'305,628	

PRECUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 12				
Cheflón de mortero 4n	m	11.66	579	6,760
Sardinel de concreto	m	3.20	1,831	5,861
Cimbra y descimbra suela 2o. a 3er. nivel	m ²	-	4,507	-
Emboquillados enlucados mezcla	m	3.60	342	1,232
Emboquillados enlucados mezcla	m	143.58	342	49,150
Enlucado yeso muros 3n	m ²	250.38	1,753	438,989
Ponucillas de yeso	m	120.50	707	85,259
Metal desplegado en losa	m	146.50	622	91,142
Loseta de granito 30x30 4n	m ²	91.98	5,210	479,265
Enlucado yeso plafones 3n	m ²	96.44	1,753	169,079
Emboquillados enlucados mezcla	m	74.22	342	25,406
Enladrillado en azotes	m ²	14.24	3,918	55,799
Entortado en azotes	m ²	14.24	2,523	35,931
Impermeabilización azotes	m ²	112.31	3,565	400,385
Sardinel de concreto	m	3.25	1,831	5,953
Sardinel de azulejo	m ²	2.46	7,117	17,508
Emboquillados azulejo	m	2.06	1,020	2,102
Imbrón azulejo 11x11 4n	m ²	19.11	17,656	337,407
Cheflón en 5o. n.	m	73.43	579	42,573
Reclo de azulejo 4n	m	4.56	1,935	8,826
Enladrillado azotes	m ²	112.31	3,918	440,063
Revelado mezcla muros 4n	m ²	234.44	1,763	413,841
Enlucado yeso plafón 4n	m ²	96.44	1,753	169,079
Revelado mezcla plafón 5n	m ²	12.81	1763	22,585

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE NO. 12 (continuación)				
Parte en muros y plafones	m ²	64647	2,457	158,411
Lavadero común de cemento	pra	2.00	18,151	36,303
Bonillos de pasta	m	16.82	1,020	17,165
Reboserero n/lavadero	nra	2.00	7,647	15,294
Tirol en plafones	m ²	93.75	1,201	112,610
Piso azulejo baño 4n	m ²	4.60	20,483	94,225
Matal asegurado en lose	m	146.88	622	91,378
Replado plafón 4n	m ²	7.95	1,763	14,016
Salpicadero pulido	pra	2.00	2,317	4,634
Muro 14 cms 4n	m ²	0.754	10,560	7,962
Replado mezcla muros 4n	m ²	104.96	1,763	185,058
Avlancdo pulido mezcla muros 3n	m ²	27.70	3,372	93,426
Instalación hidráulica cobre 5n	lote	1.00	110,380	110,380
Instalación sanitaria 5n	lote	1.00	70,504	70,504
SUBTOTAL			4'315,096	

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 13				
Emboquillados de aplastados de mezcla	m	71.98	342	24,640
Emboquillados de aplastados de mezcla	m	71.98	342	24,640
Rebeldado de mezcla en muro 2o. n.	m2	104.96	1,763	185,058
Escalones de concreto do.n.	m	19.08	4,359	83,171
Rebeldado de mezcla en muro 1er. n.	m2	92.56	1,763	163,089
Rebeldado en plafón 2o. n.	m2	7.95	1,763	14,016
Rebeldado en plafón 1er.n.	m2	7.95	1,763	14,016
Aplastado de yeso. muro 4n	m2	250.38	1,753	439,089
Pasta en muro y plafones	m2	61.26	2,457	150,523
Colocación herrería 1er.n.	m2	15.69	2,010	31,549
Bonillas de pasta	m	16.82	1,020	17,165
Aparentado de rodapie	m	47.24	1,010	47,712
Tirol en plafones	m2	93.75	1,201	112,610
Escalones de concreto 2o. n.	m	19.08	4,359	83,171
Colocación herraduras	kg	18.30	380	6,969
Rebeldado de mezcla en muro 3er n.	m2	104.96	1,763	185,058
Bonillas de yeso	m	120.50	707	85,259
Bonillas de mezcla	m	81.92	342	28,227
Escalones de concreto 1er.n.	m	22.26	4,250	96,624
Escalones de concreto 1er.n.	m	19.08	4,359	83,171
Rebeldado de plafón 3er. n.	m2	7.95	1,763	14,016
SUBTOTAL			1,888	183

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 14				
Pintura de esmalte chaparras	m	205.20	418	85,849
Pintura de esmalte ventanas	m	97.63	1,153	112,584
Pasta en muros y telefonos	m2	607.87	2,457	1,493,615
Bonillas de pasta	m	407.09	1,020	415,447
Tindoro marca vitromex	pz.	8	87,000	696,000
Favabo marca vitromex	pz.	8	24,000	192,000
Secadora cromada	pz.	8	11,063	88,504
Accesorios de porcelana	jco.	8	14,000	112,000
Procedero porcelanizado	pz.	8	45,000	360,000
Potenciin marca ado-box	pz.	8	10,580	84,640
Calentador 38 lts. "Cinca"	pz.	8	145,861	1,166,888
			<u>SUBTOTAL:</u>	<u>4,807,529</u>

PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 15				
Pintura vinílica en muros y plafones interior	m2	215.02	1,199	257,920
Pintura de esmalte en muros y plafones	m2	43.12	1,327	57,260
Pintura vinílica en muros y plafones	m2	215.02	1,199	257,920
Pintura de esmalte en muros y plafones	m2	43.12	1,327	57,260
Puerta multinivel 83x210	pr	8	88,687	709,496
Puerta tabletex 74x210	pr.	8	41,767	334,136
Puerta tabletex 84x210	pr.	24	45,106	1,082,544
Cerradura de eucaso	pr.	8	5,442	43,536
Zoclo vinílico 7 cm.	m	455.60	700	318,920
Coloc. puertas multinivel	pr.	8	7,466	59,728
Pintura vinílica en muros y plafones	m2	215.02	1,199	257,920
Coloc. tubo cruzado n/res.	mz	8	2,736	21,888
Instalación de gas 5n P.C.	lot	1	1'808,809	1'808,809
Cerradura marca acme	pr.	32	5,442	174,144
Pintura de esmalte en muros y plafones	m2	43.12	1,327	57,260
Coloc. puerta tambor	pr.	32	7,466	238,912
Coloc. muebles sanitarios	pr	8	6,947	55,584
Coloc. accesorios eléctricos	pr	264	638	168,592
Coloc. base medidor	pr.	8	1,561	12,488
Pintura vinílica en muros y plafones	m2	215.02	1,691	363,772
Pintura de esmalte en muros y plafones	m2	43.12	1,327	57,260

PRESUPUESTO

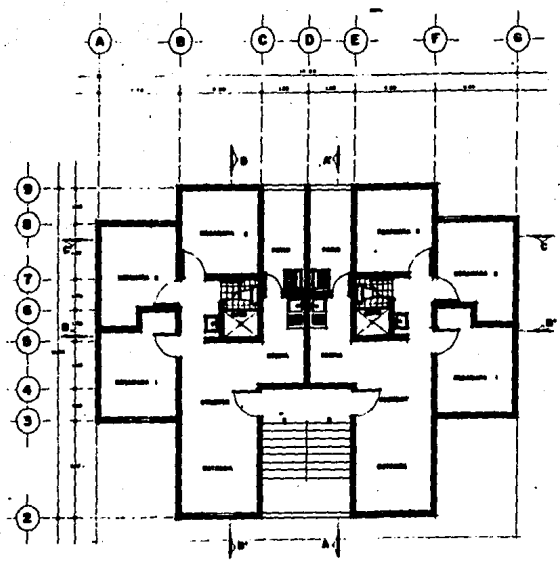
Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 15 (continuación)				
Coloc. frigidero porcelanizado	nr.	8	6,947	55,584
Rebeldado mezcla muros 5n	m2	25.68	1,763	45,277
Coloc. botiquín	nr.	8	1,561	12,488
Coloc. acelerador betón	jr.	8	7,117	56,937
Papa n/calentador	pz.	8	3,199	25,592
Muro 14 cm. tabique rojo	m2	49.20	9,629	473,776
Coloc. coladera Po. Po.	nr.	2	3,581	7,162
Excav. a mano mat. II	m3	5.89	3,423	20,162
Coloc. tone de hule	nr.	40	317	12,700
Excav. a mano mat. II	m3	0.96	3,423	3,286
Coloc. vidrio común 3mm.	m2	52.21	13,910	726,284
Mampostería de piedra brava	m3	-	30,159	-
Pintura esmalte en tuberías y perfilmetálicas	m	152.42	418	63,675
Bollera mat. prod. exc.	m3	3.05	1,369	4,176
Coloc. jaula de tendido 6 mod. lot	l	1	3'281,911	3'281,911
Bollera c/tanetete	m3	8.62	5,981	50,702
Papa n/medidores	m2	1.44	18,456	26,576
Acerra en camión cargado a mano	m3	3.80	3,220	12,236
Coloc. herrería ler. n.	m2	1.44	2,010	2,894
Tubería conc. simple 15 cms	m	6.60	2,532	16,711
Concreto en castillos	m3	0.29	79,313	23,001
Registro 60x40 0.5 m. prof.	nr	1	32,483	32,483
Recurvas de meta	m	112.59	1,020	114,902
Incremento en profundidad rez 60x40	m	1	21,586	21,586

PREUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PARTIDA No. 15 (continuación)				
Rebeldado de mezcla en muros 4n	m ²	32.10	1,763	56,596
Rebeldado mezcla muros 3n	m ²	32.10	1,763	56,596
Muro 14 cm. tabique rojo	m ²	-	9,629	-
Coloc. coladera Pa. Po. 5n	m ²	2	3,581	7,162
Gimbra común 15x15 ler n.	m	12.80	5,577	71,386
Coloc. vidrio especial	m ²	3.84	21,699	83,326
Gimbra común 15x20	m	52.50	5,577	292,797
Instalación eléctrica 5n	lot	1	2'383,192	2'393,192
Emboquillados enlucados mezcla m	m ²	113.39	342	38,815
Concretos en castillos	m ³	1.54	79,313	122,142
Armax 15x15/4 ler n.	m	73.30	2,487	182,051
Coloc. coladera cromada ln	m ²	2	8,287	16,574
Rebeldado mezcla muros 2n	m ²	32.10	1,763	56,596
Instalación de gas equino ln	lot	1	1'384,831	1'384,831
Alambre recocido (mifa)	kg	3.50	950	3,325
Pasta en muros y plafones	m ²	256.90	2,457	631,236
Despejas de lavadero	m ²	8	7,647	61,176
Impermeabilización de cadenas m ²	m ²	14.44	1,122	16,202
Anclentado de rodania	m	51.45	1,010	51,966
Anclentado de rodania	m	12.84	1,010	12,968
Placas de concreto Pa.=100	m ²	18.32	8,364	153,244
Rebeldado mezcla muros ln	m ²	136.02	1,763	239,820
Concreto cicloneo muros mrd. m ³	m ³	3.67	32,068	117,691
Rebeldado mezcla muros 5n	m ²	25.68	1,763	45,277
Maneja de juntas metálicas lam. alv. m	m	28.32	6,926	196,158
TOTAL			17'766,614	

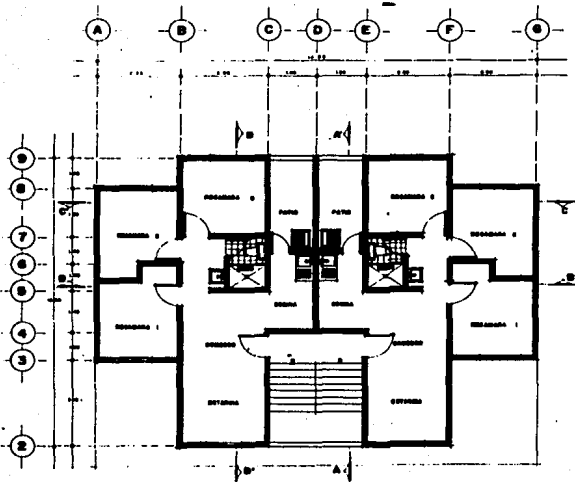
PRESUPUESTO

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Importe
PAQUETE No. 16				
Acarreo en carretilla pro- ducto de limpieza 20 m.	m3	3.80	925.98	3,518
Acarreo en camión carga a mano cualquier distancia	m3	67.87	3,220	218,541
Limpieza gruesa de obra	m2	678.70	142	96,999
Limpieza de recubrimientos vidriados	m2	567.74	381.90	216,819
		<u>SURTOTAL</u>	<u>535,879</u>	



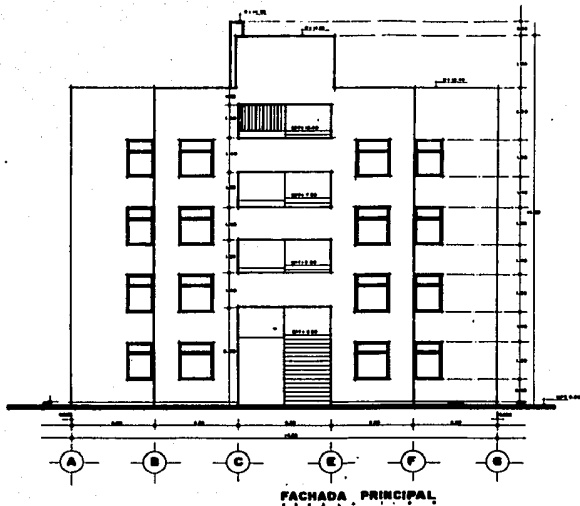
PLANTA TIPO

UNAM	
1	CASA HABITACION
PLANTA ARQUITECTONICA	
DR. H. CARDOVAL AZCAGA	
J.E.S.	DR.



