

11 2 ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



**AREAS DE DESARROLLO DEL INGENIERO CIVIL
EN UNA OBRA.**

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 N**

JORGE CARLOS ANDREU CARREON

ROBERTO CRUZ ZAPIEN

JOSE ANTONIO GUZMAN OLIVARES

MA. VICTORIA LOZANO CASTILLO

EDUARDO JULIAN VILLELA GAYTAN





Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

I.-	INTRODUCCION	1.
II.-	DISEÑO ESTRUCTURAL	
	1.- INTRODUCCION	3.
	2.- ESTUDIO DEL PROYECTO	4.
	3.- ESTRUCTURACION	5.
	4.- ANALISIS DE CARGAS	7.
	5.- ANALISIS ESTRUCTURAL	19.
	6.- CRITERIOS DE DISEÑO	23.
	7.- EJEMPLO	24.
III.-	CONCURSOS	
	1.- CONTRATACION DE OBRAS	91.
	2.- CONVOCATORIA	98.
	3.- SOLICITUD DE PARTICIPACION	102
	4.- ENTREGA DE DOCUMENTACION	102
	5.- ESTUDIO Y DESARROLLO DEL PROYECTO	104
	6.- ELABORACION DEL PRESUPUESTO	109
	7.- CONCURSO DE OBRA	120
IV.-	CONSTRUCCION	
	1.- INTRODUCCION	156
	2.- CIMENTACION	159
	3.- ESTRUCTURA	170
	4.- INSTALACIONES	177
	5.- ACABADOS	188
V.-	SUPERVISION	
	1.- ACTIVIDADES GENERALES.	194
	2.- CONTROL DE CALIDAD	204
	3.- ADMINISTRACION	226
	4.- ARCHIVOS	227
	5.- NUMEROS GENERADORES	228
	6.- ESTIMACIONES	230
	7.- CONTROL FINANCIERO	232

	8.- CONTROL DE OBRA	234
	9.- RECEPCION	236
VI.-	ESTIMACIONES	
	1.- MEDICION DE OBRA EJECUTADA	239
	2.- VERIFICACION DE OBRA EJECUTADA CONFORME A PROYECTO, ESPECIFI- CACIONES Y PROGRAMA.	249
	3.- ELABORACION DE LOS NUMEROS GE NERADORES PARA LA CUANTIFICACION DE OBRA Y AJUSTES.	251
	4.- ELABORACION DE FORMAS	262
	5.- ELABORACION DE ORDEN POR LIQUI- DAR.	269
	6.- ESTUDIO FINANCIERO	280
	7.- CONTROL PRESUPUESTAL INTERNO	284
VII.-	EJEMPLO Y CONCLUSIONES	303

I.- INTRODUCCION

Dada la complejidad de las obras en la actualidad, el papel que desempeña el Ingeniero Civil en el desarrollo de éstas, requiere de la especialización en un área determinada; independientemente de conocer de manera general las actividades que desempeñan las demás áreas con las que se encuentra relacionado.

Como en todas las demás disciplinas la especialización favorece al desempeño de las actividades, entre mejor y más a fondo se conozcan obtendremos óptimos resultados, lo cual redundará en menor tiempo, mayor calidad y menor costo.

En este trabajo se muestran algunos de los campos en los que el Ingeniero Civil puede intervenir.

Se há tomado como ejemplo la realización de una obra de vivienda de Interés Social, dándose un panorama general en las siguientes áreas : diseño estructural, concursos, supervisión construcción y estimaciones; pudiendo existir otras, dependiendo del tipo de obra de que se trate.

El objetivo de este trabajo es mostrar a nuestros compañeros que se inician dentro de la carrera, un panorama general del desempeño de cada una de estas áreas, esperando les sirva como una guía en la elección de la actividad en que piensan desarrollarse.

II.- DISEÑO ESTRUCTURAL

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- ESTUDIO DEL PROYECTO
- 3.- ESTRUCTURACION
- 4.- ANALISIS DE CARGAS
- 5.- ANALISIS ESTRUCTURAL
- 6.- CRITERIOS DE DISEÑO
- 7.- EJEMPLO

1.- INTRODUCCION

Estudios realizados en el año de 1984 por la Organización de -- las Naciones Unidas (O.N.U.) revelaron que, de continuar con el rit mo de crecimiento poblacional que tenía en dicho año la Ciudad de Mé- xico, para el año 2 000 será la más poblada del mundo.

Uno de los muchos problemas que se traen y que va en aumento, - debido a la explosión demográfica, es la escasez de vivienda.

Este problema se agudizó aún más a raíz de los sismos ocurridos en septiembre de 1985, el Presidente de la República puso en marcha - el Plan de Renovación Habitacional Popular encaminado a tratar de resolver el problema de familias de bajos recursos, que se quedaron sin hogar por dichas causas. Este plan fué llevado a cabo por el Departamento del Distrito Federal (D.D.F.) y la Secretaría de Desarrollo - Urbano y Ecología (SEDUE).

El presente trabajo describe los aspectos del diseño estructu- ral para una de las opciones de edificación propuesta en dicho plan, - ilustrandose con un ejemplo.

El diseño antes mencionado, se realizó tomando como base el --- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (1977) así co mo las modificaciones propuestas para dicho reglamento en las Normas- de Emergencia editadas en el Diario Oficial en octubre de 1985.

2.- ESTUDIO DEL PROYECTO

Previamente al diseño estructural es necesario efectuar una revisión general de los proyectos de las diferentes disciplinas que intervienen, como son:

Proyecto Arquitectónico.- Se revisarán los planos que lo conforman, como puede ser: cortes, fachadas, plantas, detalles, acabados, etc.

Proyecto Geotécnico.- En algunos proyectos se requerirá estudiar el proceso constructivo, como puede ser: localización de bombeo, etapas de excavación, apuntalamiento y cortes, como es el caso de las obras de mayor importancia, donde la mecánica de suelos es fundamental.

Proyectos de Instalaciones.- Se revisarán los correspondientes a instalaciones hidráulicas, sanitarias, de aire, eléctricas y mecánicas.

Una vez efectuada la revisión se procederá a la estructuración, análisis y finalmente el diseño estructural. Durante el desarrollo de estas actividades deberán realizarse las conciliaciones o cambios a los proyectos correspondientes a las diferentes áreas ya mencionadas con la finalidad de generar un proyecto congruente.

Se deberá tener especial cuidado en los cambios que se propongan, de tal manera que se afecte lo mínimo posible los proyectos ya generados, con objeto de no incrementar de manera importante el presupuesto original.

3.- ESTRUCTURACION

Estructurar un proyecto, consiste en dar la disposición de los diferentes elementos que lo conforman y/o se requieran, de tal manera que tanto en conjunto o individualmente tengan un comportamiento eficaz, ante las diversas sollicitaciones a que estén expuestas, tales como: cargas accidentales, permanentes, variables, asentamientos diferenciales o combinaciones de éstas.

Dependiendo de las características del proyecto será la estructuración, es decir, habrá ocasiones en que se estructure a base de sistemas de piso formados por trabes y losas macizas, o bien, losas planas (macizas o aligeradas) y por columnas formando marcos. Así mismo, habrá proyectos en los cuales la estructuración sea la combinación de trabes, losas macizas y muros de carga, por mencionar algunas.

Considerando que el subsuelo de la ciudad de México se ha caracterizado por estar constituido de manera principal por arcillas extremadamente blandas, compresibles y afectadas intensamente por la extracción de agua del suelo, la solución que se adopte para la cimentación dependerá en mucho o poco de la intervención de la geotecnia, según sea el proyecto y la zona en que se localice,

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Losas.- Su función principal es la de transmitir las cargas a los elementos que la soportan (trabes, columnas, etc.) y pueden ser dependiendo de las condiciones del proyecto, losas perimetralmente apoyadas, planas (macizas o aligeradas), etc.

Trabes.- Son elementos capaces de tomar y transmitir los efectos producidos por las cargas verticales y accidentales y se dividen en:

- a) Principales.- Generalmente se les denomina así cuando se encuentran formando marcos conjuntamente con las columnas.
- b) Secundarias.- Se utilizan generalmente para reducir los claros de las losas o cuando el proyecto así lo requiera y lo permita; se apoyan en las principales.

Columnas.- Son elementos que además de lo que se mencionó anteriormente, transmiten directamente a la cimentación las cargas permanentes, variables y los efectos debidos a las acciones accidentales.

Muros.- Se pueden dividir en tres tipos:

- a) Muros de Carga.- Como su nombre lo indica, estos muros son capaces de soportar las cargas que en ella actúan. Pueden ser de tabique, bloques de concreto y concreto reforzado.
- b) Muros Aparantes (Desligados).- Son aquellos que se utilizan para dividir áreas comunes, es decir, no tienen ninguna función estructural. Para lograr esto es necesario dejar una holgura razonable tanto en la parte superior como en los costados.

c).- Muros de Cortante.- Son muros especiales (por su análisis y diseño) de concreto armado, cuya finalidad principal es la de resistir cargas laterales. Se utilizan generalmente en sistemas estructurales formados por losas planas y columnas, debido a que los estudios que existen son limitados, y hay muchas reservas acerca de la eficiencia de estos sistemas, ante esas acciones.

Cimentación.- Como ya se ha mencionado, ésta dependerá de las condiciones del subsuelo donde se pretenda construir. Existe una gran variedad tales como: zapatas aisladas, zapatas corridas, zapatas aisladas con traveses de liga, losas de cimentación, y otras.

4.- ANALISIS DE CARGAS.

Uno de los aspectos principales en el análisis y diseño es el conocimiento de las acciones que actuarán sobre las estructuras. Si éste no es el adecuado, resultarán inútiles todos los refinamientos que puedan obtenerse en el análisis y dimensionamiento.

El Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal en su título IV, clasifica a las acciones como sigue:

Acciones Permanentes.- Son las que obran en forma continua sobre la estructura, y cuya intensidad puede considerarse que no varía con el tiempo.

Esta categoría comprende:

a).- Carga Muerta.- Se constituyen principalmente por el -

peso propio de los elementos estructurales y no --
estructurales o de relleno, tal es el caso del peso -
de trabes, muros, pisos, instalaciones, acabados; así
como también, el equipo que ocupe una posición fija -
y permanente en la construcción.

b).- El empuje estático de tierras y líquidos, de carácter
permanente.

c).- Las deformaciones y los desplazamientos impuestos a -
la estructura, tales como los debidos a presfuerzo o_
a movimientos diferenciales permanentes de los apoyos.

En relación a la carga muerta, pueden presentarse variaciones de
suma importancia con respecto a las cargas de diseño, causadas por -
cambios que se efectúen en las dimensiones de los elementos, que se -
traducen en la aplicación de cargas no consideradas originalmente.

Para la evaluación de las cargas muertas se emplearán los pesos_
unitarios especificados en la siguiente tabla, tomada de la referen--
cia I del título IV, del Reglamento de Construcciones para el Distri-
to Federal.

Los valores mínimos señalados se emplearán de acuerdo con el - -
Artículo 213 del Reglamento, cuando sea más desfavorable para la esta-
bilidad de la estructura considerar una carga muerta menor, como en -
el caso de flotación, lastre y succión producida por el viento. En -
los otros casos se emplearán los valores máximos.

MATERIAL		PESO VOLUMETRICO (Ton./m ³)	
		MAXIMO	MINIMO
I	PIEDRAS NATURALES		
	ARENISCAS (CHILUCAS Y CANTERAS)	SECAS 2.45 SATURADAS 2.30	1.75 2.00
	BASALTOS (PIEDRA BRAZA)	SECOS 2.60 SATURADOS 2.68	2.33 2.43
	GRANITO	3.20	2.40
	MARMOL	2.60	2.35
	PIZARRAS	SECAS 2.80 SATURADAS 2.88	2.30 2.35
	TEPETATES	SECOS 1.60 SATURADOS 1.95	0.75 1.30
	TEZONTLES	SECOS 1.25 SATURADOS 1.55	0.65 1.15
II	SUELOS		
	ARENA DE GRANO DE TAMAÑO UNIFORME	SECA 1.75 SATURADA 2.10	1.40 1.65
	ARENA BIEN GRADUADA	SECA 1.90 SATURADA 2.30	1.55 1.85
	ARCILLA TIPICA DEL VALLE DE MEXICO EN SU CONDICION NATURAL	1.50	1.20
III	PIEDRAS ARTIFICIALES, CONCRETOS Y MORTEROS		
	CONCRETO SIMPLE CON AGREGADOS DE PESO NORMAL	2.20	2.00
	CONCRETO REFORZADO	2.40	2.20
	MORTERO DE CAL Y ARENA	1.50	1.40
	MORTERO DE CEMENTO Y ARENA	2.10	1.90
	APLANADO DE YESO	1.50	1.10
	TABIQUE MACIZO HECHO A MANO	1.50	1.30
	TABIQUE MACIZO PRENSADO	2.20	1.60
	BLOQUE HUECO DE CONCRETO LIGERO (VOLUMEN NETO)	1.30	0.90
	BLOQUE HUECO DE CONCRETO INTERMEDIO (VOLUMEN NETO)	1.70	1.30
	BLOQUE HUECO DE CONCRETO PESADO (VOLUMEN NETO)	2.20	2.00
	VIDRIO PLANO	3.10	2.60
IV	MADERA		
	CAOBA	SECA 0.65 SATURADA 1.00	0.55 0.70
	CEDRO	SECO 0.55 SATURADO 0.70	0.40 0.50
	OYAMEL	SECO 0.40 SATURADO 0.65	0.30 0.55
	ENCINO	SECO 0.90 SATURADO 1.00	0.80 0.80
	PINO	SECO 0.65 SATURADO 1.00	0.45 0.80
V	RECUBRIMIENTOS		PESO EN Kg/m ²
	AZULEJO	15	10
	MOSAICOS DE PASTA	35	25
	GRANITO O TERRAZO DE 20 x 20	45	35
	" " " " 30 x 30	55	45
	" " " " 40 x 40	65	55
	LOSETA ASFALTICA O VINILICA	10	5
(LOS PESOS INDICADOS NO INCLUYEN EL PESO DEL MORTERO O PEGAMENTO)			

Acciones Variables.- Son aquellas que obran sobre la estructura con una intensidad variable en el tiempo.

Esta categoría comprende:

- a) Carga Viva.- Representa las fuerzas gravitacionales que obran en la construcción y que no tienen carácter permanente. Estas cargas se consideran esencialmente variable, ya que las constituyen el peso de las -- personas, mobiliario y equipo, etc.
- b) Los efectos causados en las estructuras por los cambios de temperatura y por contracciones.
- c) Las deformaciones impuestas y los hundimientos diferenciales que tengan una intensidad variable con el tiempo.
- d) Los efectos de maquinaria y equipo, incluyendo cuando sea significativo, las acciones dinámicas que el funcionamiento de máquinas induzca en las estructuras debido a vibraciones, impacto y frenaje.

Al igual que para las acciones permanentes, el Reglamento de -- Construcciones para el Distrito Federal en su título IV, nos proporciona una tabla de la que, en función del destino del piso o de la cubierta en cuestión, se pueden obtener las cargas vivas unitarias nominales que obrarán sobre la estructura. Esta tabla se transcribe a continuación:

DESTINO DEL PISO O CUBIERTA		W DIMENSIONACION	W ₀ SISMO	W _m DISEÑO ESTRUCTURAL
I	<u>HABITACION (CASAS - HABITACION, APARTAMIENTOS, VIVIENDAS, DORMITORIOS, CUARTOS DE HOTEL, INTERNADOS DE ESCUELAS, CARCELES, CORRECCIONALES, HOSPITALES Y SIMILARES), OFICINAS, DESPACHOS Y LABORATORIOS.</u>	70	90	$120 + 420/\sqrt{W}$
II	<u>COMUNICACION PARA REATONES (PASILLOS, ESCALERAS, PASAJES, VESTIBULOS Y PASAJES DE ACCESO LIBRE AL PUBLICO). CUANDO SIRVEN A NO MAS DE 200 m² DE AREA HABITABLE, CUANDO SIRVEN A UN AREA HABITABLE SUPERIOR A 200 m² E INFERIOR A 400 m² CUANDO SIRVEN A 400 m² O MAS DE AREA HABITABLE O A UN LUGAR DE REUNION.</u>	40	150	$150 + 200/\sqrt{W}$
		40	150	$150 + 400/\sqrt{W}$
		40	150	$150 + 600/\sqrt{W}$
III	<u>ESTADIOS Y LUGARES DE REUNION SIN ASIENTOS INDIVIDUALES</u>	40	350	450
IV	<u>OTROS LUGARES DE REUNION (TEMPLOS, CINES, TEATROS, GIMNASIOS, SALONES DE BAILE, RESTAURANTES, BIBLIOTECAS, ALLAS, SALAS DE JUEGO Y SIMILARES)</u>	40	250	300
V	<u>COMERCIOS, FABRICAS Y BODEGAS AREA TRIBUTARIA HASTA DE 20 m² AREA TRIBUTARIA MAYOR DE 20 m²</u>	0.8 W _m	0.9 W _m	W _m
		0.7 W _m	0.8 W _m	0.9 W _m
VI	<u>TANQUES Y CISTERNAS</u>	0.7 W _m	0.8 W _m	W _m
VII	<u>CUBIERTAS Y AZOTEAS CON PENDIENTE NO MAYOR DEL 5 % .</u>	15	70	100
VIII	<u>CUBIERTAS Y AZOTEAS CON PENDIENTE MAYOR DEL 5% Y MENOR DEL 20 %</u>	5	20	60
IX	<u>CUBIERTAS Y AZOTEAS CON PENDIENTE MAYOR DE 20 % .</u>	5	20	30
X	<u>VOLADOS EN VIA PUBLICA (MARQUESINAS, BALCONES Y SIMILARES.)</u>	15	70	300
XI	<u>GARAJES Y ESTACIONAMIENTOS (PARA AUTOMOVILES EXCLUSIVAMENTE.)</u>	40	100	150
XII	<u>ANDAMIOS Y CIMBRA PARA CONCRETO</u>	15	70	100

Acciones Accidentales.- Son las que no se deben al funcionamiento propio de la construcción y que pueden alcanzar valores significativos solo durante lapsos breves.

Esta categoría comprende:

- a).- Sismo.- Se conoce más acerca de los efectos producidos por un temblor, que las causas que los producen. Los temblores pueden tener un origen tectónico o volcánico, la diferencia estriba en la liberación de energía, siendo ésta mayor en los temblores tectónicos.

Las cargas sísmicas que actúan sobre una estructura durante un terremoto son efectos internos de inercia, que resultan de las aceleraciones a que está sujeta la masa del sistema. Las cargas reales dependen de los siguientes factores:

- Intensidad y carácter del movimiento del suelo en el lugar en que se origina el temblor, y forma de transmisión a la estructura.
- Propiedades dinámicas de la estructura, tales como sus modos y períodos de vibración, además de sus características de amortiguamiento.
- La masa de la estructura como un todo, o de sus componentes.

Para conveniencia de diseño, el efecto de un sismo se considera como una carga estática equivalente que actúa horizontalmente sobre la estructura.

- b).- Viento.- Esencialmente el viento es aire en movimiento y al igual que cualquier otro fluido, produce distintas presiones y deformaciones sobre los objetos que se le interponen. Cuando un sólido es colocado en la corriente de un fluido, las partículas de este último desvían su trayectoria y pasan rozando la superficie del sólido. Si la velocidad es muy pequeña, las trayectorias de las partículas envuelven prácticamente al sólido. Al aumentar la velocidad del aire, sus partículas envuelven al sólido en la cara de barlovento, mientras que en la zona de sotavento, se separan violentamente, creando una serie de alteraciones que se traducen en cambios de velocidad y por lo tanto de presión con el tiempo.

Todas las fuerzas debidas al viento son dinámicas, en el sentido de que son producidas por un fluido en movimiento.

En algunos casos bastará con representar la acción del viento como una fuerza estática de determinadas características. En otros, ésto no será suficiente y habrá que tomar en cuenta además, los efectos dinámicos producidos en el sólido, por una fuerza que es función del tiempo.

En algunas formas estructurales se pueden predecir los efectos dinámicos producidos por el viento, pero en otras será necesario realizar pruebas experimentales con modelos físicos en un túnel de viento.

En el capítulo XXXVIII del Reglamento de Construcciones se indican los procedimientos para obtener estas acciones.

- c).- Otras Acciones Accidentales.- Las explosiones, incendios y otras acciones que puedan ocurrir en casos extraordinarios, no será necesario incluirlas en el diseño formal, sino únicamente se tomarán las precauciones debidas en la estructuración y en los detalles constructivos.

PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LAS CARGAS

Primer Paso.- Se debe obtener el peso propio de la losa incluyendo el acabado (piso terminado), y la carga viva (CV) que actúa sobre ésta. Se deberá tener cuidado de no omitir el peso de muros (en caso de haber) que caigan directamente en la losa.

Losas de Azotea.- En la generalidad de los casos llevan, un relleno de tezontle (con la finalidad de dar pendientes para el desagüe), enladrillado e impermeabilizante como se muestra en la siguiente figura.

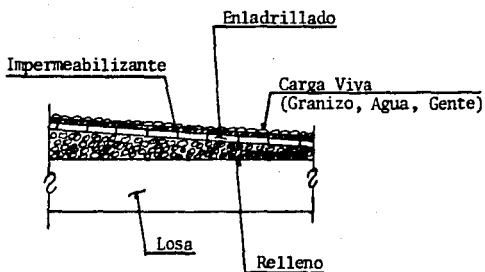


Figura 1

Losas de Entrepiso.- A diferencia de la anterior éstas se - - constituyen generalmente de un acabado (mármol, loseta, etc.), de un mortero y de la propia losa como se muestra en figura siguiente.

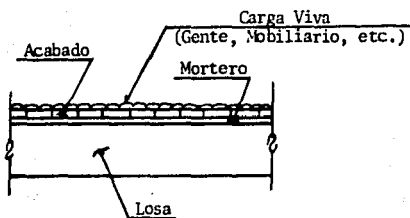


Figura 2

En caso de existir instalaciones o algún otro acabado (falso plafón, etc.), deberán considerarse en el análisis.

Segundo Paso.- En base a como se encuentre apoyada la losa, - se procederá a distribuir su peso en los elementos que la soportan. Para hacer lo anterior, existe la Tabla 3 con la cual podremos conocer que carga tributaria le corresponde a dichos elementos.

Tercer Paso.- Distribuido el peso total de la losa como se indicó en el paso anterior, se procederá a la obtención del peso total del elemento que la soporta (trabe, muro, etc.).

Cuando se trate de muros, este procedimiento se repetirá tantas veces como entresijos se tenga, hasta obtener la carga que se transmite a la cimentación.

En las siguientes figuras se muestran algunos sistemas de piso.

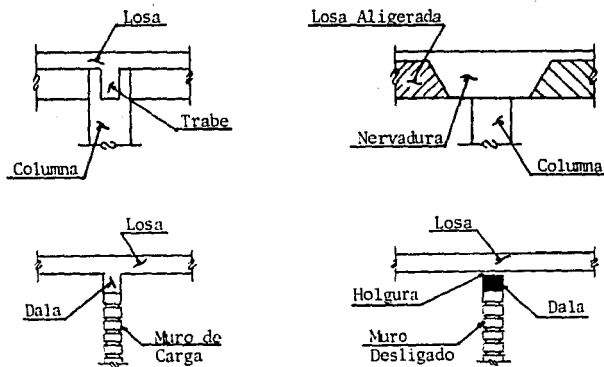


Fig. 3.- Sistemas de Piso

Cuarto Paso.- Cuando se trate de estructuras formadas por traveses y columnas (marcos rígidos), se tomará en cuenta éste paso.

Existen dos formas de evaluar las cargas que soporta la columna. Una de ellas consiste en obtener el peso que soporta mediante el área tributaria que le corresponda como se indica en la siguiente figura.

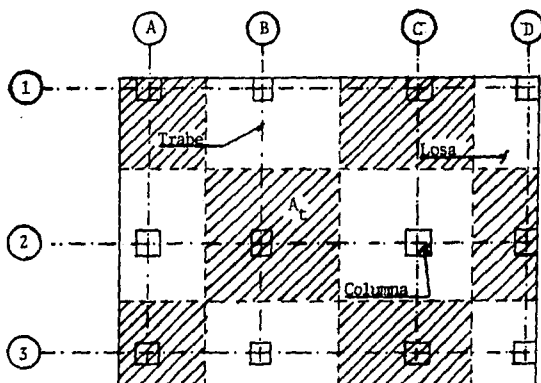

















Fig. 4.- Planta Tipo

Este análisis se utiliza generalmente para determinar en una forma aproximada las secciones de columnas que se requieren.

La otra forma es continuando con la secuencia de los pasos anteriores, es decir, una vez obtenido el peso total que actúa en las traveses, se analizarán (isostáticamente) éstas de tal manera que se ---

T A B L A - 3

DISTRIBUCION DE LA CARGA SOBRE SUS APOYOS

TABLEROS APOYADOS EN LOS CUATRO EXTREMOS	TABLEROS SIN APOYO EN UNO O DOS EXTREMOS
 $\kappa > 1$ $W_a = W_c = \frac{1}{2} \omega l_x^2$ $W_b = W_d = \frac{1}{2} \omega l_y^2 (\kappa \frac{1}{2})$ $\kappa = 1$ $W_a = W_b = W_c = W_d$	 $W_a = 0$ $W_b = W_d = \frac{1}{2} (\kappa \frac{1}{2}) \omega l_x^2$ $W_c = \frac{1}{2} \omega l_x^2$
 $\kappa \neq 1 \frac{1}{2}$ $W_a = \frac{1}{4} \omega l_x^2$ (Min) $W_b = W_d = \frac{1}{4} (\kappa - \frac{3}{2}) \omega l_x^2$ $W_c = \frac{1}{4} \omega l_x^2 (\text{Máx})$ $\kappa < 1 \frac{1}{2}$ $W_a = \frac{1}{4} W_c$ Aprox (Min) $W_b = W_d = \frac{1}{4} \kappa^2 \omega l_x^2$ $W_c = \frac{1}{4} \kappa (1 - \frac{1}{4} \kappa) \omega l_x^2$ Aprox. (Máx)	 $\kappa \neq 2$ $W_a = W_c = \frac{1}{4} (\kappa - \frac{1}{4} \kappa) \omega l_x^2$ $W_b = 0$ $W_d = \frac{1}{4} \kappa^2 \omega l_x^2$
 $W_a = W_c = \frac{1}{4} \omega l_x^2$ $W_b = \frac{3}{8} W_d$ (Min) $W_d = \frac{2}{3} (\kappa - \frac{1}{2}) \omega l_x^2$ (Máx)	 $W_a = W_b = 0$ $W_c = \frac{1}{4} \omega l_x^2$ $W_d = (\kappa - \frac{1}{2}) \omega l_x^2$
 $W_a = \frac{1}{4} \omega l_x^2$ (Min) $W_b = \frac{3}{8} W_d$ (Min) $W_c = \frac{1}{4} \omega l_x^2$ (Máx) $W_d = \frac{2}{3} (\kappa - \frac{1}{2}) \omega l_x^2$ (Máx)	 $W_a = 0$ $W_b = \frac{3}{8} W_d$ (Min) $W_c = \frac{1}{4} \omega l_x^2$ $W_d = \frac{2}{3} (\kappa - \frac{1}{2}) \omega l_x^2$ (Máx)
 $\kappa \neq 1 \frac{1}{2}$ $W_a = W_c = \frac{1}{4} \omega l_x^2$ $W_b = \frac{1}{4} W_d$ (Min) $W_d = 2 (\kappa - \frac{3}{2}) \omega l_x^2$ (Min) $\kappa \neq 1 \frac{1}{2}$ $W_a = W_c = \frac{1}{4} (\kappa - \frac{1}{4} \kappa) \omega l_x^2$ $W_b = \frac{1}{4} \kappa^2 \omega l_x^2$ (Min) $W_d = \frac{1}{4} \kappa^2 \omega l_x^2$ (Máx)	 $\kappa \neq 1 \frac{1}{2}$ $W_a = (3+5) W$ (Min) $W_b = 0 = W_b$ $W_c = (5+8) \kappa (1 - 5+16\kappa) \omega l_x^2$ $W_d = (5+16) \omega l_x^2$ $\kappa < 1 \frac{1}{2}$ $W_a = (3+16) \omega l_x^2$ (Min) $W_c = (1+2) \omega l_x^2$ $W_d = (\kappa - 4+3) \omega l_x^2$ (Máx)
 $W_a = \frac{1}{4} \omega l_x^2$ (Min) $W_b = W_d = \frac{1}{4} (\kappa - \frac{3}{2}) \omega l_x^2$ $W_c = \frac{1}{4} \omega l_x^2$ (Máx)	 $W_a = 0$ $W_b = W_d = \frac{1}{4} (\kappa - \frac{1}{2}) \omega l_x^2$ $W_c = \frac{1}{4} \omega l_x^2$
 $\kappa > 1$ $W_a = W_c = \frac{1}{4} \omega l_x^2$ $W_b = W_d = \frac{1}{4} (\kappa - \frac{1}{2}) \omega l_x^2$ $\kappa = 1$ $W_a = W_b = W_c = W_d = \frac{1}{4} \omega l_x^2$	 $\kappa \neq 2$ $W_a = W_c = \frac{1}{4} \kappa (1 - \frac{1}{4} \kappa) \omega l_x^2$ $W_b = 0$ $W_d = \frac{1}{4} \kappa^2 \omega l_x^2$
 $\kappa = l_y / l_x$ $\omega =$ Intensidad de la carga $W_a, W_b, W_c, W_d =$ Carga total soportada por cada apoyo del tablero.	<p>CONDICIONES DE APOYO</p> <p>----- Libre - - - - - Librementes apoyado ——— Continuo o Empotrado</p> <p>Las cargas marcadas (Min) se aplican si el tablero está librentes apoyado por completo; si está restringido parcialmente se hará diagrama Mx y Mz que la expresada y las (Máx) en el borde óp. se reducirán.</p>

obtengan las cargas que actúan en la columna (además de su peso propio).

Este procedimiento se repetirá tantas veces como entrepisos se tenga.

La correcta determinación de las cargas que actúan en los elementos estructurales, es básica para cualquier análisis que se realice.

5.- ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Este análisis nos proporcionará los elementos mecánicos finales (fuerza axial, fuerza cortante y momento flexionante), con los cuales podamos realizar el diseño final de la estructura, para que resista estos efectos o acciones.

Para poder realizar dicho análisis, es necesario establecer un modelo matemático que tome en cuenta las características estructurales que se tengan.

Generalmente las estructuras son tridimensionales, pero para facilitar su análisis se elaboran modelos matemáticos más simples, reduciéndolas a estructuras planas cuyo análisis es más sencillo, buscándose que los resultados sean conservadores. Si no hay congruencia entre el modelo y la estructura real, dicho análisis y por ende el diseño no servirán de nada.

Es común en la práctica, realizar un análisis y diseño preliminar suponiendo las dimensiones de los elementos estructurales, con la finalidad de conocer de una manera rápida y aproximada la magni-

tud de los elementos mecánicos y si las secciones propuestas resisten dichas acciones. Para realizar lo anterior, existen los llamados Métodos Aproximados como son, el de Bowman, el del Factor, el de Cross, etc., por mencionar los más socorridos.

Si las secciones propuestas son insuficientes, se procederá a realizar las modificaciones pertinentes, para así, establecer el modelo matemático definitivo y poder así realizar el análisis.

Se deben analizar las diferentes condiciones de carga que se puedan presentar durante la vida de la estructura, utilizando los llamados Métodos Exactos como son, el de las Flexibilidades, el de las Rigideces, y otros.

Para conocer las fuerzas accidentales (sismo o viento) que obran en la estructura, el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal en sus capítulos XXXVII y XXXVIII respectivamente, nos marca los lineamientos que debemos seguir.

ELECCION DEL TIPO DE ANALISIS DEBIDO A SISMO

El artículo 238 del Título IV del Reglamento establece las siguientes alternativas:

- a).- Las estructuras del Tipo 1 (art. 233) con altura menor a 8m., podrán analizarse con el Método Simplificado o con el Método de Análisis Detallado a que se refieren el artículo 239 del propio Reglamento y al inciso 4 del Manual de Diseño para Mampostería, respectivamente.

- b).- Las estructuras con altura menor a 60m. podrán analizarse de acuerdo al Método Estático a que se refiere el artículo 240 del Reglamento o con los Dinámicos a los que se hace mención en el artículo 241.
- c).- Para alturas mayores de 60m. se deberán analizar de acuerdo al artículo 241.

Quando se analice por sismo, se hará considerando que éste ocurrirá en dos direcciones horizontales y perpendiculares entre sí del movimiento del suelo, como se muestra en la siguiente figura.

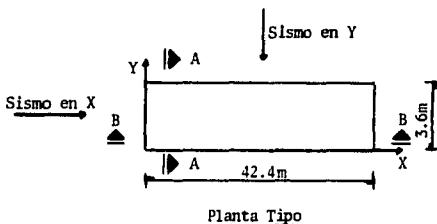
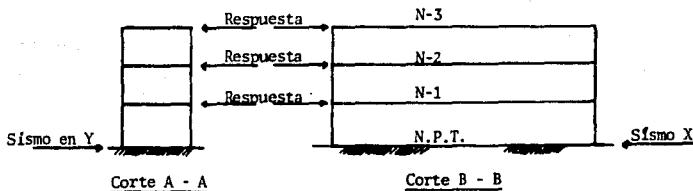
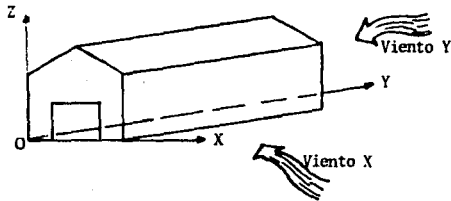


Fig. 5.- Sismo en X e Y



ANÁLISIS POR VIENTO

Las estructuras que se analicen por viento, se hará suponiendo que éste puede ocurrir en dos direcciones horizontales y perpendiculares entre sí, como se muestra en las siguientes figuras.



Isométrico Nave Industrial

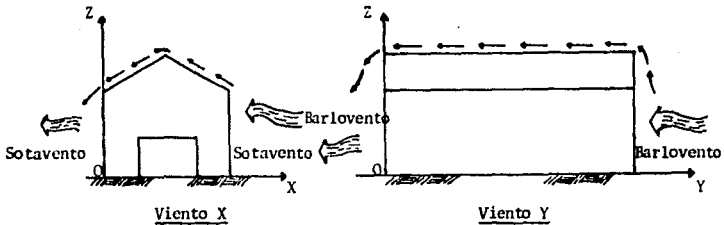


Fig. 6.- Viento en X e Y

I.6.- CRITERIOS DE DISEÑO

El diseño de cada uno de los elementos estructurales se hará con el efecto combinado de todas las acciones (cargas permanentes, variables y accidentales) que sean probables de ocurrir simultáneamente, es decir, se diseñará para los valores más desfavorables de las fuerzas (obtenidas en el análisis) que resulten de dicha combinación.

El Reglamento de Construcciones estipula los criterios relativos a los estados Límite de Falla y de Servicio con que se debe hacer el dimensionamiento. Estos criterios son el diseño plástico también conocido como de carga última o por resistencia, y el elástico o de esfuerzos de trabajo o valores admisibles.

En el criterio plástico, las resistencias deben afectarse por un factor de reducción (F_r) de tal manera que:

$$R_d = R \times F_r$$

y las fuerzas internas de diseño se obtienen multiplicando las debidas a cargas nominales (permanentes, variables y accidentales) por los factores de carga que indica dicho reglamento, por lo tanto las fuerzas de diseño serán:

$$\begin{array}{ll} P_u = FC \times P_{servicio} & \text{(Axial)} \\ V_u = FC \times V_{servicio} & \text{(Cortante)} \\ M_u = FC \times M_{servicio} & \text{(Flexión)} \end{array}$$

se debe cumplir que :

$$R_d \geq P_u, V_u \text{ o } M_u$$

Para calcular la resistencia en elementos de concreto, se harán reducciones en las dimensiones de acuerdo al inciso I.5 de las normas complementarias.

Respecto al criterio elástico, las estructuras de concreto y/o acero deben diseñarse de manera que las acciones internas (esfuerzos) en condiciones de servicio, no excedan de ciertos valores permisibles.

En este criterio las acciones no se afectan con factores de carga, ni se reducen las dimensiones como sucede en el criterio plástico.

7.- EJEMPLO

Descripción del Proyecto.- Se trata de un edificio habitacional compuesto de tres niveles con cuatro departamentos por nivel, y dos zonas de acceso desligadas del edificio (para darle simetría a la estructura).

La estructuración se realizó a base de losas y trabes de concreto reforzado apoyadas, en muros contiguos por bloques huecos de concreto (reforzados interiormente); cuenta además con algunos muros desligados (divisorios).

En cuanto a la cimentación, ésta se resolvió mediante una losa de concreto reforzado, apoyada en contratraves del mismo material y desplazada en una capa de 30cms. de espesor compuesta por tepalcates y tezontle.

Este tipo de vivienda (popular), carece de acabados en su totalidad.

 Muro Desligado

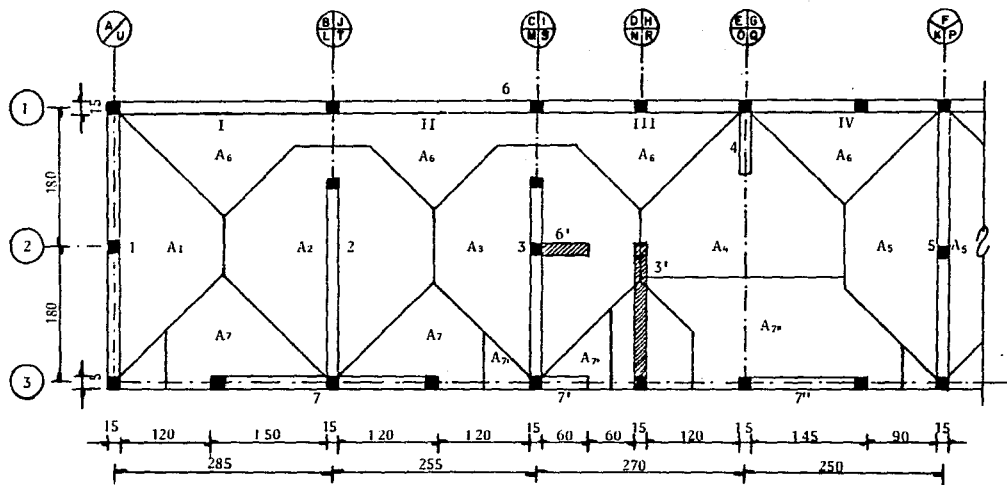


Fig. 7.- Planta Tipo

ANÁLISIS DE CARGAS

a).- Losas.

Nivel 3 (Azotea).- Consiste en una losa con una pendiente no mayor del 5% y que por lo tanto no necesitará de relleno, únicamente se impermeabilizará.