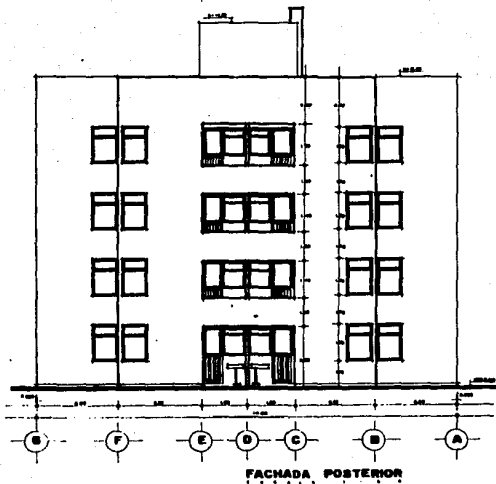
PLANTA TIPO

UNAM	
CASA HABITACION	
PLANTA ARQUITECTONICA	
JOSE B. SANDOVAL ARCELA	
FECHA	1954

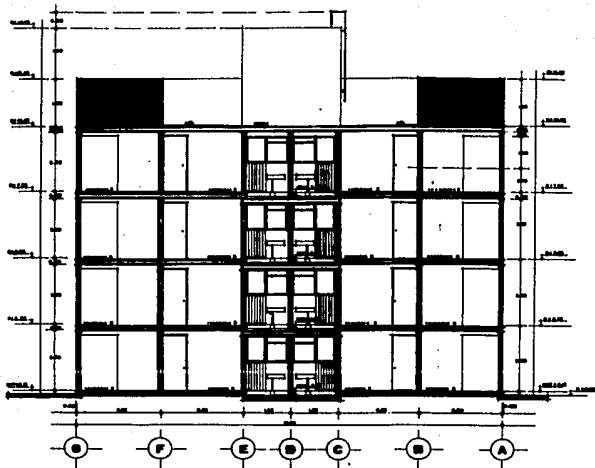


Proyecto No.	UNAM		
2	CASA HABITACION		
Proyecto de	FACHADA		
Proyecto de	JOSÉ E. SANDOVAL ASSAGÓ		
Proyecto de	J.S.S.A.	CH.	CH.

151

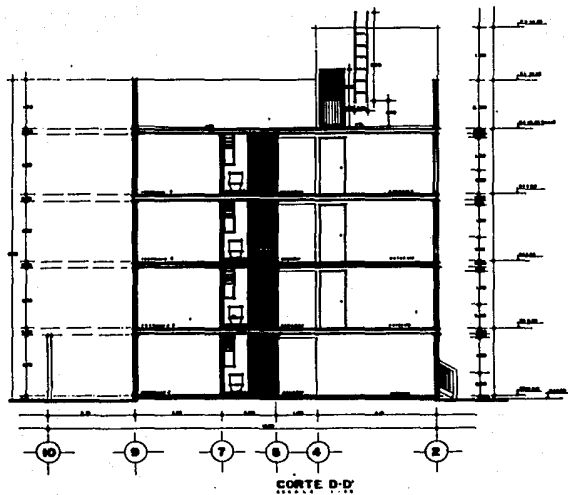


PROY. N.º	UNAM
N.º	3
N.º DE	CASA HABITACION
N.º DE	FACHADAS
N.º DE	JOSÉ M. SANDOVAL ARANDA
N.º DE	ANSA
N.º DE	SOL.
N.º DE	PLANTA

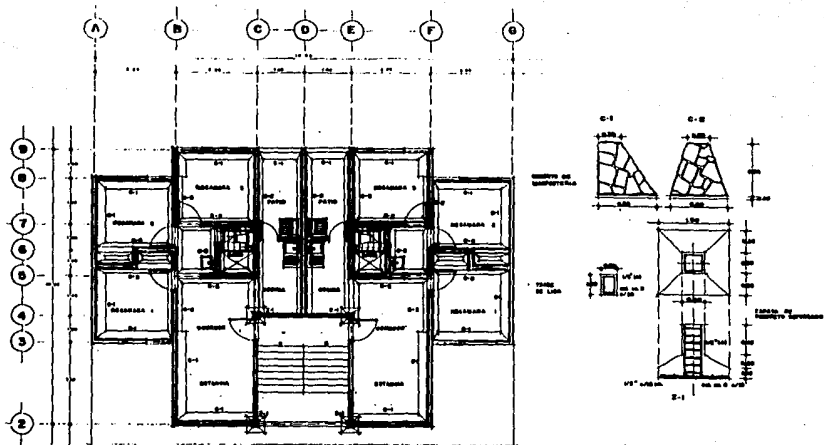


CORTE C-C

4	U E A B		
	CASA HABITACION		
CORTE LONGITUDINAL			
JOSÉ M. GARRIGÓN AREAGA			
ÁREA	VOL.	PESOS	FECHA

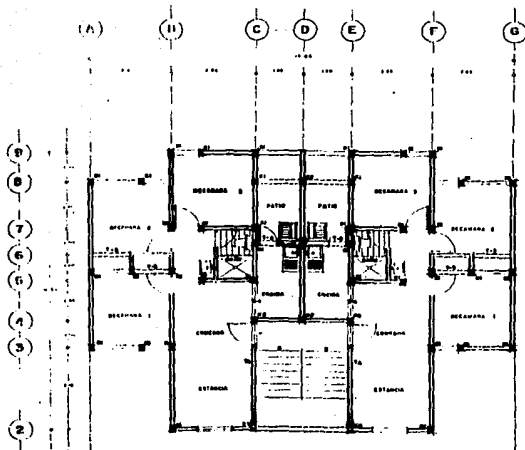


UNAM			
CASA MADRACION			
CORTE TRANSVERSAL			
PROYECTO			
JOSÉ M. SANDOVAL ARIAS			
FECHA	ESCALA	PROYECTISTA	PROYECTO
A.B.B.	1:50	J.M.S.	CASA

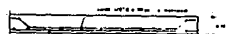


PLANTA TIPO

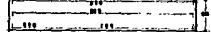
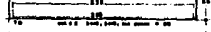
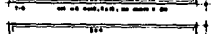
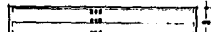
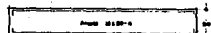
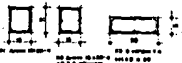
UNAM	
6	CASA HABITACION
CUBIERTACION	
DISEÑADO POR: JOSE M. SANDOVAL ARZAGA	
FECHA:	OTRO:
DIAS:	TIPO:



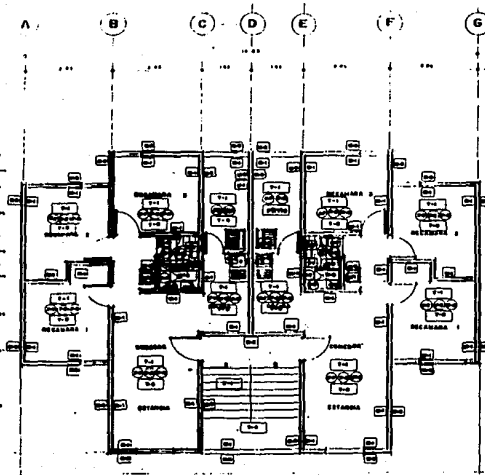
PLANTA TIPO



ARMADO RAMPA DE ESCALERA

DETALLE
TANQUE DE ALMACENAMIENTO

USAS	
7	CABA MARITACIÓ
ESTRUCTURA	
DISEÑADO POR: JOSE M. SANDOVAL ANZAMA	
J.M.S.A.	M.T.



PLANTA TIPO
CASA 8

ESPECIFICACIONES GENERALES

PISOS

- 1 PISO DE TERRENO PLANO Y LINDA METALIC
- 2 PISO DE BARRIDO INTERIOR
- 3 PISO DE CONCRETO DE 10 CM. DE ESPESOR DE 100 MM.
- 4 PISO DE CONCRETO DOBLE TRAZADO AUTOMATIZADO
- 5 PISO DE LINDA METALIC DE 100 X 100 EN BARRA DOBLE
- 6 LINDA DE TERRETO Y BARRILLA
- 7 BARRILLAS DE 100 X 100 EN BARRA DOBLE

TEJIDOS

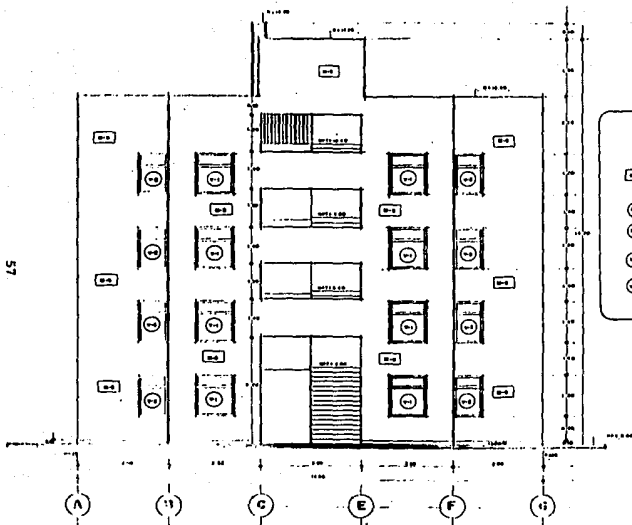
- 1 LINDA DE TERRETO Y BARRILLA CON PISO INTERIO EN BARRA DE CONCRETO
- 2 PISO PLANO DE BARRA DOBLE TRAZADO DOBLE Y PISO DE BARRA
- 3 PISO DE CONCRETO DE 10 CM. Y BARRA
- 4 BARRILLA DE TERRETO Y BARRA DOBLE TRAZADO
- 5 BARRILLA DE TERRETO Y BARRA DOBLE TRAZADO

MUEBLES

- 1 MUEBLE DE BARRA DOBLE TRAZADO
- 2 LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO Y LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO
- 3 LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO Y LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO
- 4 LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO Y LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO
- 5 LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO Y LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO
- 6 LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO Y LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO
- 7 LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO Y LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO
- 8 LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO Y LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO
- 9 LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO Y LINDA DE BARRA DOBLE TRAZADO

CASA NO.		U N A 2	
8		CASA 8 (AUTACI-1)	
ACABADOS			
PROYECTO: JOSE M. SAIDOUAL ARZASA			
J.M.S.A.	ING.	ING.	ING.

57

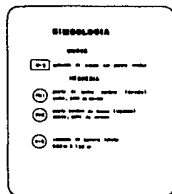
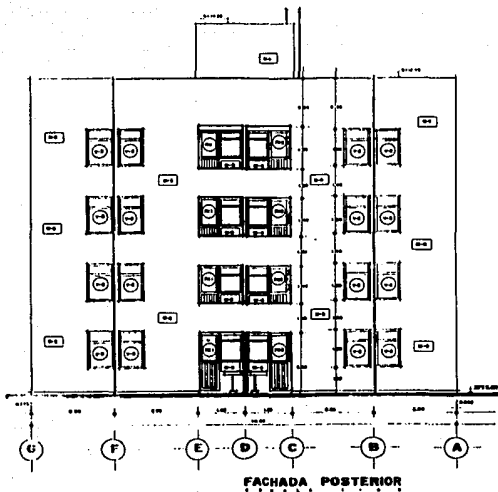


FACIADA PRINCIPAL

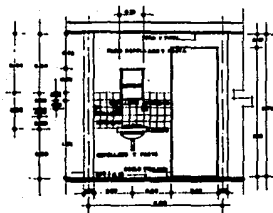
SIMBOLOGIA

- UNIDAD
- 1-2 UNIDAD DE ALTO DE ALTO ALTO
- REDESIDA
- 3-4 UNIDAD DE ALTO ALTO ALTO
- 5-6 UNIDAD DE ALTO ALTO ALTO
- 7-8 UNIDAD DE ALTO ALTO ALTO
- 9-10 UNIDAD DE ALTO ALTO ALTO
- 11-12 UNIDAD DE ALTO ALTO ALTO
- 13-14 UNIDAD DE ALTO ALTO ALTO
- 15-16 UNIDAD DE ALTO ALTO ALTO
- 17-18 UNIDAD DE ALTO ALTO ALTO
- 19-20 UNIDAD DE ALTO ALTO ALTO
- 21-22 UNIDAD DE ALTO ALTO ALTO
- 23-24 UNIDAD DE ALTO ALTO ALTO

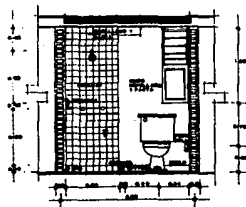
PLANO NO	U I I A M
9	
PROYECTO DE	ACABADOS
PROYECTADO POR	JOSE M. SANDOVAL ARZANA
PROYECTADO EN	4 D.E.A. 1954
PROYECTADO EN	1954
PROYECTADO EN	1954



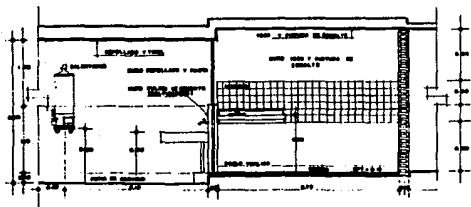
UNIDAD	
9A	
ACABADOS	
JOSE M. SARDOVAL ARZASA	
A.M.B.A.	mts.



CORTE C-C'

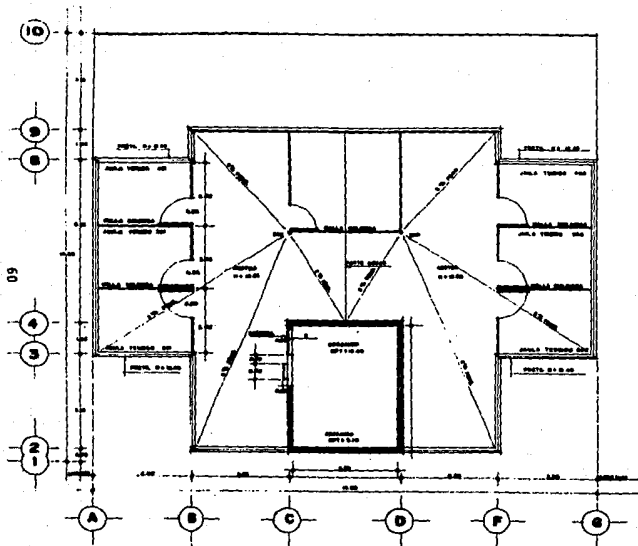


CORTE B-B'



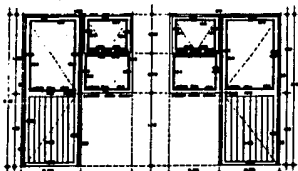
CORTE D-D'

UNAM	
10	CASA HABITACION
BAÑO Y COCINA DETALLES	
PROYECTADO POR: JOSE M. SARDONAL ARZAGA	
UNAM	INTE.
J.M.S.A.	INT.



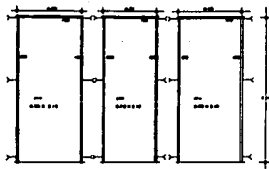
PLANTA AZOTEA

UNAM	
CASA HABITACION	
PLANTA DE AZOTEA	
JOSE H. SANDOVAL ARAGA	
PROYECTO	OPC.
CONCEPCION	OPC.
ELABORACION	OPC.
FECHA	OPC.