Para determinar el peralte total (h) de la losa, consideraremos el tablero I (fig. 7) el cual tiene tres lados discontinuos. Según el inciso 4.3.3e de las normas técnicas complementarias para concreto el peralte efectivo mínimo será

$$h' = \frac{\text{Perímetro}}{300}$$

Dado que la losa y sus apoyos se colarán monolíticamente, la longitud de los lados discontinuos se incrementará en un 25% como se indica en dicho inciso, de esta manera el

$$\text{Perímetro} = (285 \times 2 + 360)1.25 + 360 = 1522 \text{ cm.}$$

$$h' = \frac{1522}{300} = 5.5 = 6 \text{ cm.}$$

revisando la limitación de que

$$\sigma_s \leq 2000 \text{ Kg/cm}^2$$

en donde

$$\sigma_s = 0.6f_y$$

Para un acero de refuerzo (malla electrosoldada) con un esfuerzo de fluencia $f_y = 5000 \text{ Kg/cm}^2$, se tiene que:

$$\sigma_s = 0.6 \times 5000 = 3000 \text{ Kg/cm}^2 > 2000 \text{ Kg/cm}^2$$

por lo tanto el peralte mínimo será:

$$h' = h' \times 0.034 \sqrt{\sigma_s w} \quad \dots (a)$$

Cálculo de w_3 .- Considerando un peralte total (h) de acuerdo al inciso I.5 de las normas, se tiene que:

$$h = h' + 2 = 6 + 2 = 8 \text{ cm.}$$

siendo entonces que, el peso propio (w_L) de la losa será:

$$w_L = 0.08 \times 2400 = 192 \text{ Kg/m}^2$$

éste peso se debe incrementar de acuerdo al artículo 224 del título IV, en 20 Kg/m^2 .

El peso propio del impermeabilizante (w_I), se tomará igual a 20 Kg/m^2 , por lo tanto la carga muerta (CM) total será:

$$CM = w_L + w_I + 20 = 192 + 20 + 20 = 232 \text{ Kg/m}^2$$

La carga viva (CV) para una losa con pendiente no mayor del 5% (ver VII, tabla 2) es:

$$CV = 100 \text{ Kg/m}^2$$

siendo entonces que

$$w_3 = CM + CV = 232 + 100 = 332 \text{ Kg/m}^2$$

sustituyendo valores en (a), tenemos que:

$$h' = 6 \times 0.034 \sqrt{3000 \times 332} = 6.5 = 7 \text{ cm.}$$

y el peralte total

$$h = 7 + 2 = 9 \text{ cm.}$$

se tomará $h = 10 \text{ cm.}$

Corrección del peso propio de la losa (w_L) debido a la variación del peralte total

$$w_L = 0.10 \times 2400 = 240 \text{ Kg/m}^2$$

siendo entonces que

$$CM = 240 + 20 + 20 = 280 \text{ Kg/m}^2$$

teniendo así que el peso total (w_3) para la losa de azotea debido a cargas permanentes (CM) y variables (CV) es:

$$w_3 = 280 + 100 = 380 \text{ Kg/m}^2$$

Niveles 2 y 1 (Entrepisos).- Como ya se mencionó anteriormente, estas losas no llevan acabado, pero para fines de análisis y diseño - es conveniente considerar que en un futuro lleguen a tenerlo.

Se considerará el mismo espesor de losa ($h=10\text{cm}$) que se obtuvo para el nivel de azotea.

Cálculo de w_2 y w_1 .- Debido a lo anterior, el peso propio (w_L) será:

$$w_L = 240 \text{ Kg/m}^2$$

ahora bien, considerando que llegue a tener un mortero (cal y arena) de 2cm. de espesor, de la tabla 1, se tiene que:

$$w_M = 0.02 \times 1500 = 30 \text{ Kg/m}^2$$

y si además se coloca loseta asfáltica o vínflica, se tendrá un peso adicional (ver tabla 1)

$$w_V = 10 \text{ Kg/m}^2$$

por las razones que se exponen en el artículo 224, la carga (w_L) se deberá incrementar en 40 Kg/m^2 , siendo entonces que el peso debido a la carga muerta (CM) es

$$CM = w_L + w_M + w_V + 40 = 240 + 30 + 10 + 40 = 320 \text{ Kg/m}^2$$

La carga viva (CV) para un edificio habitacional está dada por (ver I, tabla 2)

$$CV = 120 + \frac{420}{\sqrt{A}}$$

en donde A es el área del tablero en consideración. Debido a la po

ca variación en las dimensiones de los tableros, se tomará el que menor área tenga (tablero IV, fig. 7), siendo entonces que:

$$A = 2.5 \times 3.6 = 9m.$$

por lo tanto

$$CV = 120 + \frac{420}{\sqrt{9}} = 260 \text{ Kg/m}^2$$

la cuál se considerará constante en todo el entrepiso.

De ésta manera la carga total (w_2 y w_1), será:

$$w_2 = w_1 = CM + CV = 320 + 260 = 580 \text{ Kg/m}^2$$

sustituyendo valores en (a), se tiene que

$$h' = 6.5 \times 0.034 \sqrt{3000 \times 580} = 8cm.$$

por lo tanto se acepta $h = 10cm$.

b).- Muros.

Muros de Carga,- Como ya se mencionó estos están constituidos por bloques huecos de concreto (intermedio), por lo tanto el peso -- (w_m) del muro por metro lineal es

$$w_m = 0.15 \times 2.2 \times 1700 = 561 \text{ Kg/ml.}$$

Muros Desligados.- Para evitar que los muros 3' y 6' (ver fig. 7) tomen carga, se dejará una holgura de 2.5cm entre el lecho inferior de la losa y la cadena de remate del muro, dicha separación se rellenará con un material compresible (poliuretano o similar), además se colocarán dispositivos (conectores) para que restrinjan los desplazamientos horizontales de éste.

El peso propio del muro desligado (w_d) será:

$$w_d = 0.15(2.35-0.025)1700 = 593 \text{ Kg/ml.}$$

ahora bien, para efectos de diseño de la losa, las normas técnicas para concreto en su inciso 4.3.4 establece que los efectos de cargas lineales debidas a muros que se apoyan sobre una losa (tablero III, fig. 7), pueden tomarse en cuenta con cargas uniformemente repartidas equivalentes, es decir:

$$w_r = \frac{w_d}{A}(L_m)(F)$$

en donde el área del tablero III

$$A = 2.7 \times 3.6 = 9.72 \text{ m.}$$

el factor F se obtiene de la tabla del mismo inciso, a la cuál se entra con la relación m (claro corto/claro largo) que será:

para muro 3' paralelo al lado largo

$$m = \frac{270}{360} = 0.75$$

interpolando m entre los valores para 0.5 y 0.8 se tiene que para

$$m = 0.75 \quad + \quad F = 1.72$$

por lo tanto con $L_m = 1.75$ m.

$$w_r = \frac{593}{9.72} \times 1.75 \times 1.72 = 183.6 \text{ Kg/m}^2$$

para el muro 6' paralelo al lado corto, se tiene que para

$$m = 0.75 \quad + \quad F = 1.47$$

por lo tanto con $L_m = 0.60$ m.

$$w_r = \frac{593}{9.72} \times 0.60 \times 1.47 = 53.8 \text{ Kg/m}^2$$

luego entonces la carga adicional total (w_{ra}) para éste tablero es

$$w_{ra} = 183.6 + 53.8 = 237.4 \text{ Kg/m}^2$$

Ésta carga se sumará a la propiamente uniforme que actúa en el tablero.

c).- Cadenas o Dalas.

Son elementos cuya finalidad principal (conjuntamente con los castillos) es la de confinar los muros, para mejorar su comportamiento ante las cargas accidentales, y además distribuir de una manera más uniforme las cargas que la losa trasmite al muro.

Se colocarán dalas de 15 x 25 cm., por lo tanto el peso por me

tro lineal será

$$w_c = 2400(0.25 - 0.10)0.15 = .54 \text{ Kg./ml}$$

RESUMEN DE CARGAS

NIVEL	TIPO DE CARGA	DISEÑO POR CARGAS GRAVITACIONALES	DISEÑO POR SISMO	DISEÑO DE CIMENTACION
3	MUERTA	280 Kg/m ²	280 Kg/m ²	280 Kg/m ²
	VIVA	100 "	70 "	15 "
	DISEÑO	380 " - -	350 "	295 "
2 y 1	MUERTA	320 "	320 "	320 "
	VIVA	260 "	90 "	70 "
	DISEÑO	580 "	410 "	390 "

ANALISIS ESTRUCTURAL

Tipo de Análisis.- Como la altura del edificio (H = 7.35 m) es menor de 8m (normas de emergencia) y se trata de una estructura del tipo I, se puede utilizar el Método Simplificado (art. 239) siempre y cuando se cumplan simultaneamente los requisitos estipulados en el artículo 238 del Título IV.

Los requisitos I y II se cumplen no así el III y IV, debido a - que las relaciones

$$\frac{\text{Longitud}}{\text{Anchura}} = \frac{42.4}{3.6} = 11.8 > 2$$

y

$$\frac{\text{Altura}}{\text{Longitud mínima}} = \frac{7.35}{3.60} = 2.04 > 1.5$$

por lo tanto no se puede utilizar éste método, siendo entonces que el análisis se hará utilizando el Método Detallado de Diseño, de acuerdo al inciso 4 del reglamento para estructuras de mampostería.

En primer término se revisará la resistencia de cada uno de los muros ante cargas verticales, y posteriormente para las accidentales (sismo).

REVISION POR CARGAS VERTICALES

Sólo se revisarán los muros correspondientes a la planta baja, ya que los del segundo y tercer nivel son menos críticos.

La carga vertical actuante de diseño (P_u), se obtendrá de la siguiente manera:

$$P_u = FC[w_i A_t + 3(w_m L_m + w_c L_c)] \quad \dots(1)$$

en donde

w_i Es la carga total que actúa en el muro, debida a las cargas de diseño de las losas de azotea (w_3) y de entrepiso (w_2, w_1).

L_m, L_c Longitudes de muros y dalas.

A_t Area tributaria del muro.

Del resumen de cargas se tiene que

$$w_i = w_1 + w_2 + w_3 = 380 + 2 \times 580 = 1540 \text{ Kg/m}^2$$

sustituyendo w_i , w_m , w_c y FC en (1), ésta se reduce a:

$$P_u = 2156A_t + 2356L_m + 227L_c \quad \dots(2)$$

Muro 1 (Exterior)

De la figura 7, se tiene que:

$$A_t = 3.1\text{m}^2; \quad L_m = 3.6\text{m} \quad \text{y} \quad L_c = 3.6\text{m} \quad (\text{cols. 1 y 2, tab. 4})$$

sustituyendo estos valores en (2)

$$P_u = 2156 \times 3.1 + 2356 \times 3.6 + 227 \times 3.6 = 15982 \text{ Kg.} \quad (\text{col. 5, tab. 4})$$

RESISTENCIA ANTE CARGAS VERTICALES

De los incisos 3.2 y 4.4 de las normas técnicas para mampostería, se tiene que la resistencia (P_r) de un muro ante cargas verticales se determinará con la siguiente expresión:

$$P_r = F_r F_e f_m^* A_t \quad \dots(3)$$

El valor de f_m^* para bloque de concreto y mortero tipo I, se obtiene de la tabla del inciso 2.4.1c de las normas para mampostería, siendo para este caso

$$f_m^* = 20 \text{ Kg/cm}^2$$

ahora bien, cumpliendo con las condiciones del inciso 2.4.1d, el valor final de

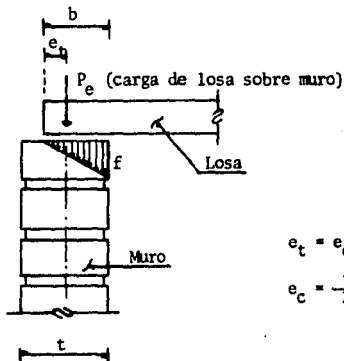
$$f_m^* = 1.5f_m^* = 1.5 \times 20 = 30 \text{ Kg/cm}^2 \quad \dots (b)$$

El factor de reducción por excentricidad y esbeltez (F_e) se calcula de acuerdo al inciso 4.4.2 como:

$$F_e = 1 - 2e/t \quad \dots (4)$$

siendo

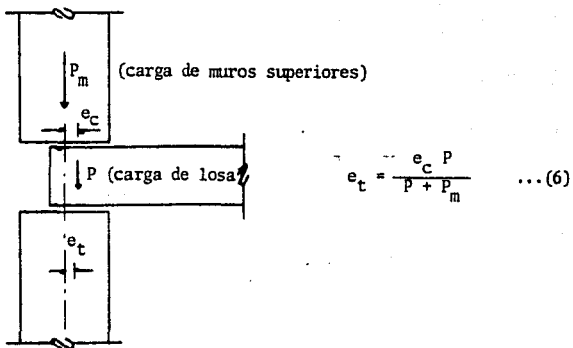
$$e = F_a(e_t + e_a) \quad \dots (4')$$



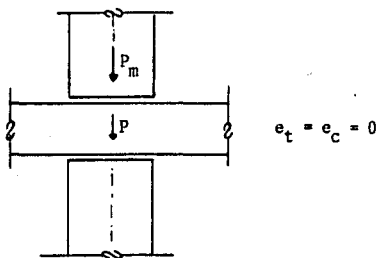
$$e_t = e_c$$

$$e_c = \frac{t}{2} - \frac{b}{3} \quad \dots (5)$$

Excentricidad para carga
transmitida por losa



Excentricidad para Carga Transmitida por Muro y Losa



Excentricidad Nula en Muro Interior

La excentricidad accidental (e_a) será:

$$e_a = K(t + \frac{H}{10}) \quad \dots(7)$$

el coeficiente por irregularidad (K) de las piezas será

$$K = \frac{1}{50}$$

y la altura libre del muro así como su espesor son

$$H = 220\text{cm.} \quad \text{y} \quad t = 15\text{cm}$$

$$\therefore e_a = \frac{1}{50}(15 + \frac{220}{10}) = 0.74\text{cm.}$$

sustituyendo t y b en (5)

$$e_c = \frac{15}{2} - \frac{15}{3} = 2.5\text{cm.}$$

El factor F_a se obtiene como indica el inciso 4.4.4, es decir:

$$F_a = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{P_c}} > 1 \quad \dots(8)$$

siendo

$$C_m = 0.6 + 0.4 \frac{e_1}{e_2} > 0.4 \quad \dots(9)$$

en muros interiores $C_m = 1$

La relación e_1/e_2 se obtiene al considerar en un extremo solo - la excentricidad accidental, y en el otro ésta misma más la total (e_t).

Para obtener la excentricidad total (e_t), se tiene que:

$$P = FC w_1 A_t \quad (\text{del entrepiso}) \quad \dots(10)$$

sustituyendo valores

$$P = 1.4 \times 580 \times 3.1 = 2517 \text{ Kg.}$$

sustituyendo (1), (5) y (10) en (6)

$$e_t = 2.5 \frac{2517}{15982} = 0.39 \text{ cm.}$$

(6) y (7) en (9)

$$C_m = 0.6 + 0.4 \frac{0.74}{0.74 + 0.39} = 0.86 > 0.4$$

la carga crítica de pandeo (P_c) será:

$$P_c = \frac{\pi^2 EI}{H^2} \quad \dots(11)$$

donde la altura efectiva del muro (H') valdrá

$H' = 2H$ Muro libre en uno de sus extremos.

$H' = 0.75H$ Muro limitado por dos losas continuas.

$H' = H$ Muro extremo en que se apoya la losa.

El módulo de elasticidad (E) para cargas sostenidas, se establece en el inciso 2.4.4 como

$$E = 250 f_m^* \quad \dots(12)$$

sustituyendo (a) en (12)

$$E = 250 \times 30 = 7500 \text{ Kg/cm}^2$$

El momento de inercia (I) de la sección bruta del muro en cuestión, valdrá:

$$I = \frac{L_m t^3}{12}$$

sustituyendo $t = 15\text{cm}$.

$$I = \frac{L_m (15)^3}{12} = 281 L_m \quad \dots (13)$$

con $L_m = 360\text{cm}$.

$$I = 281 \times 360 = 101160 \text{ cm}^4$$

El producto EI se obtiene según comentarios en 4.4.4 de las normas técnicas de mampostería, reduciendo el momento de inercia de la sección bruta, para tomar en cuenta el efecto de agrietamiento, por lo tanto:

$$EI = EI(0.25 + P_u/P_{ro}) \quad \dots (14)$$

donde

$$P_{ro} = f_m^* t L_m \quad \dots (15)$$

sustituyendo valores en (15)

$$P_{ro} = 30 \times 15 \times 360 = 162000 \text{ Kg.}$$

(1), (12), (13) y (15) en (14)

$$EI = 7500 \times 101160 \left(0.25 + \frac{15982}{162000} \right) = 2.645 \times 10^8 \text{ Kg-cm}^2$$

por ser muro extremo en que se apoya la losa

$$H' = H = 220 \text{ cm.}$$

sustituyendo H' y (14) en (11)

$$P_c = \frac{\pi^2 \times 2.645 \times 10^8}{(220)^2} = 53941 \text{ Kg.}$$

sustituyendo (1), (9) y (11) en (8)

$$F_a = \frac{0.86}{1 - \frac{15982}{53941}} = 1.44 > 1 \quad (\text{col. 6, tab. 4})$$

sustituyendo (6), (7) y (8) en (4)

$$e = 1.44(0.39 + 0.74) = 1.63 \text{ cm.}$$

sustituyendo (4) en (3)

$$F_e = 1 - \frac{2 \times 1.63}{15} = 0.78 \quad (\text{col. 7, tab. 4})$$

finalmente sustituyendo (3), (a), t y L_m en (2)

$$P_r = 0.6 \times 0.78 \times 30 \times 15 \times 360 = 76112 \text{ Kg.} > 15982 \text{ Kg.} \quad (\text{cols. 5 y 8, tab. 4})$$

Los demás muros se calcularon de igual manera, los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla. Se puede apreciar que en todos los muros la carga resistente es mayor que la actuante de di seño, por lo cual la seguridad ante cargas verticales es adecuada.

Muro	A_t ¹ (m ²)	L_m ² (m)	Carga de Diseño		P_u ⁵ (ton)	F_a ⁶	F_e ⁷	P_r ⁸ (ton)
			Muro ³ (Kg/ml)	Los a ⁴ (Kg/m ²)				
1	3.10	3.6	1683	1540	15.98	1.44	0.78	76.1
2	5.80	2.6	1683	1540	19.40	1.31	0.87	61.3
3	5.75 2.94	2.7	1683	1540 237	21.40	1.31	0.87	63.5
4	4.05 2.06	0.8	1683	1540 237	11.80	1.47	0.85	18.5
5	5.92	3.6	1683	1540	22.10	1.25	0.88	85.2
6	30 7.68	42.4	1683	1540 237	179.00	1.22	0.82	938.7
7	3.23	2.8	1683	1540	15.70	1.30	0.81	61.3
7'	1.76 1.58	0.6	1683	1540 237	9.90	2.18	0.65	10.5
7''	3.72 1.22	1.5	1683	1540 237	14.1	1.54	0.73	29.7

T A B L A - 4

REVISION POR SISMO

Para obtener la fuerza sísmica (V_b) que actúa en la base del edificio, el artículo 240 establece que:

$$V_b = \frac{C}{Q} W_T \quad \dots(16)$$

donde

$$\frac{C}{Q} \geq a_o \quad \dots(c)$$

De acuerdo a los artículos 232, 233 y 262 del título IV, ésta estructura corresponde según su uso al Grupo B, según su estructura--ción al tipo 1 y según su localización a la Zona II (de transición). En los artículos 234, 235 y 236 se dan los valores correspondientes - al coeficiente sísmico C, al factor de reducción por ductilidad Q (en las dos direcciones) y al de la ordenada a_o (para $T=0$).

Para este caso:

$$C = 0.27; \quad Q = 1.5 \quad \text{y} \quad a_o = 0.054$$

sustituyendo estos valores en (c)

$$\frac{0.27}{1.5} = 0.18 > 0.054 \quad \text{lo cuál es correcto.}$$

Cálculo de W_T . - El peso total W_i del entrepiso debido a la -- carga muerta y a la carga viva instantánea reducida para efecto de sis--mo será:

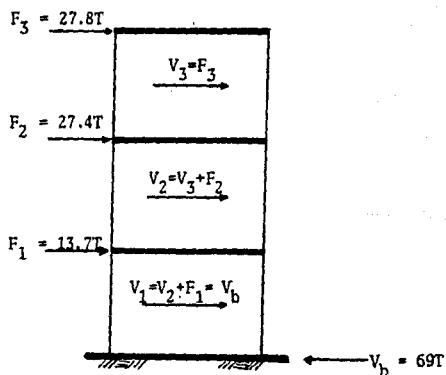
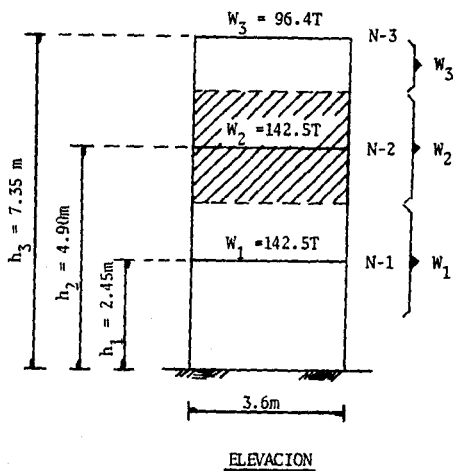


Fig. 8.- Idealización de la Estructura en el sentido corto (eje Y)

Para el nivel de azotea (N-3), el peso total de la losa (ver resumen de cargas) es

$$W_l = 350 \times 3.75 \times 42.55 = 55847 \text{ Kg.}$$

Para el peso del muro, se tomará la mitad del entrepiso inferior (ver fig. 8), de esta manera

muros sin ventanas

$$W_m = 83 \times 1.05 \times 0.15 \times 1700 = 22223 \text{ Kg.}$$

muros con ventanas

$$W_m = 22.15 \times 1.05 \times 0.15 \times 1700 = 5930 \text{ Kg.}$$

el peso debido a 4 tinacos con capacidad de 1100 lts., es

$$W_t = 4 \times 1100 = 4400 \text{ Kg.}$$

y el peso debido a las dalas

$$W_c = 143.75 \times 54 = 7762 \text{ Kg.}$$

por lo tanto

$$W_3 = 55847 + 22223 + 5930 + 4400 + 7762 = 96433 \text{ Kg.}$$

Para los niveles N-2 y N-1, el peso total de la losa es

$$W_l = 410 \times 3.75 \times 42.55 = 65421 \text{ Kg.}$$

para el peso de muros, se tomarán las mitades de los entrepisos superior e inferior (ver fig. 8).

muros sin ventanas

$$W_m = 83 \times 2.2 \times 0.15 \times 1700 = 46563 \text{ Kg.}$$

muros con ventanas

$$W_m = (22.15 \times 2.2 + 14.4 \times 1.0 + 2.4 \times 1.6) 0.15 \times 1700 = 17077 \text{ Kg.}$$

muros desligados

$$W_m = (2.35 \times 2.35 \times 0.15 \times 1700) 4 = 5633 \text{ Kg.}$$

y el peso de las dalas

$$W_c = 7762 \text{ Kg.}$$

por lo tanto

$$W_2 = 65421 + 46563 + 17077 + 5633 + 7762 = 142456 \text{ Kg.}$$

y

$$W_1 = W_2 = 142456 \text{ Kg.}$$

de esta manera

$$W_T = W_1 = 96433 + 142456 + 142456 = 381345 \text{ Kg.}$$

Sustituyendo valores en (16), el cortante total en la base valdrá:

$$V_b = \frac{0.27}{1.5} (381.345) = 68.64 \text{ ton.} = 69 \text{ ton.}$$

en las dos direcciones (x e y).

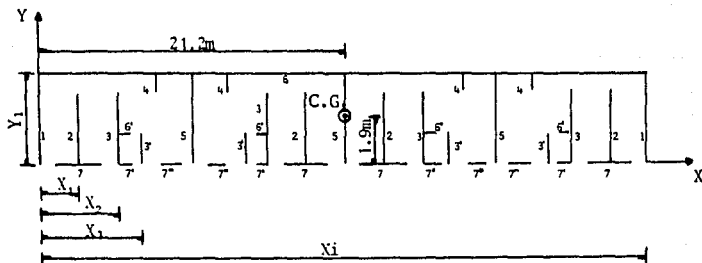
Análisis Estático.- Las fuerzas horizontales (F_i) que actúan en cada nivel, se obtienen con la siguiente expresión:

$$F_i = \frac{W_i h_i}{\sum W_i h_i} V_b \quad \dots (17)$$

El cálculo de las fuerzas y de los cortantes para cada nivel, - así como también, la línea de acción del cortante sísmico, se muestran en la tabla 5.

Centro de Gravedad (C.G.).- Es función de la distribución de - cargas en cada nivel, que en éste caso es uniforme, por lo tanto se - obtendrá para un solo nivel, siendo éste el mismo para los demás. Se considerará para tal efecto la planta laja como se muestra en la siguiente figura.

Fig. 9.- DISTRIBUCION DE CARGAS.



DATOS				ANALISIS ESTADICO			CORTANTES		C. DE G.		F _{xi} \bar{Y}	F _{yi} \bar{X}	F _{xi} \bar{Y}	F _{yi} \bar{X}	POSICION CORTANTE	
N	E	W ₁	h ₁	W ₁ h ₁	F _{xi}	F _{yi}	V _x	V _y	\bar{Y}	\bar{X}					$Y = \frac{F_{xi} \bar{Y}}{V_x}$	$X = \frac{F_{yi} \bar{X}}{V_y}$
3		96.4	7.35	708.5	27.8	27.8			1.93	21.2	53.65	589.4	53.65	589.4		
	3						27.8	27.8							1.93	21.2
2		142.5	4.90	698.2	27.4	27.4			1.93	21.2	52.89	580.9	106.50	1170.0		
	2						55.2	55.2							1.93	21.2
1		142.5	2.45	349.1	13.7	13.7			1.93	21.2	26.44	290.4	133.00	1461.0		
	1						69.0	69.0							1.93	21.2
S U M A S		381.4		1756.0												

T A B L A - 5

N = NIVEL

E = ENTREPISO

Las expresiones para calcular las coordenadas del centro de gravedad con respecto a un sistema cualquiera de referencia son:

$$X = \frac{\sum P_{yi} X_i}{\sum P_{yi}} \quad \text{e} \quad Y = \frac{\sum P_{xi} Y_i}{\sum P_{xi}}$$

donde

P_{xi}, P_{yi} Son las cargas que actúan en los muros x_i e y_i , respectivamente.

X_i, Y_i Son las distancias de los muros a un eje paralelo de referencia.

por lo tanto de la figura anterior se tiene que

$$X = \frac{15.98 \times 42.4 + 84.8 (19.4 + 21.4 + 11.8) + 22.1 \times 63.6}{2 \times 15.98 + 4(19.4 + 21.4 + 11.8) + 3 \times 22.1} = 21.2 \text{ m.}$$

$$Y = \frac{179.3 \times 3.6}{179.3 + 4(15.7 + 9.9 + 14.1)} = 1.93 \text{ m.}$$

FUERZA CORTANTE SISMICA

La fuerza cortante sísmica que actúa en cada muro de la planta baja, está dada por la siguiente expresión:

$$V_i = V_{Di} + V_{Ti} \quad \dots (18)$$

Cortante Directo (V_{Di}).- Se obtiene multiplicando el cortante total en la base (V_b), por el factor que resulta de dividir la rigidez del muro en estudio entre la suma de las rigideces de todos los muros del entrepiso en el sentido que se analiza, es decir:

$$V_{Di} = \frac{K_i}{\Sigma K_i} V_b \quad \dots (19)$$

y

$$K_i = \frac{V}{\Delta_F + \Delta_V} \quad \dots (20)$$

en donde Δ_F y Δ_V , son las deformaciones por cortante y flexión respectivamente, siendo estas

$$\Delta_V = \frac{VH}{AG} \quad \dots (21)$$

y

$$\Delta_F = \frac{VH^3}{3EI} \quad \dots (22)$$

en donde A es el área de la sección transversal del muro y será

$$A = tL_m = 15L_m \quad \dots (d)$$

y G es el módulo de cortante del muro y según el inciso 2.4.5 vale

$$G = 0.3E \quad \dots (e)$$

siendo E el módulo de elasticidad y que de acuerdo con 2.4.4, para --cargas de corta duración vale

$$E = 600f_m^2 \quad \dots (f)$$

sustituyendo (b) en (f)

$$E = 600 \times 30 = 18000 \text{ Kg/cm}^2$$

sustituyendo (f) en (e)

$$G = 0.3 \times 18000 = 5400 \text{ Kg/cm}^2$$

sustituyendo H, (d) y (e) en (21), se tiene que la deformación por -- cortante para el muro 1 vale

$$\Delta_v = \frac{245V}{15 \times 360 \times 5400} = 8.4 \times 10^{-6} V$$

Para la deformación por flexión, se calculará el momento de inercia (I) considerando que se forman secciones T, L, C e I en las intersecciones entre muros (de acuerdo a 4.4.4), de ésta manera

$$I = \frac{tL_m^3}{12} + I_{\text{patín}} \quad \dots(23)$$

para secciones L y C, el ancho efectivo de los patines b no excederá de $\frac{H_s}{16}$

$$b \leq \left\{ \right.$$

$$6t$$

H_s es la altura del muro arriba del nivel considerado, siendo entonces que

$$\frac{H_s}{16} = \frac{245 \times 2}{16} = 30.6 \text{ cm.}; \quad \text{y} \quad 6t = 6 \times 15 = 90 \text{ cm.}$$

$$b = 30 \text{ cm.}$$

para secciones T e I

$$\frac{H_s}{6}$$

$$b \leq \left\{ \right.$$

$$12t$$

de donde

$$\frac{H_s}{6} = \frac{245 \times 2}{6} = 81.7 \text{ cm.}; \quad \text{y} \quad 12t = 12 \times 15 = 180 \text{ cm.}$$

$$b = 82 \text{ cm.}$$

como el muro en cuestión tiene forma de una canal (C), de (23) se tiene que

$$I_1 = \frac{tL_m^3}{12} + \frac{btL_m^2}{2}$$

sustituyendo valores

$$I_1 = \frac{15 \times 360^3}{12} + \frac{30 \times 15 \times 360^2}{2} = 8.806 \times 10^7 \text{ cm}^4$$

sustituyendo H, (F) y (23) en (22), la deformación por flexión valdrá

$$A_f = \frac{V(245)^3}{3 \times 18000 \times 8.806 \times 10^7} = 3 \times 10^{-6} V$$

sustituyendo (21) y (22) en (20)

$$K_1 = \frac{V}{(3 \times 10^{-6} + 8.4 \times 10^{-6})V} = 87719 \text{ Kg/cm.}$$

o bien

$$K_1 = 8772 \text{ t/m.}$$

sustituyendo en (19), el cortante directo valdrá.

$$V_{D1} = \frac{8772}{85199}(69) = 7.1 \text{ ton.}$$

Cortante por Torsión (V_{Ti}). - La excentricidad entre el centro de masas y el de rigideces produce un momento torsionante (M_{Ti}), el cual da lugar a fuerzas cortantes (V_{Ti}) adicionales en los muros, se obtienen con la siguiente expresión

$$V_{Ti} = M_{Ti} \frac{K_i d_i}{\sum K_i d_i^2} \quad \dots (24)$$

Según el artículo 240 del título IV, éste momento en el entrepiso considerado es igual al producto de la fuerza cortante por la excentricidad que para cada marco (muro), resulte más desfavorable de las siguientes

$$e = 1.5e_s + 0.1b \quad \dots (g)$$

$$e = e_s - 0.1b \quad \dots (h)$$

- e_s Es la excentricidad torsional calculada (distancia entre la línea de acción del cortante y el centro de torsión).
- b Máxima dimensión en planta de dicho entrepiso medida perpendicularmente a la dirección del sismo.
- d_i Distancia de los muros con respecto al centro de torsión.

Centro de Torsión (C.T.).- Es el punto por el que debe pasar la línea de acción de la fuerza cortante sísmica, para que el movimiento relativo de los dos niveles consecutivos que limitan el entrepiso sea exclusivamente de traslación, en caso contrario existe torsión.

Las expresiones para calcular las coordenadas con respecto a un sistema cualquiera de referencia son

$$X_T = \frac{\sum K_{iy} X_i}{\sum K_{iy}} \quad e \quad Y_T = \frac{\sum K_{ix} Y_i}{\sum K_{ix}}$$

por lo tanto

$$X_T = \frac{8772 \times 42.4 + 81.8(5102 + 4785 + 390) + 8849 \times 63.6}{85199} = 21.2m.$$

$$Y_T = \frac{139620 \times 3.6}{242636} = 2.07m. \quad ;$$

El momento torsionante (M_{Ti}) en dirección paralela al eje y, se rá:

$$M_{Ti} = V_b e_x \quad \dots(25)$$

la excentricidad

$$e_s = X - X_T = 21.2 - 21.2 = 0$$

sustituyendo e_s y $b=42.4\text{m}$ en (g) y (h)

$$e_x = \pm 0.1 \times 42.4 = \pm 4.24\text{m}$$

(g), (h) y (16) en (25)

$$M_{Ty1} = - M_{Ty2} = \pm 4.24 \times 69 = \pm 292.6 \text{ t-m}$$

De la siguiente figura se tiene que, para los muros que se encuentran en la parte derecha en el cuál el efecto de la torsión se suma al de traslación se uso M_{Ty1} ; ahora bien como M_{Ty2} resultó negativo, su efecto será aditivo para los muros de la izquierda.

Sustituyendo (25) en (24), se tiene que para el muro 1

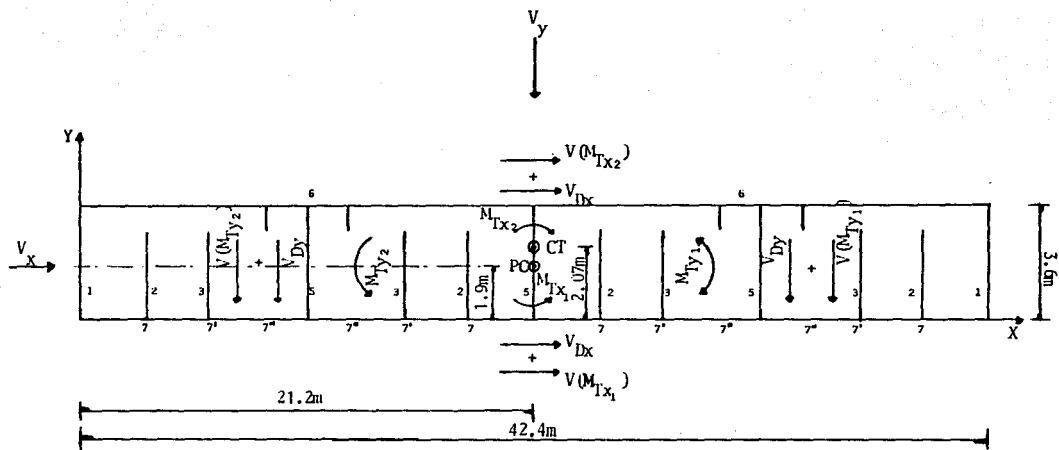
$$V_{T1} = 292.6 \frac{8772 \times 21.2}{17 \times 024115} = 3.2 \text{ ton.}$$

(19) y (22) en (18)

$$V_1 = 7.1 + 3.2 = 10.3 \text{ ton.}$$

$$V_{u1} = FC V_1 = 1.1 \times 10.3 = 11.3 \text{ ton.}$$

Fig. 10.- Distribución del Momento Torsionante.



PC Posición del Cortante.

CT Centro de Torsión.

El momento torsionante en la otra dirección será

$$M_{Ti} = V_o e_y \quad \dots (26)$$

en forma similar a la anterior

$$e_s = Y - Y_T = 1.93 - 2.07 = -0.14\text{m.}$$

sustituyendo e_s y $b=3.6\text{m}$ en (g) y (h)

$$e_{x1} = 1.5(-0.14)+0.1 \times 3.6 = 0.15\text{m}$$

$$e_{x2} = -0.14 - 0.1 \times 3.6 = -0.50\text{m}$$

(g) y (h) en (26)

$$M_{Tx1} = 69 \times 0.15 = 10.35 \text{ t-m}$$

$$M_{Tx2} = 69(-0.5) = -34.5 \text{ t-m}$$

De acuerdo al criterio anterior relativo a la distribución del momento torsionante entre los elementos resistentes, se tiene que para el muro 7 se utilizó M_{Tx1} , y para el muro 6 M_{Tx2} . Los valores obtenidos se muestran en la tabla 6 (col. 6).

FUERZA CORTANTE DE DISEÑO

Esta fuerza se determinará para cada uno de los muros, en base a la siguiente ecuación según el inciso 4.5.3 de las normas para mampostería.

$$V_r = F_r(0.5v^*A_t + 0.3P) \leq 1.5F_r v^*A_t \quad \dots(27)$$

en donde el esfuerzo cortante nominal (v^*) de acuerdo al inciso 3.3 y cumpliendo con las especificaciones de 4.5.1c vale

$$v^* = 5.25 \text{ Kg/cm}^2$$

F_r será el mismo que se tomó para la revisión ante cargas verticales.

La carga vertical que actúa en un muro se calculará sin factor de carga (FC) y con la carga viva instantánea para sismo (resumen de cargas), sustituyendo en (1) se tiene que para el muro 1

$$P = \frac{P_u}{FC} = (350+2 \times 410)3.1 + (561+54)3 \times 3.6 = 10269 \text{ Kg.}$$

sustituyendo valores en (27)

$$V_r = 0.6(0.5 \times 5.25 \times 15 \times 360 + 0.3 \times 10269) = 10353 \text{ Kg.}$$

$$1.5F_r v^*A_t = 1.5 \times 0.6 \times 5.25 \times 15 \times 360 = 25515 \text{ Kg} > V_r$$

comparando ésta fuerza con V_{ul} , se tiene que

$$V_r = 10353 \text{ Kg.} < V_{ul} = 11300 \text{ Kg.}$$

pero como es poca la diferencia (7%), se puede aceptar su resistencia.

Los cálculos obtenidos en la revisión de cada uno de los muros (ambas direcciones) se muestran en la siguiente tabla, y como podrá verse, en general la resistencia de diseño es aceptable.

T A B L A - 6

DIRECCION Y	Muro	No. de Muros	K_i ¹ (t/m)	V_{Di} ² (ton)	d_i ³ (m)	$K_i d_i$ ⁴ (ton)	$K_i d_i^2$ ⁵ (t-m)	V_{Ti} ⁶ (ton)	V_{ui} ⁷ (ton)	P ⁸ (ton)	V_{ri} ⁹ (ton)
	1	2	8772	7.10	21.20	185966	3'942488	3.20	11.30	10.30	10.30
2	4	5102	4.10	18.35	93622	1'717958	1.60	6.20	11.80	8.30	
				2.85	14541	41441	0.30	4.70			
3	4	4785	3.90	15.85	75842	1'202100	1.30	5.60	12.50	8.60	
				5.35	25600	136959	0.40	4.60			
4	4	390	0.30	13.15	5128	67440	0.10	0.40	7.20	3.20	
				8.05	3139	25273	0.05	0.40			
5	3	8849	7.20	10.60	93799	994274	1.60	9.40	13.60	10.90	
				0	0	0	0	7.60			
S U M A S			85199			16'255866					

DIRECCION X	6	1	139620	39.70	1.53	213619	326836	0.42	44.10	115.00	121.00
	7	4	25754	7.30	2.07	53311	110353	0.03	8.10	25.60	21.20
S U M A S			242636			768249					

$$EK_i d_i^2 = EK_{xi} d_{xi}^2 + EK_{yi} d_{yi}^2 = 768249 + 16'255866 = 17'024115 \text{ t-m}$$

MOMENTO DE VOLTEO

Para el cálculo se supondrá que cada muro es un voladizo independiente, se introducen en el momentos flexionantes iguales al producto de las fuerzas laterales actuantes en cada nivel por el brazo correspondiente, es decir

$$M_V = \sum F_i h_i \quad \dots (28)$$

sustituyendo (17) en (28)

$$M_V = \frac{\sum W_i h_i^2}{\sum W_i h_i} V \quad \dots (28')$$

de la tabla 5, se tiene que

$$\sum W_i h_i = 1756 \text{ t-m}$$

y

$$\sum W_i h_i^2 = 96.4 \times 7.35^2 + 42.5(4.9^2 + 2.45^2) = 9484 \text{ t-m}^2$$

sustituyendo en (28')

$$M_V = \frac{9484}{1756} V = 5.4V$$

según el artículo 240(VI), el momento calculado en la forma anterior puede reducirse multiplicando por

$$0.8 + 0.2z$$

siendo z la relación entre la altura a la que se calcula el factor reductivo, h , y la altura total H , siendo entonces que

$$M_V = 5.4(0.8 + 0.2 \frac{0}{7.35})V = 4.3V$$

$$M_{Vu} = FC M_V = 4.3V_u \quad \dots (29)$$

sustituyendo V_{u1} (col. 8, tabla 6) en (29), el momento último de volteo para el muro 1 vale

$$M_{Vu1} = 4.3 \times 11.3 = 48.59 \text{ t-m}$$

el valor de M_{Vu} para cada muro se consigna en la columna 10 de la tabla 7.

DISEÑO POR FLEXOCOMPRESION DEBIDO A M_{Vu}

La resistencia a flexocompresión para muros reforzados con barras colocadas simétricamente en sus extremos se puede calcular con las siguientes (inciso 4.5:5) fórmulas simplificadas, las cuales dan valores suficientemente aproximados y conservadores del momento resistente de diseño.

Para flexión simple

$$M_o = F_r A_s f_y d' \quad \dots (30)$$

A_s Area de acero colocada en los extremos del muro.

d' Distancia entre los centroides del acero.

Cuando exista además carga axial sobre el muro

$$M_T = M_o + 0.3P_u d' ; \quad \text{sf} \quad P_u \leq \frac{P_r}{3} \quad \dots (31)$$

$$M_r = (1.5M_o + 0.15P_r d) \left(1 - \frac{P_u}{P_r}\right); \text{ si } P_u > \frac{P_r}{3} \quad \dots(32)$$

veamos cuál de las dos utilizamos para el muro 1. La resistencia a compresión axial (P_r) corresponde a la obtenida para cargas verticales (col. 8, tabla 4), de donde

$$\frac{P_r}{3} = \frac{76.1}{3} = 25.4 \text{ ton.}$$

y la carga axial de diseño (P_u), es la debida a carga muerta más la carga viva instantánea para sismo. De la columna 8, tabla 6.

$$P_u = 1.1 \times 10.3 = 11.33 \text{ ton} < \frac{P_r}{3}$$

por lo tanto se utilizará (31)

Colocando 4 varillas #2.5 ($f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$), en cada extremo del muro, se tiene que

$$A_s = 2 \times 4 \times 0.49 = 3.92 \text{ cm}^2$$

la distancia (d') entre los centroides del acero de refuerzo

$$d' = L_m - 15 = 375 - 15 = 360 \text{ cm.}$$

sustituyendo A_s , f_y , d' y F_r en (30)

$$M_o = 0.6 \times 3.92 \times 4.2 \times 3.6 = 35.56 \text{ t-m}$$

el peralte efectivo (d) del refuerzo de tensión

$$d = L_m - 7.5 = 375 - 7.5 = 367.5 \text{ cm.}$$

sustituyendo P_u , d y (30) en (31)

$$M_{r1} = 35.56 + 0.3 \times 1.33 \times 3.675 = 48 \text{ t-m.}$$

por lo tanto comparando (31) con (29)

$$M_{r1} = 48 \text{ t-m} = M_{Vu1} = 48.6 \text{ t-m}$$

se puede considerar que la resistencia de éste muro es adecuada, debido a que la diferencia es despreciable.

En la siguiente tabla se muestra en forma resumida los valores obtenidos en el análisis de cada uno de los muros, observándose que en general la resistencia es la adecuada.

Muro	¹¹ V_u	² P_u	³ P_r	Cálculo de M_o				⁹ M_r	¹⁰ M_{Vu}
	(ton)	(ton)	(ton)	$P_r/3$	⁵ d' (m)	⁶ d (m)	⁷ M_o	(t-m)	(t-m)
1	11.30	11.30	76.1	25.4	3.45	3.525	34.1	48.1	48.6
2	6.20	12.90	61.3	20.4	2.45	2.525	24.2	33.9	26.0
3	5.60	13.80	63.5	21.2	2.55	2.625	25.2	36.1	23.5
4	0.40	7.90	18.5	6.2	0.65	0.725	6.4	6.6	1.7
5	9.35	15.00	85.2	28.4	3.45	3.525	34.1	47.0	39.3
6	42.70	126.6	9960.0	3320.0	42.25	42.325	417.3	2006.0	179.3
7	5.90	11.70	61.3	20.4	2.65	2.725	26.2	35.8	24.8
7'	0.12	7.05	10.5	3.5	0.45	0.525	4.4	2.4	0.5
7''	1.82	9.40	29.7	9.9	1.35	1.425	13.3	17.3	7.6

T A B L A - 7

REFUERZO INTERIOR

Este refuerzo estará constituido por barras corrugadas de acero horizontales y verticales, colocadas en los huecos y en las juntas.

Para que un muro se considere reforzado (inciso 4.5.1c), se debe cumplir que

$$P_h + P_v \geq 0.002 \quad \dots(33)$$

además de que

$$P_h \text{ y } P_v > 0.0007$$

siendo

$$P_h = \frac{A_{sh}}{st} \quad \delta \quad s = \frac{A_{sh}}{P_h t}$$

$$P_v = \frac{A_{sv}}{tL} \quad \delta \quad L = \frac{A_{sv}}{tP_v}$$

A_{sh} , A_{sv} Refuerzos horizontal y vertical.

s Separación del refuerzo horizontal.

L Separación del refuerzo vertical.

P_h , P_v Porcentajes de acero, horizontal y vertical.

con $P_h = 0.0008$ de (33) se tiene que

$$P_v = 0.002 - 0.0008 = 0.0012 > 0.0007$$

colocando una varilla #2.5 (horizontal)

$$s = \frac{0.49}{15 \times 0.0008} = 40.8 \text{ cm.}$$

por lo tanto se colocará 1#2.5 a cada 2 hiladas (40cm.).

colocando una varilla #3 (vertical)

$$L = \frac{0.71}{0.0012 \times 5} = 39.4 \text{ cm.}$$

por lo tanto se colocará 1#3 a cada 40cm.

MUROS CONFINADOS

Son los que estan reforzados con castillos y dalas que cumplan con (inciso 4.5.1b)

Refuerzo longitudinal

$$A_{sl} = 0.2 \frac{f'_c}{f_y} A \quad \dots(34)$$

Refuerzo transversal

$$A_{st} = \frac{1000s}{f_y d_c} \quad \dots(35)$$

utilizando concreto con una resistencia a la compresión

$$f'_c = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

sustituyendo en (34)

$$A_{sl} = 0.2 \frac{150}{4200} 15 \times 5 = 1.61 \text{ cm}^2$$

utilizando varilla #2.5 con un $a_s = 0.49\text{cm}^2$, se necesitarán

$$\text{No. Vars.} = \frac{A_{s1}}{a_s} = \frac{1.61}{0.49} = 3.3$$

se colocarán 4#2.5 ($A_{s1} = 1.96\text{cm}^2$).

utilizando varilla #2 ($f_y = 2530 \text{ Kg/cm}^2$ y $a_s = 0.32\text{cm}^2$) y sustituyendo en (35)

$$s = \frac{A_{st} f_y d_c}{1000} = \frac{0.32 \times 2530 \times 15}{1000} = 20.2\text{cm.}$$

se colocarán estribos #2 a cada 20cm.

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOSAS, TRABES Y CONTRATRABES

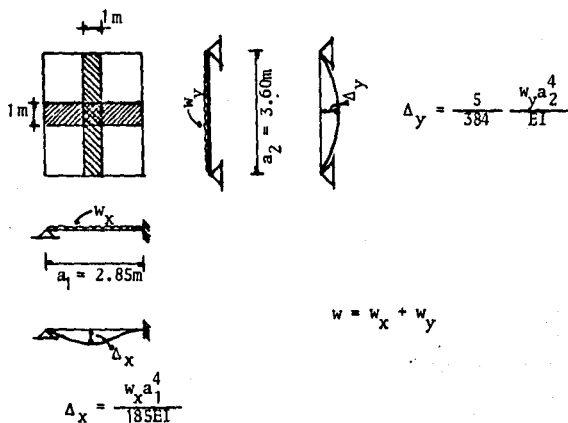
Debido a que en el análisis anterior se consideró que los muros son los encargados de resistir las acciones accidentales, el diseño de los distintos elementos, se hará considerando únicamente la acción combinada de cargas permanentes y variables (CM+CV). Así mismo, se utilizará el criterio plástico de acuerdo con los requisitos que marca el reglamento de construcciones para el Distrito Federal, en sus normas técnicas para concreto.

Diseño de Losas.- Se diseñará en primer término la de azotea y posteriormente las de entrepiso. En ambos casos se trata de losas perimetralmente apoyadas y coladas monolíticamente con estos.

En base a lo anterior, se puede decir que la losa de entrepiso se encuentran formadas por tableros que trabajan en los dos sentidos, debido a que en todos la relación de claros (largo a corto) es menor de 2.

Debido a que en la tabla 4.1 (inciso 4.3.3a) no contempla tableros con las condiciones de borde que aquí se tiene, los momentos de empotramiento se obtendrán analizando la losa como dos vigas perpendiculares entre sí (método de las cuartas potencias), con un ancho unitario.

Tablero tipo I



por igualación de flechas

$$\frac{w_x a_1^4}{185EI} = \frac{5}{384} \frac{w_y a_2^4}{EI}$$

resolviendo ésta igualdad

$$w_x = \frac{wa_2^4}{0.415a_1^4 + a_2^4}$$

$$w_y = \frac{wa_2^4}{a_1^4 + 2.41a_2^4}$$

sustituyendo valores (ver resumen de cargas)

$$w_x = \frac{w(3.6)^4}{0.415(2.85)^4 + 3.6^4} = \begin{cases} 327 \text{ Kg/m} & (\text{azotea}) \\ 499 \text{ Kg/m} & (\text{entrepisos}) \end{cases}$$

y

$$w_y = \frac{w(2.85)^4}{2.85^4 + 2.41(3.6)^4} = \begin{cases} 53 \text{ Kg/m} & (\text{azotea}) \\ 81 \text{ Kg/m} & (\text{entrepisos}) \end{cases}$$

El momento de empotramiento perfecto para la condición de apoyo simple en un extremo y continuo en el otro (sentido corto)

$$M_x(-) = \frac{w_x a_1^2}{8} = \frac{w_x 2.85^2}{8} = \begin{cases} 332 \text{ Kg-m} & (\text{azotea}) \\ 507 \text{ Kg-m} & (\text{entrepisos}) \end{cases}$$

y el momento máximo positivo

$$M_x(+) = \frac{w_x 2.85^2}{14.21} = \begin{cases} 187 \text{ Kg-m} & (\text{azotea}) \\ 285 \text{ Kg-m} & (\text{entrepisos}) \end{cases}$$

para el sentido largo, se tiene la condición de apoyos simples en ambos extremos

$$M_y(-) = 0$$

y

$$M_y(+) = \frac{w_y 3.6^2}{8} = \begin{cases} 86 \text{ Kg-m} & (\text{azotea}) \\ 151 \text{ Kg-m} & (\text{entrepisos}) \end{cases}$$

En la tabla 8, se muestran las cargas y momentos obtenidos para cada uno de los tableros. Como se puede apreciar los momentos en el borde común de dos tableros, resultan ser distintos por lo tanto, se tendrán que distribuir dos tercios de la diferencia que exista entre ambos, según se indica en el inciso 4.3.3c de las normas.

Para realizar la distribución entre dos tableros, se deben obtener los factores de distribución (f_d), los cuáles son función directa de las rigideces de dichos tableros, es decir

TABLERO	RIGIDEZ (d^3/a_1)
I	$r_I = \frac{8^3}{285} = 1.796$
II	$r_{II} = \frac{8^3}{255} = 2.01$
III	$r_{III} = \frac{8^3}{270} = 1.89$
IV	$r_{IV} = \frac{8^3}{250} = 2.05$
V	$r_V = \frac{8^3}{285} = 1.79$

y los factores de distribución serán

Tableros I-II y V-II

$$f_{d_{I-II}} = \frac{1.79}{1.79+2.01} = 0.47; \text{ y } f_{d_{II-I}} = \frac{2.01}{1.79+2.01} = 0.53$$

$$f_{d_{V-II}} = \frac{1.79}{1.79+2.01} = 0.47; \text{ y } f_{d_{II-V}} = \frac{2.01}{1.79+2.01} = 0.53$$

Tablero II-III

$$f_{d_{II-III}} = \frac{2.01}{2.01+1.89} = 0.51; \text{ y } f_{d_{III-II}} = \frac{1.89}{2.01+1.89} = 0.49$$

Tablero III-IV

$$f_{d_{III-IV}} = \frac{1.89}{1.89+2.05} = 0.48; \text{ y } f_{d_{IV-III}} = \frac{2.05}{1.89+2.05} = 0.52$$

Tableros IV-IV y V-V

$$f_{d_{IV-IV}} = \frac{2.05}{2.05+2.05} = 0.50; \text{ y } f_{d_{V-V}} = \frac{1.79}{1.79+1.79} = 0.50$$

en las tablas 9 y 10, se muestra la distribución de momentos para cada tablero de las losas de azotea y de entrepiso.

Debido a que la diferencia entre los momentos de los tableros es pequeña, se diseñará únicamente para los momentos (negativo y positivo) más desfavorables que se tengan, con la finalidad de uniformizar y facilitar el armado.

Losa de azotea

$$M_{lux}(-) = 289 \times 1.4 = 405 \text{ Kg-m}$$

y

$$M_{lux}(+) = 203 \times 1.4 = 284 \text{ Kg-m}$$

Tablero I

Losas de entrepiso

$$M_{lux}(-) = 442 \times 1.4 = 619 \text{ Kg-m}$$

y

$$M_{lux}(+) = 310 \times 1.4 = 434 \text{ Kg-m}$$

Tablero I

TABLERO		L O S A S									
		AZOTEA					ENTREPISO				
		w	w _{x,y}	M _e	M _a	Armado	w	w _{x,y}	M _e	M _a	Armado
I	380	53	+86		6x6-6/6	580	81	+131		6x6-6/6	
		327	-332	-289	6x6-6/6		499	-507	-442	6x6-6/6*	
			+187	+203	6x6-6/6			+285	+310	6x6-6/6	
II	380	18	+ 29		6x6-6/6	580	28	+ 45		6x6-6/6	
		362	-196	-244	6x6-6/6		552	-299	-373	6x6-6/6*	
			+ 98	+ 71	6x6-6/6			+150	+ 84	6x6-6/6	
III	380		-196	-203	6x6-6/6*	817		-299	-356	6x6-6/6*	
		23	+ 37		6x6-6/6		49	+ 79		6x6-6/6	
		357	-217	-210	6x6-6/6*		768	-467	-412	6x6-6/6*	
IV	380		+108	+116	6x6-6/6*	580		+233	+289	6x6-6/6	
			-217	-208	6x6-6/6*			-467	-410	6x6-6/6*	
		17	+ 28		6x6-6/6		26	+ 42		6x6-6/6	
V	380		-189	-199	6x6-6/6*	580		-289	-351	6x6-6/6*	
		363	+ 95	+ 90	6x6-6/6		554	+144	+113	6x6-6/6	
			-189	-189	6x6-6/6			-289	-289	6x6-6/6*	
V	380	28	+ 45		6x6-6/6	580	42	+ 68		6x6-6/6	
		352	-238	-225	6x6-6/6		538	-364	-344	6x6-6/6*	
			+119	+126	6x6-6/6			+182	+192	6x6-6/6	
		-238	-238	6x6-6/6		-364	-364	6x6-6/6*			

T A B L A - 8

* Doble capa

DISTRIBUCION DE MOMENTOS EN NIVEL DE AZOTEA

T A B L A - 9

f_{d1}	0.47	0.53	0.51	0.49	0.48	0.52	0.50	0.50	0.52	0.48	0.49	0.51	0.53	0.47	0.50	0.50
M_d	+136		-21		+28		0		-28		+21		-42		0	
M_e	+332	-196	+196	-217	+217	-189	+189	-189	+189	-217	+217	-196	+196	-238	+238	-238
$\frac{2}{3}M_d f_d$	-43	-48	+7	+7	-9	-10	0	0	+10	+9	-7	-7	+15	+13	0	0
M_a	<u>+289</u>	<u>-244</u>	<u>+203</u>	<u>-210</u>	<u>+208</u>	<u>-199</u>	<u>+189</u>	<u>-189</u>	<u>+199</u>	<u>-208</u>	<u>+210</u>	<u>-203</u>	<u>+211</u>	<u>-225</u>	<u>+238</u>	<u>-238</u>
	II		III		IV		IV		III		II		V			
	8 ³		8 ³		8 ³		8 ³		8 ³		8 ³		8 ³		8 ³	
	285		255		270		250		250		270		255		285	

- f_{d1} = FACTOR DE DISTRIBUCION
 M_d = MOMENTO EN DESEQUILIBRIO
 M_e = MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO
 M_a = MOMENTO AJUSTADO

DISTRIBUCION DE MOMENTOS EN NIVEL ENTREPISO

T A B L A - 10

f_d	0.47	0.53	0.51	0.49	0.48	0.52	0.50	0.50	0.52	0.48	0.49	0.51	0.53	0.47	0.50	0.50
M_d	+208		-168		+178		0		-178		+168		-65		0	
M_e	+507	-299	+299	-467	+467	-289	+289	-289	+289	-467	+467	-299	+299	-364	+364	-364
$\frac{2}{3}M_d f_d$	-65	-74	+57	+55	-57	-62	0	0	+62	+57	-55	-57	+23	+20	0	0
M_a	<u>+442</u>	<u>-373</u>	<u>+356</u>	<u>-412</u>	<u>+410</u>	<u>-351</u>	<u>+289</u>	<u>-289</u>	<u>+351</u>	<u>-410</u>	<u>+412</u>	<u>-356</u>	<u>+322</u>	<u>-344</u>	<u>+364</u>	<u>-364</u>
	I		II		III		IV		IV		III		II		V	
	8^3		8^3		8^3		8^3		8^3		8^3		8^3		8^3	
	285	255	270	250	250	270	255	285	285	270	255	270	255	285	285	285

f_d = FACTOR DE DISTRIBUCION

M_d = MOMENTO EN DESEQUILIBRIO

M_e = MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO

M_a = MOMENTO AJUSTADO

los materiales a emplear son

$$f'_c = 150 \text{ Kg/cm}^2 \quad (\text{concreto})$$

y

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2 \quad (\text{acero estructural})$$

REVISION POR CORTANTE

De acuerdo al inciso 4.3.3f de las normas para concreto

$$V_u = \frac{(a_1/2 - d)w_u}{1 + (a_1/a_2)^0} < V_T = 0.5F_T bd f'_c$$

Revisando el tablero III (losa de entrepiso), que es el más crítico en cuanto a carga se refiere

$$V_u = \frac{(2.7/2 - 0.08) 11.44}{1 + (2.7/3.6)^0} = 1233 \text{ Kg.}$$

y

$$V_T = 0.5 \times 0.8 \times 100 \times 8 \quad 0.8 \times 150 = 3505 \text{ Kg} > V_u$$

se acepta por cortante el peralte propuesto para las losas.

DISEÑO POR FLEXION

De acuerdo al inciso 2.1.2a, el porcentaje mínimo de acero será

$$P_{\text{mfn}} = \frac{A_s}{bd} = \frac{0.7f'_c}{f_y} = \frac{0.7 \times 150}{4200} = 0.00204 \quad \dots (36)$$

el porcentaje máximo según el inciso 2.1.2b

$$P_{\text{máx}} = P_{\text{bal}} = \frac{A_s}{bd} = \frac{f'_c}{f_y} \frac{4800}{f_y + 6000} \quad \dots (37)$$

donde (inciso 2.1.1c)

$$F'_c = 0.85 \times 0.8 \times 150 = 102 \text{ Kg/cm}^2$$

$$P_{\text{máx}} = \frac{102}{4200} - \frac{4800}{4200 + 6000} = 0.0114$$

El momento que resiste una sección (inciso 2.1.2d) es

$$M_r = F_r b d^2 F'_c q (1 - 0.5q); \text{ donde } q = \frac{p F_y}{F'_c} \quad \dots (38)$$

desarrollando ésta expresión en función del porcentaje

$$p = \frac{F'_c}{F_y} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_u}{F_r b d^2 F'_c}} \right) \quad \dots (39)$$

Para la losa de azotea (tablero I), con

$$M_u(-) = 405 \text{ Kg-m}; b = 100 \text{ cm}; d = 8 \text{ cm. y } F_r = 0.9 \text{ (flexión)}$$

$$p = \frac{102}{4200} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 405 \times 100}{0.9 \times 100 \times 8^2 \times 102}} \right) = 0.0017$$

de donde

$$p = 0.0017 < p_{\text{mfn}} = 0.002$$

$$A_s = A_{\text{smfn}} = p_{\text{mfn}} b d = 0.002 \times 100 \times 8 = 1.6 \text{ cm}^2/\text{m}$$

utilizando varilla #2.5 con $a_s = 0.49 \text{ cm}^2$

$$s = \frac{100 a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0.49}{1.60} = 30 \text{ cm.}$$

se colocará varilla #2.5 a cada 30cm. (sentido corto)

utilizando malla electrosoldada ($f_y = 5000 \text{ Kg/cm}^2$)

Var. #2.5 a cada 30 = Malla 6x6 - 6/6

Debido a que los momentos positivos (sentidos corto y largo), son menores que el analizado, es obvio que su refuerzo sea el mínimo.

Para la losa de entrepiso (tablero I), con

$$M_u(-) = 619 \text{ Kg-m}; b = 100\text{cm.}; d = 8\text{cm. y } F_r = 0.9 \text{ (flexión)}$$

sustituyendo estos valores en (39)

$$P_{mín} < p = 0.00271 < P_{máx}$$

$$A_s = 0.00271 \times 100 \times 8 = 2.17 \text{ cm}^2/\text{m}$$

utilizando varilla #2.5

$$s = \frac{100 \times 0.49}{2.17} = 22.6 \text{ cm.}$$

se colocará varilla #2.5 a cada 23 cm. (sentido corto), o bien, utilizando malla electrosoldada

Var. #2.5 a cada 23cm. = Malla 6x6 - 6/6 (Doble capa)

y con

$$M_u(+) = 434 \text{ Kg-m}; b = 100\text{cm.}; d = 8\text{cm. y } F_r = 0.9 \text{ (flexión)}$$

sustituyendo estos valores en (38)

$$p = 0.00186 < p_{\min} = 0.002$$

$$A_{s\min} = 0.002 \times 100 \times 8 = 1.6 \text{ cm}^2/\text{m}$$

se colocará el mismo armado que se obtuvo para $M_u = 406 \text{ Kg-m}$.

Diseño de Trabes.- Se diseñará únicamente la trabe del eje E - del segundo entrepiso. Debido a que la carga que le transmite la losa es en forma trapecial (fig. 7), se puede transformar ésta en una - uniformemente repartida (inciso 4.1.1) como sigue

$$w' = \frac{wa_1}{3} \left(\frac{3 - m^2}{2} \right) \quad \dots (40)$$

donde

$$m = \frac{a_1}{a_2} \quad \dots (i)$$

para el tablero III, sustituyendo $a_1=2.7\text{m}$, $a_2=3.6\text{m}$ y $w=817\text{Kg/m}^2$ en (i) y (39) respectivamente, se tiene que

$$m = \frac{2.7}{3.6} = 0.75; \text{ de donde } w' = \frac{817 \times 2.7}{3} \left(\frac{3 - 0.75^2}{2} \right) = 896 \text{ Kg/m}$$

para el tablero IV, sustituyendo $a_1=2.5\text{m}$, $a_2=3.6\text{m}$ y $w=580\text{Kg/m}^2$ en (i) y (39) respectivamente, se tiene que

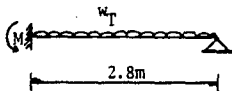
$$m = \frac{2.5}{3.6} = 0.69; \text{ de donde } w' = \frac{580 \times 2.5}{3} \left(\frac{3 - 0.69^2}{2} \right) = 610 \text{ Kg/m}$$

el peso propio de la trabe (20x25cm)

$$w_t = 0.15 \times 0.2 \times 2400 = 72 \text{ Kg/m}$$

$$w_T = 896 + 610 + 72 = 1578 \text{ Kg/m}$$

Elementos Mecánicos.- Debido a que en uno de sus extremos se encuentra apoyada (muro 4) en una longitud de 95cm., se puede considerar como una viga con empotramiento en un extremo y apoyo simple en el otro, es decir



de ésta manera el momento en el extremo empotrado

$$M(-) = \frac{w_T L^2}{8} = \frac{1578 \times 2.8^2}{8} = 1546 \text{ Kg-m}$$

$$M_u(-) = 1.4M = 1.4 \times 1546 = 2164 \text{ Kg-m}$$

y el momento máximo positivo

$$M(+) = \frac{w_T L^2}{14.21} = \frac{1578 \times 2.8^2}{14.21} = 870 \text{ Kg-m}$$

$$M_u(+) = 1.4M = 1.4 \times 870 = 1218 \text{ Kg-m}$$

el cortante en el extremo empotrado

$$V = \frac{w_T L}{2} + \frac{M(-)}{L} = \frac{1578 \times 2.8}{2} + \frac{1546}{2.8} = 2761 \text{ Kg.}$$

$$V_u = 1.4V = 1.4 \times 2761 = 3865 \text{ Kg.}$$

y para el otro extremo

$$V = \frac{w_T L}{2} - \frac{M(-)}{L} = 2209 - 552 = 1657 \text{ Kg.}$$

$$V_u = 1.4V = 1.4 \times 1657 = 2320 \text{ Kg.}$$

Flexión.- Se calculará primero para el momento en el extremo empotrado y posteriormente para el positivo.

Sustituyendo los siguientes valores en (39)

$$M_u = 2164 \text{ Kg-m}; \quad b = 20\text{cm.}; \quad d = 23\text{cm.} \quad \text{y} \quad F_r = 0.9 \text{ (flexión)}$$

$$p = 0.0255 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 2164 \times 100}{0.9 \times 20 \times 23^2 \times 10^2}} \right) = 0.0065 < p_{\text{máx}}$$

$$A_s = pbd = 0.0065 \times 20 \times 23 = 3\text{cm}^2$$

utilizando varilla #4 con un área de acero $a_s = 1.27\text{cm}^2$

$$\text{No. Vars.} = \frac{A_s}{a_s} = \frac{3}{1.27} = 2.36 \approx 3$$

por lo tanto se colocarán 3#4.

Para el momento positivo, sustituyendo en (39)

$$M_u = 1218 \text{ Kg-m}; \quad b = 20\text{cm.}; \quad d = 23\text{cm.} \quad \text{y} \quad F_r = 0.9 \text{ (flexión)}$$

$$p = 0.0035 > p_{\text{mín}} \quad \rightarrow \quad A_s = 0.0035 \times 20 \times 23 = 1.61\text{cm}^2$$

utilizando varilla #3 con un área de acero $a_s = 0.71\text{cm}^2$

$$\text{No. Vars.} = \frac{1.61}{0.71} = 2.27 \approx 3$$

por lo tanto se colocarán 3#3

Cortante.- De acuerdo al inciso 2.1.5I de las normas para concreto, con

$$\frac{L}{h} = \frac{280}{25} = 14 > 5 \quad \text{y} \quad p = 0.0083 < 0.01$$

la fuerza cortante que toma el concreto está dada por (ec. 2.16)

$$V_{CR} = F_r b d (0.2 + 30p) \sqrt{F'_c}$$

sustituyendo ($F_r = 0.8$ para cortante)

$$V_{CR} = 0.8 \times 20 \times 23 (0.2 + 30 \times 0.0083) \sqrt{120} = 1810 \text{ Kg.}$$

no se reducirá V_{CR} debido a que

$$h = 25 \text{ cm.} < 100 \text{ cm.} \quad \text{y} \quad \frac{h}{b} = \frac{25}{20} = 1.25 < 6$$

ahora bien como

$$V_{CR} = 1810 \text{ Kg.} < V_u = 3865 \text{ Kg.}$$

la diferencia

$$V_u - V_{CR} = 3865 - 1810 = 2055 \text{ Kg.}$$

se tomará mediante estribos verticales, de acuerdo a (ec. 2.19)

$$s = \frac{F_r A_s f_y (\sin \theta + \cos \theta) d}{V_u - V_{CR}} \leq \frac{F_r A_s f_y}{3.5b}$$

utilizando varilla #2.5 (dos ramas) con un $a_s = 0.49 \text{ cm}^2$ y a 90° , se

tendrá que

$$s_1 = \frac{0.8(2 \times 0.49)4200 \times 23(1+0)}{2055} = 37 \text{ cm.}$$

Y

$$s_2 = \frac{0.8 \times 0.98 \times 4200}{3.5 \times 20} = 47 \text{ cm.} > s_1$$

ahora bien, revisando la limitación de que si

$$V_u < 1.5F \text{ bd} \sqrt{f'_c} \quad + \quad s_3 = 0.5d$$

sustituyendo

$$1.5 \times 0.8 \times 20 \times 23 \sqrt{20} = 6047 \text{ Kg.} > V_u$$

$$s_3 = 0.5 \times 23 = 11.5 \text{ cm.} < s_1$$

se colocarán estribos #2.5 a cada 10cm.

Flecha vertical (Δ).- Del artículo 207 del título IV, la flecha permisible

$$\Delta_p = \frac{l}{240} + 0.5 = \frac{280}{240} + 0.5 = 1.67 \text{ cm.}$$

y la deflexión inmediata para la trabe, está dada por

$$\Delta_i = \frac{wL^4}{85E_c I} \quad \dots (41)$$

en base al inciso 2.2.2 (ec. 2.37) el momento de inercia (I) se obtendrá como

$$I = \frac{I_2 + 2I_1}{3} \quad \dots (42)$$

$$\eta = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2 \times 10^6}{1.225 \times 10^5} = 16$$

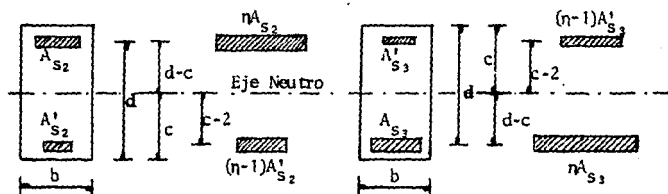
siendo

$$E_s = 2 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$$

y

$$E_c = 10\,000 \sqrt{f_c'} = 10\,000 \sqrt{150} = 1.225 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

Cálculo de I_2 e I_1



tomando momentos estáticos de las áreas respecto al eje neutro

$$nA_s(d-c) = b \frac{c^2}{2} + (n-1)A'_s(c-2) \quad \dots (43)$$

donde

$$A_{S_2} = 16 \times 3.81 = 61 \text{ cm}^2$$

$$A_{S_3} = 16 \times 2.13 = 34.1 \text{ cm}^2$$

$$(n-1)A'_s = (16-1)1.42 = 21.3 \text{ cm}^2 \quad \text{y} \quad (n-1)A'_s = 15 \times 2.54 = 38.1 \text{ cm}^2$$

sustituyendo en (43), esta se reduce a

$$c_1^2 + 8.2c_2 - 144.6 = 0 \quad \text{y} \quad c_1^2 + 7.2c_3 - 86.2 = 0$$

$$c_2 = 8.6\text{cm.} \quad \text{y} \quad c_3 = 6.36\text{cm.}$$

ahora bien el momento de inercia

$$I_i = nA_{S_i}(d-c)^2 + \frac{bc^3}{3} + (n-1)A'_{S_i}(c-2)^2 \quad \dots(44)$$

sustituyendo c_2 y c_3 en (44)

$$I_2 = 61(23-8.6)^2 + \frac{20 \times 8.6^3}{3} + 21.3(8.6-2)^2 = 17\ 817\text{cm}^4$$

e

$$I_3 = 34(23-6.36)^2 + \frac{20 \times 6.36^3}{3} + 38(6.36-2)^2 = 11\ 881\text{cm}^4$$

respectivamente. Sustituyendo los valores obtenidos con (44) en (42)

$$I = \frac{17\ 817 + 2 \times 11\ 881}{3} = 13\ 860\text{cm}^4$$

(42) en (41)

$$\Delta_i = \frac{15.78 \times 280^4}{1.225 \times 10^5 \times 13860 \times 1.85} = 0.31\text{cm.} < \Delta_p$$

Ahora bien las deflexiones adicionales que ocurran a largo plazo se obtendrán, multiplicando la flecha inmediata (Δ_i) por el siguiente factor

$$\left(2 - 1.2 \frac{A'_S}{A_S}\right) \geq 0.6 \quad \dots(45)$$

donde

$$\frac{A'_S}{A_S} = \frac{(A'_{S_2} + A'_{S_2}) + 2(A'_{S_3} + A'_{S_3})}{3} = \frac{(1.42 + 3.81) + 2(2.54 + 2.13)}{3} = 0.92$$

substituyendo en (45)

$$(2 - 1.2 \times 0.92) = 0.89 > 0.6$$

$$\Delta_{dif} = 0.89 \Delta_1 = 0.89 \times 0.31 = 0.28 \text{ cm.} < \Delta_p$$

Diseño de la Cimentación.- En el diseño práctico se recomiendan las siguientes hipótesis:

- La distribución de presiones es lineal.
- La losa se considera rígida.
- No se admiten tensiones en el terreno.

Para obtener la presión máxima ($q_{m\acute{a}x}$), se hará uso de la fórmula de la escuadría

$$q_{m\acute{a}x} = \frac{P_u}{A} \pm \frac{M_u}{S} < q_{adm} \quad \dots (46)$$

q_{adm} Es la capacidad de carga del terreno.

Para la condición de CM + CV (ver resumen de cargas)

$$P_u = 1.4(101.2 + 169.6 + 25.4) = 652.2 \text{ ton.}$$

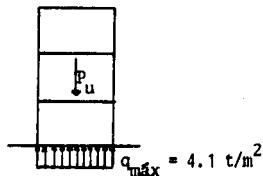
$$A = 3.75 \times 42.55 = 159.6 \text{ m}^2.$$

$$q_{adm} = 5 \text{ t/m}^2 \quad (\text{dato de mecánica de suelos})$$

Para este caso en particular en el que únicamente se considera el efecto de las cargas verticales, la ecuación (46) se reduce a

$$q_{\text{máx}} = \frac{P_u}{A} = \frac{652.2}{159.6} = 4.1 \text{ t/m}^2 < q_{\text{adm}}$$

resultando ser que la distribución de presiones es uniforme, como se muestra en la siguiente figura.



Para la condición de $QM+CV+CA$, se tiene que

$$P_u = 1.1(96.4+2 \times 142.5+(84.8 \times 1.15+38.8 \times 1+22 \times 0.15)0.15 \times 1.7)$$

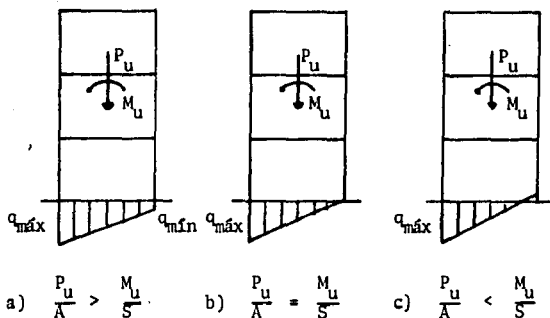
$$P_u = 447.4 \text{ ton.}$$

$$M_u = 1.1(27.8 \times 7.35+27.4 \times 4.9+13.7 \times 2.45) = 409.4 \text{ t-m}$$

$$A = 159.6 \text{ m}^2$$

$$q_{\text{adm}} = 8 \text{ t/m}^2 \quad (\text{dato de mecánica de suelos})$$

Para ésta condición se pueden presentar los siguientes diagramas de presiones



La presión máxima ($q_{\text{máx}}$) en los casos a y b, la proporcionan la fórmula de la escuadría (46). Para el caso c en donde aparecen tensiones en la base las cuales no pueden ser absorbidas, se obtendrán con la siguiente expresión

$$q_{\text{máx}} = \frac{2P_u}{3\left(\frac{L}{2} - e\right)B} \quad \dots(47)$$

en donde

- P_u Carga última actuante sobre la losa (m).
 L Longitud de la losa (m).
 e Excentricidad debida al momento (m).
 B Ancho de la losa (B).

En esta expresión se considera una reducción en el ancho, de -- tal manera que exista el equilibrio entre el diagrama de presiones y las fuerzas actuantes (P y M). En ningún caso la presión máxima debe ser mayor que la admisible.

sustituyendo en (46)

$$\frac{P_u}{A} = \frac{447.4}{159.6} = 2.8 \text{ t/m}^2$$

$$S = \frac{bh^2}{6} = \frac{42.55 \times 3.75^2}{6} = 99.7 \text{ m}^2$$

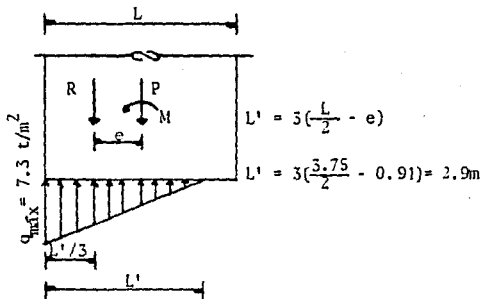
$$\frac{M_u}{S} = \frac{409.4}{99.7} = 4.11 \text{ t/m}^2 > \frac{P_u}{A}$$

lo que indica que se presentan tensiones en la base; sin embargo, de hecho no puede aparecer tensión alguna, debido a que no existe adherencia entre la base y el terreno y por lo tanto el cimiento se despegó, dejando ahí de trabajar. Por lo tanto el bloque de esfuerzos en la losa de cimentación se obtendrá con (47)

$$q_{\text{máx}} = \frac{2 \times 447.4}{3 \left(\frac{3.75}{2} - \frac{409.4}{497.4} \right) 42.55} = 7.3 \text{ t/m}^2$$

que es menor que el esfuerzo admisible, el cual vale 8 t/m^2 .

Diagrama de esfuerzos



Procediendo de la misma manera para la condición de CM+CV+CA, - en la cual se considera la CV correspondiente a cimentación, la presión máxima es

$$q_{\text{máx}} = 7.3 \text{ t/m}^2 < q_{\text{adm}} = 8 \text{ t/m}^2$$

El análisis correspondiente al sentido largo (sismo en la otra dirección) se excluyó debido a que las presiones máximas, resultan ser menores que las del sentido corto.