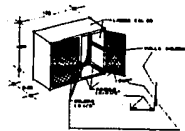


DW-1
CASA HABITACION
12 x 12

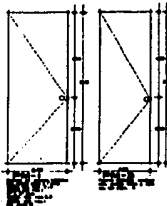
DW-2
CASA HABITACION
12 x 12



DW-3 DW-4 DW-5



CAJA DE MEDIDORES

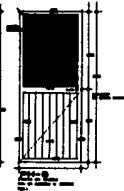


DW-6
CASA HABITACION
12 x 12

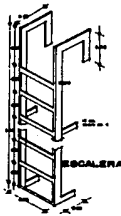
DW-7
CASA HABITACION
12 x 12



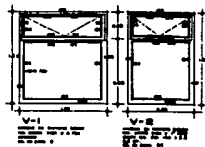
DW-8
CASA HABITACION
12 x 12



DW-9
CASA HABITACION
12 x 12

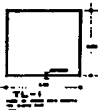


ESCALERA

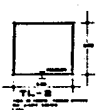


DW-10
CASA HABITACION
12 x 12

DW-11
CASA HABITACION
12 x 12

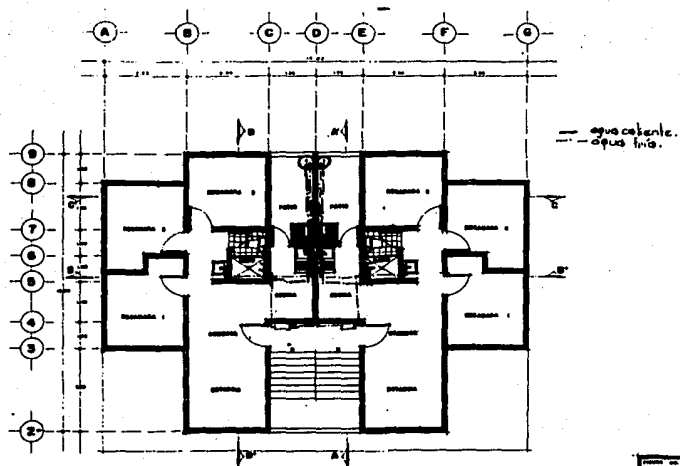


TL-1
CASA HABITACION
12 x 12



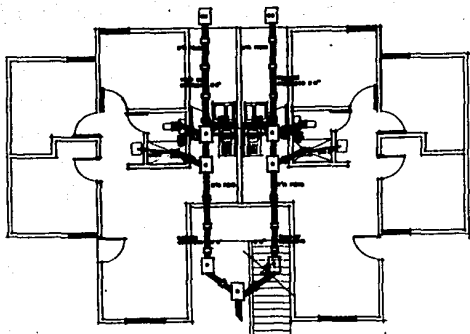
TL-2
CASA HABITACION
12 x 12

UNAM	
12	CASA HABITACION
MATERIAL Y COMPUTACION	
TECNICO	
JOSE N. SANDOVAL ARENAS	
FECHA	NO.
J.A.S.A.	NO.

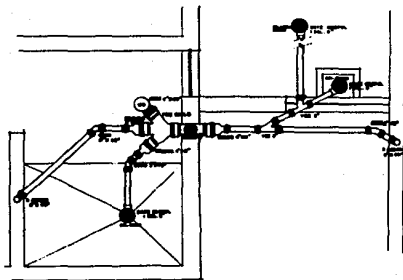


PLANTA TIPO

UNAM			
13	CASA HABITACION		
PLANTA ARCHITECTONICA			
JOSE H. SANDOVAL ARZAGA			
J.M.S.A.	1960	1961	1962

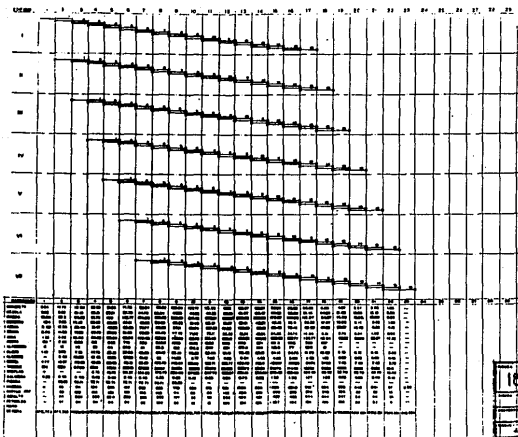


PLANTA BAJA

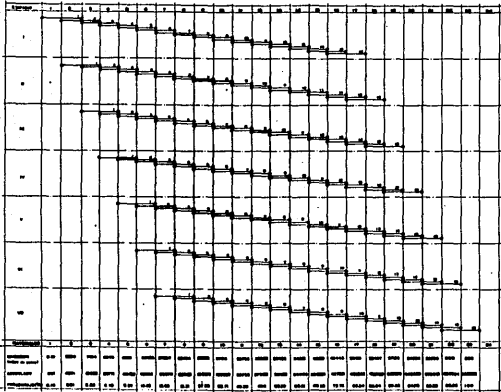


PLANTA TIPO (1 duplo. niv. 2,3,4)

URAB	
CASA HABITACION	
CIVILIZACION SANTANA	
JOSE H. SANDOVAL ARANDA	
A.S.P.A.	1970



U S A M	
16	CASA HABITACION
JOSE M. SANDOVAL ARZMA	
CASA	NO.



UNAS	
19	CASA HABITACION
GRAFICAS	
JOSE W. SANDOVAL ARZAGA	
JMRA	CON

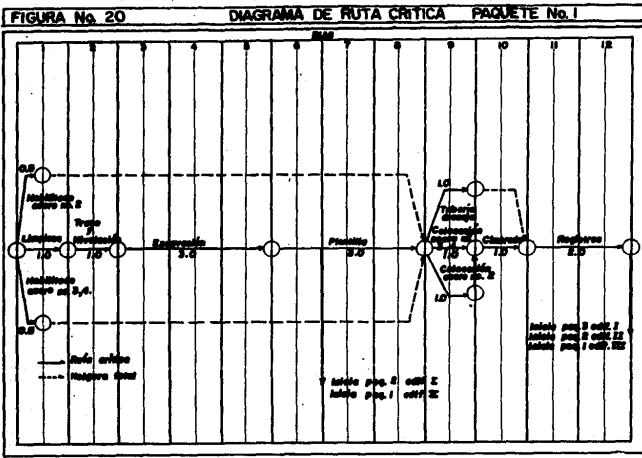


TABLA No. 1

Nombre: ANALISIS DE AREA CONSTRUIDA POR VIVIENDA Y EDIFICIO

POR VIVIENDA:

<u>Uso del espacio</u>	<u>Dimensiones</u>	<u>Planta baja</u>	<u>Planta tipo</u>
Recámara 1	2.73x2.72		
	1.30x0.60	8.206 m ²	8.206 m ²
Recámara 2	2.73x2.72		
	1.30x0.60	8.206 m ²	8.206 m ²
Recámara 3	2.73x2.73	7.453 "	7.453 "
Baño	1.25x1.88	2.369 "	2.369 "
Cocina	1.53x2.73	4.177 "	4.177 "
Estancia-comedor	2.73x3.43	14.824 "	14.824 "
Circulación	1.35x1.88	2.538 "	2.538 "

Superficie útil		47.773 m ²	47.773 m ²

Densidad de muros	51.76x0.12		
	6.90x0.075		
	1.53x0.20	7.050 m ²	6.927 m ²

Superficie construida		54.832 "	54.310 "

Area de individuo	3.12x4.03/2	6.408 "	6.408 "

Patio de servicio	1.53x3.73	5.707 "	5.707 "

Superficie total		66.047 "	66.825 "

POR EDIFICIO:

<u>Nivel</u>	<u>superficie útil</u>	<u>sun. construida</u>	<u>sun. tot.</u>
Planta baja	45.545 m ²	109.664 m ²	133.80 m ²
Planta 1er nivel	"	"	"
Planta 2o. nivel	"	109.420 "	133.65 "
Planta 3er. nivel	"	"	"
total	382.84 m ²	438.168 m ²	535.088 m ²

TABLA No. II

Nombre: INSTALACION HIDRAULICA. LISTA DE MATERIALES

<u>Materia</u>	<u>1N</u>	<u>2N</u>	<u>3N</u>	<u>4N</u>	<u>5N</u>	<u>Total</u>
Codo CAC 850 x 1 1/2"	0	0	0	0	2	2
Codo CAC 900 x 1 1/2"	16	16	16	16	0	64
Codo CAC 900 x 3/4"	65	64	64	64	1	258
Codo CRT 1/2"	2	2	2	2	0	8
Conector CRT 1/2"	14	14	14	14	0	56
Conector CRT 3/4"	4	4	4	4	1	17
Cable CAC 3/4"	0	1	0	1	1	3
Cruz CAC 3/4"	2	2	2	2	0	8
Cruz CAC 1 1/2"	0	0	1	1	0	2
Clave flotador 3/4"	0	0	0	0	1	1
Reducción CAC 3/4"x1 1/2"	14	14	14	14	0	56
Reducción CAC 1x 3/4"	2	0	0	0	0	2
Reducción CAC 1 -3/4"x 1"	0	1	0	0	0	1
Reducción CAC 1 1/4"x3/4"	0	2	0	0	0	2
Reducción CAC 1 1/2"x1 1/4"	0	0	1	0	0	1
Reducción CAC 1 1/2"x3/4"	0	0	2	2	0	4
Teo CAC 1/2"	16	16	16	16	0	64
Teo CAC 3/4"	8	8	8	8	0	32
Teo CAC 1"	1	0	0	0	0	1
Tubería CH 1/2"	20.8	20.8	20.8	20.8	0	83.2
Tubería CH 3/4"	59	59	59	59	0	236
Tubería CH 1"	2.65	0	0	0	14.0	16.65
Tubería CH 1 1/4"	0	2.65	0	0	0	2.65
Tubería CH 1 1/2"	0	0	2.65	4.60	0	7.25
Worce unión 3/4"	4	4	4	4	0	16
Válvula de alivio	2	2	2	2	0	8
Clave serie	4	4	4	4	0	16
Clave rep.	2	2	2	2	0	8
Crua CAC 1 1/4"	0	1	0	0	0	1
Mole 1 1/2" 51 mm	0	0	0	0	2	2
Mole 203 mm 1 1/2"	0	0	0	0	2	2
Mole 225 mm 1 1/2"	0	0	0	0	1	1
Reducción R 1 1/2"x1 1/2"	0	0	0	0	1	1
Reducción R 1 1/2"	0	0	0	0	1	1
Teo F.G. 1 1/2"	0	0	0	0	1	1
Tubería F.G. 1/2"	0	0	0	0	2.00	2.00
Worce unión 1/2"	0	0	0	0	1	1
Válvula globo 3/4"	2	2	2	2	0	8
Válvula compuerta 1 1/2"	0	0	0	0	1	1

TABLA No. III

Nombre: INSTALACION SANITARIA. LISTA DE MATERIALES

<u>Material</u>	<u>1N</u>	<u>2N</u>	<u>3N</u>	<u>4N</u>	<u>5N</u>	<u>Total</u>
Anillo empaque 2"	18	52	52	52	2	176
Anillo empaque 4"	4	18	18	18	6	64
Genral l salida 2"	0	6	6	6	0	18
Codo pvc 90o 2"	4	8	8	8	0	28
Codo pvc 90o 4"	0	2	2	2	0	6
Codo pvc 45o 2"	6	6	6	6	0	24
Codo pvc 45o 4"	2	0	0	0	0	2
Reducción 4" 2"	0	6	6	6	2	20
Remate ventila 2"	0	0	0	0	2	2
Tee doble 4"x4"	0	2	2	2	2	8
Tuberia l camo 3m 2"	2	4	4	4	2	16
Tuberia l camo 4" 3m	2	2	2	2	0	8
Yee sencilla 2"x2"	0	4	4	4	0	12
Yee doble 4"x4"	0	2	2	2	0	6
Tubo soliducto 1/4"	5	0	0	0	0	5 m
Registro 60x40 tapa ciega						7
Registro 60x40 coladera						2
Cajr registro						8
Genral hierro 4"						4
Tubo cemento ø 15 cmn						28.30 m
Coladera cromada 2"	4	4	4	4	4	20
Coladera Pb. Po. 4"	2	0	0	0	0	2
Rejilla azotes	0	0	0	0	4	4
Tubo envl. 3/4"	1.7	1.7	1.7	1.7	0	6.80

TABLA No. IV

Nombre: DISEÑO DE INSTALACION PARA ALAMBRAO

Circuito	Tubo Diam mm	Conductores																	
		No. hilos	y espesores		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
		No. 10	No. 12	No. 14															
T-1	3.35	1	3.35	4	13.4	2									1	1	3	1	
T-2	3.40	2	6.80	2	10.4		1	1											
T-3	3.50	2	7.00	1	3.50		1	1											
T-4	3.50	2	7.00	1	3.50		2	2											
T-5	2.70			3	8.10		1	1											
T-6	3.00			3	9.00	1											1	1	
T-7	2.50	2	6.00	1	2.50		1	1											
T-8	3.50	2	7.00	1	3.50		1	1											
T-9	2.50	2	5.0		1	2.50													
T-10	3.00			3	9.00	1										1	1	1	
T-11	1.25	2	2.00	1	1.25		1	1											
T-12	2.20			3	6.75	1											1	1	
T-13	1.75			3	5.25	1											1	1	
T-14	3.00			3	6.00	1												1	1
T-15	3.20	2	6.50	1	3.25		1	1											
T-16	3.00			3	9.00	1											1	1	
T-17	3.75	2	7.50	1	3.75		1	1											
T-18	3.00			3	9.00	1											1	1	
T-19	5.50	2	11.00	1	5.50		2										2	2	
T-20	4.30	2	8.60	1	4.30		1										1	1	
T-21	4.50	2	9.00	1	4.50		1										1	1	
T-22	6.30	2	12.60	1	6.30		1										1	1	
T-23	3.60	2	7.20	1	3.60		1											1	
T-24	3.90	2	7.80	1	3.90		1										1	1	
T-25	4.10	2	8.20	1	4.10		1										1	1	
T-26	3.90	2	7.80	1	3.90		1										1	1	
T-27	4.50	2	9.00	1	4.50		1										1	1	
total	92.80		17.60	121.25	153.05											17	10	9	1
																1	2	14	10
																1	1	1	1