De las condiciones anteriores, la debida a CM+CV resulta ser la mas desfavorable.

El análisis restante así como el diseño de losas y contratrabes (similar al de azotea y entrepisos), se consideró conveniente no incluirlos con la finalidad de que el lector (de nuevo ingreso y objeto de éste trabajo), obtengan el armado que se muestra en el plano estructural.

III.- C O N C U R S O S .

- 1.- CONTRATACION DE OBRAS
- 2.- CONVOCATORIA
- 3.- SOLICITUD DE PARTICIPACION
- 4.- ENTREGA DE DOCUMENTACION
- 5.- ESTUDIO Y DESARROLLO DEL PROYECTO
- 6.- ELABORACION DEL PRESUPUESTO
- 7.- CONCURSO DE OBRA

INTRODUCCION

En la situación económica actual que se vive en México, con el fin de poder obtener el trabajo que requiere toda empresa Constructora, es muy importante que en el momento de elaborar el concurso, éste se prepare en forma cuidadosa, estudiando y analizando las bases con el fin de tomar en cuenta todos los factores que deben intervenir en el presupuesto, previniendo el procedimiento de construcción adecuado, que permita ofrecer una proposición que sea tomada en cuenta para la adjudicación del contrato para la construcción de la obra.

En este capítulo se tratará sobre el desarrollo del Ingeniero Civil, en esta área donde utiliza su experiencia y criterio, con la aplicación de principios científicos y técnicos a los problemas de estimación de costos, control de costos, y rentabilidad de inversiones.

Para poder lograr un buen concurso que tenga como consecuencia la adjudicación del contrato, es necesario que se haga un programa de actividades a desarrollar desde la fecha de entrega de la carpeta de la documentación, hasta la fecha del concurso.

Una vez obtenido el contrato, la información contenida en la carpeta de concurso al estar bien elaborada, ésta, nos permitirá ejecutar la obra en el tiempo previsto, dentro del costo calculado y con la calidad pedida, de acuerdo al proyecto y especificaciones.

Otra de las ventajas que se tendrán al haber desarrollado un buen concurso, es el de obtener las bases suficientes para:

- a).- Tener un buen control de presupuesto, durante la ejecución de la obra.
- b).- Poder hacer la reclamación de las escalatorias de precios unitarios en caso de ser necesario.
- c).- Conseguir prórroga a la fecha de terminación, en caso de que los atrasos no sean imputables al contratista.

1.- CONTRATACION DE OBRAS

Antecedentes:

Es práctica común, aún cuando no necesariamente general, que el propietario elabore en forma más conveniente el proyecto de la obra y que en determinado momento tiene que recurrir a contratistas para su ejecución.

En la contratación de las obras para la iniciativa Privada, los lineamientos son variables de acuerdo a las políticas internas de cada empresa, en caso del Sector Oficial, la forma de hacerla se encuentra debidamente reglamentada, tomando como base la LEY DE OBRAS PUBLICAS Y EL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS. Para tener una idea más clara de lo que se establece para la contratación de una obra en el sector oficial, a continuación se transcribe el artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

ARTICULO 134.- Todos los contratos que el Gobierno tenga que celebrar para la ejecución de Obras Públicas - serán adjudicados en subasta mediante convocatoria y para que se presenten proposiciones en sobre cerrado, que será abierto en junta pública.

ARTICULO CUARTO.- Se reforma el artículo 134 Constitucional para quedar como sigue:

ARTICULO 134.- Los recursos económicos de que dispongan el Gobierno Federal y el Gobierno del Distrito --

Federal, así como sus respectivas Administraciones públicas Paraestatales, se administrarán con eficiencia, eficacia y honradez para satisfacer los objetivos a los que -- están destinados.

Las adquisiciones, arrendamiento y enajenaciones de todo tipo de bienes, prestación de servicios de cualquier naturaleza y la contratación de obra que realicen, se adjudicarán ó llevarán a cabo a través de licitaciones públicas mediante convocatoria pública para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, -- que será abierto publicamente, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, - calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstan - cias pertinentes.

Cuando las licitaciones a que hace referencia el párrafo anterior no sean idóneas para asegurar dichas condiciones, las leyes establecerán las bases, procedimientos, reglas, requisitos y demás elementos para acreditar la economía, eficiencia, eficacia, imparcialidad, y honradez que aseguren las mejores condiciones para el Estado.

El manejo de Recursos Económicos Federales se sujetará a las bases de éste artículo.

Los servidores públicos serán responsables del cumplimiento de estas bases en los términos del Título Cuarto de esta Constitución.

Una vez hecho el enunciado del Art. 134, previamente al evento de la contratación, la dependencia y sus Entidades Públicas deben de llevar a cabo los trabajos que se ennumeran a continuación, con objeto de evitar en todo lo posible incrementos no previstos con los costos de --- obra, en las cantidades de obra y en los tiempos de ejecución, para lo cual es necesario cumplir con la primera -- parte del proceso que se desarrolla en un proyecto de inversión en Obra Pública, incluyendo sus instalaciones y - que consiste en llevar a cabo los siguientes trabajos:

1.1.- ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

Para lograr obtener un estudio de factibilidad adecuado, es necesario lo siguiente:

a).- Evaluación de proyecto de Inversión

Para poder evaluar correctamente un proyecto de inversión se necesitará:

- Investigación de Mercado.- La inversión de recursos debe ser igual a la suma de adquisición de tierra, Servicios, Costos de Construcción, Adquisición de Bienes para el Equipamiento, Gastos Financieros, - Capital de Operación, Costos de Administración en General. Además de lo anterior la importancia del factor "Tiempo". Una inversión debe ejecutarse en un tiempo óptimo para lograr los mejores beneficios posibles, sean estos sociales, económicos o políticos.
- Ubicación de las Obras.- Deberá programarse tomando como objetivo básico beneficiar al mayor número posible de habitantes.

- Aspectos Técnicos de Ingeniería.- Se hará un estudio para que de acuerdo con la partida presupuestaria se determine el monto de la inversión inicial.
- Aspectos Financieros.- Se deberán programar inversiones complementarias entre sí, a fin de aprovechar al máximo los beneficios de las obras. El estimado de inversión deberá de inducir todos los gastos previsible a fin de que no haya solicitudes ulteriores de ampliación presupuestal.
- Cuantificación de los beneficios sociales y económicos.- Obteniendo mejoría en el nivel de vida de los habitantes, conseguir el desenvolvimiento económico de las diversas regiones, estimulando perfectamente las zonas menos desarrolladas y aquellas con abundancia de recursos naturales y muy necesitadas de inversiones como medio para alentar una mejor distribución de la población con fines productivos.
- Toma de decisiones.- Esta será consecuencia de todos los estudios enumerados anteriormente:

1.2.- ESTUDIOS PREVIOS DE INGENIERIA

- Topográficos.- Se hará un levantamiento topográfico, vaciando la información a un plano, donde se dibujará la planta del proyecto y curvas de nivel.
- De mecánica de suelos.- Por medio de sondeos, se determinará y se hará una gráfica de las condiciones del Terreno.

- Geológicos, en su caso.
- Climatológicos.- Se indicará en que forma deberá de trabajarse en la zona, en razón de las condiciones climáticas.
- De localización de servicios y de proveedores.- Si es adecuado contratar los servicios de transportes de materiales o de proveedores de acuerdo con la seriedad que tengan.

1.3.- PROYECTO Y DISEÑO

- Deberá estar completo y se entregarán
- Planos de Conjunto.
- Planos Topográficos.
- Planos Arquitectónicos.
- Planos de Instalación Eléctrica
- Planos de Instalación Hidráulica.
- Planos de Instalaciones Especiales
- Otros Planos.

1.4.- ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE LA OBRA

- Son las que se deberán regir para la construcción.

1.5.- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION

- Definición.- Se definirán en una forma clara todos los conceptos que intervengan en la ejecución de la obra.
- Alcance.- Se determinará de acuerdo con la partida presupuestaria el alcance del proyecto.

- Procedimientos.- En caso de existir algún procedimiento de construcción especial, indicará en que consiste éste.
- Materiales.- Se marcará la calidad de los materiales, así como las zonas de abastecimiento.
- Formas de medición y pago.

1.6.- EVALUACION DEL PROYECTO

1.7.- CLASIFICACION Y ORDENAMIENTO DE CONCEPTOS DE OBRA

- Primera parte del presupuesto considerando únicamente cantidades y unidades.
- Codificación de los conceptos.

1.8.- ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y COSTO DIRECTO

- Materiales
- Mano de obra.
- Maquinaria y Equipo
- Análisis del factor de sobre costo. (FSC)
- Gastos indirectos y financieros.
- Utilidad
- Otros Impositivos.

1.9.- PRECIOS UNITARIOS, A LA FECHA DE LA COTIZACION BASADOS EN:

- La relación de material y su costo de adquisición en obra.
- La relación de mano de obra (salarios mínimos y -- factor de salario real)
- La relación de maquinaria y su costo de adquisición

actualizada.

- Presupuesto base original.
- Por capítulos
- Por partidas.
- Por conceptos, cada uno con cantidad y unidad.
- Precio unitario e importe.

1.10.- PROGRAMA DE EJECUCION

- Empleando el método PERT o el CPM (Ruta crítica)
- Diagrama de barras
- "Explosión" de insumos ó desglose de los insumos del presupuesto.
- Porcentaje que presenta cada insumo con respecto al monto del presupuesto a costo directo.

1.11.- PROGRAMA DE PAGOS, RESULTADO DE LA "EXPLOSION" DE ACUERDO AL PRESUPUESTO INTERNO DE LA DEPENDENCIA

1.12.- PLIEGO DE REQUISITOS PARA EJECUTAR LA OBRA

- Condicionantes
- Requisitos de supervisión
- Requisitos sobre controles de calidad.
- Requisitos sobre uso del suelo.
- Otros.

2.- CONVOCATORIA

Una vez que la entidad gubernamental o la entidad contratante ha llevado a cabo los trabajos descritos anteriormente se podrá emitir la solicitud pública para que concursen las empresas constructoras que satisfagan los requisitos necesarios para ejecutar la obra, como -- son:

- a).- El capital contable mínimo necesario -
- b).- La experiencia o especialidad en el tipo de obra - de que se trate, así como los requisitos legales y registros que se solicitan.

Se transcribe a continuación, lo que establece el artículo 31 de la ley de obras públicas.

ARTICULO 31.- Las convocatorias, que podrán referirse a - una o más obras, se publicarán en uno de los diarios de mayor circulación en el país y simultáneamente, - cuando menos en uno de la Entidad Federativa dónde - se ejecutarán las obras, y contendrán:

- El número de la dependencia o de la entidad convocante.
- El lugar y descripción general de la obra que se de-see ejecutar.
- Los requisitos que deberán cumplir los interesados.
- Información sobre los anticipos.
- El plazo para la inscripción en el proceso de adjudicación, que no podrá ser menor de diez días hábiles contados a partir de la publicación de las convocatorias.

- El lugar fecha y hora en que se celebrará el acto de apertura de proposiciones.
- La especialidad, de acuerdo al padrón de contratistas que se requiere para participar en el concurso.
- Los criterios conforme a los cuales se decidirá la adjudicación.

Para poder determinar si es conveniente para la Empresa Constructora participar en el concurso verá en la convocatoria lo siguiente:

- a).- Si tiene las especialidades que se piden.
- b).- Si el capital de la empresa queda dentro del que se pide en al convocatoria.
- c).- De acuerdo con el tipo de obra, lugar en que se ejecutará y estimando el costo de la misma, se tomará la decisión de participar en el concurso, al ver el tipo de obra sabrá el contratista si tiene los recursos técnicos con la capacidad y experiencia necesaria para ejecutarla.

Al hacer un estimado del costo de la obra, se tomará muy en cuenta si esta tendrá financiamiento y si la constructora tiene esa capacidad, en función de las fechas de cobro que se estimen el no tomar en consideración los puntos antes mencionados daría -- como consecuencia ó una mala calidad en la ejecución de la obra ó bien descapitalización de la Empresa.

- d).- El lugar en que se ejecutará la obra, también es determinante para emitir un juicio de aceptación, ya que se verá si hay facilidad para poder trasladar el personal técnico y administrativo, si existen -

en la localidad oficiales que puedan ejecutar la obra con la calidad adecuada y por último la facilidad de conseguir los materiales de construcción o bien poder transportarlos desde el lugar de compra al lugar de obra.

Habiéndose tomado la decisión de participar en el concurso, de acuerdo a lo anteriormente expuesto y viendo que se llenan los requisitos pedidos en la convocatoria, se procederá a formular y entregar la carta solicitud.

3.- SOLICITUD DE PARTICIPACION

- Se deberá hacer carta solicitud a nombre de la dependencia que lanza la convocatoria, en atención a la persona que en ella se mencione, anexando la documentación que en ella se pide.
- Copia fotostática del acta constitutiva de la Empresa, en dónde se mencione el capital contable, así como los aumentos del capital que hubiere.
- Curriculum de la Empresa en cuanto a las obras ejecutadas y el monto de las mismas.
- Organigrama Administrativo.
- Curriculum del personal Técnico.

4.- ENTREGA DE DOCUMENTACION

- Una vez aceptada la solicitud presentada por la Constructora por parte de la dependencia que realizará el concurso, se hará el pago de la documentación en la fecha que se haya indicado en la entrega de la documentación en la fecha que se haya indicado en la convocatoria.

A continuación se mencionan los datos que debe contener el pliego de especificaciones del concurso.

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES DEL CONCURSO

DEPENDENCIA _____

NOMBRE DE LA OBRA _____

FONDOS PARA EJECUTARLA PROVENIENTE DE _____

INVITACION _____

SITIO, FECHA Y HORA DE CELEBRACION DEL CONCURSO _____

SITIO, FECHA Y HORA DE VISITA AL SITIO DE LA OBRA _____

GARANTIA DE SERIEDAD DE LA PROPOSICION _____

OFICINAS QUE PROPORCIONAN DATOS DE CAMPO _____

OFICINAS RELACIONADAS CON LA INVITACION _____

PLAZOS PARA INICIACION Y TERMINACION DE OBRA, TODOS ELLOS
CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA QUE SEA ADJUDICADO EL - -
CONTRATO

PLAZO DE INICIACION DE OBRA _____

PLAZA DE TERMINACION DE OBRA _____

5.- ESTUDIO Y DESARROLLO DEL PROYECTO

Una vez recibida la documentación que entregue la dependencia que realizará el concurso, será necesario lo siguiente:

- a) Revisar que la documentación esté completa de acuerdo con lo que se establezca en las bases y pliego de requisitos del concurso.
- b) Revisar que los planos estén completos.
- c) Revisar que haya una compatibilidad entre las especificaciones de los planos y el catálogo de conceptos.
- d) Revisar que no haya discrepancia entre las especificaciones de construcción, especificaciones en planos y conceptos de catálogo, en caso de que la haya pedir que se aclare cuál de estos regirá.
- e) Hacer las cubriciones y la revisión selectiva de los volúmenes de obra de acuerdo con planos y compararlos con los del catálogo de conceptos.
- f) Establecer de acuerdo con las características de la obra, el procedimiento constructivo adecuado.
- g) Solicitar por escrito la aclaración de las dudas que surjan dentro del plazo que se estipule en las bases del concurso.

Solicitar a la persona que corresponda dentro de la empresa Constructora la documentación que deberá acompañarse al concurso de acuerdo con las bases y que podrá ser la siguiente:

- Originales y copia del acta de nombramiento de funcionarios en donde se acredite la personalidad del representante en el concurso.
- Original y fotostática de la escritura constitutiva de la sociedad así como los aumentos de capital.
- Original y fotocopia de la constancia de inscripción en el padrón de contratistas del Gobierno Federal, debidamente revalidada para el año en curso.
- Fotocopia del certificado de registro en la Cámara de la Industria de la Construcción con vigencia actual.
- Fotocopia de registro como patrón en el I.M.S.S.
Cheque que servirá como garantía de cumplimiento de la proposición de acuerdo con los requisitos del concurso.

Los originales se llevarán en sobre por separado, para que sean cotejados con las fotocopias en caso que se requiera en el momento del concurso.

Una vez llevado a cabo todos los pasos señalados anteriormente, se procederá a la elaboración del catálogo de conceptos (F-1)

La descripción de los conceptos se hará de una forma clara y precisa en donde se deberá indicar que se consideran todos los elementos necesarios (material, flete, mano de obra, y equipo) para que queden totalmente terminados tomando como base el catálogo de conceptos previamente elaborado, se hará la cubicación de estos, para lo cual nos auxiliaremos de los Formatos F-2 y F-3.

106.

OTRA	
REF. No.	
UBIC.	
FECHA	
HOJA	

No.	CONCEPTO	UNI- DAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE	SUB TOTAL

F-1.

6.- ELABORACION DEL PRESUPUESTO

- a) Se hará un programa de elaboración del presupuesto, (F-4) en dónde se enlistarán todas las actividades a realizar, así como los tiempos de cada una, de tal manera que el presupuesto se termine antes de la fecha en que deba entregarse, con el fin de poder tener el tiempo necesario para hacer la revisión antes de su entrega, así como para poder hacer el estudio de indirectos.
- b) El estudio del mercado, (F-5), se hará primero tomando los costos de los materiales que se extraigan o se produzcan en la región, de los materiales que no se produzcan en la región pero que sí se pueden obtener, cotizarlos y comparar con los costos obtenidos en otra zona sumándole el costo de fletes y maniobras, es necesario que en las obras de vivienda de interés social, en los costos de material se incluya el I.V.A. (IMPUESTO AL VALOR AGREGADO).
- c) Solicitud de presupuesto a subcontratistas.
En algunos casos y dependiendo del tipo de obra, se hace necesario pedir presupuestos a otras empresas, básicamente de Instalaciones o por ser trabajos muy especializados, aprovechando de ellas la experiencia que tengan o bien el equipo para hacer los mencionados trabajos, para lo cuál se les suministrarán planos y especificaciones de la dependencia para la que se le presupuestará, pidiéndoles que la revisión previa que hagan, manifiesten si hay alguna duda por aclarar, con el fin de solicitar lo anterior a la dependencia correspondiente.

DEPENDENCIA : _____ CONCURSO : _____ FECHA: _____

TIPO DE OBRA : _____

UBICACION : _____ INVESTIGO : _____

ESTUDIO DE MERCADO

PROVEEDORES	MATERIAL	UNIDAD	PRECIO L.A.B. PLANTA	COSTO MINORIAS.CAR GA Y DESCARGA	FLETE	PRECIO PUESTO EN OBRA

6.1. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

El análisis de precios unitarios estará formado:

- a) Por insumo de materiales o mano de obra.
- b) Por básicos que pueden ser de materiales o de mano de obra.
- c) Por mano de obra que se pagará tomando en consideración el rendimiento por cada trabajo en dónde -- aparecerá el salario real del obrero o de una cuadrilla, siendo el salario real, el salario base -- afectado de un factor que corresponde a las prestaciones que se le dan al trabajador tales como aguinaldo, seguro social, guardería e infonavit, así -- como por el factor laboral que corresponden a las obligaciones de la empresa con el trabajador según lo establecen los artículos 69, 74 y 76 de la Ley Federal de Trabajo F-6. F-7, F-8 y F-9)
- d) Por equipo, (F-10) habiendo obtenido previamente el costo horario en dónde se toman en cuenta los gastos de depreciación, mantenimiento, operación y -- consumo, éste costo horario multiplicado por las -- horas que se requieren para ejecutar un trabajo de terminado, nos dará el costo por equipo.

Conforme se tenga catálogo de conceptos, volúmen de cada uno de los conceptos y los precios unitarios, se procederá a formar y calcular el presupuesto a -- costo directo. Una vez revisado y corregido el pre -- supuesto a costo directo, se procederá a calcular el

DEPENDENCIA
TIPO DE OBRA
UBICACION
CONCURSO
FECHA

FACTORES DE INCREMENTO AL SALARIO BASICO
PARA LA OBTENCION DEL SALARIO REAL
OBRAS PUBLICAS O PRIVADAS

OBTENCION DE LOS FACTORES QUE INCREMENTAN LOS SALARIOS BASICOS POR PRESTACIONES DE LA LEY DEL TRABAJO, DIAS NO TRABAJADOS POR COSTUMBRE O FIESTAS LOCALES, EVENTUALIDADES, -COTIZACIONES PAGADAS AL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL E IMPUESTO COMPLEMENTARIO SOBRE REMUNERACIONES PAGADAS.

I. - FACTOR LABORAL

DIAS NO TRABAJADOS POR AÑO:

	DOMINGOS	52	(ART. 69 L.F.T.)
1	DE ENERO	1	(ART. 74 L.F.T.)
5	DE FEBRERO	1	(ART. 74 L.F.T.)
21	DE MARZO	1	(ART. 74 L.F.T.)
1	DE MAYO	1	(ART. 74 L.F.T.)
16	DE SEPTIEMBRE	1	(ART. 74 L.F.T.)
20	DE NOVIEMBRE	1	(ART. 74 L.F.T.)
1	DE DICIEMBRE	0.167	(ART. 74 L.F.T.)
25	DE DICIEMBRE	1	(ART. 74 L.F.T.)
	DIAS DE (COSTUMBRE, FIESTAS LOCALES Y EVENTUALIDADES)	6	
	VACACIONES	6	(ART. 74 L.F.Y.
		<u>71.167</u>	DIAS NO TRABAJADOS POR AÑO.

DIAS TRABAJADOS POR AÑO:

365.250	DIAS POR AÑO
<u>71.167</u>	DIAS NO TRABAJADOS
294.083	DIAS TRABAJADOS -- POR AÑO.

$$F.L = \text{FACTOR LABORAL} = \frac{\text{DIAS PAGADOS POR AÑO}}{\text{DIAS TRABAJADOS}}$$

$$F.L = \frac{365.25}{294.083} = 1.24$$

DEPENDENCIA: _____
 TIPO DE OBRA: _____
 UBICACION: _____
 CONCURSO: _____
 FECHA: _____

II.- FACTOR DE PRESTACIONES
 1.- SALARIO MINIMO

A. - SALARIO BASE	1.000000	
B. - PRIMA VACACIONAL 0.4167%	0.004167	
C. - AGUINALDO 4.167 %	0.041670	
D. -		
	SUB-TOTAL	1.045837
E. - I.M.S.S. 21.82% de "D"	0.228118	
F. - I.S.R.P. 1.00 % de "D"	0.010458	
G. - GUARDERIA 1.00 % DE "A"	0.010000	
	TOTAL	1.294413 ≠ 1.29

FACTOR DE SALARIO REAL= FACTOR LABORAL X FACTOR DE PRESTACIONES X FACTOR DE M.O.

$$F.S.R. = 1.24 \times 1.29 \times 1.10 = 1.7596$$

F.S.R. 1.76

DEPENDENCIA
 TIPO DE OBRA
 UBICACION
 CONCURSO
 FECHA

FACTOR DE PRESTACIONES
 SALARIO SUPERIOR AL MINIMO

A. - SALARIO BASE	1.000000
B. - PRIMA VACACIONAL 0.416%	0.004167
C. - AGUINALDO 4.167%	<u>0.041670</u>
D. - SUBTOTAL	1.045837
E. - I.M.S.S. 18.062% DE "D"	0.188890
F. - I.S.R.P. 1% DE "D"	0.010458
G. - GUARDERIA 1% DE "A"	<u>0.010000</u>
H. - TOTAL	1.2552 = 1.26

FACTOR DE SALARIO REAL = FACTOR LABORAL X FACTOR DE PRESTACIONES X FACTOR DE MANO DE O.

$$F.S.R. = 1.24 \times 1.26 \times 1.10 = 1.7186$$

$$F.S.R. = 1.72$$

ANALISIS DE COSTO HORARIO DE EQUIPO

117.

CONCURSO No.	COSTO DE ADQUISICION \$	
DEPENDENCIA	PORCENTAJE DE RESCATE	\$
OBRA	VIDA ECONOMICA	AÑOS
LUGAR	HORAS ANUALES DE USO	
FECHA	TASA DE INTERES	\$
- CLAVE: _____ ESPECIFICACIONES: _____		
CONCEPTO	OPERACIONES	COSTO
1.- GASTOS FIJOS		
Depreciación $D = \frac{Va - Vr}{Ha - Ve}$	D = _____	= _____
Inversión $I = \frac{Va + Vr}{2} \cdot \frac{1}{Ha}$	I = _____	= _____
Mantenimiento $T = Q \cdot D$	T = _____	= _____
Seguro $S = \frac{Va + Vr}{2} \cdot \frac{s}{Ha}$	S = _____	= _____
	TOTAL DE CARGOS FIJOS	= _____
2.- CONSUMOS		
Gasolina 0.30 LT/HP x _____ H.P	= LT _____ x \$ _____	ALT = _____
Aceite 0.01 HP		
0.01 x _____ HP + _____	= LT _____ x \$ _____	ALT = _____
	TOTAL DE CONSUMOS	_____
3.- OPERACION		
Operador de 3a. de Maquinaria	Jor 0.195 \$	
	TOTAL DE OPERACION	_____
	COSTO HORARIO	_____
CALCULO	REVISO	APROBO
_____	_____	_____

factor de indirectos y utilidad (F-11). El factor de indirectos y utilidad multiplicado por el costo directo nos dará el precio de venta. El factor de indirectos y utilidad, se obtendrá de tomar en consideración los gastos Administrativos (de oficina central) los gastos de campo, seguros y fianzas, - financiamiento, supervisión, capacitación y la utilidad.

Una vez obtenido el presupuesto a precio de venta, se procederá a armar la carpeta de concurso, dónde se llenarán las formas o formatos pedidos por la - dependencia, toda la documentación que se presente deberá estar firmada por el representante de la empresa que esté facultado para ello, ya que puede - ser motivo de descalificación el que no se llene - este requisito.

La carpeta dentro de un sobre sellado la presentará en el concurso el representante acreditado por la empresa, el cuál deberá identificarse a satisfaccción de la dependencia.

DEPENDENCIA _____ CONCURSO _____
 TIPO DE OBRA _____ FECHA _____

FACTOR DE INDIRECTOS Y UTILIDAD

	SOBRE COSTO DIRECTO	SOBRE PRECIO DE VENTA
1.- CARGOS DIRECTOS	100.00	+ F.I.U. = _____
2.- CARGOS INDIRECTOS .-		
2.1. Administración central _____		
2.2. Administración de obra _____		
2.3. Seguros y fianzas _____		
2.4. Financiamiento _____		
2.5. Imprevistos _____		
Σ1 =		+ F.I.U. = _____
3.- UTILIDAD.-		
3.1. Utilidad _____ x F.I.U. _____		
3.2. Impuestos _____ x F.I.U. _____		
Σ2 =		+ F.I.U. = _____
4.- CARGOS ADICIONALES		
4.1. Supervisión S.P.P. _____		
4.2. Capacitación C.N.I.C. _____		
4.3. Otros _____		
Σ3 =	x F.I.U. = _____	_____
SUMA	Σ1 + Σ2 + Σ3 =	_____
F.I.U. = $\frac{\text{Cargos Directos} + \text{Cargos Indirectos}}{100 - (\text{Utilidad} + \text{Impuestos} + \text{Adicionales})}$		
F.I.U. = $\frac{100.00}{100.00 - (\quad + \quad + \quad)} = \frac{100}{100 - \quad} =$ _____		
F.I.U. = _____		

7.- CONCURSO DE OBRA

- a) La presentación de la carpeta del concurso, se hará en el lugar, fecha y hora marcada en la convocatoria.

Exactamente a la hora señalada para el concurso, se cerrarán las puertas de la sala donde se celebrará éste, no permitiendo la entrada después de esa hora a ningún contratista, por lo que el que se quede -- afuera estará automáticamente descalificado.

- b) En la sala donde se celebre el concurso estarán representantes de la dependencia que lanzó el concurso, de la Cámara Nacional de la Industria de la -- Construcción, de la Secretaría de Programación y -- Presupuesto, de la Secretaría de la Contraloría, de cada una de las empresas participantes.

- c) Se abrirá la sesión pasando lista de presentes de -- cada uno de los representantes de las empresas con-- cursantes, de la dependencia que lanzó el concurso y de las secretarías enunciadas.

Se anotará el nombre de los representantes de cada empresa, pidiéndoseles que se identifiquen a entera satisfacción.

Se revisará que en las carpetas de concurso presentadas, esté completa la documentación, de acuerdo a lo establecido en el pliego de requisitos, así --

como de que todas y cada una de las hojas estén firmadas por el representante legal de la empresa. En caso de que alguna de las empresas participantes no cumpla con alguno de los requisitos indicados, será automáticamente descalificada.

El representante de la dependencia leerá en voz alta de cada uno de los participantes.

Nombre de la empresa
Monto de la proposición
Tiempo de ejecución de la obra.

d) Se levantará un acta en la que se asentará lo siguiente:

- Lugar, fecha y hora de la sesión
- Dependencia que lanzó el concurso
- Número de concurso
- Tipo de obra
- Nombre de las empresas participantes con los montos de sus propuestas y tiempo de ejecución.
- Lugar y fecha en que se dará el fallo del concurso.

Se leerá el acta para ver si no hay algun error y - en caso de haberlo se hará la corrección correspondiente y posteriormente se firmará por los representantes de:

- La dependencia
- Las Secretarías
- La Cámara Nacional de la Industria de la Construc

ción.

- Las compañías Constructoras participantes.

Se entregará una copia de esta acta a cada uno de los firmantes de la misma.

- e) Entre la fecha del concurso y la del fallo, la dependencia revisará minuciosamente la documentación presentada por cada empresa, checando las operaciones aritméticas, haciendo las correcciones en el presupuesto para llegar al monto real, considerando las proposiciones que estén más cercanas al presupuesto base, analizará tiempo de ejecución y la experiencia de las empresas y del personal técnico en obras similares, podrá formarse un juicio para la adjudicación del contrato.
 - f) En la fecha señalada en el acta levantada el día del concurso para el fallo del mismo exactamente a la hora señalada se cerrarán las puertas de la sala, no permitiendo después de ésta hora la entrada de ninguna persona.
- Se pasará lista de presentes de los representantes que asisten a la sesión.
- El representante de la dependencia leerá en voz alta el nombre de la empresa y monto de la proposición con la que se le hace la adjudicación, siendo este fallo inapelable.

- En este mismo acto se entregará a las demás empresas el cheque de garantía contra la entrega del recibo del mismo, reteniendo el de la empresa a la que se le asignó el contrato.
 - Se levantará un acta en la que se asentará el nombre de la empresa a la que se le asignó la obra y el monto por el que se hará el contrato.
 - Firmarán el acta del fallo del concurso los representantes de las empresas constructoras, de la dependencia que lanzó el concurso, de las diferentes Secretarías presentes y de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, para dar legalidad al acto, entregándoles a cada uno copia del acta ya firmada.
- g) Una vez hecha la adjudicación de la obra, se citará en fecha posterior al representante legal de la empresa para la firma del contrato, en éste se señalará: monto, tiempo de ejecución, fianzas, fecha de inicio de trabajo y penalizaciones, dándole un tiempo razonable para la entrega de la fianza y -- contra la entrega de ésta se le regresará el cheque de garantía.

RENOVACION HABITACIONAL

124.

PRESUPUESTO POR LOS TRABAJOS DE
CONSTRUCCION DE EDIFICIO TIPO I-B-2
DE TRES NIVELES, PARA VIVIENDA DE
INTERES SOCIAL, EN LA CIUDAD DE
MEXICO, D.F.

OBRA EDIF. DE VIVIENDAS
REF. No. _____
UBIC. R. FLORES MAGON
No. 133
FECHA ENE-15-84

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE	SUB - TOTAL
I.- PRELIMINARES						
1.-	Limpieza de terreno a mano.	M2	159.00	1,794.00	285,246.00	
2.-	Trazo del terreno con aparatos incluye la colocación de mojoneras con los niveles.	M2	159.00	234.00	37,206.00	
3.-	Excavación a mano en cepas en material tipo II.	M2	15.36	8,487.00	130,360.00	452,812.00
II.- RELLENOS						
1.-	Relleno de cepas y en meseta, para dar niveles de proyecto con material de banco (tepetate) compactado por medios mecánicos al 90% proctor.	M2	52.32	20,994.00	1'098,406.00	1'098,406.00
III.- CIMENTACION						
1.-	Plantilla de concreto f'c- 100 Kg / cm ² y e- 0.05m	M2	44.76	5,594.00	250,387.00	
2.-	Cimbra de madera común en contratraves.	M2	161.76	16,471.00	2'664,349.00	
3.-	Cimbra de madera común en fronteras de losa de cimentación h: 0.15 m.	M2	99.24	1,577.00	156,501.00	
4.-	Acero de refuerzo fy-4200 Kg / cm ²					
	a).- de 13mm Ø (1/2" Ø)	Ton.	0.793	1'724,303.00	1'367,372.00	
	b).- de 7.9 mm Ø (5/16" Ø)	Ton.	1.207	1'993,354.00	2'405,978.00	
5.-	Concreto premezclado f'c-150 Kg / cm ² en contratraves y losa de cimentación; incluye vaciado, vibrado y terminado.	M2	31.44	217,909.00	6'851,039.00	
6.-	Pulido integral de pisos de concreto.	M2	144.16	5,291.00	762,751.00	
7.-	Firme de concreto f'c-150 Kg / cm ² y e-0.07m. acabado escobillado.	M2	20.80	6,681.00	138,965.00	

PRESUPUESTO POR LOS TRABAJOS DE
CONSTRUCCION DE EDIFICIO TIPO 1-B-2
DE TRES NIVELES, PARA VIVIENDA DE
INTERES SOCIAL, EN LA CIUDAD DE
MEXICO D.F.

OBRA EDIF. DE VIVIENDA
REF. No. _____
UBIC. R. FLORES MAGON
No. 135
FECHA EN - 15 JUNIO 2

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE	SUB - TOTAL
8.-	Firme de concreto f'c = 150Kg/ cm2 y e= 0.05 m acabado común.	M2	11.40	6,681.00	76,163.00	14'690,821.00
9.-	Relleno de tezontle para baños compactado con pisón de mano.	M2	0.76	22,758.00	17,296.00	
IV.- ESTRUCTURA DE CONCRETO						
1.-	Cimbra de madera acabado aparente en losas y trabes de concreto.	M2	511.56	23,799.00	12'174,616.00	30'994,620.00
2.-	Acero de refuerzo fy = 4200 Kg / cm2					
	a).- de 6mm, Ø (1/4" Ø)	Ton.	0.112	1'133,121.00	238,910.00	
	b).- de 7.9. mm Ø (5/16" Ø)	Ton.	0.346	1'993,354.00	689,700.00	
	c).- de 13 mm Ø (1/2" Ø)	Ton.	0.295	1'724,303.00	508,669.00	
3.-	Suministro y colocación de malla de alambre de fy = 5800 Kg / cm2 6x6-6/6	M2	493.92	5,032.00	2'485,405.00	
4.-	Concreto premezclado de f'c = 150 Kg/ cm2 para losas y trabes. incluye elevación, vibrado y terminado.	M3	49.32	226,648.00	1'178,279.00	
5.-	Pulido integral de pisos de concreto	M2	288.32	5,291.00	1'525,501.00	
6.-	Firme de concreto f'c: 150Kg/ cm2 e=0.07m acabado de escobillado.	M2	41.60	5,681.00	277,930.00	
7.-	Firme de concreto f'c: 150Kg/ cm2 e= 0.05m acabado común.	M2	22.80	6,681.00	152,327.00	
8.-	Relleno de tezontle para baños, compactado con pisón de mano.	M2	1.52	22,758.00	34,592.00	
9.-	Impermeabilización de azotea a base de micropinex, 2 capas de microfest, una capa de festerflex riego de arena y festerblane.	M2	172.80	10,004.00	1'728,691.00	
V.- ALBAÑILERIA						
1.-	Castillos de concreto f'c: 150 Kg / cm2 de 14.5 x 14.5 cm armados con 4 var #2.5 y F # 2 C 20					

PRESUPUESTO POR LOS TRABAJOS DE
CONSTRUCCION DE EDIFICIO TIPO 1-B-2
DE TRES NIVELES, PARA VIVIENDA DE
INTERÉS SOCIAL, EN LA CIUDAD DE
MEXICO D.F.

OBRA/EDIF. DE VIVIENDA
REF. No. _____
UBIC. R. FLORES MAGON
No. 134
FECHA/E-15-88 MOJA. 3

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE	SUB - TOTAL
2.-	aparente (K-1) Castillos de concreto f'cs 150 Kg/cm ² de 14.5 x 20cm. armados con 6 var # 2.5 y E # 2 a/c 20, acabado aparente (K-2)	M.L.	212.16	14,880.00	3'156,941.00	
3.-	Castillos de concreto f'cs 150 Kg/cm ² de 14.5 x 20 cm. armados con 4 var # 2.5 y E # 2 a/c 20, acabado aparente (K-3)	M.L.	182.16	29,484.00	5'370,805.00	
4.-	Cerramientos de concreto f'cs 150 Kg/cm ² de 15 x 25 cm. armados con 4 var # 2.5 y E # 2 a/c 20.	M.L.	152.16	26,979.00	4'103,123.00	
5.-	Muro de Block hueco de e = 0.15 m con block de 14.5 x 19.5 x 39.5 cm, asentado con mortero cemento arena 1:3 con refuerzo horizontal a base de una varilla del # 2.5. a/c 2 hiladas y refuerzo vertical con una varilla # 2.5 a/c 0.90 m, acabado aparente dos caras.	M.L.	349.08	22,743.00	7'939,126.00	
6.-	Muro de block de e = 0.12m con block hueco, la huerta 6x12x24 cm, asentado con mortero cemento, arena 1:3 acabado aparente dos caras.	M2	926.40	19,276.00	17'857,286.00	
7.-	Remate de pretil con H:0.12 m, con block hueco la huerta de 6x12x24 cm, asentado con mortero cemento arena 1:3, acabado aparente.	M2	146.52	33,313.00	4'881,021.00	
8.-	Remate de pretil con block hueco la huerta, asentado con mortero cemento arena 1:3 de 6x12x24 cm h = 25 cm acabado aparente.	M.L.	29.28	7,607.00	222,733.00	
		M.L.	37.56	7,431.00	279,108.00	43'812,143.00
	VI.- ACABADOS					
1.-	Aplanado de mezcla con mortero cemento arena 1:3 acabado serrateado en fachada	M2	625.80	7,080.00	4'430,664.00	

PRESUPUESTO POR LOS TRABAJOS DE
CONSTRUCCION DE EDIFICIO TIPO I-B-2
DE TRES NIVELES, PARA VIVIENDA DE
INTERES SOCIAL, EN LA CIUDAD DE
MEXICO, D.F.