TABLA No. V

DESCRIPCION DE INSTALACION PARA CANALIZACIONES VERTICALES Y PARA LINEAS VERTICALES ALIMENTACION RIGIDA				
Numero	Descripcion	Caja	Placa	Fufa
	Linea rfo recocido Cheluna Piloto 13mm			
	cion 13mm n/paisa			
TT1	12.5	14.00	1	1
TT2	12.5	14.00	1	1
TT3	9.95	11.35	1	1
TT4	9.95	11.35	1	1
TT5	7.20	8.70	1	1
TT6	7.20	8.70	1	1
TT7	4.55	6.05	1	1
TT8	4.55	6.05	1	1
tot.	88.20	90.20	8	8
Linea rfo	Conductores	Caja de Registro		Sobretapa cuadrada
cion 13mm	No. hilos y calibres	No. 10, No. 12, No. 14		
A1	6.50	2 19.0	1 9.50	1
A2	7.30	2 16.6	1 8.30	1
A3	9.50	2 21.0	1 10.50	1
A4	8.30	2 16.5	1 9.30	1
A5	12.25	2 26.5	1 13.25	1
A6	11.05	2 24.1	1 12.05	1
A7	14.90	2 31.9	1 15.90	1
A8	13.70	2 29.4	1 14.70	1
Bomba	7.50	2 16.0	1 8.00	1
Tot.	93.00	187.0	16.0	101.50
			9	9

TABLA No. VI

Nombre: CUADRO DE CARGAS

CUADRO DE CARGA TIPO "A" (alimentaciones A1 y A2)

Carga	125 W	125 W	212W	212W
Circuito	3	0	0	0
C1	8	2		
C2			6	4
Total	8	2	6	4
Total watt	Total mm.	Fase	Prot.	
C1 1250	11.37	A	Term.	
C2 2120	19.28	A	1x20 A	
Tot. 3370	30.65	A	2x30 A	

CUADRO DE CARGA TIPO "B" (alimentaciones A1, A4, A5, A6, A7 y A8)

Carga	125 W	125 W	212 W	212 W
Circuito	0	0	0	0
C1	9	1		
C2			6	4
Total	9	1	6	4
Total watt	Total mm.	Fase	Prot.	
C1 1250	11.37	A	Term.	
C2 2120	19.28	A	1x20 A	
Tot. 3370	30.65	A	2x30 A	

TABLA No. VII

Nombre: LISTA DE MATERIAL. INSTALACION DE GAS

<u>Material</u>	<u>Cantidad</u>
Codo P. Galv. 450 x 3/4"	1 nps
Codo P. Galv. 900 x 1/2"	82 "
Codo P. Galv. 900 x 3/4"	8 "
Conle reforzado 1/2"	4 "
Conle reforzado 3/4"	2 "
Niple cuerda corrida 1/4"	2 2
" " " 1/2"	53 "
" " " 3/4"	1 "
Niple 51 mm x 3/4"	2 "
" 76 " x 1/2"	4 "
" 101 " x "	8 "
" 152 " x 3/4"	11 "
Niple 226mm x 1/2"	2 "
Reducción Rushing de 1/2 a 1/4"	1 "
" " " 3/4 a 1/2"	2 "
" " " 1 a 3/4"	1 "
Reducción campana 3/4 a 1/2"	1 "
" " 1 1/4 a 3/4"	1 "
Tec de f. Galv. de 1/2"	15 "
" " " 3/4"	1 "
Tubería de P. Galv. 1/2"	18 "
" " " 3/4"	4 "
Tuerca unión de 1/2"	8 "
" " " 3/4"	1 "
Codo 90° 1/2"	1 "
Campana niple 3/8" a 1/2"	24 "
Puerta pool	2 "
Tuerca cónica 3/8"	64 "
Tubo rígido tipo "E" 3/8"	0.022 nps.
Tubo flexible 3/8"	20 pps.
Accesorio de llenado	1 "
Abracadura de uña	20 pps.
Válvula de paso 3/8"	6 "
Medidor monotubo 5 P/HP.	6 "
Regulador ORO alta presión	1 "
Regulador ORO baja presión	1 "
Tanque estacionario 1000 ltr.	1 "
Válvula de globo 1 1/2 mm 400 ltr	2 "
Válvula de llenado	1 "
Válvula de seguridad	8 "

TABLA No. VIII

Nombre: FATIMA CATDA DE INSPECCION EN INSTALACION DE GAS

<u>Tramo</u>	<u>Longitud</u>	<u>Consumo</u>	<u>tipo de tub.</u>	<u>\$</u>
A-B	3.80	-	P. galv. 12.7mm	alta pre 16
B-C	6.20	2.576	"	0.255
C-D	12.30	0.719	"	0.964
D-E	4.25	0.480	"	0.149
E-F	1.50	0.480	G. flex. 9.5 mm	1.587
Total				2.975

TABLA No. XX

Nombre: PAGO DIRECTO AL PERSONAL EN OBRAS

<u>GRUPO</u>	<u>COMPOSICION</u>	<u>IMPORTE</u>
1	0.10 cebo + 1.0 peón	9,510.00
2	0.25 oficial + 1.0 peón	11,268.75
3	1.0 of. carp. + 1.0 ay. carp.	20,062.50
4	0.5 of. fierro. + 1.0 ay. fierro.	14,200
5	1.0 oficial + 1.0 peón	20,062.50
6	1.0 of. esp. + 1.0 peón	20,837.50

Pachuca, Hgo. 1988

TABLA No. 7

**Nombre: PERMISIVOS PROMEDIO DE TRABAJOS DE ALBAFILERIA Y
COSTOS UNITARIOS DEL TRABAJO (1988)**

Concepto	Un.	Qty.	Rendimiento	Costo
Molineros y Cimentación.-				
Limpie y trazo	m ²	2	50m ² /j	225.38
Ejecución en tierra hasta 2.0 m prof.	m ³	1	4 m ³ /j	2,377.50
Ejecución en tepalcates blando hasta 2.0 m prof.	m ³	1	2 m ³ /j	4,755.00
Trasvaseo hasta 2.0 m	m ³	1	18 m ³ /j	528.33
Acercos en carretilla hasta 20.0 m máx	m ³	1	5 m ³ /j	1,902.00
Relleno por canes, con muestreo con nivel de mano	m ³	1	7 m ³ /j	1,359.57
Compactación de canes con nivel de mano.	m ²	1	35 m ² /j	271.71
Mantillas entre 0.07 y 0.10 m	m ²	2	14 m ² /j	804.93
Cimientos de piedra hrg	m ³	5	3 m ³ /j	5,350.00
Habilitado y armado de refuerzo.-				
a) en cimentación	ton		0.27 ton/j	66,823.53
b) en estructura	ton	4	0.16 ton/j	71,040.00
Habilitado y armado de alambres de 1/4 y 5/16"	ton	4	0.13 ton/j	87,388.61
Cimbra y Descimbrar, escafo de no enrasante.-				
a) en cimientos	m ²	3	9.5 m ² /j	1,689.47
b) en columnas rectangulares	m ²	3	7.5 m ² /j	2,140.00
c) en columnas circulares	m ²	3	6 m ² /j	2,675.00
d) en traves	m ²	3	8.5 m ² /j	1,888.23
e) en losas	m ²	3	9 m ² /j	1,783.33

TABLA No. X (continuación)

Nombre:				
Concepto	Un.	Cno.	Rendimiento	Costo
Hechura de cimbra.-				
a) en cimientos	m2	3	17 m ² /j	944.12
b) en columnas rectangulares	m2	3	8.5 "	1,838.25
c) en columnas circulares	m2	3	4 "	4,012.50
d) en traves	"	"	10 "	1,605.00
e) en losas	"	"	10 "	1,605.00
f) Cimbrar y descimbrar con conotubo	m	3	15 m ² /j	1,070.00
Losas reticuladas.-				
Colocación block hasta				
20x40x40 cm	caja	2	100 c ² /j	112.60
Colocación de block hasta				
15x60x60 cm	"	"	40 "	281.70
Entretiso reticular calado				
línea menor	"	"	40 "	281.70
Entretiso reticular calado				
línea mayor	"	"	30 "	375.60
Coledos (no incluyendo la fabricación del concreto).-				
a) en cimientos	m3	2	1.50 m ³ /j	7,512.00
b) en columnas y muros	"	"	0.85 "	13,257.35
c) en traves y losas	"	"	0.95 "	11,861.84
d) en losas reticuladas	"	"	0.80 "	14,085.44
e) curado de concreto con agua en superficies horizontales				
	m ³	1	10 m ³ /j	951.00
f) curado de concreto con agua				
	m2	1	300 m ² /j	31.70
g) curado de concreto con agua en superficies verticales				
	m2	1	100 m ² /j	95.10
Muros de tabique común o ligero no aparente.-				
a) de 0.07 m de espesor	m2	5	11 m ² /j	1,459.00
b) de 0.14 m de espesor	"	"	10 "	1,605.00
c) de 0.21 m de espesor	"	"	8 "	2,006.25
d) de 0.28 m de espesor	"	"	6 "	2,675.00
e) sobreprecio para cara aparente	"	"	40 "	401.20

TABLA No. X (continuación)

Nombre:				
Concreto	Un.	No.	Rendimiento	¢
Muro de block tipo pirámide				
a) de 0.10 m de espesor	m ²	5	10 m ² /j	1,605
b) de 0.12 m de espesor	"	"	9.5 "	1,689
c) de 0.15 m de espesor	"	"	9 "	1,783
d) de 0.20 m de espesor	"	"	8.5 "	1,888
e) sobrepunto cara cara aparente	"	"	80 "	200
Muro de block extruido.-				
a) de 5x10x15 10 cm espesor	m ²	6	4.5 m ² /j	3,704
b) de 6x10x20 10 cm espesor	"	"	5.0 "	3,334
c) de 10x10x20 10 cm. espesor	"	"	5.5 "	3,030
d) de 10x15x20 15 cm. espesor	"	"	5.5 "	3,030
e) sobrepunto cara cara aparente	"	6	55 "	303
Castillos y cadenas.-				
Castillo centro de block 1 Ø(3/8")9.5mm	m	5	30 m/j	335
Castillo y cadenas 15x15 con 4 Ø(3/8")9.5mm	"	"	10 "	1,605
Castillo y cadenas 15x20 con 4 Ø(3/8")9.5mm	"	"	9.5 "	1,689
Castillo y cadenas 15x30 con 4 Ø(3/8")9.5mm	"	"	8 "	2,006
Sobrepunto cara aparente castillos y cadenas	"	"	25 "	642
Recubrimientos.-				
Replanteo de mezcla	m ²	5	10 m ² /j	844
Alisados de mezcla (rastreador)	"	"	14 "	1,146
Alisados finos de mezcla	"	"	11 "	1,459
Alisados pulidos de cemento a llana	"	"	10 "	1,605
Castillo sobre alisados	"	"	23 "	697
Recubrimiento de cerámica o marino Veneciano, incl. re- nallado	"	6	4 "	4,167

TABLE No. X (continuación)

Nombre:	Un.	Uno.	Rendimiento	Costo
Recubrimiento cintilla 5.5x22x1.0 a 6.0x24x1.0	m2	6	4.5 m2/j	3,704
Recubrimiento fechelete 10x20x1 a 11x22x1 cm	"	"	5 "	3,334
Recubrimiento azulejo	"	"	5.5 "	3,030
Recubrimiento tipo vitrico ta 6x20x18 cm	"	"	4.5 "	3,704
Recubrimiento tipo vitrico ta 10x20x18 cm	"	"	5 "	3,334
Recubrimiento mosaico 20x 20x2.0 cm	"	5	9 m2/j	1,783
Baquilla incluyendo cortas a 450 material verificados m Cobertura por tendidos en fachadas	m2	6	16 m2/j	1,042
	m2	3	43 "	373
Pisot.-				
Firme de concreto -/pisos espesor de 8 a 10 cm.	m2	2	10 m2/j	1,127
Acabdo escabillado irto - cra1 sobre firme	"	5	35 "	459
Piso no integral acabado - molido	"	"	18 "	892
Armedo con malla en piso	"	4	50 "	227
Piso cerámico sin firme	"	6	5 "	3,334
Piso loseta 15x15x1 a 2 cm	"	"	7 "	2,381
Piso loseta 10x20x1 a 2 cm	"	"	" "	"
Piso loseta 30x30x2.5	"	"	13 "	1,282
Piso mosaico 20x20x2	"	5	11 "	1,451
Piso mosaico terrazo sin junta metálica 50x50x2.5	"	6	9.5 "	1,754
Zoclo mosaico 10x20x2	m	6	18 m/j	926
Zoclo loseta 10x15x30 a 40	"	"	" "	"
Partalindos.-				
Partalindado fino sobre ni- cas	m2	1	4 m2/j	2,377
Partalindado fino sobre co- lunas	"	"	2 "	4,755
Partalindado fino sobre mu- ror	"	"	3 "	3,170

TABLA No. I (continuación)

Nombre:				
Concepto	Un.	Cno.	Pendiente	Costo
Martelínado fino sobre trabes y losas	m2	1	2 m2/j	4,755
Azotes.-				
Rellenos de tezontle entortado sobre ciego	m3 m2	1 5	2 m3/j 20 m2/j	4,755 802
Enladrillado y escobilla do	"	"	11 "	1,459
Enladrillado aparente	"	"	7 "	2,292
Chiflones de pedacaría	m	5	24 m/j	668
Verios.-				
Hechura de tarima 50x100 nz		3	19 nz/j	844
Muro block vidrio 10x20x20 incluyendo refuerzo en juntas	m2	6	3.5 m2/j	4,762
Registros de 40x60 cm con profundidad pro- medio 1.25 m	ps	5	2 ps/j	8,025
Tapa de registro de 40x60 cm	nz	5	6 "	2,675
Impermeabilización de cimientos	m	2	35 m/j	322
Alfater 15 cm ² /tendi- do y juntes	m	5	26 "	617
Colocación de herrería	m2	5	7.5 m2/j	2,140
Impermeabilización azote- por cega	m2	2	30 m2/j	375

TABLE NO. 37 (CONTINUED)

VALUATION OF INVESTMENTS

PERIOD ENDING

CONCEPTO	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Cuentas corrientes	1.87			1.88	1.87	2.30															
Cuentas 1 ^{ra}	1.88	1.88		1.88	1.88	2.30	2.31														
Depositos postales		18.01		6.78	11.94	6.19												78.71	46.70		
Cuentas ordinarias			22.78						7.18	17.28											
Ahorro en 2 ^a cat.								22.00	4.00										0.007		
Ahorro en 1 ^a cat.								22.00	4.00										0.007		
Ahorro en 4 ^a cat.								22.00	4.00										0.006		
Inmovilizaciones						0.00													177.00	29.00	29.00
Ahorros acumulados																					
Total	1.87	18.01	22.78	6.78	6.19	2.30			7.18	17.28								78.71	46.70		
TOTALES:	1.87	18.01	22.78	6.78	6.19	2.30			7.18	17.28								78.71	46.70		29.00

TABLA No. XIII

Nombre: EJEMPLO DE INTEGRACION DE BRIGADA. PAQUETE No. 1

De la tabla no. XI, el costo total de la obra de mano por grupo de actividades correspondiente a este paquete es igual a:

\$ 545,545.86

1 oficial gana diariamente \$ 11,725.00

1 veón gana diariamente \$ 8,300.00

Como la duración del paquete es de 15 días.

1er. tanteo

2 oficiales x 11725 x 15 = 351,750

4 ayudantes x 8300 x 15 = 498,000

como la suma = 849,750 es mayor que 545,545

entonces:

2o. tanteo

1 oficial x 11725 x 15 = 175,875

3 ayudantes x 8300 x 15 = 373,500

total 549,375

como 549,375 = 545,545.86

por lo tanto, la brigada no. 1 estará integrada

por: 1 oficial y 3 ayudantes

TABLA No. XIV

Nombre: REGIMEN DE LAS BRIGADAS POR PAQUETE

Brigada no.	Paquete no.	Costo actividades	Costo composición	Brigada
2	2	863,623	849,750	2 of. 4ay
3	3	483,854	424,875	1 of 2 ay
4	4	747,355	725,250	2 of 3 ay
5	5	683,228	673,875	1 of 4 ay
6	6	984,275	974,250	2 of 5 ay
7	7	693,124	673,875	1 of 4 ay
8	8	976,506	974,250	2 of 5 ay
9	9	1'341,308	1'347,750	2 of 8 ay
10	10	898,119	922,875	1 of 6 ay
11	11	1'609,910	1'648,125	3 of 9 ay
12	12	1'998,514	1'999,875	5 of 9 ay
13	13	1'277,562	1'274,625	3 of 6 ay
14	14	1'581,517	1'595,000	4 of 7 ay
15	15	2'269,861	2'248,875	5 of 11ay
16	16	491,760	498,000	4 ay

3.

EJECUCION

Una vez conocidos los planos y las especificaciones, definido el proceso constructivo y elaborado el programa de obra, debe realizarse físicamente la obra.

En la etapa de ejecución, se organizan los recursos humanos y materiales mediante el proceso previamente establecido, se cuida que los costos no sobrepasen lo planeado y se busca mantener la calidad dentro de lo especificado.

Durante la construcción, el seguir el programa, es una actividad que requiere atención constante, con el objetivo fundamental de que los tiempos se cumplan y que no existan reducciones en los rendimientos.

Es importante también, mantener una adecuada comunicación dentro y fuera de la obra, reportando oportunamente desviaciones significativas respecto del programa.

La manera como deben organizarse los recursos materiales y humanos para la edificación de viviendas de interés social, se estudia en el presente capítulo. Se indica en primer lugar la organización general del personal en obra, según se trate de obras pequeñas, medianas o grandes y finalmente se describen las etapas del proceso constructivo, explicando cómo debe realizarse cada actividad del mismo (sólo las más importantes).

3.1 ORGANIZACION EN OBRA

Es indispensable que exista una determinada organización del personal que labora en una obra; sin esta organización no será posible cumplir adecuadamente con los objetivos de la planeación.

Generalmente, la administración de la obra está integrada más o menos como se muestra en la figura no. 21. En ella se aprecian los cuatro departamentos que dependen de la dirección general. Estos son: el departamento de administración, el de ingeniería, el departamento de producción y el de maquinaria.

El departamento de administración se encarga del aspecto contable de la obra, administra los recursos, como son: el personal y la maquinaria, lleva el control de los materiales en las bodegas y almacenes, se encarga de los fletes y destajos y organiza las operaciones bancarias.

El departamento de ingeniería efectúa labores de control, elaborando avances y estimaciones. Tiene íntima relación con el departamento de producción, encargado de coordinar los frentes de trabajo y llevar a cabo el proceso constructivo.

Por último, el departamento de maquinaria tiene como funciones, el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo en obra.

En base a esta administración, se determina la organización del personal, dependiendo del tamaño de la obra. Así distinguimos entre la organización en obra chica, mediana o grande.

La figura no. 22 muestra los organigramas correspondientes.

3.2 ETAPAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

Cualquier proceso constructivo puede dividirse en varias etapas atendiendo al orden de ejecución. Algunos de estas etapas se describen a continuación.

3.2.1 BREVE DESCRIPCION DE LAS ETAPAS DE PROCESO

La descripción de las siguientes actividades corresponde a la manera de realizarlas y algunas especificaciones generales. Las actividades constituyen el proceso para la construcción de la obra negra de la vivienda.

1) LIMPIEZA DEL TERRENO

La limpieza se hace con el fin de trazar y nivelar el terreno en forma precisa.

Consiste en quitar las hierbas utilizando un machete y retirar piedras y montones de tierra y basura, empleando pico, pala y carretilla.

ii) TRAZO

El trazo consiste en marcar los límites del terreno y cruces con hilo. Tiene como objetivo señalar en donde irán los cimientos, muros, la toma del agua y la salida al drenaje. Para el trazo se necesitan además, puentes de madera y cal.

iii) NIVELACION DEL PISO TERMINADO

El nivel tiene que estar por lo menos a 20 cms. por encima del nivel de banqueteta. Para marcar este nivel se utiliza madera y manguera de nivel. Puede utilizarse también alguna otra referencia, como un poste o la construcción vecina.

iv) EXCAVACION

La profundidad y el ancho de la zanja para los cimientos depende del tipo de suelo (para una cimentación de mampostería de piedra brasa). Tanto la profundidad como el ancho deben de ser tales, que alojen a la plantilla y al cimiento. El fondo de la zanja debe quedar nivelado y compactado con pisón de mano.

v) PLANTILLA DE CIMENTACION

Antes de construir los cimientos, se hace una plantilla de concreto pobre para recibirlos. Este concreto puede ser de proporción 1:6:7 y para garantizar que quede nivelado se colocan maestras de ladrillo. El espesor de la plantilla será de acuerdo a especificaciones; generalmente es de 5 cms.

vi) CIMIENOS DE MAMPOSTERIA

La piedra por utilizar no debe ser porosa. Para construirlos se marca el ancho de la base en la plantilla y con hilo se señala el ancho de la corona. El mortero puede hacerse con la proporción 1:1:4 (cemento-cal-arena). Se deben dejar pasos para el drenaje.

vii) CADENA DE CONCRETO

La cadena mide generalmente 20x20 cms.; el armado se hace con cuatro varillas del número 3 y estribos de alambrcn separados a cada 15 cms. o bien con armex 15x20. El acero armado debe colocarse al centro de la corona. Los castillos deben quedar anclados en la cadena. Cuando todo el armado est en su lugar se hacen dos caras de la cimbra y se usan separadores para que no se muevan. Cuando se efectúe el colado, el concreto debe picarse con una varilla para compactarlo. La superficie de la cadena debe quedar pareja utilizando una cuchara de albañil.

viii) FIRME

Para poner el piso de concreto, primero se rellena de tierra o tepetate. Luego se compacta con pisón. El firme de concreto debe quedar perfectamente horizontal, para lograrlo, se colocan 4 o 5 maestras por cuadro de cimentación. Luego, con la regla de madera colocada de tabique a tabique se comprueba el nivel. El concreto del firme puede apisonarse para que se conserve macizo.

ix) ACABADO DE PISOS DE CEMENTO

Para este acabado se hace una mezcla de proporci3n 1:6 (utilizando saco de mortero y arena). Antes de vaciarla, es necesario limpiar el firme y mojarlo. Es conveniente colocar maestras y guiarse con una regla para que el fino quede pareja. Una vez vaciado el mortero se utiliza una llana metálica para que el piso resulte liso y uniforme. Para evitar agrietamiento, es preciso mantener húmedo este acabado durante 8 días.

x) IMPERMEABILIZACION DE CADENAS PARA MURO

Para impermeabilizar generalmente se utiliza asfalto, cart3n asfáltico y arena fina. Sobre la cadena se pone una capa de asfalto con una escoba o una brocha, encima de éste, se pega una capa de cart3n asfáltico y luego otra capa de asfalto. Inmediatamente después, se espolvoréa una capa de arena fina.

xi) MUROS DE LADRILLO ROJO RECOCIDO

Antes de colocarlo, el ladrillo debe humedecerse y cerciorarse que la cadena de desplante est a nivel. La mezcla para muros puede ser de mortero y arena en proporci3n 1:8 y agregarle agua hasta hacerla manejable.

Para hacer el muro se pone un hilo de lado a lado para mantenerlo alineado. Los ladrillos deben pegarse en forma cuatrapeada. Debe rectificarse continuamente su verticalidad utilizando una plomada.

xii) CASTILLOS

El armado y la calidad del concreto de castillos estará de acuerdo con especificaciones. Todos los estribos deben estar bien amarrados a las varillas en todos los cruces; los castillos se amarran desde los cimientos.

El armado del castillo debe quedar alineado con el muro. Para la cimbra, primero se hace el molde y una pequeñas perforaciones en las juntas de los tabiques para fijar el molde al muro con estempe. El interior de la cimbra se emborra con aceite quemado.

Una vez colocada la cimbra, se vacía la mezcla en el castillo y se pica con una varilla o se compacta con vibrador. Las varillas de los castillos deben sobresalir por lo menos 25 cms. del muro.

xiii) CIMBRA PARA TECHOS

Primero se instalan los pies derechos en donde se fijan las madrinas. Si la losa es plana, se colocan cajones a tablas que servirán de soporte. Debe cuidarse que la cimbra quede perfectamente nivelada.

El colocar cuñas ayudará a la nivelación de la cimbra y después a la descimbra. Las tablas se untan con aceite quemado.

Antes del colado se moja la cimbra y se tapan los agujeros con papel mojado. Si es necesario, se colocan contravientos, los cuales se fijan a los pies derechos en diagonal.

Si la losa es con vigueta y bovedilla, una vez niveladas las madrinas se colocan las viguetas a la separación adecuada y sobre ellas se asientan las bovedillas procurando no pisarlas con firmeza para no quebrarlas.

xiv) CADENAS

El armado y tipo de concreto será de acuerdo a especificaciones. La cadena se coloca a todo lo largo de los muros y van amarrados a los castillos. La cimbra utilizada es solamente la perimetral exterior ya que se cuele al mismo tiempo que la losa.

El armado debe quedar 2 cms. separado del muro, calzándolo con piedras pequeñas. El concreto que entra en la cadena debe picarse con una varilla.

xv) TRABES

El armado y el tipo de concreto estará de acuerdo con especificaciones. A diferencia de la cadena, la cimbra la constituye un cajón que queda por debajo de la cimbra de la losa. Se cuele al mismo tiempo que la losa.

xvi) LOSAS DE CONCRETO

El armado en losas planas se hace de la siguiente manera: primero se colocan las varillas largas con la separación especificada y sobre éstas las cortas, amarradas a las largas en los cruces con alambre recocido. Las puntas largas se doblan hacia arriba. En las orillas de las varillas se hace un doblé a 45° llamado columpio, en el lugar señalado en los planos. Después de esto se agregan los bastones necesarios con las puntas dobladas hacia abajo.

Antes de colar, la cimbra se aceita y si tiene huecos se tapen con papel mojado; las varillas deben calzarse con piedras pequeñas para que entre bien el concreto, dejando 2 cms. entre la cimbra y el acero.

Durante el colado, es necesario picar la mezcla con una varilla y después de colar, regarla con agua tres veces al día durante una semana, para evitar el agrietamiento. La cimbra se quita dos semanas después del colado.

Las instalaciones sanitaria, hidráulica y eléctrica, deben estar perfectamente colocadas y probadas antes del colado.

xvii) CERRAMIENTOS

Generalmente, los cerramientos se construyen a una altura de 2.10 m. y miden 1.50m de longitud. El armado puede ser con ármex 15x15 o bien con varilla de 3/8" de diámetro y estribos de alambón a cada 15 cms.

La cimbra para el cerramiento es similar a la de la cadena, sólo que lleva una tabla en la parte inferior correctamente apuntalada dentro del hueco en donde irá el cerramiento. La calidad del concreto estará de acuerdo con las especificaciones del proyecto y durante el colado, deberá picarse con una varilla.

xviii) RAMPAS DE ESCALERA

En las paredes correspondientes al cubo de la escalera es conveniente dibujar el perfil de la misma tomando en cuenta niveles de piso terminado. Si la escalera va empotrada al muro, éste se ranura aproximadamente 5 cms. El apoyo de la escalera lo constituyen trabes y losas, pero

como no se cuele en forma integral con ellas, es necesario dejar "barbas" de varilla para el amarre. Se coloca la cimbra siguiendo la línea de trazo. La cimbra puede hacerse con cajones apoyados en polines que a su vez descansan en pies derechos. Luego se coloca un polín lateral para completar el cajón de la cimbra.

El armado debe hacerse de acuerdo con especificaciones. Antes de colar, se ponen piedras pequeñas a manera de calzas. La resistencia del concreto será la especificada y durante el colado se procurará picar la mezcla con una varilla. Ya endurecida se riega por lo menos durante 10 días y se retira la cimbra.

xix) VENTANAS Y PUERTAS

Para fijar la puerta al muro, se coloca un marco de madera o metal del mismo ancho del muro. Posteriormente se ponen las bisagras, la puerta y finalmente la chapa.

Las ventanas pueden ser de aluminio o de fierro, para colocarlas, el contramarco se fija al muro con anclas o pijas haciendo en él agujeros que después se rellenarán con mezcla.

Tanto las puertas como las ventanas deberán quedar completamente verticales.