OBRA: EDIF. DE VIVIENDAS
REF. No. _____
UBIC. R. FLORES MAGON
No. 132
FECHA ENE-13-82 SOLA 4

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE	SUB - TOTAL
2.-	Lambrín de azulejo de color, de 11x11cm. Lamosa ó similar, asentado con pega azulejo y lechadeado con cemento blanco.	M2	36.48	43,845.00	1'599,466.00	
3.-	Zoclo de azulejo de color de h= 0.11 m Lamosa ó similar, asentado con pegazulejo y lechadeado con cemento blanco.	M.L.	28.20	18,709.00	527,394.00	
4.-	Piso de azulejo de color 9 cuadros de 11x11 cm, Lamosa ó similar, asentado con pegazulejo y lechadeado con cemento blanco.	M2	16.80	46,469.00	780,679.00	7'338,403.00
VII.- INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA.						
1.-	Instalación hidráulica con tubería galvanizada y con tubería de cobre tipo "M" según proyecto.	SAL.	76.00	94,904.00	7'212,704.00	
2.-	Instalación sanitaria con tubería de P.V.C. según proyecto.	SAL.	76.00	94,904.00	7'212,704.00	14'425,408.00
VIII.- INSTALACION ELECTRICA.						
1.-	Instalación para salidas de contacto y de alumbrado, con tubería de poliducto y alambre forrado T.W. según proyecto.	SAL.	144.00	49,729.00	7'160,976.00	7'160,976.00
IX.- HERRERIA DE ALUMINIO Y FIERRO.						
1.-	Ventana corrediza de aluminio anodizado natural línea económica, de 1.20x1.20 m, incluye cristales claros de 4 m.m. de espesor.	PZA.	36.00	97,474.00	3'509,064.00	

PRESUPUESTO POR LOS TRABAJOS DE
CONSTRUCCION DE EDIFICIO TIPO I-B-2
DE TRES NIVELES, PARA VIVIENDA DE
INTERES SOCIAL, EN LA CIUDAD DE
MEXICO, D.F.

OPRAEDIF.DE VIVIENDAS
REF. No.
UBIC. R. FLORES MAGON
No. 135
FECHANE-15-88 HOJA. 5

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE	SUB TOTAL
2.-	Ventana corrediza de aluminio anodizado natural línea económica de 0.60x0.60m, incluye vidrio - especial tapiz de 3.5. m.m.	PZA.	12.00	62,309.00	747,708.00	
3.-	Puerta de hierro entablada de 0.90x2.10, armada con perfiles tubulares, incluye chapa.	PZA.	12.00	240,500.00	2'886,000.00	
4.-	Empotre de calentador y lavabo, a base de dos tubos galvanizados de 1/2" Ø y con L=0.45m.	PZA.	24.00	7,150.00	171,600.00	7'314,372.00
X.- CARPINTERIA.						
1.-	Puerta tambor de pino de 0.90x2.10m, con bastidor de pino de 1a. de 38mm, con peñazos a.c. 0.30m, ambos sentidos.	PZA.	12.00	250,250.00	3'003,000.00	3'003,000.00
XI.- MUEBLES PARA BAÑO.						
1.-	Suministro y colocación de lavabo Ideal Standard Mod. Veracruz color blanco, cespel Edamex 3014 c/cubretaladro difesa.	PZA.	12.00	141,323.00	1'695,876.00	
2.-	Suministro y colocación de W.C. Ideal Standard Mod. Zafiro color blanco.	PZA.	12.00	283,475.00	3'401,700.00	
3.-	Suministro y colocación de regadera promoplast Amanda de bronce, con llaves Nibco.	PZA.	12.00	45,457.00	545,484.00	
4.-	Suministro y colocación de cubierta de fregadero Bristol de 0.85 de longitud de lamina esmaltada con respaldo, llaves Cespel Balezzi y contra Nibco.	PZA.	12.00	17,243.00	1'406,916.00	
5.-	Suministro y colocación de lavadero de cemento de 0.80x0.60 m, con tallador y pileta.	PZA.	12.00	22,348.00	268,176.00	

PRESUPUESTO POR LOS TRABAJOS DE
CONSTRUCCION DE EDIFICIO TIPO I-B-2
DE TRES NIVELES, PARA VIVIENDA DE
INTERES SOCIAL, EN LA CIUDAD DE
MEXICO, D.F.

OMR/EDIF-DE VIVIENDAS
REF. No.
UBIC. R. FLORES MAGON
No. 133
FECHA/ENE-15-80/JA. 6

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE	SUB TOTAL
6.-	Suministro y colocación de calentador de lámina esmaltada Mod. 10EGP-C color blanco.	PZA.	12.00	183,702.00	2'204,424.00	
7.-	Suministro y colocación de tinaco de asbesto-cemento.	PZA.	4.00	45,603.00	182,412.00	9'704,988.00
XII.- VIDRIERIA.						
1.-	Suministro y colocación de vidrio de 4mm.	M ²	9.36	3,830.00	35,849.00	35,849.00
XIII.- PINTURA.						
1.-	Suministro y aplicación de pintura vinílica Vinmix ó similar a dos manos, sobre aplastado serrateada.	M ²	625.80	16,648.00	0'418,318.00	
2.-	Suministro y aplicación de pintura de esmalte Co. mex 100 de Comex ó similar, a dos manos sobre puerta de madera de 0.90x2.10m.	PZA.	12.00	16,648.00	199,776.00	
3.-	Suministro y aplicación de pintura de esmalte Comex 100 de Comex ó similar, a dos manos, sobre puerta metálica de 0.90x2.10 m.	PZA.	12.00	16,648.00	199,776.00	10'817,870.00
XIV.- LIMPIEZA.						
1.-	Limpieza de pisos, con agua y jabón y cepillo.	M ²	524.40	845.00	443,118.00	
2.-	Limpieza de muros con agua y jabón y cepillo.	M ²	703.92	585.00	411,793.00	
3.-	Lavado de muebles de baño con agua y jabón.	M ²	60.00	2,600.00	156,000.00	1'010,911.00

PRESUPUESTO POR LOS TRABAJOS DE
CONSTRUCCION DE EDIFICIO TIPO I-B-2
DE TRES NIVELES, PARA VIVIENDA DE
INTERÉS SOCIAL, EN LA CIUDAD DE
MEXICO, D.F.

OMRA EDIF. DE VIVIENDAS
REF. No. _____
UBIC. B. FLORES MAGON
FECHA ENE-15-80. 7

No.	CONCEPTO	UNI- DAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE	SUB TOTAL
	<u>RESUMEN</u>					
	I.- PRELIMINARES				452,812.00	
	II.- RELLENOS				998,406.00	
	III.- CIMENTACION				690,821.00	
	IV.- ESTRUCTURA DE CONCRETO				30,994,620.00	
	V.- ALBAÑILERIA				4,812,145.00	
	VI.- ACABADOS				338,403.00	
	VII.- INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA				425,408.00	
	VIII.- INSTALACION ELECTRICA				160,976.00	
	IX.- HERRERIA DE ALUMINIO Y FIERRO				314,372.00	
	X.- CARPINTERIA				303,000.00	
	XI.- MUEBLES PARA BAÑO				704,988.00	
	XII.- VIDRIERIA				35,849.00	
	XIII.- PINTURA				817,870.00	
	XIV.- LIMPIEZA				010,911.00	
					15,860,581.00	

RENOVACION HABITACIONAL
PROGRAMA DE EROGACIONES POR LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION
DE EDIFICIO TIPO I-B-2 DE TRES NIVELES

CONCEPTO	IMPORTE	MES 1	MES 2	MES 3
I.- PRELIMINARES	452,812.00	452,812.00		
II.- RELLENOS	1'098,406.00	1'098,406.00		
III.- CIMENTACION	14'690,821.00	14'690,821.00		
IV.- ESTRUCTURA DE CONCRETO	30'994,620.00	4'427,803.00	22'139,014.00	4'427,803.00
V.- ALBAÑILERIA	43'812,145.00	10'953,036.00	27'382,591.00	5'476,518.00
VI.- ACABADOS	7'338,403.00			7'338,403.00
VII.- INSTALACION, HIDRAULICA Y SANITARIA	14'425,408.00	5'193,147.00	9'232,261.00	
VIII.- INSTALACION ELECTRICA	7'160,976.00	1'718,634.00	3'043,415.00	2'398,927.00
IX.- HERRERIA DE ALUMINIO Y FIERRO	7'314,372.00		2'438,124.00	4'876,248.00
X.- CARPINTERIA	3'003,000.00		1'001,000.00	2'002,000.00
XI.- MUEBLES PARA BAÑO	9'704,988.00			9'704,988.00
XII.- VIDRIERIA	35,849.00			35,849.00
XIII.- PINTURA	10'817,870.00			10'817,870.00
XIV.- LIMPIEZA	1'010,911.00			1'010,911.00
T O T A L	151'860,581.00	38'534,659.00	65'236,405.00	48'089,517.00

NUMERO GENERADOR

DEPENDENCIA: REMODELACION HABITACIONAL

COT No. _____

TIPO DE OBR. EDIFICIO DE VIVIENDA TIPO 1-B-2

HONIA No. 4 DE 25

UBICACION RICARDO FLORES MAGON 137 MEXICO, D.F.

CUBICO _____

CONCURSO _____

PLANO No. _____

FECHA.

15 DE ENERO 1988.

MCA	DESCRIPCION	Ø	L NT.	No. PZS.	No. ELEM.	No. 2.0 (0.25)	No. 2.5 (0.38)	No. 3 (0.56)	No. 4 (1.00)	No. 5 (1.56)	No. 6 (2.25)	No. 8 (3.98)
	CIMENTACION CONTRA- TRABES, EJE 1 y 3 + A y											
	L.I. CORR.	4	12.28	2	2/3				16.37			
	L.S CORR.	4	12.28	2	2/3				16.37			
	ESTRIBOS	2.5	1.30	55	2/3		18.11					
	EJES A,B,C,F, + 1 y 3	4	4.77	2	4/3				12.72			
		4	4.77	4/3					12.72			
	ESTRIBOS	2.5	1.30	18	4/3		11.86					
	EJE E + 1 y 3	4	4.77	3	1/3				4.77			
		4	4.77	2	1/3				3.18			
	ESTRIBOS	2.5	1.30	18	1/3		2.96					
	LOSA DE CIMENTACION SENTIDO LONGITUDINAL											
	L.S.	2.5	11.11	18	1/3		25.33					
	BASTONES L.I. + Ay B	2.5	0.71	12	2/3		2.16					
	+ By C	2.5	0.68	12	2/3		1.95					
	+ E y F	2.5	0.63	12	2/3		1.92					
	SENTIDO TRANSC. L.S.	2.5	3.70	55	1/3		25.78					
	BASTONES L.I. + 1 y 3	2.5	0.90	37	2/3		8.44					
					T O T A L		100.58Kg		66.13 Kg.			

NOTA: ESTOS VOLUMENES CORRESPONDEN A UNA VIVIENDA.

NUMERO GENERADOR

135.

DEPENDENCIA: REMODELACION HABITACIONAL
EDIFICIO DE VIVIENDA TIPO 1-B-2

COT No. _____
HOJA No. 5 DE 25

UBICACION RICARDO FLORES MAGON 137 MEXICO, D.F.

CUBICO _____

CONCURSO _____ PLANO No. _____

FECHA. 15 DE ENERO DE 1988.

MCA	DESCRIPCION	#	L. MT.	No. PZS.	No. ELEM.	No. 2.0 (0.25)	No. 2.5 (0.38)	No. 3 (0.56)	No. 4 (1.00)	No. 5 (1.56)	No. 6 (2.25)	No. 8 (3.98)
	ESTRUCTURA, TRABES DE CONCRETO.											
	NIV. 1 y 2 EJE L.I.	4	4.77	2	2/3				6.36			
		4	3.36	1	2/3				2.20			
	L.S	4	4.77	2	2/3				6.36			
		4	2.23	1	2/3				1.49			
	ESTRIBOS	28	5.90	28	2/3		6.38					
	EJE 3. L.I.	2	11.71	2	2/3		5.93					
	L.S.	2	11.71	3	2/3		13.33					
	ESTRIBOS	2	0.79	21.00	2/3	9.35						
	AZOTEA EJE E. L.I.	4	4.77	2	1/3				3.18			
		4	3.36	1	1/3				1.10			
	L.S	4	4.77	2	1/3				3.18			
		4	2.23	1	1/3				0.75			
	ESTRIBOS	28	9.96	28	1/3		3.19					
	TOTAL						9.43 Kg		24.61 Kg			

NOTA: ESTOS VOLUMENES CORRESPONDEN A UNA VIVIENDA.

DEPENDENCIA : RENOVACION HABITACIONAL CONCURSO : _____ FECHA: 15 DE ENERO 1988
 TIPO DE OBRA : EDIFICIO DE VIVIENDA TIPO I-B-2
 UBICACION : RICARDO FLORES MAGON. 137 MEXICO, D.F. INVESTIGO : ING. ROBERTO CRUZ ZAPIEN.

ESTUDIO DE MERCADO

PROVEEDORES	MATERIAL	UNIDAD	PRECIO L.A.B. PLANTA	COSTO MANOBRAS, CAR- GA Y DESCARGA	FLETE	PRECIO PUESTO EN OBRA
	Triplay pino una cara de 16mm	M ²				27,931.00
	Alambón de 1/4"Ø	Ton.				1'118,193.00
	Alambre recocido No. 18	Kg.				1,850.00
	Malla de alambre 6x6 6/6	M ²				2,739.00
	Block de cemento de 15x20x40.	Pieza.				327.00
	Block hueco la huerta de 6x12x24	Pieza.				159.00
	Tezonite	M ³				9,576.00
	Microprimer	Litro				1,525.00
	Microfest	Litro				1,473.0
	Fester flex	M ²				846.00
	Festerblanc	Litro.				8,935.00
	Azulejo de color Lamosa de 11x11 cm.	M ²				27,247.00
	Azulejo 9 cuadros de color Lamosa de 11x11 cm.	M ²				29,416.00
	Pintura Vinilica	Litro.				3,594.00
	Aguarras	Litro.				950.00
	Thiner	Litro.				950.00
	Clavo de 2" a 4"	Kg.				1,650.00
	Cemento blanco	Ton.				232,000.00
	Pegazulejo	Kg.				299.00
	Pala	Pieza.				7,500.00
	Carretilla concretera	Pieza.				100,200.00
	Lavadera de concreto 5'1 x 6'0.	Pieza.				14,949.00
	Pico	Pieza.				7,500.00

DEPENDENCIA : RENOVACION HABITACIONAL CONCURSO : _____ FECHA: 15 DE ENERO DE 1988.
 TIPO DE OBRA : EDIFICIO DE VIVIENDAS TIPO I-B-2
 UBICACION : RICARDO FLORES MAGON 137 MEXICO, D.F. INVESTIGO : ING. ROBERTO CRUZ ZAPIEN.

ESTUDIO DE MERCADO

PROVEEDORES	MATERIAL	UNIDAD	PRECIO L.A.B. PLANTA	COSTO MANOBRAS-CAR- GA Y DESCARGA	FLETE	PRECIO PUESTO EN OBRA
	Tabique recocido	Millar				120,000.00
	Cortadora p/varilla	Piezas.				395,000.00
	Cuchillas	Duego.				28,250.00
	Botes alcohólicos	Piezas.				1,900.00
	Gasolina	Litro				497.00
	Acete	Litro				2,500.00
	Diesel	Litro				450.00
	Caldra	Ton.				119,000.00
	Equipo Topografico tránsito	Día (renta)				4,000.00
	Balizas (renta)	Día				800.00
	Estadal (renta)	Día				800.00
	Agua	M ³				250.00 ²
	Pintura de esmalte	Litro				7,487.00 ²
	Tepetate	M ³				10,500.00 ²
	Arena	M ³				18,000.00
	Grava	M ³				18,000.00
	Cemento gris tipo I	Ton.				164,000.00
	Concreto premezclado f.c. 150kg/cm ² .	M ³				128,536.00
	Bombeo de concreto	M ³				17,066.00
	Acero de refuerzo 5/16"Ø	Ton.				1'072,502.00
	Acero de refuerzo 1/2"Ø	Ton.				997,478.00
	Madera de pino de 3a. duela 1"x4"x8"	P.T.				870.00
	Barrote 2x4"x8"	P.T.				872.00
	Polin 3 1/2"x3 1/2"x8"	P.T.				985.00
	Chaffan de madera de 1"	M.L.				208.00

DEPENDENCIA : RENOVACION HABITACIONAL CONCURSO : _____ FECHA: 15 DE ENERO 1988.
 TIPO DE OBRA : EDIFICIO DE VIVIENDA TIPO 1-B-2
 UBICACION : RICARDO FLORES MAGON 137 MEXICO, D.F. INVESTIGO : ING. ROBERTO CRUZ ZAPIEN.

ESTUDIO DE MERCADO

PROVEEDORES	MATERIAL	UNIDAD	PRECIO L.A.B. PLANTA	COSTO MANOBRAS/CR GA Y DESCARGA	FLETE	PRECIO PUESTO EN OBRA
	Tablero de alumbrado Ø 0-20	Pieza.				14,380.00
	Breker.	Pieza.				15,000.00
	Poliducto de 13mm.	M.L.				368.00
	Alambre forrado TW cal.12	M.L.				594.00
	AWG.	M.L.				594.00
	Caja de conexiones cuadrada	Pieza.				650.00
	de 1/2".	Pieza.				650.00
	Chalupa.	Pieza.				1,000.00
	Contacto sencillo.	Pieza.				1,480.00
	Apagador.	Pieza.				3,200.00
	Zumbador.	Pieza.				1,950.00
	Boton de timbre	Pieza.				1,950.00
	Cable de cobre desnudo cal.	M.L.				550.00
	12.	Pieza.				650.00
	Conectores con tuercas.	Pieza.				2,200.00
	Block-Socket de porcelana	Pieza.				1,340.00
	Placas sencillas	Pieza.				1,340.00
	Placas dobles	Pieza.				1,340.00
	Placas pilotes.	Pieza.				1,340.00
	Varilla copper-weld	Pieza.				23,582.00
	Codo de 100 con salida por-	Pieza.				6,285.00
	terios de 46mm.	Pieza.				5,573.00
	Codo de 87ºx100mm.	Pieza.				1,565.00
	Codo de 87ºx50mm.	Pieza.				1,675.00
	Codo de 45ºx50mm.	Pieza.				1,465.00
	Codo de 87ºx40mm.	Pieza.				1,405.00
	Codo de 45ºx40mm.	Pieza.				1,405.00

DEPENDENCIA : RENOVACION HABITACIONAL CONCURSO : _____ FECHA : 13 DE ENERO 1988.
 TIPO DE OBRA : EDIFICIO DE VIVIENDA TIPO I-B-2
 UBICACION : RICARDO FLORES MAGON 137 MEXICO, D.F. INVESTIGO : ING. ROBERTO CRUZ ZAPIEN.

ESTUDIO DE MERCADO

PROVEEDORES	MATERIAL	UNIDAD	PRECIO L.A.B. PLANTA	COSTO MANO OBRAS CARGA Y DESCARGA	FLETE	PRECIO PUESTO EN OBRA
	Reducción bushing galv. de 25x40.	Pieza.				1,435.00
	Codo de cobre de 90ºx19mm	Pieza.				672.00
	Codo de cobre de 90ºx13mm	Pieza.				310.00
	Codo de cobre r/int. 90ºx13mm.	Pieza.				1,260.00
	Codo galv. de 90ºx19mm.	Pieza.				895.00
	Codo galv. de 90ºx32mm.	Pieza.				2,480.00
	Tee de 100mm de P.V.C.	Pieza.				7,010.00
	Tee de cobre de 13mm	Pieza.				529.00
	Tee de cobre de 19x19x13mm	Pieza.				1,365.00
	Tee de cobre de 19x13x19mm	Pieza.				1,365.00
	Tee de cobre de 19x13x13mm	Pieza.				1,365.00
	Tapon registro tapa de bronce de 50mm.	Pieza.				525.00
	Reducción de P.V.C. de 50x40mm.	Pieza.				1,020.00
	Tee de cobre de 19mm.	Pieza.				1,262.00
	Tee galv. de 32mm.	Pieza.				3,600.00
	Tee de 100x50 de P.V.C.	Pieza.				6,285.00
	Tubo de 100x1.00m 2/c.	Pieza.				13,622.00
	Tubo de 50x1.50m 1/c	Pieza.				5,085.00
	Tubo de 100x3.00m 1/c	Pieza.				24,030.00
	Tubo de P.V.C. de 40x1.00m 2/c.	Pieza.				3,887.00
	Tubo de 50x3.00m 1/c	Pieza.				8,650.00
	Tubo de cobre M de 19mm	M.L.				7,020.00
	Tubo de cobre tipo M de 13mm	Pieza.				4,385.00

DEPENDENCIA : RENOVACION HABITACIONAL CONCURSO : _____ FECHA: 15 DE ENERO 1988
 TIPO DE OBRA : EDIFICIO DE VIVIENDA TIPO I-B-2
 UBICACION : RICARDO FLORES MAGON 137, MEXICO, D.F. INVESTIGO : ING. ROBERTO CRUZ ZAPIEN.

ESTUDIO DE MERCADO

PROVEEDORES	MATERIAL	UNIDAD	PRECIO L.A.B. PLANTA	COSTO MANO DE OBRAS, CARCA Y DESCARGA	FLETE	PRECIO PUESTO EN OBRA
	Tubo galv. de 32mm.	M.L.				8,480.00
	Tubo galv. de 19mm.	M.L.				4,835.00
	Valvula eliminadora de aire	Pieza.				40,000.00
	Valvula de seguridad de 13mm.	Pieza.				6,000.00
	Valvula de empotrar de 13mm.	Juego				29,000.00
	Tubo galv. de 25mm.	M.L.				6,242.50
	Tee galv. de 25mm.	Pieza.				2,310.00
	Valvula de globo roscada de 13mm.	Pieza.				3,620.00
	Valvula de globo roscada de 19mm.	Pieza.				5,215.00
	Valvula de compuerta soldable de 13mm.	Pieza.				17,860.00
	Conector de cobre r/ext. de 19mm.	Pieza.				890.00
	Tuerca unión galv. de 32mm	Pieza.				7,330.00
	Tuerca unión galv. de 19mm	Pieza.				3,930.00
	Tapón capa cobre de 13mm	Pieza.				204.00
	Conector de cobre r/int. de 13mm.	Pieza.				750.00
	Reducción bushing de 32x19	Pieza.				1,906.00
	Reducción bushing de 32x25	Pieza.				1,905.00
	Cespol con una salida	Pieza.				8,895.00
	Coladera insta-Rex.	Pieza.				6,160.00
	Llave de manguera de 13mm	Pieza.				9,105.00
	Soldadura de carrete de 95x5.	Carrete.				14,140.00

DEPENDENCIA : RENOVACION HABITACIONAL CONCURSO : _____ FECHA: 13 DE ENERO 1988
 TIPO DE OBRA : EDIFICIO DE VIVIENDA TIPO I-B-2
 UBICACION : RICARDO FLORES MAGON 137 MEXICO, D.F. INVESTIGO : ING. ROBERTO CRUZ ZAPIEN.

ESTUDIO DE MERCADO

PROVEEDORES	MATERIAL	UNIDAD	PRECIO L.A.B. PLANTA	COSTO MANOBRAS CAR- GA Y DESCARGA	FLETE	PRECIO FIESTO EN OBRA
	Soldadura de carrete de 50x50.	Carrete.				8,285.00
	Tee de P.V.C. de 50 mm.	Pieza.				2,655.00
	Tubo galv. de 25mm.	M.L.				6,300.00
	Lavabo Ideal Standar Mod. Veracruz blanco	Pieza.				57,124.00
	Cespol sencillo Etamex 3014	Pieza.				13,778.00
	Cubretaladro	Pieza.				765.00
	Llave individual para lavabo economico.	Juego.				22,043.00
	W.C. Ideal Standard Mod. zafiro blanco.	Pieza.				202,351.00
	Junta Probel para W.C.	Pieza.				390.00
	Pijas para W.C.	Juego.				317.00
	Regadera Promoplast amarilla de bronce con brazo y chaqueton.	Juego.				9,162.00
	Llaves para regadera Nibco	Juego.				25,803.00
	Cubierta de fregadero bristol de 0.85m	Pieza.				41,024.00
	Cespol de plomo marca Valdez para fregadero.	Pieza.				8,451.00
	Llaves individuales 18-L de Urtea para fregadero.	Pieza.				10,809.00
	Contra para fregadero	Pieza.				4,094.00
	Lavadero de cemento de 0.80 x0.60m	Pieza.				14,949.00
	Tinaco de asbesto cemento					

DEPENDENCIA : RENOVACION HABITACIONAL CONCURSO : _____ FECHA: 15 DE ENERO 1988
 TIPO DE OBRA : EDIFICIO DE VIVIENDA TIPO 1-B-2
 UBICACION : RICARDO FLORES MAGON 137 MEXICO, D.F. INVESTIGO : ING. ROBERTO CRUZ ZAPIEN.

ESTUDIO DE MERCADO

PROVEEDORES	MATERIAL	UNIDAD	PRECIO L.A.B. PLANTA	COSTO MANIOBRAS CAR- GA Y DESCARGA	FLETE	PRECIO PUESTO EN OBRA
	cuadrado vertical de 1600 lts.	Pieza.				496,110.00
	Calentador de lamina Mod. 10 EGP.	Pieza.				126,309.00

DEPENDENCIA **RENOVACION HABITACIONAL**
 TIPO DE OBRA **EDIFICIO DE 3 NIVELES TIPO I-B-2**
 UBICACION **R. FLORES MAGON NO. 135 MEXICO, D.F.**
 CONCURSO
 FECHA **15 DE ENERO DE 1988.**

**FACTORES DE INCREMENTO AL SALARIO BASICO
 PARA LA OBTENCION DEL SALARIO REAL**

OBRAS PUBLICAS O PRIVADAS

OBTENCION DE LOS FACTORES QUE INCREMENTAN LOS SALARIOS BASICOS POR PRESTACIONES DE LA LEY DEL TRABAJO, DIAS NO TRABAJADOS POR COSTUMBRE O FIESTAS LOCALES, EVENTUALIDADES, COTIZACIONES PAGADAS AL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL E IMPUESTO COMPLEMENTARIO SOBRE REMUNERACIONES PAGADAS.

I.- FACTOR LABORAL

DIAS NO TRABAJADOS POR AÑO:

	DOMINGOS	52	(ART. 69 L.F.T.)
1	DE ENERO	1	(ART. 74 L.F.T.)
5	DE FEBRERO	1	(ART. 74 L.F.T.)
21	DE MARZO	1	(ART. 74 L.F.T.)
1	DE MAYO	1	(ART. 74 L.F.T.)
16	DE SEPTIEMBRE	1	(ART. 74 L.F.T.)
20	DE NOVIEMBRE	1	(ART. 74 L.F.T.)
1	DE DICIEMBRE	0.167	(ART. 74 L.F.T.)
25	DE DICIEMBRE	1	(ART. 74 L.F.T.)
	DIAS DE (COSTUMBRE, FIESTAS LOCALES Y EVENTUALIDADES)	6	
	VACACIONES	6	(ART. 74 L.F.Y.)
		<u>71.167</u>	DIAS NO TRABAJADOS POR AÑO.

DIAS TRABAJADOS POR AÑO:

365.250	DIAS POR AÑO
71.167	DIAS NO TRABAJADOS
<u>294.083</u>	DIAS TRABAJADOS -- POR AÑO.

$$F.L = \text{FACTOR LABORAL} = \frac{\text{DIAS PAGADOS POR AÑO}}{\text{DIAS TRABAJADOS}}$$

$$F.L = \frac{365.25}{294.083} = 1.24$$

DEPENDENCIA: RENOVACION HABITACIONAL
 TIPO DE OBRA: EDIFICIO DE 3 NIVELES TIPO I-B-2
 UBICACION: R. FLORES MAGON No. 135 MEXICO, D.F.
 CONCURSO: _____
 FECHA: 15 DE ENERO DE 1988.

II.- FACTOR DE PRESTACIONES

1.- SALARIO MINIMO

A.- SALARIO BASE	1.000000
B.- PRIMA VACACIONAL 0.4167%	0.004167
C.- AGUINALDO 4.167 %	<u>0.041670</u>
D.- SUB-TOTAL	1.045837
E.- I.M.S.S. 21.82% de "D"	0.228118
F.- I.S.R.P. 1.00 % de "D"	0.010458
G.- GUARDERIA 1.00 % DE "A"	<u>0.010000</u>
TOTAL	1.294413 \neq 1.29

FACTOR DE SALARIO REAL= FACTOR LABORAL X FACTOR DE PRESTACIONES X FACTOR DE M.O.

$$F.S.R. = 1.24 \times 1.29 \times 1.10 = 1.7596$$

F.S.R. 1.76

DEPENDENCIA **RENOVACION HABITACIONAL**
 TIPO DE OBRA **EDIFICIO DE 3 NIVELES TIPO 1-B-2**
 UBICACION **R. FLORES MAGON No. 135 MEXICO, D.F.**
 CONCURSO
 FECHA **15 DE ENERO DE 1988.**

FACTOR DE PRESTACIONES
 SALARIO SUPERIOR AL MINIMO

A.- SALARIO BASE	1.000000
B.- PRIMA VACACIONAL 0.416%	0.004167
C.- AGUINALDO 4.167%	<u>0.041670</u>
D.- SUBTOTAL	1.045837
E.- I.M.S.S. 18.062% DE "D"	0.188890
F.- I.S.R.P. 1% DE "D"	0.010458
G.- GUARDERIA 1% DE "A"	<u>0.010000</u>
H.- TOTAL	1.2552 = 1.26

FACTOR DE SALARIO REAL = FACTOR LABORAL X FACTOR DE PRESTACIONES X FACTOR DE MANO DE O.

$$F.S.R. = 1.24 \times 1.26 \times 1.10 = 1.7186$$

$$F.S.R. = 1.72$$

DEPENDENCIA : RENOVACION HABITACIONAL.

OBRA : EDIFICIO DE VIVIENDA DE TRES NIVELES TIPO I-B-2

UBICACION : RICARDO FLORES MAGON # 135 MEXICO, D.F.

FECHA : 15 DE ENERO DE 1988.

COSTO DE LOS SALARIOS.

	SALARIO NOMINAL POR DIA	F.C.S.	COSTO DE SALARIO
OBRAERO GENERAL (PEON)	8,000.00	1.76	\$ 14,080.00
ALBAÑIL GENERAL (COLADOS, MAMPOSTERIA, Y MUROS)	9,600.00	1.72	16,512.00
ALBAÑIL ESPECIALISTA DE 3a. (AZULEJOS, LOSETAS)	11,840.00	1.72	20,365.00
OFICIAL CARPINTERO DE OBRA NEGRA.	11,840.00	1.72	20,365.00
OFICIAL FIERRERO	11,840.00	1.72	20,365.00
PINTOR	11,840.00	1.72	20,365.00
ELECTRICISTA ESPECIALISTA DE 3a.	12,720.00	1.72	21,878.00
PLOMERO	11,840.00	1.72	20,365.00
OPERADOR DE 3a. DE MAQUINARIA	10,960.00	1.72	18,851.00
CABO	11,840.00	1.72	20,365.00
TOPOGRAFO	16,800.00	1.233	20,714.00
CADENERO	10,400.00	1.72	17,888.00
SOLDADOR DE 1a.	13,200.00	1.72	22,704.00
SOLDADOR DE 2a.	12,080.00	1.72	20,778.00

DEPENDENCIA : RENOVACION HABITACIONAL

OBRA : EDIFICIO DE VIVIENDA DE TRES NIVELES TIPO 1-B-2

UBICACION : RICARDO FLORES MAGON # 137 MEXICO, D.F.

FECHA : 15 DE ENERO DE 1988.

INTEGRACION DE GRUPOS.

PEON	\$	14,080.00/ DIA
0110 CABO + 1 PEON		16,117.00
0.25 ALBAÑIL GENERAL + 1 PEON		18,208.00
1.00 ALBAÑIL ESPECIALISTA DE 3a. + 1 PEON		34,445.00
1.00 OFICIAL CARPINTERO OBRA NEGRA + 1 PEON		34,445.00
0.5 OFICIAL FIERRERO + 1 PEON		24,263.00
1 PINTOR		20,365.00
1 ELECTRICISTA ESPECIALISTA DE 3a. + 1 PEON		35,958.00
1 PLOMERO + PEON		34,445.00
OPERADOR DE 3a. DE MAQUINARIA		18,851.00
7 PEONES		98,560.00
1 CADENERO+ 1 AYUDANTE		31,968.00
1 INGENIERO TOPOGRAFO		20,714.00

ANALISIS DE COSTO HORARIO DE EQUIPO

148.

CONCURSO No.	COSTO DE ADQUISICION \$ 3'654,000.00	
DEPENDENCIA RENOVACION HABITACIONAL	PORCENTAJE DE RESCATE	10 %
OBRA EDIF. TIPO I-B-2	VIDA ECONOMICA 2,00	AÑOS
LUGAR FLORES MAGON No. 133 MEXICO D.	HORAS ANUALES DE USO	1,400
FECHA 15 DE ENERO DE 1988.	TASA DE INTERES	120 %
- CLAVE: _____ ESPECIFICACIONES: REVOLVEDORA PARA CONCRETO DE 1 SACO DE CAPACIDAD TIPO TROMPO C/ MOTOR KHOLER K 151		
CONCEPTO	OPERACIONES	COSTO
1.- GASTOS FIJOS		
Depreciación $D = \frac{Va - Vr}{Ha \cdot Ve}$	$D = \frac{3'654,000.00 - 365,400.00}{1400 \times 2}$	= 1,175.00
Inversión $I = \frac{Va + Vr}{2} \cdot \frac{i}{Ha}$	$I = \frac{(3'654,000.00 + 365,400.00) \times 1.20}{2 \times 1400.00}$	= 1,723.00
Mantenimiento $T = Q \cdot D$	$T = 0.57 \times 1,175.00$	= 670.00
Seguro $S = \frac{Va + Vr}{2} \cdot \frac{s}{Ha}$	$S = \frac{(3'654,000.00 + 365,400.00) \cdot 10.01}{2 \times 1400}$	= 43.00
	TOTAL DE CARGOS FIJOS	= 3,611.00
2.- CONSUMOS		
Gasolina 0.30 LT/HP x 8.00 H.P	= LT 2.40 X \$ 497.00	ALT= 1,193.00
Aceite 0.01 HP		
0.01 x _____ HP + _____	= LT 0.080 X \$ 2,500.00	ALT= 200.00
	TOTAL DE CONSUMOS	1,393.00
3.- OPERACION		
Operador de Sa. de Maquinaria	Jor 0.195 \$ 18,851.00	= 2,356.00
7 PEONES / 3 HORAS.	Jor 0.825 x 14,000.00	= 12,320.00
	TOTAL DE OPERACION	14,676.00
	COSTO HORARIO	19,680.00
CALCULO	REVISO	APROBO
_____	_____	_____

ANALISIS DE COSTO HORARIO DE EQUIPO

149.

CONCURSO No.	COSTO DE ADQUISICION \$ 1'754,000.00	
DEPENDENCIA RENOVACION HABITACIONAL	PORCENTAJE DE RESCATE	0.00 %
OBRA EDIFICIO DE 3 NIVELES TIPO 1-8-2	VIDA ECONOMICA	2.00 AÑOS
LUGAR FLORE MAGON No. 135 MEXICO. D.F.	HORAS ANUALES DE USO	1000
FECHA 15 DE ENERO DE 1988.	TASA DE INTERES	120 %
- CLAVE: _____ ESPECIFICACIONES: VIBRADOR PARA CONCRETO EN BASE TUBULAR FIJA CON MOTOR KOHLER K 91 DE 4 H.P. C/FECHA FLEXIBLE DE 14' CABEZAL AA-36.		
CONCEPTO OPERACIONES COSTO		
1.- GASTOS FIJOS		
Depreciación $D = \frac{Va-Vr}{Ha-Ve}$	$D = \frac{1'754,000.00 - 0.00}{1000 \times 2}$	= 877.00
Inversión $I = \frac{Va+Vr}{2} \cdot \frac{i}{Ha}$	$I = \frac{(1'754,000.00+0.00) \cdot 0.001 \cdot 0.20}{2 \times 1000}$	= 1,052.00
Mantenimiento $T = Q \cdot D$	$T = 0.57 \times 1052.00$	= 600.00
Seguro $S = \frac{Va+Vr}{2} \cdot \frac{s}{Ha}$	$S = \frac{(1'754,000.00+0.00) \cdot 0.03}{2 \times 1000}$	= 26.00
	TOTAL DE CARGOS FIJOS	= 2,555.00
2.- CONSUMOS		
Gasolina 0.30 LT/HP x 4 H.P.	= LT 1.20 X \$ 497.00	ALT= 296.00
Aceite 0.01 HP		
0.01 x 4 HP + 1.00	= LT 0.040 X \$ 2,500.00	ALT= 100.00
	TOTAL DE CONSUMOS	696.00
3.- OPERACION		
Operador de 3a. de Maquinaria	Jor 0.125 \$ 18,851.00	= 2,356.00
	TOTAL DE OPERACION	2,356.00
	COSTO HORARIO	5,607.00
CALCULO	REVISO	APROBO
_____	_____	_____

F-10.

CONCURSO _____ DEPENDENCIA RENOVACION HABITACIONALOBRA EDIFICIO DE 3 NIVELES TIPO UBICACION FLORES MAGON NO. 135

1-B-2

FECHA 15 DE ENERO 1983.

ESTUDIO DE INDIRECTOS

2.1.	Administración Central			
2.2.	Administración de Obra			
2.2.1	Salarios de personal Técnico y Administrativo			
	Superintendente de obra 1x6.5 meses	750,000.00=	4'875,000.00	
	Velador 1x6.00meses	288,000.00=	<u>1'728,000.00</u>	
			6'603,000.00	
	I.M.S.S. .	6'603,000.00 x 0.233	= 1'538,499.00	8'141,499.00
2.2.2.	Comunicaciones y fletes			
	Transporte de equipo menor 2 viajes x 30,000.00			60,000.00
2.2.3.	Consumo y Varios			
	Equipo de oficina	6.00meses x	80,000.00	480,000.00
	Fotografía	6.00meses x	40,000.00	240,000.00
	Papelería	6.00meses x	40,000.00	240,000.00
	Copias	6.00meses x	25,000.00	150,000.00
	Varios	6.00meses x	50,000.00	300,000.00
				1'410,000.00
2.2.4.	Obras provisionales			
	Bodega			<u>500,000.00</u>
				10'111,499.00

Administración de Obra = INDIRECTO DE CAMPO
COSTO DIRECTO DE OBRAAdministración de Obra = 10'111,499.00 = 0.0866 = 8.66%
116'815,800.00

DEPENDENCIA RENOVACION HABITACIONAL CONCURSO _____
 TIPO DE OBRA EDIFICIO DE 3 NIVELES TIPO I-B-2 FECHA 15 DE ENERO 1988.

FACTOR DE INDIRECTOS Y UTILIDAD

		SOBRE COSTO DIRECTO	SOBRE PRECIO DE VENTA
1.- CARGOS DIRECTOS		100.00	+ F.I.U. = <u>76.93</u>
2.- CARGOS INDIRECTOS .-			
2.1. Administración central	<u>4.25</u>		
2.2. Administración de obra	<u>8.66</u>		
2.3. Seguros y fianzas	<u>0.88</u>		
2.4. Financiamiento	<u>0.00</u>		
2.5. Imprevistos	<u>1.00</u>		
Σ1 =	14.79	<u>14.79</u>	+ F.I.U. = <u>11.37</u>
3.- UTILIDAD.-			
3.1. Utilidad	<u>4.00 x F.I.U.</u>	<u>5.20</u>	
3.2. Impuestos	<u>4.00 x F.I.U.</u>	<u>5.20</u>	
Σ2 =	10.40	<u>10.40</u>	+ F.I.U. = <u>8.00</u>
4.- CARGOS ADICIONALES			
4.1. Supervisión S.P.P.	<u>0.50</u>		
4.2. Capacitación C.N.I.C.	<u>0.20</u>		
4.3. Otros Supervisión D.D.F.	<u>3.00</u>		
Σ3 =	3.70 x F.I.U. =	<u>4.81</u>	<u>3.70</u>
SUMA	Σ1 + Σ2 + Σ3 =	<u>130.00</u>	<u>100.00</u>
F.I.U. = $\frac{\text{Cargos Directos} + \text{Cargos Indirectos}}{100 - (\text{Utilidad} + \text{Impuestos} + \text{Adicionales})}$			
F.I.U. = $\frac{100.00 + 14.79}{100.00 - (4.00 + 4.00 + 3.70)} = \frac{114.79}{100 - 11.70} = \frac{114.79}{88.30}$			
F.I.U. = <u>1.30</u>			

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

153.