FIGURAS Y TABLAS (3)

FIGURA No. 21

ADMINISTRACION DE LA OBRA

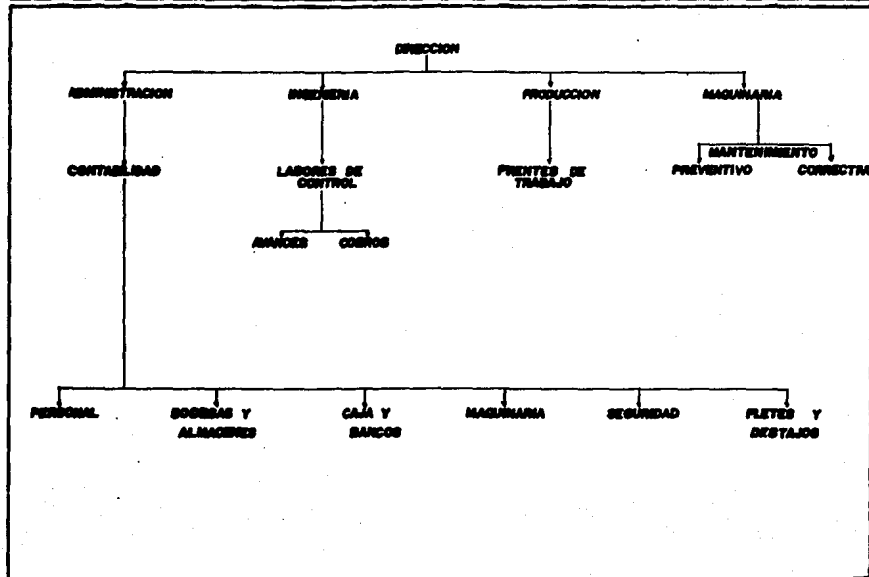
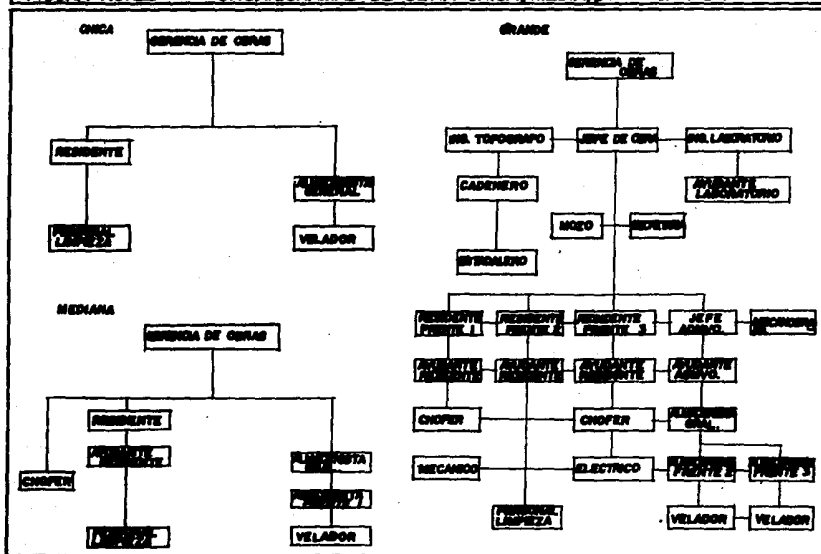


FIGURA No. 22

ORGANIGRAMAS DE OBRA CHICA, MEDIANA Y GRANDE



4.

CONTROL

Hasta este momento se han resuelto las dos terceras partes del objetivo planteado en la introducción, es decir, se ha dado respuesta a la pregunta de cómo debe programarse y realizarse el proceso constructivo para la edificación de viviendas de interés social. Resta por resolver el problema de garantizar que lo ejecutado esté de acuerdo con lo programado y especificado.

Es evidente que no se puede esperar al término de la obra para saber si el objetivo se cumplió o no. Es necesario revisar a lo largo del proceso si el objetivo se va cumpliendo.

La revisión para corregir el proceso constructivo en función de los costos se denomina "Control Administrativo". Y la revisión para llevar a cabo la obra de tal forma que cumpla con su propósito y tenga el factor de seguridad adecuado es lo que se llama "Control de Calidad". Estos dos aspectos de la etapa de control, se estudiarán en el presente capítulo.

Para controlar el proceso es necesario cumplir tres objetivos:

- 1) Establecer mecanismos para mantener la calidad dentro de lo especificado.

Estos mecanismos están basados en las especificaciones del proyecto, ya que éstas determinan la calidad que se busca para la obra terminada.

- 2) Vigilar la oportuna realización de los trabajos para que sean ejecutados dentro de los tiempos previstos.

Para llevar a cabo lo anterior es indispensable contar con el programa de la obra, que permitirá observar si ocurren desviaciones importantes de las cuales se tomarán decisiones para corregirlas.

- 3) Cuidar que los costos no excedan los programados.

El programa financiero es el instrumento básico para observar si ocurren - desviaciones significativas.

El proceso del control se resume en el diagrama de flujo de la figura no. 23.

A continuación se estudiarán el control administrativo y el control de calidad del proceso constructivo utilizando el ejemplo de proyecto de vivienda para hacer la explicación más clara.

4.1 CONTROL ADMINISTRATIVO

Es esencial que la dirección o la gerencia, esté informada detallada y continuamente del progreso de los trabajos y que se hagan predicciones precisas respecto al efecto de cada uno de los problemas surgidos y de los recursos disponibles. El propósito primordial del control administrativo es revisar los procedimientos y pronosticar las necesidades futuras del trabajo con objeto de que éste sea terminado satisfactoriamente.

4.1.1 COMO LLEVAR A CABO EL CONTROL ADMINISTRATIVO ?

Tomando como base el diagrama de flujo de la figura no. 23, es posible llevar el control de la siguiente manera: 1) Tener a la mano el programa de tiempos y el programa financiero de la obra; 2) Para revisar si estamos a tiempo, señalemos sobre el programa de tiempos los avances reales de obra. Toda desviación, ya sea a favor o en contra, deberá reportarse inmediatamente a la dirección.

Para revisar el avance en función de los costos, se determina el monto de las actividades realizadas hasta la fecha de corte y se compara con el correspondiente del programa financiero. Los porcentajes del programa financiero indican el avance programado y los calculados, el avance real. 3) Para corregir un posible atraso, se determina la actividad atrasada y se revisan los aspectos relacionados con ella, como: cantidad y calidad de la mano de obra, procedimientos de construcción, etc. y se toma la decisión correspondiente.

El siguiente ejemplo nos muestra la metodología para el cálculo del avance real de la obra y la forma de reportar las desviaciones.

4.1.2 EJEMPLO

El control administrativo para el proyecto que se estudia se llevó a cabo mediante la comparación de los avances real y estimado, con el avance programado tomando en cuenta el presupuesto de contratación.

El avance real es aquel que nos indica lo que realmente está ejecutado hasta el día de corte. Todos los conceptos se traducen en costo, con lo que puede sacarse un porcentaje de avance respecto del total. Para calcular el monto de las actividades realizadas, se utilizó el formato de la figura no. 24.

En este formato se registran las actividades terminadas por edificio; luego, con el presupuesto de contrato, se asigna a cada concepto el costo correspondiente incluyendo los indirectos.

Si se divide el monto obtenido entre el monto total de contrato se obtiene el avance real de la obra, el cual se compara con el avance programado y el resultado se reporta mediante bitácora de obra. El ejemplo de cálculo se muestra en la figura no. 25.

El avance estimado es aquel que nos indica lo que la contratista ha cobrado en forma de estimaciones. No siempre el avance estimado es igual al real. Por ejemplo, el avance estimado toma en cuenta, en algunas ocasiones, el suministro del material, el cual no forma parte del avance real hasta que éste ha sido colocado o utilizado.

El cálculo del avance estimado se realiza de la misma manera que el del avance real, con la única diferencia de que en este caso, el supervisor de la obra puede autorizar el estimar algún suministro de materiales o considerar que alguna actividad puede terminarse, por ejemplo, al día siguiente de la fecha de corte. El ejemplo de cálculo del avance estimado se indica en la figura no. 26.

El avance programado es el estándar que funciona como base de comparación; se obtiene del programa financiero descrito en el capítulo segundo.

Es conveniente que un día de cada semana se realicen juntas, en donde se discuten los puntos más importantes dentro de la realización de la obra. Se levanten minutas, reportando en ellas los avances real, programado y estimado y en caso de atraso considerable, la parte contratante ordene medidas correctivas e inclusive si este atraso es crítico, que exista la posibilidad de rescindir el contrato.

En la figura no. 27, se muestra una copia de minuta del INFONAVIT del día 20 de junio de 1988.

Para un mejor control de las actividades del proceso se sugiere emplear los diagramas de ruta crítica por paquetes de actividades explicados en el segundo capítulo. Con ellos se puede observar qué actividad o actividades son críticas para terminar el paquete en la fecha prevista. Asimismo, con ellos se determina la actividad que en algún momento originó el atraso de la obra.

4.2 CONTROL DE CALIDAD

Cumplir con el cometido para el cual se ha diseñado una obra, es el propósito del control de calidad. Este requiere de la revisión continua de la obra en ejecución y de reportar y corregir de inmediato cualquier anomalía.

El control de calidad comprende, además de las muestras periódicas a los materiales utilizados, el aceptar o rechazar instalaciones, elementos, componentes, accesorios, etc. que no estén de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

4.2.1 CÓMO LLEVAR A CABO EL CONTROL DE CALIDAD?

Observando nuevamente el diagrama de flujo de la figura no. 23, puede resumirse el control de calidad en las siguientes etapas: 1) tener a la mano las especificaciones de proyecto; 2) Comparar periódicamente que lo realizado esté de acuerdo con lo especificado. Para esto es necesario: realizar pruebas de laboratorio sobre los materiales de mayor importancia, como son: acero de refuerzo, tabiques, compactación del material de relleno en cimentación, concretos y morteros; verificar la calidad y correcta colocación de las instalaciones, acabados y componentes integrados a la vivienda.; 3) Rechazar aquello que no cumpla con las especificaciones, de preferencia por escrito, mediante una bitácora de obra.

4.2.2 PRUEBAS DE LABORATORIO SOBRE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION MAS COMUNES.

Acero de refuerzo.-Las varillas para refuerzo se ensayan a tensión. El ensaye se realiza en una barra de 50 cms. de longitud, la cual se coloca en una máquina provista de mordazas que la sujetan. La máquina registra la magnitud de la carga aplicada en cualquier instante.

La carga se aplica de manera continua al espécimen y se miden los alargamientos de la porción con longitud de medición.

En la figura no. 28 pueden verse las dimensiones de las probetas para ensaye de acero.

De la prueba se obtienen los siguientes resultados: peso efectivo en kg/ml., área efectiva en cms²., carga con la cual se llegó al límite elástico en ton., carga máxima en ton., esfuerzo correspondiente al límite elástico en kg./cm²., esfuerzo máximo en kg/cm²., porcentaje de alargamiento, etc.

Tabiques.- La resistencia de las piedras artificiales se determina ensayando una pieza o una mitad de ella a la compresión simple. Existe un espécimen particular para cada tipo de piedra, por lo que no pueden establecerse comparaciones entre materiales distintos.

Los resultados de las pruebas en tabiques son: el área en cms²., la carga máxima aplicada en ton., el esfuerzo máximo en kg./cm²., y el porcentaje de absorción.

Material para relleno en cimentación.- La prueba sobre este material es la llamada prueba Próctor. Esta verifica el porcentaje de compactación del material en el lugar.

La prueba se realiza de la forma siguiente:

- 1) Se toma una muestra de humedad conocida.
- 2) Un cilindro de 4" de diámetro por 4 1/2" de altura, se llena en tres capas aproximadamente iguales con el material.
- 3) Cada capa se compacta con 25 golpes de un martillo de 2.5 kg. con una - área de contacto de 20 cms². El que se deja caer de 35 cms. de altura, para dar al material la misma energía de compactación.

- 4) Se pesa el material y como el volumen es conocido, se calcula el peso volumétrico húmedo. Como la humedad es conocida, se resta el peso del agua y se obtiene el peso volumétrico seco para esa humedad.
- 5) El proceso se repite, variando el grado de humedad con lo que se obtienen pares de valores humedad-peso volumétrico seco.
- 6) Se dibuja una gráfica.

Los resultados de la prueba del material en cuestión, son: profundidad del sondeo, peso volumétrico máximo y el del lugar, humedad óptima y la del lugar, porcentaje de compactación del lugar.

Concreto.- Para el concreto, lo que más interesa es el revenimiento y su resistencia a la compresión simple a los 28 días.

La prueba del revenimiento consiste en vaciar en un cono especial, el concreto fresco en tres capas compactadas con 25 golpes de varilla de 16 mm. de espesor y 60 cms. de largo con un extremo redondeado. Después de enrasar la superficie, el cono se levanta lentamente hasta separarlo de la mezcla. Esta última, tiende a bajar respecto a la altura que tenía dentro del cono. La diferencia entre estas alturas es el revenimiento.

La prueba de compresión simple se lleva a cabo, por lo general, con cilindros de 15 cms. de diámetro y 30 cms. de altura. Para elaborarlos se utiliza un molde metálico de medidas estándar, al cual se le agrega el concreto en tres capas y 25 golpes de varilla por capa.

Una vez enrasada la superficie y clasificados los cilindros, se les deja endurecer y después de 24 horas se les separa del cilindro, almacenándolos de inmediato en condición húmeda, a la temperatura de $23 \pm 2^\circ \text{C}$. hasta el momento de la prueba.

Antes de efectuar el ensaye, se deben cabecear los cilindros con un material y espesor de capa tales, que no fluya ni se rompa al aplicar la carga.

De la prueba resulta lo siguiente: Revenimiento de la prueba en cms. y resistencia a la compresión en kg/cm^2 , a los 7, 14 y 28 días.

Mortero.- Para los morteros, el índice de resistencia más generalmente aceptado es la resistencia a la compresión obtenida en un cubo de 5 cms. de lado.

Los resultados proporcionan la resistencia a la compresión en kg/cm^2 , a los 7, 14 y 28 días.

4.2.3 REVISIÓN DE LOS TRABAJOS

Las instalaciones, acabados, componentes y accesorios, etc., deberán verificarse y revisarse durante la ejecución.

A continuación, se dan algunas pautas para la revisión de los conceptos más importantes que integran una casa habitación.

Excavación.- Cuidar que la superficie del lecho inferior quede afinada y limpia de raíces o cualquier material suelto.

Plantilla de cimentación.- Checar que se humedezca el terreno previo al vaciado del concreto. Durante la compactación del concreto, evitar que se mezcle con material del suelo.

Relleno compactado en cimentación.- Procurar que se compacte en capas no mayores de 20 cm.

Concreto.- Los métodos de transporte y colocación deberán evitar la pérdida de ingredientes o la segregación y con la máxima rapidez posible. No debe permitirse iniciar el colado si se encuentran indebidamente colocados la cimbra, el acero de refuerzo, las instalaciones, etc. No se permitirá el transpaleo dentro de los moldes. El concreto se compactará de preferencia con vibradores mecánicos.

Si se deja incompleto el colado, al reiniciarlo debe apretarse la cimbra nuevamente, picar la superficie ya endurecida y limpiarla, humedecer hasta saturar el lugar donde será la junta y cubrirla con una lechada de cemento.

Cimbra.- Esta deberá contar con el debido apoyo, de tal forma que impida deformaciones en los moldes. La cimbra deberá ser tratada con diesel o un material semejante para facilitar el descimbrado.

Acero de refuerzo.- Antes de colar, el acero debe estar libre de lodo, aceite u otros recubrimientos no metálicos.

Drenejes.- Cuidar que se limpie del interior de los tubos el mortero sobrante. Es necesario inspeccionar y dar el visto bueno al drenaje antes de cubrirlo.

Muros de ladrillo recocido.- Revisar que no se presenten imperfecciones considerables. A la percusión deberán producir un sonido metálico. El tabique se saturará con agua antes de asentarse. Checar que las juntas verticales entre los tabiques quede cuatrapeada. Se verificará el plano horizontal con un reventón, a cada 5 hiladas o 75 cms. como máximo.

Firmes.- La superficie debe quedar sin protuberancias ni depresiones mayores de medio centímetro.

Piso escobillado no integral.- Antes de colocar el piso propiamente dicho, se procederá a limpiar la superficie hasta que quede libre de toda partícula suelta o agregado de concreto, después se aplicará agua hasta saturar y a continuación una lechada de cemento.

Aplanado fino de mortero.- Revisar que las superficies a aplanar estén libres de partículas extrañas o agregados de concreto, teniendo especial cuidado en humedecer los muros y plafones antes de aplanar, las superficies aplanadas deberán quedar a plomo si son verticales y a nivel si son horizontales.

Recubrimiento de azulejo.- Cuidar que el azulejo se humedezca un mínimo de 24 horas antes de colocarse y una vez colocado, observar que se lechadee con cemento blanco. Los planos verticales deberán estar a plomo y los horizontales a nivel.

Colocaciones.- El detalle de colocación de cualquier elemento o pieza, en cuanto a localización, altura, nivel, paños, etc. deberá ser definido y aprobado a través de muestra física.

Colocación tina para baño.- La tina deberá protegerse adecuadamente, para evitar rayaduras y/o despostilladuras durante el proceso de la obra.

Colocación de accesorios para baño y botiquán.- Deberán ser colocados perfectamente a plomo y nivel.

Colocación topes para puertas.- Se colocará de tal forma que la manija de la chapa no golpee contra la pared.

Colocación de herrería tubular.- Esta será a plomo y nivel, checando las escuadras entre perfiles. Deberá respetarse el paño de colocación respecto a acabados exteriores.

Colocación de barandal tubular.- Se verificará que las soleras de fijación queden debidamente alineadas, centradas y a nivel. La solera pasamano deberá ser paralela a un reventón que ligue las narices de los escalones.

Relleno en azotea y entrepisos.- El material de relleno deberá estar seco y libre de cascajo o partículas extrañas. Se respetarán los niveles y las pendientes indicadas, colocando antes maestras de nivelación. Antes de iniciar los rellenos se deberá probar y revisar las tuberías que vayan a cubrir.

Entortado.- El entortado debe conservar una superficie plana. Para obtener una superficie de cono y continua, en las zonas cercanas a las bajadas de agua pluvial se procederá a la colocación de maestras referidas con hilo en forma radial tomando como centro las bajadas de agua pluvial.

Enladrillado en azotea.- Se revisará que el ladrillo recocido no tenga imperfecciones que comprometan su resistencia, duración o aspecto. Previamente a su colocación, se mojará el ladrillo hasta saturar.

Impermeabilización en azoteas.- Cuidar que el entortado esté perfectamente seco antes de impermeabilizar.

Instalación sanitaria.- Se probará a tubo lleno, antes de la colocación de recubrimientos, durante 30 minutos.

Instalación hidráulica.- Se probará de la siguiente forma:

- 1) Prueba previa en P.B. antes y durante el colado de la losa de cimentación a 100 psi.
- 2) Primera prueba a 100 psi durante 24 horas, antes de colocación de recubrimientos.
- 3) Segunda prueba una vez instalados los muebles de baño con carga de línea general.
- 4) Tercera prueba a la recepción de obra, con funcionamiento de muebles.

Se rechazarán las instalaciones si:

- a) Los materiales instalados están fuera de especificaciones de calibre, calidad, espesor, marca, etc.
- b) Si no existen las conexiones correspondientes: codos, tees, cruces, tuercas unión, etc.
- c) Descargas que no estén al nivel especificado.
- d) Las tuberías de desagüe no tienen la pendiente mínima necesaria, así como bajadas de aguas negras y salidas de ventilación desplomadas.
- e) Se utilizan materiales usados.
- f) No se cumple con las pruebas correspondientes.

Muebles de baño.- Cada uno de los muebles será probado con una presión de la línea general previo a la recepción de obra parcial o total, siendo motivo de rechazo las siguientes causas: Marca diferente a lo especificado; defectos de fabricación; desperfectos provocados durante la ejecución; funcionamiento defectuoso; etc.

Instalación eléctrica.- Checar que los conductores de tierra sean de color negro. Las pruebas para la instalación son: Prueba de resistencia de aislamiento a tierra y entre conductores, por cada circuito; Revisión selectiva de conexión de conductor de corriente y de tierra a la correspondiente del receptáculo; prueba física con corriente, de funcionamiento de interruptores, contactos, soquets, apagadores, etc. La instalación se rechazará si: No se pasan las pruebas. Los materiales no cumplen con las especificaciones, los accesorios están defectuosos en cuanto a su funcionamiento, los materiales ya fueron usados, etc.

Ventanería de aluminio.- Las ventanas se rechazarán si son fabricadas fuera de especificaciones; si se colocan en forma incorrecta; si se dañan durante su fabricación o colocación; si las holguras y desplomes son mayores que los permitidos.

Herrería.- No se aceptarán las piezas si: tienen manguetas añadidos, no cumplen con especificaciones, no son del calibre o sección adecuados, están mal soldadas o fuera de medida, están dañadas por golpes.

Carpintería.- Se rechazarán todas aquellas piezas diferentes a la muestra previamente aprobada.

Yesería.- El yeso en plafones se colocará a reventón fijando maestras a los extremos de la losa. En muros se hará a plomo y regla fijando para ello las maestras a plomo. Los emboquillados verticales estarán a plomo y los horizontales a nivel.

Carrejería.- No se aceptarán marcas o modelos diferentes a los especificados; tampoco piezas con defecto de fabricación o colocadas defectuosamente; se rechazarán asimismo aquellas piezas con desperfecto provocado durante su colocación o con funcionamiento defectuoso.

Vidriería.- Los vidrios no se aceptarán si están: defectuosos por ondulaciones, despostillados o estrellados, colocados antes de pintar la herrería, colocados sin asentarlos con mastique y

colocados en las ventanas de aluminio con el vinilo defectuoso.

Pintura.- La pintura debe tener las siguientes cualidades: aspecto homogéneo, sin grumos y con la viscosidad conveniente para su aplicación óptima. Antes de aplicar la pintura se checará que la superficie esté limpia de cualquier sustancia extraña. La pintura se rechazará si: no se utilizan los materiales envasados de fábrica o si la superficie de aplicación está húmeda, con aplastados flojos o engrasada.

4.2.4 EJEMPLO

En el ejemplo de proyecto de vivienda el supervisor de obras quien se encarga de llevar a cabo el control de calidad, verificando constantemente la correcta ejecución.

En el caso de que alguna actividad no cumpla con el estándar, ordena mediante bitácora de obra la corrección de la misma.

A su vez la supervisión se apoya en un laboratorio de control de calidad, quién toma muestras de los materiales más comunes, como son:

- Mortero de cemento-cal-arena. Resistencia especificada= 50kg/cm².
- Concreto en todos los elementos estructurales. Resistencia=200kg/cm²
- Estudio de la calidad del material para relleno.
- Material compactado en cimentación. Compactación = 85% próctor.
- Verificación de la calidad de los tabiques.
- Verificación de la calidad del acero.

El número de muestras es función del presupuesto y de las disposiciones que el supervisor hace respecto a tomar un número mayor de muestras de algún elemento en el que se duda de su calidad.

Las figuras de la 29 a la 33 muestran la manera como el laboratorio de control de calidad reporta los resultados de las pruebas sobre los materiales más importantes que integran una casa habitación.

FIGURAS Y TABLAS (4)

FIGURA No. 23 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CONTROL

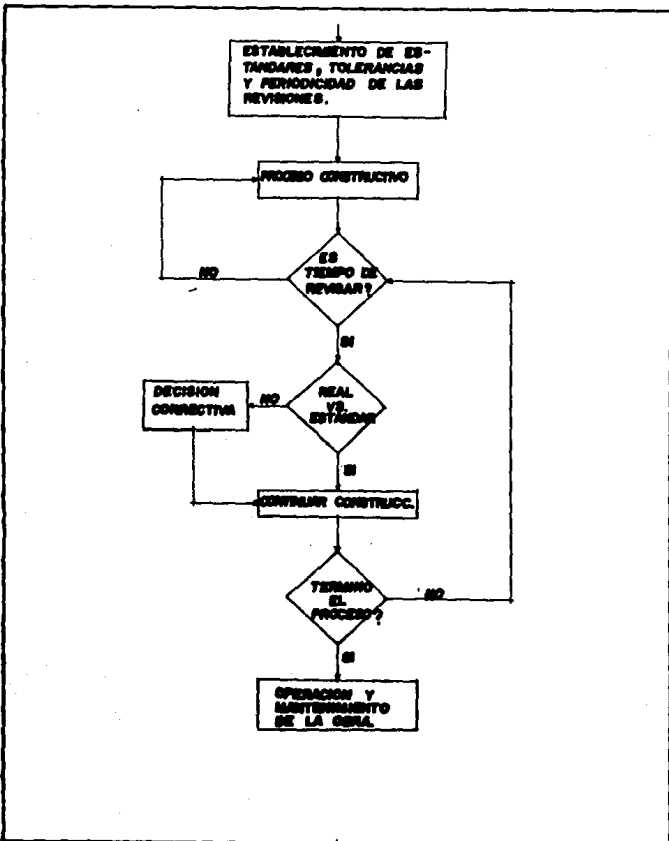


FIGURA No. 24 FORMATO PARA EL CALCULO DEL AVANCE DE OBRA

PROYECTO No. _____

LOTE No. _____

ACTIVIDADES:

	1	2	3	4	5	6	7
I. _____							
II. _____							
III. _____							
IV. _____							
V. _____							
VI. _____							
VII. _____							
VIII. _____							
IX. _____							
X. _____							
XI. _____							

FIGURA No. 25 EJEMPLO DE CALCULO DEL AVANCE REAL

El avance real de obra al finalizar la semana no. 2 se obtiene de la manera siguiente:

- a) Se registra el estado en el que se encuentran los trabajos utilizando el formato de la figura no. 24 Por ejemplo:

ACTIVIDADES:	LOTE No.							PAQUETE No. 1
	1	2	3	4	5	6	7	
1. ACERO DE REFUERZO No. 2 Habili								62,672
2. ACERO DE REFUERZO No. 3 Habili								264,576
3. ACERO DE REFUERZO No. 4 Habili								143,890
4. Limpieza del terreno								91,930
5. TRAZO Y NIVELACION								178,782
6. EXCAVACION A MANO								1,386,720
Total								2,121,569

- b) Tomando el presupuesto, se anota a la derecha el monto de lo realizado, resultado de multiplicar el número de lotes en los cuales se hizo la actividad por el importe correspondiente de la misma.
- c) Se suman los montos y el total se divide entre el importe total de la obra. Este es el avance real:

$$\text{avance real} = 2,121,569 / 5,900,000 = 0.3596 = 35.96\%$$

- d) Para la semana no. 2 el avance prorrateado es de 0.314 por lo que se lleva un saldo en los trabajos del 54.32%.

Considerando el mismo estado de la obra, señalado en la figura anterior, se supone ahora que el supervisor ha autorizado el cobro de actividades no realizadas aún, de acuerdo a su criterio se harán en un tiempo máximo de 200 días después de la fecha de corte.

Así pues, la estimación puede interceptarse por:

PROGRESO No. 1

ACTIVIDADES:	LOTE No.							
	1	2	3	4	5	6	7	
1. Habilitado acero No. 2	0	0	0	0	0	0	0	100,000
2. Habilitado acero no. 3	0	0	0	0	0	0	0	46,000
3. Habilitado acero no. 4	0	0	0	0	0	0	0	251,700
4. Limpieza de terreno	0	0	0	0	0	0	0	10,000
5. Trazo y nivelación	0	0	0	0	0	0	0	200,570
6. Ejecución p mazo	0	0	0	0	0	0	0	1,664,050
	Importe							2,172,320

El avance estimado será igual al cociente entre el importe de las actividades consideradas y el importe total de la obra.

$$2,172,320 / 5,300,000 = 0.4098 = 40.98\%$$

El avance de la obra en relación con el avance estimado es de 40.74%



SUBSECCION TECNICA
INSTRUMENTOS DE CONSTRUCCION

INFOAVIT

Minuta de la junta

DELEGACION: VIII
 PRESENTES: 14 SECC. 200 - INUS
 LOCALIDAD: TLANCANTILLA, HGO.
 PROGRAMA: B7/1132
 CONTRATO NO: B7/137-AK-B-34-S
 TIPO DE OBRAS: 6 DIFERENCIAS

MINUTA No. 87 FECHA: 20 JUNIO - 1988

ASISTENTES

- 1.- REPASA DE LA MINUTA ANTERIOR
- 2.- ANALISIS DE ERRORES A LA FECHA:
 ANALISIS DELG. AVONCE REAL AVONCE ESTIMADO
 38.3% 79% 78.2%
- 3.- SE LE PRESENTA A LA CONTRATISTA QUE A LA FECHA PRESENTA UN AVANCE DEL 12.62% POR LO QUE SE LE ORDENA A LA CONTRATISTA INCREMENTAR EL AVANCE DE OBRAS Y CONSEGUIR COMO SU SUBMINISTRADA YA QUE NO BAILENDO ASI (C/ L/ L) LA SEHA INICIALER, TERMINAR, CERRAR TIEMPO ANTERIORMENTE
- 4.- SE CONTESTA TAMA INFERENCIA QUE EL PRECIO DE VENTA CO. INTERESA AL DIA 22 DE JUNIO A MAS TANTO
- 5.- INFERENCIA INFERENCIA REAL REINICIO DE VENTA DEL SP. C/ O DE V/ O. SE TENDRA EN EL TRANSICION DE LA SEHA EN EL RESULTA A LA CONTRATISTA TAMA. CUIDADO DE LOS DETALLES DE OBRAS QUE SEAN EN CUMPLIR LOS REQUISITOS DE CANTIDADES Y CALIDADES.