DEPENDENCIA <u>RENOVACION HABITACIONAL CONCURSO No. _____</u>				
TIPO DE OBRA <u>EDIFICIO DE 3 NIVELES TIPO I-B-2</u>				
UBICACION <u>R. FLORES MAGON No. 135 MEXICO, D.F.</u>				
CONCEPTO DE TRABAJO: <u>CIMBRA DE MADERA EN LOSA DE ENTREPISO</u>				
CODIFICACION : _____ UNIDAD: <u>m²</u> FECHA: <u>15 ENERO 1988</u>				
POBLACION: _____ HOJA _____ DE _____				
MATERIALES:				
CANTIDAD	UNID.	PRECIO	IMPORTE	
1.00	M ²	4,781.00	4,781.00	
0.33	Kg	1,650.00	543.00	
6.60	LT	450.00	270.00	
COSTO POR MATERIALES				\$ 5,496.00
MANO DE OBRA:				
CANTIDAD	UNID.	PRECIO	IMPORTE	
0.2431	JOR.	34,445.00	1,555.00	
0.3131	JOR.	34,445.00	10,786.00	
COSTO POR MANO DE OBRA				\$ 12,341.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA:				
CANTIDAD	UNID.	PRECIO	IMPORTE	
3.00	%	12,341.00	328.00	
COSTO POR EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 328.00
OBSERVACIONES:				
COSTO DIRECTO			% \$	18,307.00
CALCULO:	REVISO:	COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 30%		\$ 3,492.00
PRECIO UNITARIO				\$ 23,799.00

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

154.

DEPENDENCIA <u>RENOVACION HABITACIONAL CONCURSO</u> No. _____					
TIPO DE OBRA <u>EDIFICIO DE 3 NIVELES TIPO I-B-2</u>					
UBICACION <u>R. FLORES MAGON No. 135 MEXICO, D.F.</u>					
CONCEPTO DE TRABAJO: <u>CONCRETO PREMEZCLADO Y BOMBEO F'c= 150</u> <u>Kg/cm³ EN LOSAS Y TRABES.</u>					
CODIFICACION :		UNIDAD: <u>M³</u>	FECHA: <u>15 ENERO 1988</u>		
POBLACION:					
MATERIALES:	CANTIDAD	UNID.	PRECIO	HOJA	DE
CONCRETO PREMEZCLADO	1.05	M ³	128,336.00	134,963.00	
MADERA P/ANDAMIO	3.64	P.T.	872.00	3,174.00	
BOTES ALCOHOLEROS	0.33	Pza.	1,900.00	627.00	
BOMBEO	1.05	M ³	17,066.00	17,919.00	
COSTO POR MATERIALES					\$ 136,683.00
MANO DE OBRA:	CANTIDAD	UNID.	PRECIO	IMPORTE	
0.25 OFICIAL + 1 PEON	7,2843	HOR.	18,208.00	14,281.00	
1 OFICIAL CARP + 1 PEON (FAB. ANDAMIO)	5,929	HOR.	16,443.00	689.00	
COSTO POR MANO DE OBRA					\$ 14,970.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA:	CANTIDAD	UNID.	PRECIO	IMPORTE	
VIBRADOR	0.46	Hr.	5,697.00	2,241.00	
HERRAMIENTA MENOR	3.00		16,970.00	443.00	
COSTO POR EQUIPO Y HERRAMIENTA					2,692.00
OBSERVACIONES:		COSTO DIRECTO		% \$	174,345.00
CALCULO:	REVISO:	COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD		% \$	52,303.00
		PRECIO UNITARIO		\$	226,648.00

IV.- CONSTRUCCION

1.- INTRODUCCION

2.- CIMENTACION

3.- ESTRUCTURA

4.- INSTALACIONES

4.1-HIDRAULICA

4.2-SANITARIA

4.3-ELECTRICA

5.- ACABADOS

I N T R O D U C C I O N

Las actividades correspondientes a la construcción de una obra de interés social, en éste caso, de casa habitación, son importantes para el ingeniero pues en ellas se utilizan los recursos disponibles en cantidad y calidad tales que al final de la construcción la obra resulte, a un costo razonable y dentro del tiempo previsto.

El ingeniero deberá utilizar las técnicas y elementos a su alcance para realizar dichas actividades de la manera más eficiente.

Una de las técnicas que prácticamente está obligado el ingeniero a utilizar es la programación de la obra, - que consiste en enumerar las diversas actividades que intervienen en la ejecución de la misma tomando en cuenta sus aspectos particulares como son: secuencia, volúmen, - duración, etc., así como los recursos disponibles para su realización.

Como resultado de la interpretación que se dé a el programa de obra, el ingeniero deberá determinar el adecuado suministro de materiales vigilando la cantidad, calidad y entrega oportuna con la finalidad de no sufrir - retrasos en la ejecución de los trabajos.

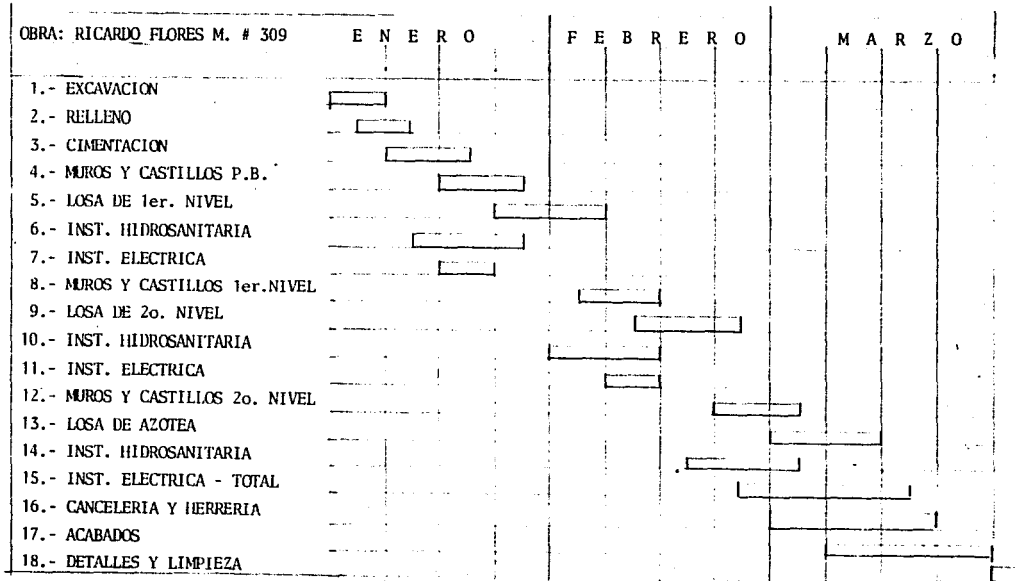
En función del mismo programa de obra se determinará la fuerza de trabajo necesaria para cada actividad -- tanto en la especialidad del trabajador como en su cantidad.

Otro punto importante que se desprende del programa de obra, es el momento en que se deberá disponer del equipo ó maquinaria, para éste tipo de obra, como son rodillos para compactación, revolvedora, vibradores, etc.

Por todo lo anterior se entiende la importancia de elaborar un programa de obra y tratar de cumplirlo con las eventualidades de cada caso.

El presente capítulo tiene como finalidad, el que -partiendo del establecimiento de las actividades enlistadas en el programa de obra, se describan los procedimientos constructivos a seguir en cada una de éstas actividades, así como indicar, la participación del ingeniero en la realización de las mismas.

El siguiente programa de obra, nos dá una idea, de las diferentes actividades que intervienen para la construcción de la obra en cuestión así como su secuencia y duración aproximada.



C I M E N T A C I O N

Para realizar la obra que nos ocupa y determinar el tipo de cimentación a utilizarse, es necesario efectuar estudios previos tendientes a conocer las características del subsuelo, como son: posición de nivel freático, presencia de cimentaciones antiguas, grado de preconsolidación, etc.

Para ello se realizan pozos a cielo abierto encontrándose dos tipos de material: relleno y suelo natural. Se clasifica como relleno a todo material cuya presencia en el sitio no sea atribuible a depositación natural.

Como relleno podrá encontrarse basura, cascajo, residuos de construcción, tepetates, arenas, tezontles, todos los cuáles pudieron ser colocados por la mano del hombre.

El suelo natural se considera al depósito lacustre que subyace al relleno antes mencionado. Dicho depósito es de naturaleza arcillosa y limosa en este caso.

El nivel freático se estableció a 2.00 mts. de profundidad de la superficie del terreno. Es recomendable que la nueva cimentación se construya arriba del mencionado nivel freático.

Dado que la obra que estamos tratando se construye en un lote cuya construcción anterior fué demolida, re-

sulta necesario, remover las anteriores cimentaciones para evitar asentamientos irregulares de la nueva estructura, desplomes y agrietamientos de consideración.



Demolición de cimentaciones anteriores

Hasta éste momento la participación del ingeniero - consiste en base a los resultados obtenidos de los pozos a cielo abierto y de acuerdo al sembrado del nuevo edificio proceder a realizar la excavación correspondiente a la profundidad requerida a fin de eliminar los rellenos, así como la totalidad de las cimentaciones anteriores y no sufrir como se dijo anteriormente, asentamientos diferenciales en la nueva construcción.

Otro punto importante a vigilar por el ingeniero en este tipo de obra es el de verificar que la nueva obra - se emplace solo dentro de la zona precargada ó solo en - la zona sin carga previa, dado que el motivo de los asen- tamientos diferenciales es que el comportamiento del sue- lo que ha sido sometido a una carga previa durante dece- nas de años es muy diferente al del mismo suelo que no - ha sido sometido a una precarga durante un tiempo prolon- gado.

Considerando que el peso de la estructura del edificio en cuestión es del orden de 2.6 Ton./m² el cual provocaría hundimientos intolerables, se adoptó como cimentación una losa corrida con trabes invertidas bajo los muros. Para evitar deformaciones locales bajo la losa -- producidas por diferencia de compresibilidad de los materiales de desplante, deberá de colocarse, previa la excavación, un relleno en forma controlada cuyo espesor será menor en los extremos y mayor en el centro. Este relleno como se indicó en su oportunidad no podrá apoyarse en materiales de mala calidad como rellenos heterogéneos, basura y suelos orgánicos, todos los cuáles deberan ser retirados.

Los rellenos convencionales se harán con materiales que cumplan las siguientes especificaciones:

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

Este material deberá vigilar el ingeniero que sea colocado en capas no mayores de 20 cm., así como el de tener la humedad óptima a efecto de alcanzar después de la utilización del equipo de compactación (rodillo vibratorio) el 90% de su peso volumétrico seco máximo.

En los rellenos ligeros se empleará tezontle cuya curva granulométrica esté comprendida en el siguiente --

rango:

Malla	% que pasa
2" (51 mm.)	50 - 100
1.1/2" (38 mm.)	35 - 80
1" (25 mm.)	20 - 55
3/4" (19 mm.)	10 - 35
1/2" (13 mm.)	0 - 10

El peso volumétrico deberá ser de 1 Ton./m³.

El ingeniero deberá vigilar que el tezontle tenga la resistencia suficiente para resistir su compactación sin sufrir rotura de sus partículas, ya que de ocurrir este fenómeno es de esperarse un incremento de su peso volumétrico por la reducción de la relación de vacíos.



Rellenos de excavaciones con tepetate y con tezontle

FALLA DE ORIGEN

Antes de describir dos de los procedimientos constructivos que el ingeniero puede elegir para realizar la cimentación de la obra (losa y contratrabes invertidas) es importante hacer notar que deberá de proveerse de los materiales necesarios para su ejecución como son:

Arena, grava, cemento, agua, varillas del #2, #2.5 y #4, alambre recocido, cimbra común (duela, barrote, polín, chaflán) clavo de 2 1/2" y 4", etc., en las cantidades suficientes, calculadas del plano estructural correspondiente.

Teniendo un corte de cimentación como el siguiente:



La primera alternativa consiste en que, una vez llegado el relleno a nivel de desplante de contratrabes se procede a colar las plantillas con concreto $f'c = 100$ -- Kg./cm² en los ejes correspondientes con el espesor indi

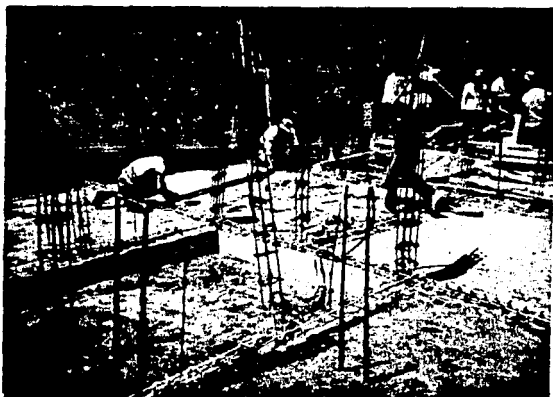
cado y el ancho suficiente para recibir la contratrabe. El paso siguiente es el de colocar el acero de refuerzo indicado en el plano estructural así como los anclajes de los castillos; posteriormente se procede a cimbrar los costados de las contratrabes para colar la etapa de la cimentación a nivel del lecho bajo de la losa con concreto $f'c = 200 \text{ Kg./cm}^2$ y agregado de 38 mm.



Habilitado de acero en contratrabes de cimentación

Una vez fraguado éste concreto, se descimbra el perímetro de los cajones interiores para efectuar el relleno de los mismos; al llegar el relleno a nivel de lecho

bajo de losa se procede a colar una plantilla de concreto que permita habilitar el acero de refuerzo de la losa de cimentación.



Colado de plantillas en cajones de cimentación

A la vez impide la contaminación del concreto con el relleno en el momento de efectuarse el colado de la losa de cimentación.

Para el colado antes mencionado es muy importante vigilar los siguientes puntos:

Verificar que el acero de refuerzo sea el indicado

en el plano estructural con los diámetros y la separación indicada. Se deberá limpiar (retiro de lechada) el acero expuesto de las contratrabes así como aplicar un aditivo que permita una mejor liga entre el "concreto viejo" y el "concreto nuevo"

Se efectuará la prueba del revenimiento al concreto con objeto de conocer su manejabilidad.

Se deberá verificar también que los drenajes que pasan por debajo de la losa estén concluidos y probados con la pendiente correspondiente.



Prueba del revenimiento al concreto

Después de revisar los puntos anteriormente indicados además de la cimbra de frontera se procede a colar la losa de cimentación con concreto $f'c=200 \text{ Kg./cm}^2$ y agregado de 38 mm. Durante este colado así como el anterior se deberá de contar con dos vibradores para concreto que al utilizarse permitan un mejor acomodo de los agregados impidiendo dejar vacíos en detrimento de la resistencia del concreto.

Deberán tomarse muestras (cilindros) del concreto por parte del laboratorio para efectuar las pruebas de resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

Dado el tipo de construcción que es de interés social, el acabado que recibirá esta losa de cimentación y que será el piso de las viviendas de P.B. será el de un pulido integral con acabado escobillado, a excepción del área de baño que recibirá azulejo.

La segunda alternativa de procedimiento de construcción de la cimentación es muy similar a la primera, solo que en éste caso el colado de contratrabes y losa se efectúa junto, es decir, en forma integral, como se indica a continuación:

Teniendo el relleno a nivel de lecho bajo de las contratrabes, se cuelan las plantillas correspondientes, aquí se utiliza muro capuchino como cimbra en los costados de las contratrabes, después se efectúa el relleno de los cajones y se cuele la plantilla sobre ellos, para

posteriormente habilitar todo el acero de refuerzo tanto de contratrabes como de losa como de castillos. Una vez terminado lo anterior y habiendo verificado lo referente a drenajes se realiza el colado monolítico de contratrabes y losa con las indicaciones hechas en la alternativa No. 1 referente a los vibradores y las muest--
tras.

ESTRUCTURA

La estructura de los edificios para viviendas de interés social que estamos describiendo consiste en muros rígidos de concreto armado, traveses y losas de concreto armado así como muros de carga hechos a base de block hueco de concreto de 15 x 20 x 40 cm.

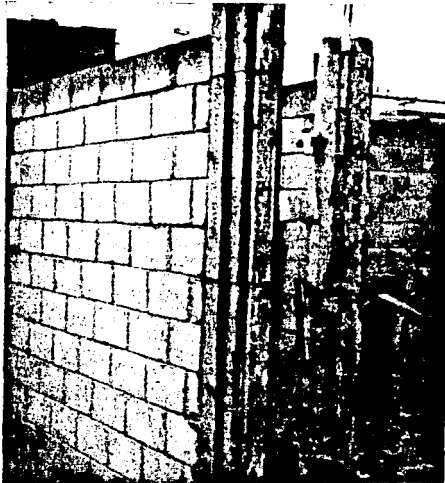
En los planos estructurales se indica la localización de los diferentes tipos de castillos que se utilizarán para el edificio, en él se tendrá indicado además de lo anterior, las dimensiones de los castillos, es decir su sección, como también el acero de refuerzo, tanto en el número de varillas longitudinales y sus diámetros como las de los estribos. La localización de estos castillos es importante vigilarla desde la cimentación que es de donde se desplantan, a efecto de no tener problemas posteriores en la colocación de puertas y ventanas por no haber dejado el espacio suficiente.

Como paso siguiente dentro del proceso constructivo de la estructura se tiene el de "levantar" los muros, que como se indicó anteriormente, se hacen a base de block hueco de concreto tipo pesado de 15 x 20 x 40 cm. el cual deberá quedar asentado con mortero cemento-cal-arena en proporción: 1:0.25:3

Para la construcción de éstos muros el ingeniero deberá vigilar que se cumplan las siguientes especificaciones:

- a) Los blocks deberán conservarse secos
- b) Las juntas serán uniformes en su espesor entre 7 y 10 mm.
- c) Las juntas verticales serán cuatrapeadas
- d) Desplome máximo 1% pero no mayor a 2 cm.
- e) Deberá colocarse un refuerzo horizontal a cada dos hiladas con escalerilla cal. # 10

Una vez hechos los muros a la altura correspondiente (nivel de lecho bajo de traveses), como siguiente paso se procede a cimbrar y colar los castillos con concreto $f'c = 200 \text{ Kg./cm}^2$ vigilando que la revoltura penetre perfectamente para evitar boquedades que resten resistencia a éstos elementos estructurales



Muro de block y cimbrado de castillos

FALLA DE ORIGEN

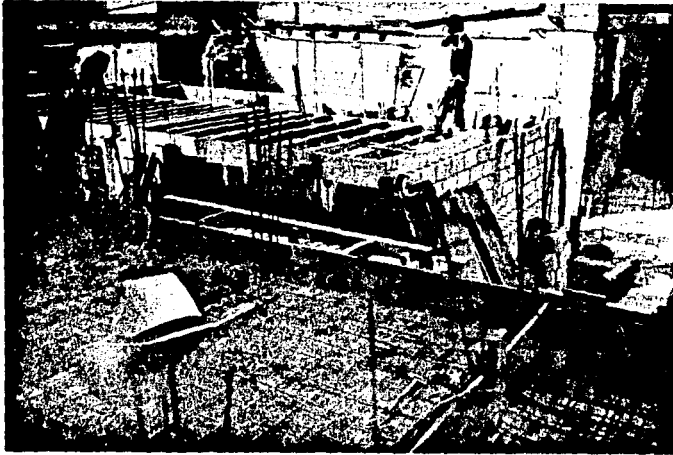
Después de terminar con el colado de los castillos y su descimbre respectivo; la siguiente actividad es -- cimbrar las trabes y losas de entrepiso, siendo importante colarlas al mismo tiempo ya que la cadena reparte el peso de la losa sobre los muros de manera uniforme.

La colocación de la cimbra se hace de la siguiente forma: primero se instalan los pies derechos donde se fijan las madrinas (polín de 10 x 10 cm.) y encima van los cajones u hojas de triplay que serán las que soporten el concreto. Tanto en los pies derechos como en las "vigas madrinas" se comprueba que la cimbra esté nivelada, lográndose mediante cuñas ó "arrastres" que también facilitarían la labor de descimbre.

La superficie de madero ó triplay que quedará en contacto con el concreto se impregna con aceite quemado de cualquier tipo ó diesel con la doble finalidad de facilitar el descimbrado a la vez que se conserva la cimbra en mejor estado logrando un mayor número de usos.

Para evitar un posible derrumbe de la cimbra por falta de resistencia en los soportes es muy importante fijarla perfectamente y colocar contravientos que son tiras de madera (duela) que se clavan en diagonal tanto por dentro como por fuera de los pies derechos.

1959 OCT 11 AM



Cimbrado de losa y colocación de armado sobre cimbra

La siguiente actividad es el armado. El armado consiste en la habilitación del acero de refuerzo que se emplearán tanto en las dadas ó traveses como en la losa. Para ello debemos consultar el plano estructural correspondiente y en él nos indicará las especificaciones:

Para el caso de las traveses; su sección, el número de varillas y el diámetro tanto en el lecho superior como en

el inferior, el diámetro de los estribos así como la separación entre cada uno de ellos.

Para el caso de la losa, que para éstas viviendas, se armará con malla electrosoldada 6 x 6 - 6/6 se colocará en un lecho, reforzando con bastones de malla como lo indica el plano en el ancho marcado.

El tendido de la malla debe vigilarse que monte perfectamente en las cadenas extremas a la vez que se colocaran "calzas" llamados "pollos" que impidan el contacto directo entre la malla y la cimbra logrando con ello el recubrimiento requerido. En el caso de los bastones se colocaran en el lecho superior de la losa.

Los amarres de la malla con el acero de las trabes así como los amarres de los estribos y en general cualquier amarre se hace con alambre recocido No. 18

Una vez terminado el armado y antes de efectuar el colado debemos recordar en colocar las cajas para las salidas de la instalación eléctrica que van a quedar coladas en la losa. Junto con las cajas se coloca el poliducto por donde van a pasar los cables. La localización de las cajas así como la dirección del poliducto y para bajar a apagadores y contactos las consultaremos en el plano de instalación eléctrica del edificio.

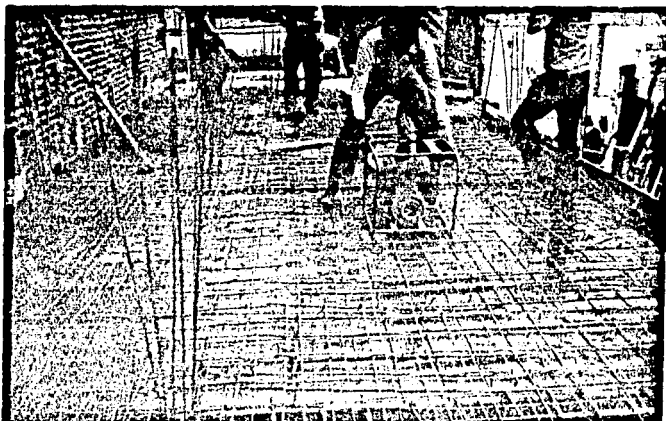
También antes del colado la cimbra, se moja con agua y se tapan los agujeros con papel mojado para que no escape por ahí el concreto o lechada.

El colado. El colado se puede realizar con concreto hecho en obra ó con concreto premezclado.

En el primer caso es decir el del concreto hecho en obra deberán vigilarse que los materiales que se utilizan para su elaboración se empleen con la dosificación indicada para lograr la resistencia requerida, así como que se encuentren libres de contaminaciones.

Para el caso de utilizar concreto premezclado deberá construirse previamente una artesa que sirva para contener el concreto vaciado por la unidad transportadora - ("olla") y de ahí llevarlo mediante botes al lugar requerido.

Durante el colado deberá contarse con cuando menos un vibrador que al accionarlo permita el correcto acomodo de los agregados del concreto, así como la eliminación de bolsas de aire.



Colado de losa de concreto, uso del vibrador

FALLA DE ORIGEN

Se deberán efectuar pruebas del revenimiento del -- concreto con objeto de conocer el grado de manejabilidad que presenta el concreto mezclado antes de fraguar.

También se tomaran cilindros de prueba con muestras representativas, tomadas de la mezcla, mismas que deberán ensayarse a los 7 y 28 días.

Después de efectuarse el fraguado del concreto en las trabes y losa; el ingeniero deberá indicar que durante los siguientes días se "cure" el concreto con cantidades suficientes de agua debido a que al generarse el calor de fraguado el concreto pierda humedad provocando pequeñas fisuras que se evitan si el concreto recibe la -- cantidad de agua necesaria para su curado.

Otra precaución que debe tomar el ingeniero, es el de no descimbrar la losa antes de que el concreto haya tomado cuando menos el 80% de su resistencia; El tiempo que le lleva al concreto para tomar esa resistencia depende del tipo de cemento que se haya utilizado para elaborarlo; pudiendo variar el tiempo de descimbrado entre 3 y 8 días. Se deberá apuntalar los centros de los claros de las losas y trabes para evitar su flechamiento por descimbrar concretos tiernos.

INSTALACIONES.-

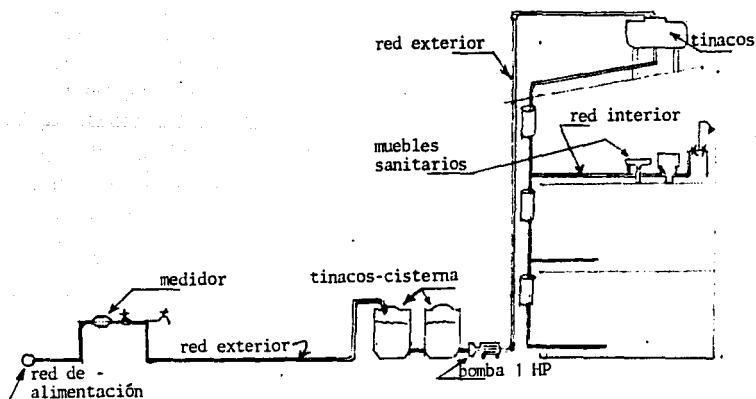
Instalación Hidráulica:

La instalación hidráulica para viviendas de interés social, consiste en dotar de agua potable al conjunto vecinal desde la red de alimentación hasta los muebles sanitarios (lavabo, wc, regadera, fregadero y lavadero).

La instalación hidráulica consta principalmente de:

- Alimentación general
- cisterna ó tinacos-cisterna
- bomba y tinacos

Como se muestra esquemáticamente en la siguiente figura:



La tubería que se utiliza para la construcción de de ésta instalación es de dos tipos: Tubería de fierro galvanizado que se atornilla y tubería de cobre tipo M. que se coloca con soldadura.

La tubería de fierro galvanizado y sus conexiones en las medidas indicadas se utilizan principalmente en la red exterior que comprende del medidor a los tinacos cisterna, de éstos a los tinacos superiores y de ahí a los calentadores de cada una de las viviendas.

La tubería de cobre en las medidas requeridas se utiliza esencialmente en el ramaleo interior es decir - de los calentadores a los muebles sanitarios.

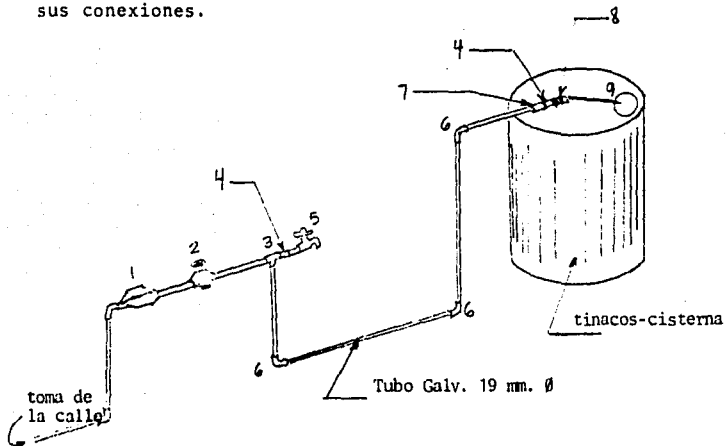
Las especificaciones sobre el ramaleo interior establecen que en su mayor parte, éste deba ir oculto; -- por tal motivo el ingeniero debe prestar especial cuidado, tanto para proveerse de los materiales de plomería, como para realizar los trabajos de ramaleo en el momento en que se desplantan los muros de la zona de baño y cocina. La oportuna intervención del ingeniero en éstos trabajos, evitará el tener que realizar ranuras posteriores en los muros, para alojar la tubería, con la consecuente reducción de capacidad de carga del mismo.

La previsión del suministro de materiales de plomería y el momento de utilizarlos, lo determina el ingeniero en función del plano correspondiente y de su programa de obra. En dicho plano ya sea en planta, en alza do ó en isométrico se indican la localización de las tuberias con los diámetros respectivos a utilizarse en --

cada tramo y consecuentemente se determinan las conexiones necesarias como son:

codos de 90°, codos de 45°, tees, tees con reducción, coples, reducciones, y demás conexiones y válvulas en las medidas adecuadas para su perfecto funcionamiento. Es importante considerar alguna cantidad adicional para prever desperdicios y mermas.

Red de la toma de la calle a los tinacos cisterna con sus conexiones.

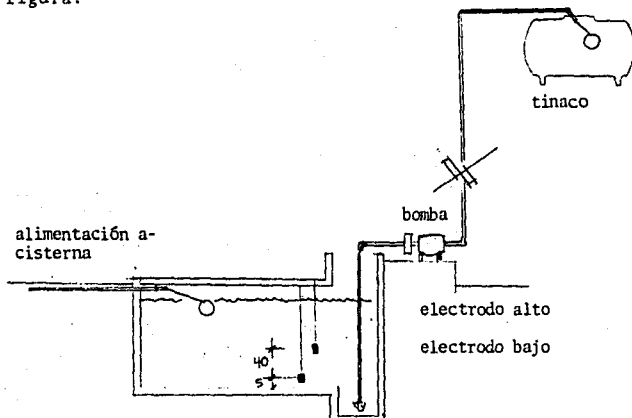


- 1.-Medidor de agua
- 2.-Llave de globo de 19 mm.
- 3.-Te galvanizado de 19 mm.
- 4.-Reducción bushing galv. de 19 - 13 mm.
- 5.-Llave de nariz de 13 mm.
- 6.-Codo de fo galv. de 19 mm.
- 7.-Cople de fo galv. de 19 mm.
- 8.-Válvula para flotador
- 9.-Flotador

La cisterna es un depósito de agua cuya función es almacenarla, para después bombearla a los tinacos de azo

tea y posteriormente de ahí distribuirla en forma homogénea a las viviendas del conjunto. En algunos casos se pueden utilizar tinacos de asbesto-cemento como cisterna cumpliendo con la misma función.

El buen funcionamiento para el llenado de la cisterna así como el arranque y paro de la bomba es un proceso automático como el que se muestra en la siguiente figura:



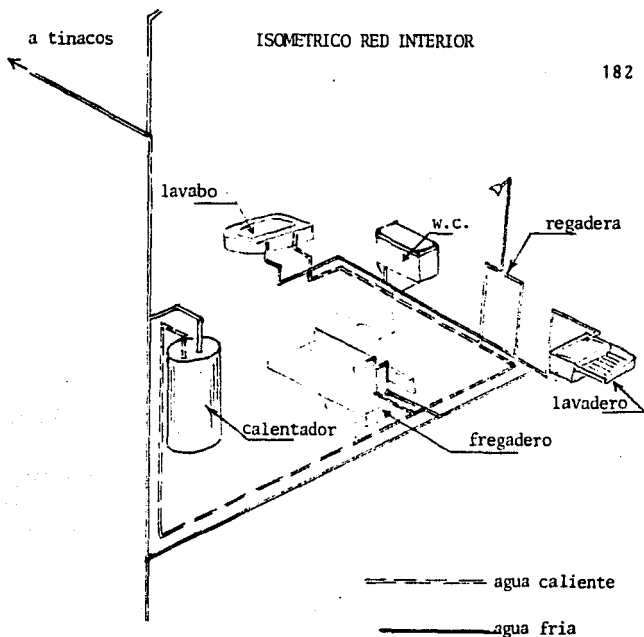
Los dos electroneveles instalados son:

- a) Uno alto que cierra la válvula del flotador
- b) Otro bajo que abre la válvula del flotador; separados 40 cms. uno del otro y sirven para que funcione la bomba ó se pare.

a tinacos

ISOMETRICO RED INTERIOR

182



Es función del residente para la buena realización de los trabajos de instalación hidráulica revisar que:

- Se empleen las tuberías en los diámetros indicados en planos.
- Se utilicen las conexiones adecuadas
- Se respeten las medidas de las salidas para no variar la localización de los muebles.
- Se efectúen las pruebas hidrostáticas de presión correspondientes a fin de garantizar que no presentará fugas de agua la red.

Instalación sanitaria.-

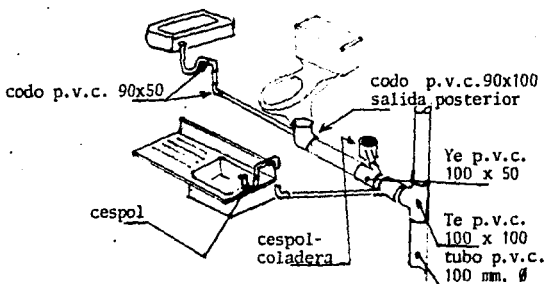
La instalación sanitaria sirve para desalojar las aguas negras y jabonosas de las casas hasta el drenaje y de ahí al albañal.

También para éstos trabajos, en función del plano correspondiente de instalación sanitaria, el ingeniero deberá determinar la cantidad y tipo de material a utilizarse a efecto de proveerse en el momento oportuno para su utilización.

En el interior de la vivienda los desagües de los muebles son de tubería de plástico (P.V.C.) y en ellos el ingeniero deberá vigilar que la tubería horizontal tenga una pendiente mínima del 2‰

Un isométrico de instalación sanitaria de una vivienda nos muestra las piezas o conexiones que se utilizan para éstos trabajos.

ISOMETRICO RED SANITARIA



La red sanitaria exterior a las viviendas se hace con tubos de concreto simple en los diámetros que indica el plano correspondiente; en él, el ingeniero recabará información sobre el sentido del flujo y la pendiente así como la localización de los registros que podrán ser de las siguientes características de 40 x 60 cms., medidas interiores, hecho a base de tabique rojo recocido, aplanado pulido, interior con tapa de concreto con marco y contramarco de fierro estructural.

Para éstos registros, el ingeniero deberá vigilar - que se respeten las cotas de plantilla del tubo, así -- como las cotas de plantilla de la caja a efecto de no - tener contra-pendientes que ocasionen estancamientos de agua y mal funcionamiento de la instalación sanitaria.

Instalación Eléctrica

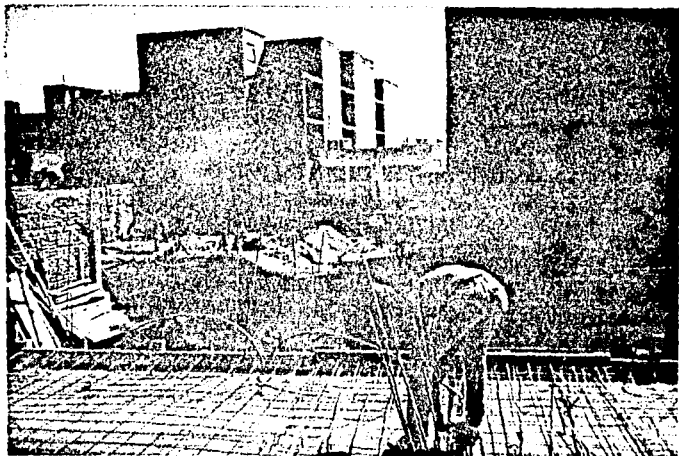
La instalación eléctrica es la que sirve para dotar de energía eléctrica a la vivienda y poder hacer que funcionen simultáneamente; una plancha, un refrigerador, un televisor, un radio, una licuadora y tres focos de 100 watts, ya que es tá diseñada para soportar una carga de 2,300 watts.

Los trabajos correspondientes a ésta instalación, se -- inician desde la adquisición de los materiales eléctricos co mo son:

- Tubo conduit de P.V.C. flexible en el diámetro indicado
- cajas cuadradas galvanizadas
- chalupas galvanizadas

El residente de la obra deberá contar con el material - suficiente para colocarlo previo al colado de las losas de - concreto, ya que deberá quedar ahogado en las mismas y lo--- grar que sea una instalación eléctrica oculta.

Durante los trabajos de tendido de poliducto y coloca-- ción de cajas cuadradas, que se realizan después del habilitado del acero de refuerzo, el ingeniero revisará en base al plano eléctrico respectivo, que las cajas sean colocadas y - fijadas en el lugar indicado, así como cuidará que el poli-- ducto no sufra estrangulamiento por alguna curva ó alguna va rilla al efectuar el colado de la losa.



Tendido de poliducto y colocacion de
cajas cuadradas

La siguiente etapa en la secuencia de los trabajos de instalación eléctrica es el de proveerse de los siguientes materiales:

- Cable tipo TW para aislamiento de 600 volts., en el calibre indicado en los planos No. 10 ó 12
- Contactos
- Apagadores
- Interruptor de 2 polos por 30 ampers.

Para efectuar el cableado es usual utilizar cables de distintos colores para diferenciar un polo de otro; para el polo que lleva la corriente neutra, llamada también tierra, se utiliza el color negro y para la corriente el rojo.

La altura sobre el nivel de piso terminado que deberán tener los contactos y apagadores será de 0.30 m. y 1.30 m. respectivamente.

ACABADOS.-

Los acabados que se dan a éste tipo de viviendas de interés social son los que a continuación se describen y tienen como finalidad el dar una apariencia agradable además - de lograr ser económicos y tener una cierta durabilidad.

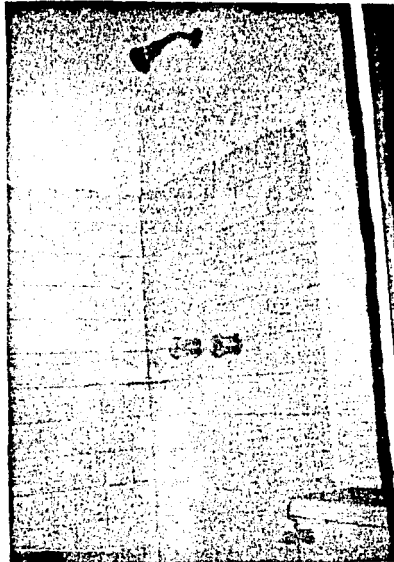
Para los pisos como en su oportunidad se indicó, son - de concreto con un acabado pulido integral; ésto quiere decir que inmediatamente después de efectuar el colado de la losa se procedió a darle el terminado con un pulido fino, quedando en posibilidad de recibir posteriormente loseta vinilica ó alfombra según el gusto y las posibilidades de sus habitantes.



Para el piso del baño debido a que es una zona húmeda, después del firme que se coló para cubrir el relleno donde se alojaron los desagües, se procede a impermeabilizar ésa zona para posteriormente colocar como piso azulejo 9 cuadros.

Los acabados en los muros son de la siguiente manera:

En los muros interiores de la vivienda se aplicará pintura vinílica en dos manos utilizandose pintura Vinemex 6 similar en los colores indicados en el proyecto. En la zona del baño se hará un aplanado para que reciba azulejo; ésto es solo en la zona húmeda es decir la de la regadera; como complemento para acabado de ésta área se pintará con pintura de esmalte a dos manos el techo y los muros que no lleven azulejo.



Para la colocación del azulejo el ingeniero deberá vigilar que los repellados estén a plomo, teniendo el cuidado de que al colocar el azulejo queden alineadas las juntas -- verticales del lambrin y con las del piso.

En la cara exterior de los muros de la vivienda para protegerlos e impedir el humedeamiento del mismo por acción del agua de lluvia se colocará un aplanado rústico acabado serroteado al que se le aplicara como terminado dos capas - de pintura vinílica en los colores que el organismo determine.

El acabado en la losa de azotea, en virtud de ser una losa inclinada consiste en: impermeabilizar en frío con un sistema como el siguiente ó similar:

Se procede a barrer la azotea para eliminar polvo y residuos de agregados; se aplica una capa de microprimer, después dos capas de microfest y enmedio de ellas una capa de asfiltex como refuerzo para terminar con una capa de fester blanca y un riego de arena.

Para el acabado de la puerta metálica de acceso y la - del patio de servicio se aplicará pintura de esmalte en dos capas previamente aplicado el anticorrosivo respectivo.

V.- SUPERVISION

- 1.- ACTIVIDADES GENERALES.
 - 1.1.- Bitácora
 - 1.2.- Entrega de planos autorizados.
 - 1.3.- Conciliación de obra ejecutada.
 - 1.4.- Autorizaciones.
 - 1.4.1 Modificaciones.
 - 1.4.2 Colados.
 - 1.4.3 Otros.
- 2.- CONTROL DE CALIDAD.
 - 2.1.- Colados.
 - 2.1.1 Armados.
 - 2.1.2 Cimbras.
 - 2.1.3 Concretos.
 - 2.2.- Compactaciones.
 - 2.3.- Instalaciones.
 - 2.4.- Acabados.
- 3.- ADMINISTRACION.
- 4.- ARCHIVOS.
- 5.- NUMEROS GENERADORES.
- 6.- ESTIMACIONES.
- 7.- CONTROL FINANCIERO.
- 8.- CONTROL DE OBRA,
- 9.- RECEPCION.

V.- SUPERVISION.

INTRODUCCION

El Ingeniero Civil encuentra en la Supervisión de -- Obras un área más para su desarrollo profesional enfocado a la vivienda de interés social y en forma particular a las construidas para Renovación Habitacional Popular, las cuales por ser obras de emergencia presentaron casos muy particulares, como por ejemplo la parte Contratante se -- formó por una Comisión Mixta integrada por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y el Departamento del Distrito Federal (D.D.F.)

En lo referente a la Supervisión podemos decir que - puede ser de dos formas Interna y Externa.

La Supervisión Interna es la que lleva a cabo la con tratante con su mismo personal y por lo tanto la Supervisión Externa es la realizada con personal ajeno a ella.

Para este último caso es necesario celebrar un con - trato de servicios, que es independiente al de Ejecución de Obra.

Por lo imprevisto y dada la magnitud de las obras, - la Comisión Mixta (SEDUE-D.D.F.) decidió contratar una Su pervisión Externa.

Las funciones que desempeña la Supervisión son las -

de llevar un control de calidad, costos y tiempos, así como las de planeación y relaciones con otras autoridades.

En sí podemos decir que la obra debe realizarse de acuerdo con el proyecto o sea verificar el cumplimiento de las especificaciones, planos y requisitos mínimos de calidad, por lo que es conveniente que desde el principio tanto supervisor como contratista conozcan y estudien el proyecto, para así evitar posibles desviaciones, ya que estas afectan el objetivo de la obra de ser funcionales, económicas y seguras, además de efectuarse en un tiempo determinado.

1.- ACTIVIDADES GENERALES.

En este capítulo se indica la descripción de las actividades que tiene la Supervisión; para así conocer cuales son sus alcances y responsabilidades.

1.1.- BITACORA DE OBRA.

Un documento oficial que se maneja durante el transcurso de la obra es la Bitácora, por lo tanto es importante saber los datos que debe contener, así como su adecuado manejo.

Antes de hacer cualquier anotación es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

- a) Se debe escribir con tinta y de preferencia usar letra de molde, esto es con la finalidad de tener una mejor lectura y que quede bien grabado tanto en el original como en las copias, ya que estas son las que manejarán tanto la contratista como la supervisión, el original quedará en poder de la contratante.
- b) La Bitácora se trabajará diariamente, esto se hace para conocer el avance real de la obra.
- c) Por ser un documento oficial y para no prestarse a malas interpretaciones, no se aceptarán las notas que tengan alteraciones, borrones o enmendaduras, en caso necesario de corregir alguna anotación será necesario cancelarla y volverla a redactar. Para no incurrir en muchos errores es recomendable hacer un borrador antes

de escribir las notas.

Una de las partes más importantes de la Bitácora es su apertura, en la que deben aparecer el nombre y el número de la obra, así como su localización, el número de contrato y las firmas de las personas autorizadas para hacer anotaciones.

A pesar de estar foliadas las hojas de Bitácora, las notas deben tener un número consecutivo acompañado de su fecha de elaboración, debe ser de manera clara y concisa para lo que en caso necesario se auxiliaran de croquis.

Todo lo anterior tiene la finalidad de que al presentarse imprevistos dichas anotaciones servirán para avalar trabajos que no se consideraron dentro del proyecto o que deben adecuarse a las condiciones reales de la obra, por lo que se anotará su volumen y su rendimiento ya que de no aparecer en el tabulador, estos datos se necesitarán para aprobar el precio unitario que presente la contratista.

Dos de las fechas que debemos tomar muy en cuenta -- son las de inicio y terminación de obra para saber si se apegaron al programa de obra o en caso de existir retrasos conocer a que parte son imputables.

Si en las especificaciones se indica que algunos materiales los proporcionará la contratante y no lo hizo, ya sea por estar en malas condiciones o por escasez será imputable a ella.

Puede también ser por causa de la Supervisión, en caso de que el proyecto sea poco claro, que comúnmente se presenta en los planos, al darse cuenta el contratista solicita su aclaración y la supervisión no haga los trámites necesarios.

La otra parte es el contratista puede tener retrasos por falta de: mano de obra, materiales, maquinaria, o por considerar, la supervisión, mala calidad en los materiales.

La bitácora también sirve de apoyo para actualizar los precios unitarios debido a que los factores de escalación dependen de la fecha de ejecución de los trabajos. (Los que deben estar dentro del programa).

Las causas anteriormente expuestas pueden afectar en caso de no darse una pronta solución al presupuesto y al programa de ejecución, repercutiendo en problemas económicos y de calidad tanto a la empresa como a la Dependencia.

* Se anexan copias de Bitácora.

1.2. ENTREGA DE PLANOS AUTORIZADOS.

Otra de las actividades que desempeña la Supervisión es abastecer de los planos necesarios al contratista.

En un principio debe proporcionar los planos de proyecto, que no siempre son los definitivos, ya que por condiciones reales de la obra, por omisión de algún detalle

Gerencia de
Superintendencia

HOJA Nº 001

Lugar _____

1.—No. de la Obra _____

2.—No. del Proyecto _____

3.—Descripción de la obra amparada en el contrato _____

4.—Localización de la obra _____

5.—No. de Partida Presupuestal _____

6.—Valor estimado de la obra _____

7.—Asignación directa o número de concurso _____

8.—No. de contrato _____

9.—No. de contrato SEPAFIN. (Secretaría del Patrimonio y Fomento Industrial) _____

10.—Contratista _____

11.—Valor inicial del contrato o carta de iniciación _____

12.—Plazo del contrato o carta de iniciación _____

13.—Vigencia del contrato o carta de iniciación _____

Se deberá hacer mensualmente una revisión general a la administración del propio contrato asentando los datos básicos complementados por los siguientes:

1.—Avance del proyecto _____

- 2.—Se tienen especificaciones completas _____
- 3.—Avance sobre la recepción de los materiales _____
- 4.—Ampliación al valor del contrato _____
- 5.—Valor actual del contrato _____
- 6.—Monto ejercido a la fecha _____
- 7.—Pasivo a la fecha _____
- 8.—Importe total de la obra generada _____
- 9.—Avance de la obra _____
- 10.—Ampliación al plazo del contrato _____
- 11.—Comentarios generales sobre la obra ejecutada _____

Firmantes:

POR EL CONTRATISTA

POR PEMEX

Persona Autorizada

Ing. Superv. de

Ing. en jefe de la
Suptcia. de

Persona Autorizada

Inspector de la GPC

Supte. Loc. de

ó por revisión del proyecto pueden existir modificaciones.

En este caso, por la urgencia de las obras, la mayoría de las modificaciones fué por omisión de detalles.

La supervisión también debe aclarar las dudas que -- tenga el contratista respecto a los datos que aparecen en los planos y de proporcionar otros, en caso de que sean -- poco legibles.

Tanto los planos de proyecto como sus modificaciones deben estar autorizados para poder efectuarse los trabajos correspondientes.

Dicha autorización se hace firmando los planos por -- lo que los responsables aparecen tanto los proyectistas -- como las personas que coordinan el proyecto una vez que -- lo han hecho se sacan copias de las cuales una quedará en poder de la supervisión y otra la entregará al contratista para su ejecución.

El proyecto puede realizarlo la Dependencia, si cuenta con un Departamento especializado para ello. De no -- ser así contratará a una empresa que cuente con la capacidad para llevarlo a cabo.

De cualquier forma la supervisión tiene la obligación de coordinarse con los encargados del proyecto para obtener lo más pronto posible el plano, la modificación -- o el detalle del que se trate.

1.3. CONCILIACION DE OBRA EJECUTADA.

Los volúmenes de obra efectuados por la contratista son presentados a la supervisión, semanalmente, para ser verificadas de acuerdo a su concepto y unidad correspondiente (números generadores).

El supervisor, para hacer esta verificación, hace su evaluación de los volúmenes realizando sus propias mediciones; tomando en cuenta que los conceptos deben ape- garse a lo indicado en las especificaciones, y conceptos de obra, así como los alcances que contempla para evitar duplicidad en los pagos.

Una vez hecho ésto se informa al contratista de los resultados obtenidos, los cuales pueden ser que fueron --avalados, modificados o rechazados.

En caso de ser avalados estos números generadores - se procede a elaborar la estimación.

Si fueron modificados o rechazados, se explicarán - las razones que se tienen las cuales pueden ser:

- a) Diferencia de Volúmenes.- Para lo que se procederá a - cerciorarse de las mediciones, tomando otra que se rea- lizará conjuntamente.
- b) Mala calidad.- Por no cumplir con la calidad mínima - requerida.

- c) Por no apegarse a lo indicado en las especificaciones; como puede ser cambio de medidas a las indicadas en los planos, no curar el concreto en caso de incluirlo, utilizar otro tipo de materiales.

De lo anterior se puede decir que conciliar consiste en verificar los volúmenes de obra realizados que cumplen con lo indicado en el proyecto y que son aceptados por ambas partes de común acuerdo.

1.4. AUTORIZACIONES.

En el desarrollo de la obra se requieren autorizaciones para realizar ciertos trabajos o en caso de ser necesaria alguna modificación al proyecto.

El procedimiento a seguir para obtener una autorización es el siguiente: La contratista envía un oficio dirigido al Coordinador responsable de la Dependencia, el cual debe ir acompañado de todos los soportes necesarios, avalados por la supervisión.

A continuación el Coordinador envía, para su análisis, los soportes presentados a las áreas correspondientes, las cuales emitirán un resultado que servirá para responder a la solicitud.

El oficio de respuesta indica la autorización total o parcial, pero también puede ser negada por falta de soportes o por encontrarla improcedente.

Algunas de las actividades que necesitan ser autorizadas, son:

1.4.1.- MODIFICACIONES.

Es necesario un oficio de autorización, en el caso de existir alguna adecuación que signifique modificar el proyecto.

Dicha modificación se puede presentar en los planos y detalles debido a un cambio de dimensiones, que implicara una diferencia en los volúmenes.

También puede ser un cambio de materiales que deben utilizarse, debido a escasez o por ser discontinuado.

En lo referente al periodo de ejecución, puede autorizarse una ampliación de tiempo, en caso de que el retraso no sea imputable al contratista.

Las situaciones anteriormente descritas afectan directamente al presupuesto, lo mismo que los cambios que sufren los precios unitarios.

Para pagar los precios unitarios reales, a la fecha de ejecución existen unos factores de escalación, que para ser aplicados requieren aprobación.

1.4.2. COLADOS.

Este tipo de trabajos requiere de una autorización

por medio de bitácora y lo otorga la supervisión después de cerciorarse de que el armado y cimbrado se encuentren en las condiciones que indican las especificaciones.

La solicitud de colado será presentada por la contratista indicando el tipo de elemento, ubicación, fecha y hora de colado.

Para tener una mejor coordinación de los trabajos, la supervisión solicitará al contratista presentar con anticipación un programa semanal tentativo de los colados a efectuar, ó se basará en el programa de obra.

1.4.3. OTROS.

Dentro de las actividades que también requieren de autorización se encuentran los trabajos extraordinarios no contemplados en el proyecto como puede ser demoliciones, retiro de materiales, reparación de la red de drenaje y turnos extraordinarios.

Otros son los conceptos que no están contemplados en el tabulador utilizado, para lo cual se deben presentar los precios unitarios con sus soportes correspondientes. A estos se les conoce como precios unitarios especiales.

2.- CONTROL DE CALIDAD.

En el proyecto se indica que la obra debe tener una calidad determinada; que la Supervisión está encargada de que se cumpla.

Por lo que vigila los trabajos que se realizan y solicita las siguientes pruebas de laboratorio:

- De materiales básicos (acero, grava, arena y tabique)
- Productos elaborados (concreto premezclado y asfalto)
- Procedimientos constructivos (compactación e instalaciones)

El número y tipo de pruebas serán las indicadas en las normas que indique la Dependencia (Comisión Mixta)

Los resultados de las pruebas deben cumplir con lo que indican las especificaciones, en las que también se tienen las tolerancias permisibles. En caso contrario la Supervisión anotará, en bitácora, los rechazos, reparaciones o demoliciones, que sean necesarias o adecuadas.

De los resultados obtenidos en las pruebas, la Supervisión rendirá un informe a la Dependencia en el que indicará si se cumple o no con lo especificado. En el caso de no cumplirse se anotarán las causas de las desviaciones, las posibles consecuencias y las medidas a adoptarse.

En general se puede decir que el control de calidad, se encuentra subdividido en dos partes que son:

- Control Preventivo
- Control Correctivo

El Control Preventivo comprende la revisión de los materiales básicos antes de su colocación, que la contratista cuente con mano de obra calificada y la verificación de trazos, medidas, niveles y plomos.

Se dice que el Control es Correctivo cuando se requiere reparar o rehacer un elemento o instalación.

De tener un buen Control Preventivo iran disminuyen do los trabajos del Control Correctivo.

2.1 COLADOS.

La actividad conocida como colado es la referente a la elaboración y colocación del concreto, que según el elemento del que se trate deberá cumplir con ciertas características específicas que serán verificadas por la Supervisión.

Los elementos pueden ser de concreto reforzado ó de concreto simple, la diferencia es que en el primer caso - el elemento se forma de concreto y acero, en el segundo - se trata solamente de concreto. Para tener una mejor visión se definirán las funciones de la Supervisión en el caso de un elemento elaborado con concreto reforzado, por lo tanto antes de llevarse a cabo el colado se deben verificar dos actividades que son las conocidas como armado y cimbrado, las cuales se describen a continuación:

2.1.1. Armados.

Instalar el acero de acuerdo a lo indicado en los planos es a lo que conoce como armado.

Antes de iniciar su colocación debe estar libre de lodo, aceite u otros recubrimientos que puedan afectar su adherencia con el concreto.

El intemperismo es un agente que también afecta al acero produciéndole corrosión el cual disminuye su esfuerzo. Para ésto se usa un calzado, como son las silletas - permitiendo que exista una separación entre las varillas

y la superficie de concreto que estará expuesta a ésta se le llama recubrimiento.

Al hablar de armados nos referimos a las varillas - pero no se debe olvidar que también deben incluirse los - ángulos y las placas que generalmente se usan en las unio nes de los elementos.

En los planos aparecen elevaciones, plantas, cortes y detalles, en los cuales se indica el número de varilla a utilizarse y la separación que existirá entre ellas. -- Por tratarse de medidas ya definidas con el número se pue de conocer el área y también su peso.

Para confirmar el cumplimiento de las Normas especí ficadas, que por lo regular son las editadas por la Ameri can Societe for Testing of Materials (ASTM), la Supervi sión tomará muestras que enviará para su análisis a un la boratorio de materiales, en donde realizarán la prueba de flexión, que es la correspondiente en estos casos, en don de se aplican esfuerzos que iran aumentando constantemen te para observar el comportamiento del acero, que deberá cumplir con el esfuerzo mínimo permisible (f_y), que común mente es de 2520 Kg/cm² para varillas del número 2 y 2.5, para las del 3 y mayores se utiliza $f_y' = 4200$ Kg/cm².

Otras partes que son necesarias incluir en los pla nos son ganchos y traslapes que igualmente deben revisarse en la obra.

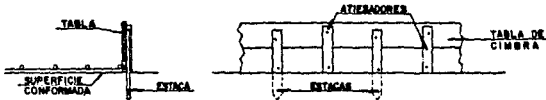
2.1.2.- CIMBRAS.

En la elaboración de elementos de concreto reforzado, después de colocar el armado se procede a la instalación de la cimbra. El material más usado ha sido la madera por ser un material que adopta con relativa facilidad diferentes formas y cuyo costo era, pues ha dejado de ser lo ya, relativamente bajo.

La supervisión revisará que la madera a emplear sea la especificada, que no tenga muchos nudos ó nodos, la separación será de acuerdo a las dimensiones del elemento, en las uniones no deben existir huecos por donde se escape el concreto y deben estar bien apoyados los soportes, -deben instalarse separadores para evitar que la cimbra se cierre. Tomando en cuenta el cuidado que se le tenga, la cimbra que este en contacto directo con el concreto podrá ser usada de 4 a 6 veces. Si el elemento no se encuentra en contacto directo, como sucede con los puntales, postes, largueros, madrinas, pies derechos y contraventeos su vida útil será de 10 a 12 usos.

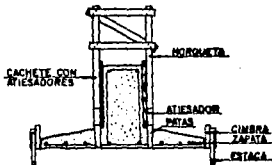
A continuación se presentan diversos elementos con las partes que forman su cimbrado.

ZAPATAS

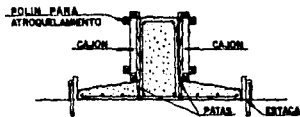


CONTRATABES

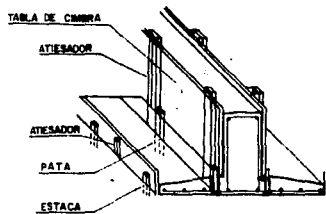
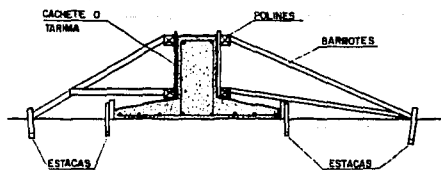
USO DE HORQUETAS



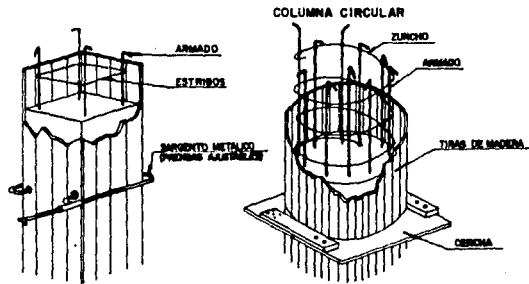
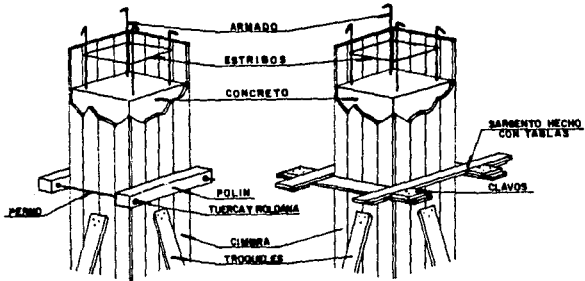
USO DE CAJONES PREFABRICADOS



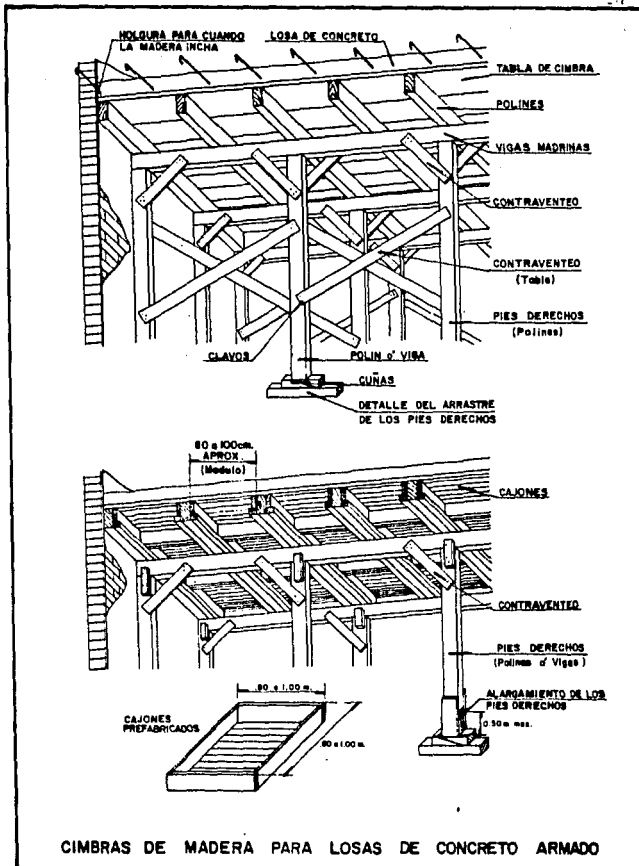
CIMBRAS PARA CIMIENTOS DE CONCRETO ARMADO



DIVERSAS SOLUCIONES PARA COLUMNAS RECTANGULARES



CIMBRAS DE MADERA PARA COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO



2.1.3.- CONCRETOS.

La Supervisión deberá ir verificando las etapas del concreto para tener la seguridad de que las especificaciones sean cumplidas por el contratista.

Las etapas del concreto son: elaboración, colocación, vibrado y curado.

La elaboración del concreto puede ser en obra ó en planta.

Para el primer caso, el supervisor vigilará que los agregados no se encuentren contaminados, esten sanos y -- sean uniformes.

Debe revisar el lugar de almacenamiento del cemento para que éste no esté hidratado.

En lo que respecta al agua ésta no deberá encontrarse contaminada. En el caso de que el concreto sea elaborado en planta el productor será el encargado del control de los materiales.

El determinar la resistencia del concreto, su comportamiento y garantizar la calidad dentro de las Normas establecidas son objetivos de la Supervisión. Dichas Normas pueden ser por Resultados ó de Procedimientos.

Las Normas de Procedimientos son las que para la -- elaboración del concreto se indica al contratista el proporcionamiento que debe emplear y observa que éste se ---

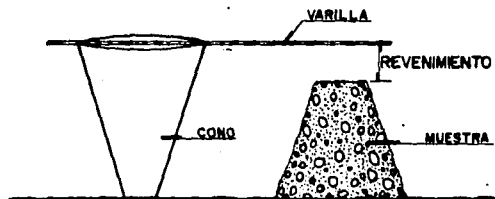
efectúe por lo que se usa para concreto elaborado en obra.

Si al contratista solo se le indica cuál es la resistencia deseada éste utilizará el proporcionamiento que -- juzgue conveniente y la supervisión efectuará pruebas para saber si cumple. A estas se les conoce como Normas -- por resultados.

Sea cual sea el procedimiento para la elaboración del concreto se efectuarán pruebas que realiza un laboratorio especializado. La primera de ellas se realiza en campo, es la de Revenimiento con la que se tendrá una idea de como viene el concreto y será el requisito para su accepta-ción por lo tanto, es importante que el Supervisor conozca su procedimiento.

La prueba inicia tomando una muestra del concreto, la cual se vaciará en un cono, en tres capas más o menos --- iguales, a cada una de ellas se le darán 25 piquetes en - forma distribuida con una varilla de 3/8". Una vez lleno el cono se enrasará y se quitarán los residuos de concreto que estén a su alrededor, después se levantará en forma constante, se volteará ubicándolo a un lado de la muestra y se colocará la varilla sobre él. La distancia que existe de la varilla a la parte central de la muestra es la conocida como Revenimiento, como se muestra en la si - guiente figura.

PRUEBA DE REVENIMIENTO



Otra prueba que se realiza al concreto es la de Com presión, la cual sirve a la Supervisión, para observar el comportamiento que tiene al paso del tiempo para alcanzar la resistencia requerida.

El procedimiento para esta prueba es el siguiente: de la muestra seleccionada se llenarán en tres capas, --- tres cilindros aplicando 25 piquetes a cada capa en forma homogénea y se enrasarán.

Deberá tenerse un control de estos cilindros, el -- cual contendrá la fecha del colado, el tipo de elemento - del que se trata y la ubicación en que quedó el concreto de la muestra tomada.

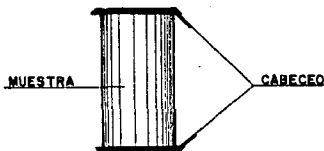
Una vez identificados y pasadas veinte horas se pro cederá al descimbrado, para evitar que se formen huecos -

en la muestra, los cilindros se engrasarán previamente.

Durante el transporte de la obra al laboratorio se evitará que los cilindros reciban vibraciones y golpes.

Después se procederá al curado, para lo cual se instalarán los especímenes en un ambiente húmedo.

Los cilindros se ensayarán a los 7, 14 y 28 días pero antes de llevarse a cabo la prueba se eliminarán las irregularidades de las bases para evitar la concentración de esfuerzos; por lo tanto las muestras se cabecearán con azufre como se muestra en la figura.



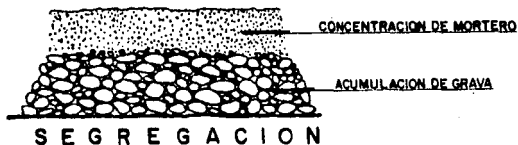
La velocidad de carga de la máquina deberá ser uniforme y estará comprendida entre las 15 y 37 toneladas -- por minuto.

Quando es registrado un resultado de resistencia inferior al mínimo permisible, la supervisión informará al contratante para que éste indique las medidas a tomar. En caso de existir dudas del resultado y con autorización -- del contratante se podrán efectuar pruebas al concreto en durciedo como son las de martillo de rebote (esclerómetro) sondas de penetración (pistola de Windsor), nucleos de -- concreto (corazones) y pruebas de carga, las cuales se --

aplicarán en base a sus respectivas Normas.

La segunda etapa del concreto es la colocación, en la cual el Supervisor vigilará que se conserven las características originales, hasta el momento que es colocado en la cimbra, para evitar que se presenten fenómenos como segregación, endurecimiento y sangrado.

La segregación es el fenómeno que se presenta al separarse el mortero y el agregado grueso como se muestra en la figura. Las consecuencias que presenta son: en donde existe acumulación de grava se tendrá mayor dificultad en su colocación propiciándose la formación de oquedades. En donde se tenga concentración de mortero es probable -- que se presenten agrietamientos. En ambos casos el resultado es una disminución en la resistencia.



Para evitar la segregación deberá descargarse a una altura que no exceda de 1.50 m., en caso de ser mayor deberán utilizarse tolvas deflectoras, colchones amortiguadores, canalones o una combinación de éstos.

Puede presentarse también la separación del agua, -

cuando ésta aflora a la superficie libre del concreto o sea el efecto llamado "sangrado". Este fenómeno es natural siempre y cuando no sea excesivo, pero si al subir el agua a la superficie forma tubificaciones permanentes, al endurecer el concreto afectará a su impermeabilidad disminuyendo a la vez la resistencia superficial.

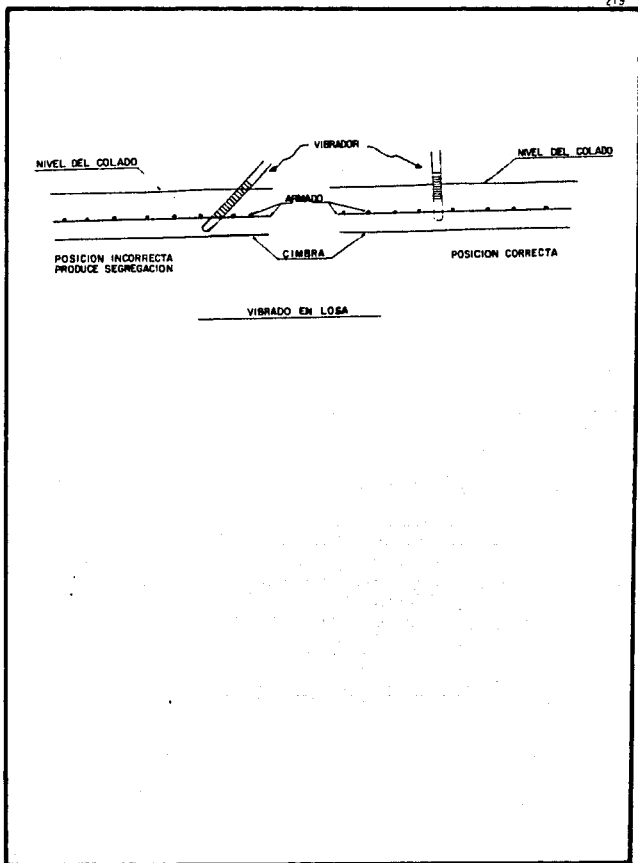
La siguiente etapa es el vibrado, durante ésta la supervisión observará que se vibre el tiempo adecuado, ya que de no ser así se tendrán oquedades, porosidad excesiva y falta de homogeneidad causado por la segregación.

Por otra parte, si el vibrado se realiza en más tiempo del necesario el concreto se segrega debido a la clasificación gravimétrica de sus componentes. (Ver. fig.)

A continuación se tendrá la etapa de curado que son los trabajos efectuados sobre el concreto colocado, teniendo a evitar la evaporación del agua a fin de favorecer la hidratación del cemento. Los elementos que provocan la evaporación son la temperatura, el viento y la humedad relativa del ambiente.

En los colados la última etapa corresponde al descimbrado, que para llevarse a cabo será necesario conocer el comportamiento del concreto para saber si ha alcanzado la resistencia adecuada, para resistir los esfuerzos a los que será sometido.

Los factores que deben considerarse antes de descimbrar son: la eficiencia del curado, el desarrollo de la resistencia, la temperatura ambiente y la clase de elemento estructural del que se trate.



2.2 COMPACTACIONES.

La compactación consiste en el mejoramiento de los suelos y tiene como finalidad incrementar su resistencia y disminuir la capacidad de deformación que se logra reduciendo los vacíos. La prueba de compactación es la Proctor que es para suelos del orden de gravas y arenas. Esta prueba la realiza un laboratorio y tiene como finalidad; determinar el grado de compactación alcanzado que se obtiene relacionando el peso volumétrico obtenido en el lugar con el peso volumétrico máximo. De los resultados, se informará a la Supervisión para que ésta a su vez rinda un informe a la Contratante con las observaciones necesarias.

Durante el proceso de compactación el Supervisor deberá observar que se cumpla con lo indicado en las Especificaciones que para este caso son:

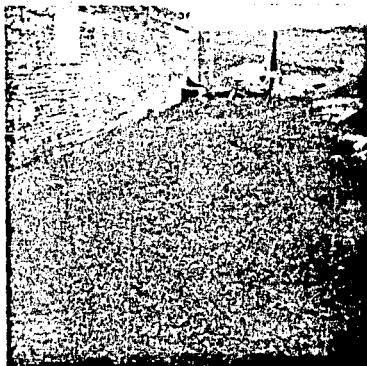
- Tipo de material.
- Número de capas.
- Espesor de las capas.
- Equipo a utilizar.
- Número de pasadas.

Cada capa deberá humedecerse para obtener un mejor acomodo de las partículas hasta alcanzar la humedad óptima que no deberá sobrepasarse ya que disminuirá el peso volumétrico.

Dentro de los equipos más comúnmente usados tenemos las plataformas vibratorias, rodillos lisos, rodillos ---

neumáticos y rodillos pata de cabra.

Para este caso se utilizó tezontle compactado con rodillo liso hasta alcanzar una compactación que nos de una capacidad de carga aceptable y sobre la cual se sobrepondrá la losa de cimentación.



FALLA DE ORIGEN

2.3 INSTALACIONES.

Antes de llevar a cabo una instalación, es necesario que el Supervisor conozca los materiales, muebles y accesorios que se colocarán así, como la ubicación de éstos.

Existen tres tipos de instalaciones que son: la Hidráulica, la Sanitaria y la Eléctrica. De acuerdo con los planos de proyecto se verificará que sigan el recorrido que se indica.

La Instalación Hidráulica es la tubería que conduce el agua potable hasta el tinaco para que de ahí se distribuya a la cocina, baño y lavadero, aquí es necesario que el supervisor se cerciore de los diámetros de la tubería, del tipo de tubería, de la capacidad del tinaco, del tipo y ubicación de las llaves y codos. Se debe tener en cuenta que después de la toma de la red municipal es necesario instalar un medidor, para así conocer cuál es el consumo de agua que se pagará, también es necesario instalar después de éste una llave de globo y otra de nariz para así poder controlar el paso del agua.

Las tuberías de agua fría y caliente deben tener una separación mínima de 15 cm.

Al finalizar la instalación se hace una prueba de presión, para comprobar que no existen fugas y que se tiene la presión adecuada, para lo cual se dejará funcionando cuando menos 24 horas. Antes de ser utilizada debe ser desinfectada con cloro.

A través de la Instalación Sanitaria se elimina el agua utilizada, así como los desechos de la casa hasta el drenaje.

Aquí se checarán también los diámetros, el tipo de tubería, las uniones, las pendientes, la ubicación de los cespoles, las coladeras y los registros.

Es importante considerar que la tubería de la Instalación Hidráulica debe ir arriba de la Sanitaria.

Para revisar el recorrido de la Instalación Eléctrica, es necesario ubicar primero los sockets, contactos, apagadores y el interruptor, para así proceder a la colocación de la tubería y el cableado.

Se debe verificar el calibre de los cables, el tipo de tubería, las uniones y el tipo de materiales a emplear.

Antes de colar sobre la cimbra de la losa es necesario colocar cajas que es donde estarán los sockets de las lámparas, así como también la tubería que deberá fijarse a las varillas del armado. Para hacer la instalación en los muros se hace una ranura diagonal para evitar que el muro se debilite.

2.4 ACABADOS.

En el proyecto existen especificaciones y un plano - en el cual se indica que tipo de acabados deberán emplearse, ya que existe una gran variedad. A continuación se describirán los más comúnmente usados en viviendas de interés social.

Los pisos pueden ser de cemento ó de mosaico. El piso de cemento o también conocido como fino es el que se realiza a base de mortero, arena y agua.

Para este caso el supervisor debe checar que el firme sobre el que se depositará la mezcla se encuentre limpio, que el proporcionamiento sea el especificado; así -- como también su espesor. Para evitar que se agriete este piso deberá ser regado con agua durante ocho días.

El material más usado para el terminado del piso es el mosaico, en este caso se revisará que el mosaico sea - del tipo y dimensiones requeridas, que estén bien pegados y junteados.

En ambos casos debe tenerse en cuenta el Nivel de Piso Terminado (N.P.T.) para la colocación de las puertas.

Para los muros el acabado puede ser con aplanado de yeso, aplanado de mezcla y lambrines.

Los aplanados de yeso son una mezcla de cemento, yeso blanco y agua que deberá ser colocada rápidamente ya - que se endurece en poco tiempo.

Los aplanados de mezcla son una revoltura de mortero, arena y agua.

Para los casos anteriores el Supervisor verificará el proporcionamiento a utilizar, así como también el espe sor.

Para los muros tenemos el acabado con lambrines que son revestimientos de mosaico ó azulejo que generalmente se usan en baños y cóninas.

Para este tipo de acabado previamente será efectuado el aplanado, por lo que aquí revisará el supervisor el -- proporcionamiento del aplanado, su espesor, que el lam -- brin sea el especificado, que las piezas no estén defec -- tuosas y que se encuentren bien pegadas.

El techo puede tener un acabado de yeso. La superfi cie de aplicación será rugosa para contar con una mejor -- adherencia. Los muros y techos con este tipo de acabado quedan concluidos al aplicarseles pintura.

Para la azotea se verificará la construcción de pre -- tiles, el relleno, enladrillado y sellado para evitar las filtraciones. En el relleno se checará la inclinación -- que tiene como finalidad encauzar el agua a las bajadas.

El sellado es el conocido como impermeabilización -- que será del tipo que se especifique.

3.- ADMINISTRACION.

La Administración tiene como finalidad conocer el estado en que se encuentra la obra, para lo cual la Supervisión realizará las siguientes actividades.

Deberá revisar periódicamente, de acuerdo con lo que solicite el Contratante, el avance de la obra para saber si se está cumpliendo con el programa de ejecución.

Para el Control de Calidad informará de los resultados de las pruebas de laboratorio, que deberán cumplir -- con las Especificaciones.

De acuerdo con el presupuesto se checarán los volúmenes de Obra, los Precios Unitarios y las erogaciones, que se hacen de acuerdo con los números generadores de las estimaciones y se tendrá un control de pagos respectivamente.

En caso de existir obra extra ó no presupuestada la Supervisión presentará al Contratante su justificación y su cuantificación para que se autorice su realización ó - puede ser también por indicación expresa del Contratante.

Si se llega a presentar un cambio al proyecto, a las especificaciones, a los volúmenes, al presupuesto ó al -- tiempo de ejecución deberá contar con los elementos necesarios para justificar dichos cambios. En consecuencia - deberá presentar las reprogramaciones necesarias para las ampliaciones de tiempo y monto que serán proporcionadas - por los contratistas.

4.- ARCHIVOS.

Para el Control de Obras es necesario que la Supervisión cuente con un archivo ordenado que concentre la información referente a la obra, el cuál se integrará con los estudios previos de mecánica de suelos u otros.

Deberá contener los planos de proyecto, detalles, modificaciones al proyecto original en orden cronológico y planos actualizados a la fecha de terminación de obra.

También se debe incluir el presupuesto base con sus generadores y análisis de Precios Unitarios (P.U.) ó el catálogo de P. U. empleado indicando la fecha de integración.

Será necesario que se tenga copia del contrato de obra si existen autorizaciones para ampliación de volúmenes de obra ó de plazo de entrega. En su caso actas de rescisión, finiquito correspondiente y causas que la motivaron.