Firma y cargo

Por INFOAVIT

Por la contratista

Por la supervisión



A. Sergio Castro Pérez
 A. Pablo Ibarra

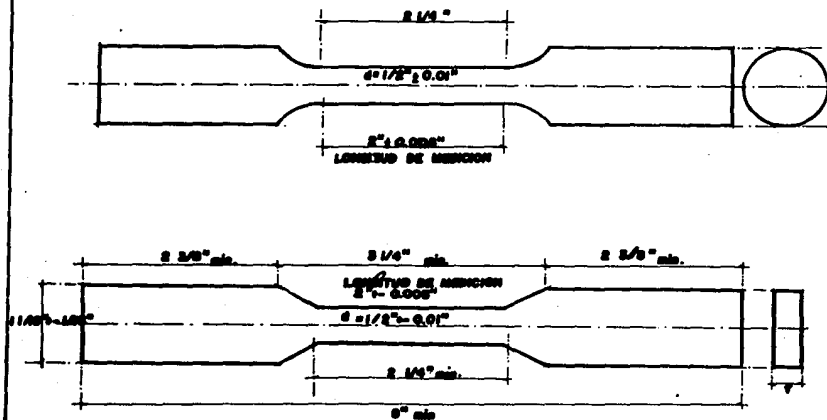
FIJURARIA

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

informe
 del de 198
 al de 198
 NUMERO

FIGURA No. 28

PROBETAS PARA ENSAYES DE ACERO





PRESTEC, SA

PRESTACION DE SERVICIOS
TECNICOS PARA LA
CONSTRUCCION

VERIFICACION DE CALIDAD
DE ~~CONCRETO~~
MORTERO.

CLIENTE	BANCA PROMEX S.N.C.		OBRA	MINERA SECCION 200.		REG.
DIRECCION	PASTO DE LA RTA. NO 199 2º Dpto.		DIRECCION	TULACUNGO HGO.		
ATENCION DE	CON ST. ADQUIRAGE.		TEL	RESIDENTE	ABR. SALVADOR TALAVERA.	
PLANTA	H. EN OBRA.		CONCRETO PEDIDO			
COLADO	6	Y	1008	VOLUMEN TOTAL m ³	Revenimien- to cm	TAMARO MAXIMO
DE LAS	A LAS 9:00 HS				RESISTENCIA DE PROYECTO A 28 DIAS DE EDAD	N° 50 kg/cm ²

CONTROL DE CONCRETO FRESCO

Revolutura No.	REMISION NUMERO	Hora sal- de planta	Hora en- traga obra	VOLUMEN m ³	Revenimien- to cm	MUESTRA NUMERO	LOCALIZACION
1	MORTERO H.						
2	EN OBRA						
3	DADO						MORTERO.
4	14-24-20 B.T.S.					56	MURAS DE CARGA EN LOZA DE 3º NIVEL EDIF. 3. PIES. (A-R) (B) (R) (7-9).
5							
6							
7							
8							
9							
10							

OBSERVACIONES

LOS RESULTADOS OBTENIDOS A 28 DIAS SON ACEPTABLES.

RESISTENCIA A COMPRESION kg/cm²

MUESTRA NUMERO	Resistencia promedio	Resistencia promedio	EDAD 7 DIAS	Resistencia promedio	EDAD 14 DIAS	Resistencia promedio	EDAD 28 DIAS	Resistencia promedio
56			43				66	
			43	43			66	66

MUESTREADOR	RESIDENTE	REVISOR	REPORTE NUMERO
<i>[Signature]</i>	ABR. SALVADOR T.	<i>[Signature]</i>	30



PRESTEC, SA

PRESTACION DE SERVICIOS
TECNICOS PARA LA
CONSTRUCCION

VERIFICACION DE CALIDAD
DE CONCRETO

CLIENTE BANCA DOMINICA S.N.C.	OBRA MINERA SECCION 200.	REG.
DIRECCION DISTO DE LA RY. NE 199 2º DISO.	DIRECCION TULANCINGO HGO.	
ATENCION DE CONSTR. ADMINISTR.	TEL.	RESIDENTE ING. SALVADOR TALAVERA.
PLANTA N. EN OBRA.	CONCRETO PEDIDO	
COLADO 27 V 100 B	VOLUMEN TOTAL m ³	Resistencia a 28 DÍAS
DE LAS 13:30 A LAS 17:00 HS	10.0	34
	TAMARO MAXIMO	RESISTENCIA DE PROYECTO A 28 DIAS DE EDAD N
		200 kg/cm ²

CONTROL DE CONCRETO FRESCO

Plantura No.	REMISSION NUMERO	Hora sal- de obra	Hora en- trada obra	VOLUMEN m ³	Resistencia a 28 DÍAS	MUESTRA NUMERO	LOCALIZACION
1	CONCRETO N.						
2	EN OBRA						
3	PROD.				14.0	100	COLADO DE TANQUE ELEVADO
4	1-2-24 BTS						DEL EDIF. 4, E.T.S.
5	3/4 FESTIGRAL.						(2-4) (C).
6					16.0	101	COLADO DE TANQUE ELEVADO
7							DEL EDIF. 4 E.T.S (4)
8							(C-E).
9							
10							

OBSERVACIONES

LOS RESULTADOS OBTENIDOS A 28 DIAS SON ACEPTABLES.

RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm²)

MUESTRA NUMERO	Resistencia promedio	Resistencia promedio	EDAD 7 DIAS	Resistencia promedio	EDAD 14 DIAS	Resistencia promedio	EDAD 28 DIAS	Resistencia promedio
100			138				215	
			138	138			214	214
			139				219	
101			140	139			220	219

MUESTREADOR F. [Signature]	RESIDENTE ING. SALVADOR T.	REPORTE NUMERO 59
--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------

PRESTEC. S. A.

PRESTACION DE SERVICIOS TECNICOS
PARA LA CONSTRUCCION

CALLE: BANCA PROMEX S.H.C.
OBRA: MINERA SECCION 200
UBICACION: TULANCINGO M.P.

**VERIFICACION DE CALIDAD
DE TABIQUES**

CONTRATISTA				REMISION N°	5/H	PROVEEDOR	5/H.				
DIMENSIONES NOMINALES				FECHA ENSAYE			22	11	88		
ESPECIMEN N°	DIMENSIONES			RESISTENCIAS A COMPRESION			ABSORCION %				
	LARGO	ANCHO	ALTURA	AREA	CARGA	ESFUERZO					
1	23.5	14.7	6.8	274.9	21.600	72.5					
2	✓	✓	✓	✓	20.000	72.7					
3	✓	✓	✓	✓	20.200	72.4					
4	✓	✓	✓	✓	19.800	72.0					
5	✓	✓	✓	✓	20.000	72.7					
6							25.2				
7							16.7				
8							19.0				
9							18.0				
10							18.8				
PROMEDIO:						73.86	19.64.				
ESPECIFICACIONES AQR-C-6-1976 TIPO MN.						39/cm ²	225 MAX.				
OBSERVACIONES: LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON ACEPTABLES DE ACUERDO A LA NORMA (MUESTRA TOMADA DE LOS EDIF. 5 Y 6.)						REVISO:	ENTERADO:				
						FECHA	2	II	88	N° ENSAYE	01.

PRESTEC, S. A.
 INSTITUCIÓN DE INGENIEROS TÉCNICOS
 PARA LA DISTRIBUCIÓN

ENSAYOS DE ACERO DE REFUERZO

CLIENTE: BANCA PROMEX
 OBRA: NITRERA SECCION 200
 IMSS.
 INSTIACION: TULANCINGO, HGO.

ENSAYO NUMERO	PROBETA NUMERO	PESO ELECTIVO kg/m	AREA ELECTIVA cm ²	ENSAYO A TENSION					PRUEBA DE DOBLADO	COMBINACIONES	
				LECTURA LIMITE ELASTICO ton	LECTURA CARGA MAXIMA ton	LIMITE ELASTICO kg / cm ²	ESFUERZO MAXIMO kg / cm ²	ALARGAMIENTO		ESPACIAMIENTO	ALTURA
3	006	0.560	0.692	3300	3349	4769	7750	12.0	PASA	S.C.	S.C.
4	007	0.560	0.692	3314	3362	47096b	7748	11.8	PASA	S.C.	S.C.
ESPECIFICACION	PESO MEDIO	AREA MEDIA				LIMITE ELASTICO	ESFUERZO MAXIMO			CLAVE	
NON-B-6-1980	0.560 kg/m	0.67 cm ²				4200 kg / cm ²	6500 kg / cm ²	9 MIN.	180° p d d	SC-SI CLAVE NC-NO CLAVE	

OBSERVACIONES

ENSAYOS REALIZADOS	S/N°	PROVEEDOR	LABORA	ESPECIFICACION	CONTRA ESTERNA PROMEX, TULANCINGO, HGO.
PESO MEDIO	0.560 kg/m	HERRAJES O LOTE			
AREA MEDIO	0.71 cm ²	PEGA RESPOON SI O NO			
GRADO O CLASE	A4	LOCALIZACION			ING. LUIS ENRIQUE SANCHEZ R. FICHA

5.

CONCLUSIONES

La vivienda para el trabajador tiene como principal característica, el ser lo más económica posible cumpliendo, desde luego, con ciertos requisitos de calidad. Estos requisitos los determinan las normas de diseño y las especificaciones para vivienda de interés social.

La economía de la vivienda depende en gran medida de la utilización de los recursos disponibles en la localidad. Sin embargo, es de igual importancia el que el proceso constructivo seleccionado, de acuerdo a las características propias de la región, sea programado y ejecutado adecuadamente.

Este proceso constructivo, es decir, el procedimiento para la construcción de vivienda de interés social, se repite muchas veces para un mismo proyecto, por lo que es conveniente aprovechar esta característica y programar el proceso en serie.

La programación en serie se basa en lo siguiente:

- Organizar las actividades en paquetes.
- Asignar el mismo tiempo de duración a cada paquete.
- Valor correctamente los requerimientos de mano de obra y materiales.
- Integrar brigadas por paquetes de actividades.
- Resumir los puntos anteriores en un diagrama general que permita observar en forma simple cada uno de los aspectos que integran el proceso.

Una vez programado el proceso, el realizarlo físicamente implica el aprovechar al máximo los recursos humanos y materiales de la región mediante el empleo de sistemas o métodos constructivos comunes y prácticos que no requieran la intervención de obra de mano especializada o el uso de equipos y/o materiales "raros".

El seguimiento continuo de los diagramas de ruta crítica por paquete de actividades y del programa general elaborados en la etapa de programación, es fundamental en el logro de los objetivos, sobre todo en lo que respecta a economía durante la construcción.

La calidad de la vivienda se obtiene si además de satisfacer los requisitos señalados en las normas y especificaciones, se lleva a cabo la revisión constante a lo largo de todo el proceso, de los materiales y componentes que integran la vivienda. Esta revisión consiste en comparar lo especificado contra lo realizado..

En este último punto, se distinguen dos tipos de control del proceso: el primero se lleva a cabo evaluando el avance que en determinado momento lleva la obra, en función de los costos y comparar este avance con el programado. El empleo de los paquetes, facilita esta revisión. El segundo tiene que ver con la evaluación directa de la calidad de los materiales, componentes, acabados, muebles y accesorios que integran la vivienda.

Los materiales más importantes en una vivienda, que generalmente se someten a pruebas de laboratorio son: los concretos, el acero de refuerzo, los morteros, las piedras artificiales para mamposterías y los materiales para relleno en cimentación. Un material con calidad deficiente no debe aceptarse.

Los componentes, acabados, muebles y accesorios que integran la casa habitación, deben ser minuciosamente revisados en cuanto a calidad y colocación, rechazando todo aquello que no cumpla con las especificaciones.

El control administrativo y el control de calidad del proceso, garantizan que se construya una vivienda digna y confortable.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- DE ALBA CASTANEDA JORGE H. Ing.: "Introducción al Proceso Constructivo", México, División de ingeniería civil, topográfica y geodésica, Departamento de construcción, Facultad de ingeniería, UNAM, 1981, 62p.
- 2.- INFONAVIT: "Normas de vivienda infonavit", México, Subdirección técnica, Departamento de investigación y diseño urbano, Oficina de normas técnicas, 2a. ed., 1984, 111p.
- 3.- ORTIZ FERNANDEZ ALVARO Ing.: "Control de calidad del concreto", México, Fundec A.C., 1986, 112 p.
- 4.- SERVICIOS PROFESIONALES TOLTECA: "Manual tolteca de autoconstrucción y mejoramiento de la vivienda", UNAM, México, 1984, 224 p.
- 5.- GIL VALDIVIA EMILIO Ing.: "Apuntes de programación y control de obras", México, Facultad de ingeniería, UNAM, 1984, 58p.
- 6.- ROBLES F.V. FRANCISCO, GONZALES C. OSCAR M., MELI P. ROBERTO: "Apuntes de mecánica de materiales (primer curso)", México, Facultad de ingeniería, UNAM, 404 p.
- 7.- SUAREZ SALAZAR CARLOS Ing.: "Costo y tiempo en edificación", 3a. edición, México, Ed. Limusa, 1977, 451p.
- 8.- ANTILL JAMES M., WOODHEAD RONALD W.: "Método de la ruta crítica y sus aplicaciones en la construcción", Traducción del Ing. Fernando L. Echeagaray Moreno, 1a. ed., México, 1967, Ed. Limusa, 315 p.
- 9.- DIVISION DE EDUCACION CONTINUA: "Curso: Residentes de - Construcción", México, Facultad de ingeniería, UNAM, 1985.
- 10.- MORA YTA MARTINEZ MIGUEL Ing.: "Apuntes de Edificación".