También se tendrá copia de los contratos adicionales ó de servicios, como es el caso del celebrado entre la Contratante y la Supervisión. Se integrarán los programas detallados de ejecución de obra, programa de erogaciones, programa de maquinaria y equipo. Así como las modificaciones a los programas originales con sus causas y sus reprogramaciones.

Con respecto a los P.U. se integrarán los correspondientes a los conceptos adicionales que no están.

dentro del contrato original con sus correspondientes análisis, el Contratista los proporcionará y la Supervisión revisará y obtendrá modificaciones en caso necesario para presentarlos al Contratante.

Tendrá copias de las solicitudes de escalatorias de P.U. presentados por el contratista, así como las autorizaciones con sus períodos de aplicación que apruebe el -- contratante.

De las estimaciones y sus respectivos números generadores, tendrá copias así como en caso de existir de las - aditivas ó deductivas que se tuvieren.

En el caso de las Bitácoras también deberá tener copias. De los reportes que presenta el Contratante con -- respecto al avance de obra, de las desviaciones y sus causas, así como también de las minutas efectuadas, archivará las copias respectivas.

Otra parte del archivo será la estimación de finiquito y el acta de entrega - recepción en la que firman las partes que intervinieron.

5.- NUMEROS GENERADORES.

Para la revisión de los números generadores la Supervisión certificará físicamente la obra ejecutada tomando sus propios números, una vez realizados éstos revisará -- que los presentados por el contratista contengan la descripción del concepto, que su localización sea la correcta, que los volúmenes sean los correspondientes, que no -

se tengan errores aritméticos y que en caso necesario se anexen croquis para su mejor descripción.

En caso de existir diferencias será necesaria una visita conjunta para que queden bien definidos.

Una vez que han sido aprobados por la Supervisión, la contratista procederá a la elaboración de la estimación, en caso contrario se deberá llegar a un acuerdo con el Contratista.

6.- ESTIMACIONES.

Los formatos que deberá presentar la contratista serán los que indique la Contratante, que generalmente tienen el mismo contenido por lo que la Supervisión revisará que en ella se indique la Obra de que se trata, el nombre del Contratista, el número de estimación, el período de ejecución de los trabajos, el catálogo con su vigencia correspondiente, el concepto y número de clave o partida.

También deberá verificar el P.U., así como su unidad, el volumen de esa estimación, el acumulado y el de proyecto, por otra parte revisará el importe de esa estimación y el acumulado.

En ella aparecen los factores de actualización de precios que deberán estar previamente autorizados y que la vigencia sea la correspondiente para su aplicación; aparecerán como deductivas las estimaciones que debido a una revisión tengan volúmenes pagados de más.

La estimación de finiquito es la última que presenta la contratista por lo que deberá revisarse que no quede ningún trabajo pendiente, ni volúmenes, ni importes ó falta de aplicación de un factor.

Es importante hacer notar que cada estimación deberá venir acompañada por sus números generadores correspondientes.

Para poder entregar el finiquito a la contratista se realizará una revisión de toda la documentación, verificando que no se tengan faltantes, así como contablemente

se ratificará el estado financiero de la obra con lo que se ha otorgado al Contratista, verificando que los volúmenes de obra calculados sean los de la obra real, en caso contrario obtener la justificación necesaria.

En caso de que algún concepto ó conceptos se encuentren fuera del presupuesto ó del Tabulador que se maneje, el Contratante podrá autorizar que se efectúe una preestimación hasta que sean aprobados los P.U. presentados por el Contratista y avalados por el Supervisor.

Si se otorgan anticipos, éstos deberán ser amortizados en las estimaciones.

DEDUCCIONES		CALCULO DE LA ESTIMACION	
3.0 % INSPECCION R.M.P.	1'370,062.59	IMPORTE DE LA OBRA SUSCITADA	45'668,753.00
0.2 % ICIC DE CNC	91,337.51	MEHOS	-----
0.4 % INSPECCION DE OBRAS (I.C.G.F.)	228,343.76	NETO	45'6: 13.00
3.0% AMORTIZACION ANTICIPO DE OBRAS	13'700,625.90	MEHOS	-----
AMORTIZACION DE IVA	-----	TOTAL DE DEDUCCIONES SOBRE NETO	15'390,369.76
	-----	SALDO A PAGAR	30'278,383.24
OTROS	-----	+ IVA	-----
TOTAL DEDUCCIONES	\$15'390,369.76	TOTAL	30'278,383.24

7.- CONTROL FINANCIERO.

Dada la época inflacionaria que vivimos, el Control Financiero, es un factor muy importante que cualquier -- compañía supervisora debe saber manejar.

Para construirlo se requiere del Programa de Obra, del Presupuesto y de los pagos que se hacen al Contratista. Estos últimos comprenden los anticipos, las estimaciones y las preestimaciones.

Las causas que producen variaciones al Presupuesto son los retrasos en el Programa, siempre y cuando estos no sean imputables al Contratista.

También el incremento constante de maquinaria, personal, material y equipo, afectan los P.U. que se actualizan por medio de factores de escalación, lo mismo que los trabajos de obra extraordinaria ó los P.U. no considerados en el Presupuesto harán que el presupuesto se incremente, por lo que los pagos efectuados de lo anteriormente descrito deberán estar bien definidos en los generadores y las estimaciones.

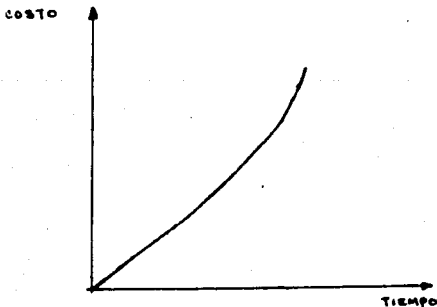
Detectar e informar al Contratante de estas situaciones mediante reportes periódicos es función de la Supervisión.

Este control puede llevarse de manera gráfica y/o tabular.

Para el primer caso, se observa el comportamiento -

general, ya que se tienen como ejes el costo y el tiempo en el costo se tomarán los pagos hechos por medio de las estimaciones y para el tiempo el período de ejecución, - esta gráfica se comparará con la de proyecto que se hace con el programa de montos mensuales presupuestados y el tiempo de ejecución, como se indica en la siguiente gráfica.

Para analizar el comportamiento de cada concepto se hace de forma tabular para comparar de acuerdo con el vo lúmen programado; Además se puede tener una hoja en la que se tengan los pagos parciales y los acumulados así - como la estimación en que se llevaron a cabo. También - se puede tener un control en general, tomando el monto - total de las estimaciones y las deductivas que se efec - túen para saber el costo total que se lleva pagado.



8.- CONTROL DE OBRA.

Conocer el avance de la obra para saber si las actividades se están desarrollando de acuerdo con lo programado es la finalidad del Control de Obra.

Los programas más comúnmente usados son: el de Ruta Crítica y el Diagrama de barras ó de Gantt. En ambos casos se indican las actividades con su secuencia lógica a seguir con sus correspondientes fechas de inicio y terminación.

Los programas que debe presentar la Contratista son:

- Programa general del proyecto.
- Programa a detalle de las fases de la vivienda.
- Programa de instalaciones.
- Programa de flujo financiero.
- Programa de utilización de Mano de Obra.
- Programa de utilización de maquinaria y equipo.
- Programa de abasto de materiales.

La supervisión deberá vigilar su cumplimiento, poniendo de manifiesto oportunamente, las desviaciones y dará las recomendaciones consecuentes para corregirlas, mediante reportes que presentará al Contratante en forma periódica, así como también indicará a que parte de las involucradas son imputables.

Una vez revisado este informe la Contratante señalará las penalidades correspondientes y las acciones correctivas a tomar.

Los principales factores que afectan al cumplimiento de un programa son: Volúmenes de Obra, Recursos e Imprevistos.

Si los volúmenes de obra sufren variaciones con respecto a lo proyectado, será necesario reprogramar la red. Este nuevo programa deberá ser elaborado por la Contratista que lo presentará a la Supervisión para su revisión y que éste a su vez entregará al Contratante para su autorización.

Si el problema se encuentra en la disponibilidad de recursos habrá que analizar alternativas tales como: trabajar tiempo extra, cambio de proveedores, incrementar la fuerza de trabajo, aumentar el número de turnos, adquirir o rentar más equipo y agilizar los cobros.

Todas estas alternativas repercutirán sobre los costos, por lo que se deberá contar con las autorizaciones correspondientes.

Por último podemos decir que dentro de los imprevistos se encuentran los accidentes, los factores climáticos, proyecto como es la falta, poca claridad u omisión de planos y especificaciones, legales como falta de licencias y laborales como son: falta de personal ó huelgas, etc.

Para complementar este control, dentro del reporte que se presenta al contratante se anexa un informe fotográfico para observar el desarrollo de la obra.

9.- RECEPCION.

Para su revisión la Contratista avisará por escrito a la Contratante y Supervisión de la terminación total - de los trabajos que le fueron encomendados, debiendo anotar en Bitácora la fecha de terminación.

Una vez verificados los trabajos se procederá a elaborar el acta de recepción, quedando pendiente el finiquito de obra, que la Contratante llevará a cabo una vez que la Supervisión certifique y recabe la siguiente documentación:

- A.- Acta de recepción de los trabajos.
- B.- Verifique que el Contratista haya cumplido con lo - indicado en el contrato.
- C.- Que en la bitácora no se tengan aspectos pendientes y se encuentre cerrada.
- D.- Tener al corriente el estado contable por cargos al contratista, por suministro y financiamiento de materiales y amortización de anticipos.
- E.- Polizas de garantía a favor del Contratante de los trabajos de impermeabilización, sistema de bombeo, - equipo e instalaciones.
- F.- Presupuesto original y final, con sus autorizaciones de los incrementos correspondientes.
- G.- Estimación final de liquidación de obra, con sus -- Números Generadores.

- H.- Números Generadores y estimaciones de obra normal y de obra adicional ó fuera de presupuesto original.
- I.- Copia de bitácora.
- J.- Programas originales y reprogramaciones, con sus -- respectivas autorizaciones.

VI.- ESTIMACIONES

- 1.- MEDICION DE OBRA EJECUTADA.
- 2.- VERIFICACION DE OBRA EJECUTADA CONFORME A PROYECTO, ESPECIFICACIONES Y PROGRAMA.
- 3.- ELABORACION DE LOS NUMEROS GENERADORES PARA LA CUANTIFICACION DE OBRA Y AJUSTES.
- 4.- ELABORACION DE FORMAS.
- 5.- ELABORACION DE ORDEN POR LIQUIDAR.
- 6.- ESTUDIO FINANCIERO.
- 7.- CONTROL PRESUPUESTAL INTERNO.

IV.- ESTIMACIONES.

IV.1.- INTRODUCCION:

Dentro del campo de la Ingeniería Civil, una de las áreas más importantes en la cual el Ingeniero puede desarrollar su capacidad y conocimientos es la de las Estimaciones, ya que requiere de toda su habilidad y dominio del proceso constructivo para llevar a cabo el cálculo del trabajo realizado y el avance del mismo, partiendo de la base de las observaciones físicas en el campo.

En el presente capítulo se trata el procedimiento usualmente seguido para la elaboración de las estimaciones de obra, por medio de las cuales se certifica la obra ejecutada por el contratista, previa evaluación, verificación y control de la parte de la obra que se va a estimar en un período dado, este documento se formula de común acuerdo entre el contratista y el residente de la obra por parte del cliente, en base a un marco normativo.

Se inicia con la descripción de los métodos de medición de la obra ejecutada, verificación y comparación contra el programa original del proyecto, posteriormente se explica el proceso de elaboración de números generadores y ajustes correspondientes, para terminar con la realización de la orden de pago con que se liquida al contratista.

Todo esto partiendo de una base conceptual que se reflejará posteriormente en un ejemplo práctico.

1.- MEDICION DE LA OBRA EJECUTADA.

La medición de cantidades de obra ejecutada será una de las más importantes tareas del ingeniero residente y su personal, ya que son la base para la elaboración de las estimaciones.

Las mediciones se harán directamente en el sitio, y se efectuarán por medio de cinta métrica, levantamientos topográficos y por observaciones, contando las unidades colocadas en los casos que se requiera.

Todos estos datos se van apuntando en hojas de campo conforme avance el trabajo, para luego elaborar croquis con sus medidas correspondientes.

Al iniciar el proceso de medición, se deberá determinar de los registros de campo, que es lo que ya se ha medido, cuanto se ha medido y lo que falta por medir. Para que esta etapa proporcione un comienzo adecuado, será necesario que tales registros muestren claramente lo que hasta esa fecha se ha pagado, en comparación con lo que físicamente se tiene medido.

Solamente se medirán trabajos que hayan sido ejecutados correctamente. No se medirá lo que el contratista ejecute deficientemente, ni los trabajos que el contratista tenga que realizar para corregir lo ejecutado.

a).- Obras Preliminares.

a.1).- Desmonte de Terreno.

La limpieza del terreno se medirá de acuerdo con una - de las dos modalidades siguientes:

. Por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado o la hectárea.

. Por limpieza total, tomando como unidad el lote.

a.2).- Excavación para estructuras y/o instalaciones - hidráulicas y sanitarias.

. La medición de los volúmenes excavados se hará tomando como unidad el metro cúbico.

. Los derrumbes y azolves originados por causas no imputables al contratista, deberán cubicarse y clasificarse directamente en el propio material producto -- del derrumbe o azolve y serán los únicos que se medirán para efecto de pago.

. El relleno de grietas y oquedades en el lecho de roca o suelo de cimentación, se medirá tomando como -- unidad el litro de concreto, mortero o lechada de cemento.

. El bombeo se medirá tomando como unidad la hora de bombeo efectivo. Por tiempo de bombeo efectivo se entenderá aquel durante el cual el equipo de bombeo esté extrayendo agua de las excavaciones eficientemente.

a.3).- Rellenos de excavaciones para estructuras y/o - instalaciones sanitarias e hidráulicas.

- . Los materiales para rellenos se medirán tomando como unidad el metro cúbico.

b).- Cimentaciones.

b.1).- Mampostería.

- . La medición se hará tomando el metro cúbico como undad.
- . No se medirán los acarreos del cemento ni de la cal.
- . La plantilla construida sobre la superficie de des--plante se medirá tomando como unidad el metro cuadrado de superficie de plantilla colocada.
- . Los tubos para drenes en los muros de contención, --estribos y bóvedas, se medirán por metro lineal, pa--ra cada tipo y diámetro interior.

b.2).- Concreto hidráulico para cimentaciones y muros_
de contención.

- . La medición se hará tomando como unidad el metro cú--bico.
- . Las juntas de dilatación se medirán
 - Cuando sean metálicas, tomando como unidad el kilogramo, de acuerdo con el peso fijado en el proyec--to o por metro lineal.

b.3).- Acero para concreto.

- . Las varillas, rejillas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como acero de refuerzo, se medirán tomando como unidad el kilogramo. Como base se tomará el peso que fije el proyecto.
 - . No se medirán los desperdicios de acero de refuerzo, quedarán incluidos.
 - . Los alambres, cables o barras que se empleen en concreto presforzado, se medirán tomando como unidad - el kilogramo, de acuerdo con las dimensiones, formas y características fijadas en el proyecto.
- c).- Estructuras.
- c.1).- Concreto.
- . Las estructuras de concreto se medirán como a continuación se indica.
 - Para concreto se hará tomando como unidad el metro cúbico.
 - Para el acero de refuerzo se usará como unidad el kilogramo.
 - Los bloques para losas aligeradas se medirán colocados, tomando como unidad la pieza, para cada tipo y dimensiones.
 - . El montaje de elementos estructurales reforzados se

medirá con una de las siguientes formas.

- Tomando como unidad la tonelada de concreto reforzado.
- Tomando como unidad la pieza del elemento estructural.

c.2).- Acero.

- . Las estructuras de acero se medirán tomando como base el kilogramo.
- . El montaje de las estructuras de acero se medirá tomando como unidad el kilogramo.

d).- Muros pueden ser de:

- . Sillares.
- . Mampostería.
- . Concreto.

Estos muros se medirán de acuerdo a las siguientes modalidades.

- . Por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado.
- . Por volumen, tomando como unidad el metro cúbico.
- . Tabique prensado de arcilla, macizo o hueco.
- . Tabique recocado.
- . Tabique de cemento y material inerte, macizo o hueco.
- . Bloque de vidrio.

- . Vidrio.
- . Madera.
- . Metal.
- . Material plástico.

Estos muros se medirán de acuerdo a las siguientes modalidades:

- . Por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado.
- . Por muro terminado, tomando como unidad la pieza.

e).- Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

- . Tuberías de concreto hidráulico.
- . Tuberías de asbesto - cemento.
- . Tuberías de fierro fundido.
- . Tuberías de plomo.
- . Tuberías de cobre.
- . Tuberías de P.V.C.

En estos tipos de tuberías se tomará como unidad el metro lineal.

- . Conexiones.
- . Registros.
- . Pozos de visita.
- . Coladeras.
- . Fosas sépticas.
- . Pozos de absorción.
- . Equipos auxiliares.
- . muebles.

En estos conceptos se tomará como unidad la pieza terminada y/o instalada (salida).

La red completa de instalaciones hidráulicas y sanitarias se medirá tomando como unidad el lote.

f).- Instalaciones Eléctricas.

- Ductos.
- Tubos.
- Conductores.

La unidad de medida de los anteriores conceptos es el metro.

- Accesorios.
- Elementos especiales.
- Equipos auxiliares.

La unidad de medida de estos conceptos es la salida.

La instalación eléctrica total, que incluye ductos y - accesorios, tubos, conductores, dispositivos, materiales - aislantes e interruptores, se medirán tomando como unidad el lote o la salida.

g).- Recubrimientos:

- Repellados.
- Aplanados.
- Empotrados.
- Enyesados.
- Lambrines.
- Chapeos.

Estos conceptos tienen como unidad el metro cuadrado.

h).- Pisos:

- Cemento.
- Madera.
- Piedra natural y/o artificial.
- Linoleum.
- Loseta asfáltica.
- Loseta vinílica o de hule.
- Mosaico.
- Loseta de barro.
- Cerámica.
- Terrazo.
- Alfombra.
- Lámina metálica.
- Ladrillo.

En estos conceptos se tomará como unidad el metro cuadrado.

Los pisos en escaleras, se medirán de acuerdo a las siguientes modalidades:

- . Los escalones, tomando como unidad el metro lineal.
- . Los descansos tomando como unidad el metro cuadrado.
- . La escalera terminada tomando como unidad el lote.

Los zoclos se medirán tomando como unidad el metro lineal.

i).- Techos:

- Láminas metálicas.
- Asbesto - cemento.

- Material plástico.
- Madera.
- Teja.
- Material vitreo.
- Concreto ligero.

Estos conceptos se medirán de la siguiente manera:

- . Tomando como unidad el metro cuadrado de techo.
- . Tomando como unidad el lote.

2.- VERIFICACION DE OBRA EJECUTADA CONFORME A PROYECTO, ESPECIFICACIONES Y PROGRAMA.

2.1.- Revisión de datos de proyecto.

El residente de obra deberá estudiar conjuntamente con su personal técnico el proyecto, analizando sus características, especificaciones, planos, programa, precios unitarios, notificando de inmediato a quien corresponda la falta de documentación o detalles del mismo.

Además tomará en cuenta los conceptos y volúmenes adicionales que se detecten, para solicitar oportunamente la autorización y/o análisis de precios unitarios correspondientes.

2.2. Verificación del cumplimiento de proyecto y especificaciones.

El residente cuidará que la obra sea ejecutada de acuerdo con lo indicado en el proyecto, que la ubicación, dimensiones y demás características, sean las señaladas. Cualquier duda en la interpretación de los planos de proyecto los deberá aclarar con el ingeniero calculista o en su caso con la Supervisión.

Vigilará el debido cumplimiento de las especificaciones generales de construcción, así como las complementarias y particulares de las obras a su cargo, para lo cual deberá consultarlas frecuentemente, haciendo las aclaraciones necesarias en caso de duda y anotándolas en la bitácora, así como su correspondiente solución.

En los casos en que el procedimiento de construcción - utilizado por la empresa, redunde en rendimientos menores a los fijados de acuerdo al programa, el residente deberá informar a la constructora sin que ello implique cambios - en el procedimiento constructivo o pedir a la Supervisión cambiar el procedimiento, o en su defecto la modificación del programa.

No se incluirán conceptos de trabajo ajenos a los del concurso, salvo casos excepcionales que para el proceso ló gico de la obra se requieran, solicitándose en forma previa a su ejecución la aprobación correspondiente por medio de la Supervisión.

En caso de que por necesidades propias de la obra se - originen actividades no previstas en el proyecto, que im- pliquen la creación de precios unitarios adicionales, el - residente deberá enviar la justificación junto con la des- cripción clara del concepto para su aprobación, e indican- do el número y fecha de la nota de bitácora realizada por la supervisión.

3. - ELABORACION DE LOS NUMEROS GENERADORES PARA LA CUANTIFICACION DE OBRA Y AJUSTES.

3.1.- Números Generadores:

Son los datos que se presentan de obra ejecutada y - - que se vacían en hojas de fácil manejo y reproducción, --- los cuales servirán para el llenado de las formas de estimación, establecidas para el pago, dichos registros comprenden la medición al detalle de los trabajos que han sido ejecutados de acuerdo al proyecto, programa y especificaciones del contrato, este documento debe invariablemente anexarse a la estimación de pago; también son parte integrante como números generadores: los planos, levantamientos topográficos comprobantes de servicio y suministro actualizados, que por su naturaleza es necesario que se conserven en la obra para cualquier consulta o verificación.

Es requisito indispensable para la formulación de la estimación los números generadores, pues estos servirán de base para hacer los pagos parciales y/o totales de la obra contratada. Adicionalmente estos números generadores podrán emplearse para comprobar los pagos realizados y los originales deberán conservarse en la residencia donde fueron elaborados. El documento se deberá llenar a mano, usando letras, dibujos y números de tipo ingenieril procurando la mayor claridad posible.

Los datos que deberán contener los números generadores son los siguientes:

a).- Período de ejecución de los trabajos.

- b).- Descripción y croquis de los trabajos realizados.
- c).- Referencia de los planos autorizados que fueron utili
zados para realizar los trabajos.
- d).- Cuantificación total de acuerdo a proyecto y lo contra
tado.
- e).- También deberán aparecer en forma tabular, el pago que
se hace, su acumulado y su faltante de ejecutar.
- f).- Otros que el Residente crea necesario para abundamien-
to de la información
- g).- Firmas autorizadas del Residente y de la Supervisión.

En el caso que se rebase la cantidad de obra de pro-
yecto y/o contratada, deberá indicar en el número generador
las causas que motivarán la cantidad de obra extraordinaria.
Es conveniente en algunos casos elaborar un resumen expli-
cando los pagos anteriores, refiriéndolos a las estimacio-
nes, sobre todo, en las ocasiones en que se presentan deduc-
tivas y cantidades de obra extraordinaria.

Cuando en alguna estimación se estén pagando cantida-
des faltantes de trabajos efectuados en algunas estimacio-
nes atrasadas, se hará mención al número de la hoja del nú-
mero de la estimación y del período para cada una de las -
cantidades pagadas.

3.2. Deductivas:

Si cuando por alguna circunstancia, las cantidades es-
timadas no correspondan con las ejecutadas, se procederá -
al ajuste en la estimación subsecuente, aplicando la deduc-
tiva de la cantidad erróneamente estimada y la aditiya que
sea procedente considerando el precio unitario de la fecha
de ejecución.

Al hacer estimaciones deductivas que tengan como finalidad corregir un error anterior, ya sea por cambio de precio unitario, por ajuste de volúmenes, de área, de distancia, o de trabajos no ejecutados, etc., se harán mención del número de la hoja, del número de la estimación y del período de cada pago que se deduce.

Las deductivas se harán en las estimaciones haciendo una hoja exactamente igual a la de la estimación elaborada con anterioridad y también se incluirá en una hoja con el mismo formato de la deductiva con las correcciones que se necesiten, dichos datos deberán acompañarse de observaciones que sean necesarias y que aclaren la corrección, se deberán indicar con toda precisión y claridad los ajustes de la obra, fecha ejecutada; anotando el número, período y contrato de la estimación afectada.

Se deberá indicar con toda claridad el procedimiento de cálculo de las retenciones y multas de acuerdo a lo que indique el contrato respectivo, indicando la causa por la cual se operan estas sanciones.

3.3. Ajustes de precios unitarios.

Los ajustes se calculan respecto a la obra por ejecutar, conforme al programa pactado en el contrato, para la operación de dicho ajuste se debe observar lo que se indica más adelante, el cual se aplica al importe de cada concepto valorizado con los precios unitarios originales de contrato.

- Tomar como base la relación de las cantidades de -

obra faltante de ejecutar, por cada uno de los conceptos de obra que se remiten a las oficinas centrales.

- Dicha relación forma parte de los números generadores de la estimación de ajuste.
- La fecha del corte de cantidades de obra faltantes de ejecutar, conforme a programa, lo define la oficina responsable de cálculo del factor de ajuste.
- Tener cuidado que el factor de ajuste se aplique exclusivamente a los importes, calculados con las cantidades de obra faltantes de ejecutar y los precios de contrato originales, elaborándose una tabla operacional, que formará parte de los números generadores en la estimación de ajuste.
- En dicha tabla, pueden aparecer porcentajes de avance en algún concepto de obra, si es que esta cantidad fue determinante para definir que se cumpliera con el programa. En los números generadores, se debe escribir a detalle la forma en que se aplique dicho factor sobre esta cantidad.

Lo importante y reglamentario es escalar sin sobrepasar lo pactado en el programa respectivo.

Algunos términos de escalaciones usados comúnmente en las estimaciones son los siguientes:

- Escalación de la asignación inicial: Es el ajus-

te a los costos que se hace a la asignación inicial.

- Escalación histórica: Es el factor de ajuste que se calcula hasta un día antes del inicio del programa de la asignación en ejercicio (Ver fig. 1).

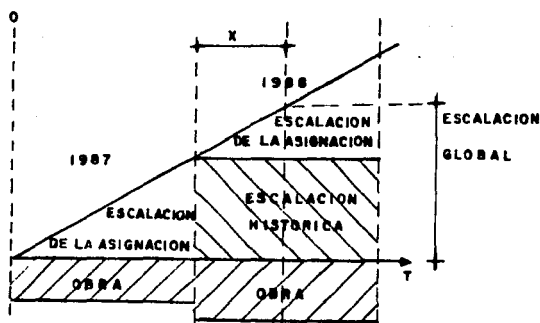


Figura 1.

- Escalación Global: Es la suma de la escalación histórica y la escalación asignada en determinada fecha.

De acuerdo a las Reglas Generales, el ajuste deberá hacerse en forma global mediante la aplicación de uno de los siguientes procedimientos:

- a).- Un factor que se determine al considerar las variaciones de los insumos que intervengan en el costo de los trabajos, tomando en cuenta los índices de los insumos correspondientes.
- b).- Determinando los ajustes concepto por concepto, conforme al análisis del costo original, tomando en cuenta los índices de los insumos correspondientes.
- c).- Obteniendo el incremento que haya sufrido los insumos, cuando el volumen de éstos puedan ser fácilmente determinado en forma global.

La aplicación del ajuste en los tres casos, se hará al importe de cada estimación o liquidación valorizada con los precios unitarios originalmente pactados.

En todos los casos la base para el cálculo del ajuste deberá ser considerada originalmente en el concurso. Los incrementos o decrementos de los precios serán calculados con base en las diferencias que arrojen los índices de los mismos precios en la fecha de revisión, con respecto a los índices correspondientes a la fecha de la celebración del contrato.

Los índices a los que se hace referencia, serán los que determine para tales efectos la Secretaría de Programación y Presupuesto, y que se publiquen como ésta resuelva. Cuando no se disponga de los índices, la diferencia se calculará según los precios del mercado, o mediante los índices proporcionados por el Banco de México.

El ajuste en función de las modificaciones que sufran los costos por los incrementos o decrementos en los cargos que los integran, podrá efectuarse mediante la fórmula general que tiene la siguiente expresión:

$$K = \frac{P \cdot F}{I}$$

K = factor de ajuste.

P = participación de los insumos en los cargos integrantes del precio unitario.

F = Indices relativos de costos de los cargos de los insumos integrantes del precio unitario en la fecha del -- ajuste.

I = Indices relativos de costos correspondientes a los cargos de los insumos integrantes del precio unitario en la fecha de celebración del contrato.

La fórmula de ajuste desarrollada para el caso general será la siguiente:

$$K = P_s \frac{F_s}{I_s} + P_m \frac{F_m}{I_m} + P_e \frac{F_e}{I_e} + \dots + P_x \frac{F_x}{I_x}$$

donde $P_s + P_m + P_e + \dots + P_x = 1$

donde:

P_s = Participación con que interviene la mano de obra en el costo directo del precio unitario,

P_m = Participación con que intervienen los materiales en el mismo costo directo.

P_e = Participación con que interviene la maquinaria - de construcción en dicho costo directo.

Px = Participación con que interviene el factor x en el costo.

La fórmula anterior podrá ser adicionada o sustraída de los sumandos que se requieran, conforme a los diversos cargos que intervengan en los precios unitarios.

En las convocatorias de concursos se deberá indicar los porcentajes de la participación de los insumos que intervienen en la fórmula para calcular el factor de ajuste.

Cuando no se tenga ningún dato estadístico y confiable que permita determinar la participación de los insumos que intervengan en los trabajos a realizar, se deberá calcular en base al programa, cantidades de trabajo y análisis de precios unitarios de la propuesta del participante a quien se otorgue el contrato, utilizando los conceptos cuyo importe acumulado cubra como mínimo el 75% del monto del contrato.

3.4. Anticipos:

En el caso que se otorguen anticipos, se operará en la siguiente forma:

3.4.1. Primeramente se deben amortizar los anticipos pactados, teniéndose los siguientes casos:

- a).- Cuando se trata de una asignación inicial se amortizará proporcionalmente el anticipo con cargo a cada estimación de obra.

b).- Cuando se trata de una revalidación o convenio, se amortizará el anticipo proporcionalmente con cargo a la estimación de obra y a la estimación de la escalación, dado que sobre ésta última también se ha otorgado anticipo.

3.4.2. Enseguida afectar la escalación en un porcentaje igual al del anticipo concedido, teniéndose también dos casos.

a).- Cuando se trata de una asignación inicial, se distingue únicamente un tipo de importe de escalación que es el de la propia asignación inicial, y para su determinación se operará de la siguiente forma:

Inicialmente se obtendrá el factor corregido, multiplicando el factor de escalación por la fracción que resulte de restar de la unidad el porcentaje del anticipo, dividido entre 100. Una vez obtenido este factor corregido, se aplicará a la estimación de obra obteniéndose el importe neto de la estimación que se opere en dicha asignación inicial, o bien de otra forma, a la estimación de ajuste se le restará la cantidad resultante de multiplicarla por el porcentaje de anticipo pactado dividido entre 100.

b).- Cuando se trata de una revalidación o con

venio, se distinguen dos tipos de importes de escalación, el histórico y el de la revalidación o convenio propiamente, y sus determinaciones se obtendrán operando se de esta forma.

Inicialmente se calculará el importe de la escalación histórica multiplicando el importe de la estimación de obra por el factor de incremento de la escalación histórica (que es igual al del inicio del programa). Posteriormente se obtendrá el importe de la estimación de escalación de la revalidación o convenio haciendo las siguientes operaciones, al factor de la escalación global se le restará el factor de la escalación histórica, a este resultado se le afectará por la fracción que resulte de restar de la unidad el porcentaje de anticipo dividido entre 100, una vez obtenido este factor corregido, se aplicará a la estimación de obra, obteniéndose el importe neto de la escalación de la estimación que se opere. O bien, de otra manera, al importe de la estimación de escalación de la revalidación o convenio se le restará el importe resultante de multiplicar a ella misma por el porcentaje de anticipo pactado, dividido entre 100. El importe de escalaciones es el resultado de sumar el importe de escalación histórica y el neto de la escalación de la revalidación o convenio.

3.5. Trabajos Extraordinarios.

En el caso de que por necesidades propias de la obra se originen actividades no previstas en el proyecto, que impliquen la creación de precios unitarios adicionales, y la Dependencia considera factible determinar los nuevos pre

cios con base en los elementos contenidos en los análisis - de los precios ya establecidos en el contrato, procederá a determinar los nuevos con la intervención de el Contratista y este estará obligado a ejecutar los trabajos conforme a - tales precios.

Si no fuera posible determinar los nuevos precios unitarios de la forma antes mencionada el Contratista someterá a consideración de la Dependencia los nuevos precios unitarios acompañados de sus respectivos análisis, aplicando el mismo criterio seguido para la determinación de los precios unitarios establecidos en el contrato, debiendo resolver la Dependencia en un plazo no mayor de 30 días calendario.

En caso de que el Contratista no presente oportunamente la proposición de precios extraordinarios, o no lleguen las partes a un acuerdo respecto a los citados precios, la Dependencia podrá ordenarle la ejecución de los trabajos -- extraordinarios, aplicándole precios unitarios analizados - por observación directa en los términos de la sección correspondiente, de las Reglas generales para la contratación y - ejecución de Obras Públicasy Servicios relacionados con las mismas para las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal, previo acuerdo entre las partes sobre el procedimiento constructivo, equipo, personal, etc., que intervendrán en estos trabajos.

En este caso de trabajos extraordinarios el Contratista desde su iniciación, deberá ir comprobando y justificando mensualmente los costos directos ante el representante - de la Dependencia, para formular los documentos de pago.

3.6.- Trabajos Extraordinarios por Administración Directa.

Si la Dependencia determina no encomendar a el Contratista los trabajos extraordinarios, podrá realizarlos en forma directa.

4.- ELABORACION DE FORMAS.

4.1. Verificación Numérica y de Conceptos:

Después de haber elaborado los números generadores, se procederá a efectuar la revisión numérica de cada uno de los cálculos realizados, así como formalizar los trabajos hechos en obra, conforme a los conceptos del catálogo de conceptos, que forma parte como anexo del contrato.

Se tendrá que clasificar cada trabajo en el concepto correspondiente para evitar errores de correspondencia que originan la carencia o saturación de un determinado concepto.

4.2. Llenado de formatos:

La preparación de las estimaciones se facilita con la estandarización de las formas, en las cuales se registran los cálculos del costo estimado del trabajo y el costo total estimado del proyecto.

Los formatos se elaboran de la siguiente manera:

En el encabezado se anotará:

Obra:	Nombre de la obra y lugar de ejecución de la misma.
Contratista:	Nombre de la persona física o moral contratada que ejecuta la obra.

Contrato No.	En este espacio se anotará el número del contrato en ejercicio, así como el número de concurso.
Importe del Contrato o Convenio:	Se anotará el importe del contrato - sin IVA, de la asignación o revalidación que está en ejercicio.
Orden de Pago:	Se anotará el número, la línea de crédito y su fecha de autorización correspondiente.
Estimación No.	Se anotará el número progresivo correspondiente, hasta agotar la asignación en ejercicio.
Hoja No.:	Se anotará en forma de quebrado, el numerador será el número progresivo y el denominador el número de hojas que integran la estimación.
De fecha del:	Se anotará el período de ejecución de los trabajos que se están estimando.
Registro Contratista:	Se anotará el número de registro que tiene el contratista en la Secretaría de Programación y Presupuesto.

Cabe hacer la aclaración que en el caso de estimaciones de escalación, se anotará en el renglón de convenio, - además, el número de oficio de autorización de escalatoria, y en el renglón del importe del contrato se anotará la asignación correspondiente a escalación.

El llenado del pie de la Hoja Unica y Tres, se hará en la forma siguiente:

Saldo anterior: Se anotará el importe de la asignación en ejercicio en el caso que sea la primera estimación, o el saldo de la estimación anterior.

Presente Estimación: Se anotará el importe de la presente estimación.

Saldo Actual: Se anotará la diferencia que resulte de restar los importes de los dos renglones anteriores.

En el cuadro inferior derecho se anotarán los nombres del cliente y de la persona física o moral poseedora del contrato.

Lugar y fecha: Se anotarán el lugar de la adscripción de la Residencia y la fecha de elaboración de la estimación.

Al final de la estimación se anotará con número y letra el importe de la estimación y los descuentos correspondientes, los cuales estarán inscritos en el contrato correspondiente.

En el espacio que exista en la Hoja Unica o al reverso de ambas, se anotarán los nombres y cargos de las personas autorizadas para firmar la estimación.

4.3. Llenado de Columnas:

Número: Se anotará el número o inciso del ca
tálogo de conceptos, o bien, el núme
ro de catálogo de conceptos considera
do en concurso.

Concepto de Trabajo: Se anotará textualmente la descrip--
ción del concepto de trabajo citado_
en catálogo de concurso, o la descrip
ción que se de para los conceptos --
por trabajos extraordinarios. Tam--
bién en este espacio se anotará la -
descripción de escalación del factor
de ajuste autorizado. Así también -
la descripción de la retención o mul
ta y en los casos especiales el tftu
lo de deductiva subrayado.

**Unidad, cantidad, -
precio unitario e_
importe:** En estas columnas, se anotarán los -
datos correspondientes a cada una de
ellas.

Terminando la descripción de los trabajos se sumarán -
los importes parciales anotándose la suma total en la colum
na de importes.

LUGAR: _____		ESTIMACION N° _____ HOJA N° _____			
OBRA: _____		DE FECHA DEL _____ DE _____ AL _____ DE _____ DE _____			
CONTRATISTA: _____		RES. CONTRATISTA: _____			
CONTRATO N° _____ DE _____		SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO			
CONVENIO ADICIONAL DE _____		_____			
IMPORTE DEL CONTRATO O CONVENIO S _____		_____			
ORDEN DE PAGO:					
NUM.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
SITUACION CONTABLE DEL CONTRATO:		_____			
BALDO ANTERIOR _____ S _____		EL RESIDENTE DE LAS OBRAS _____			
PRESENTE ESTIMACION _____ S _____		EL CONTRATISTA _____			
BALDO ACTUAL _____ S _____		LUGAR Y FECHA: _____			

NÚM.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE

268

NUM.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE

<p>SITUACION CONTABLE DEL CONTRATO:</p> <p>SALDO ANTERIOR _____ \$ _____</p> <p>PRESENTE ESTIMACION _____ \$ _____</p> <p>SALDO ACTUAL _____ \$ _____</p>	<p>_____</p> <p>EL RESIDENTE DE LAS OBRAS</p> <p>_____</p> <p>EL CONTRATISTA</p> <p>LUGAR Y FECHA _____</p>
--	---

5.- ELABORACION DE CUENTA POR LIQUIDAR.

5.1. Cuenta por Liquidar:

La cuenta por liquidar se establece en un documento, el cual certifica el pago de una estimación determinada al contratista.

El llenado de las formas se realiza de la siguiente manera:

ANVERSO:

1.- Número de Línea de Crédito.

Se anotará el número de la Línea de Crédito que le corresponda a la unidad ejecutora.

2.- Fecha de Expedición:

La dependencia asentará con dos dígitos para el día, mes y año en que se formule la cuenta por liquidar.

3.- Fecha de Pago:

La oficina pagadora anotará dos dígitos para el día, mes y año en que se realice el pago de este documento.

4.- Se anotará con siete dígitos el número consecutivo - - que identifique al documento, debiendo iniciar la numeración con 0000001 utilizando los dos o tres primeros campos para identificar la representación estatal de la dependencia de que se trate, de acuerdo a la clasificación que esta última establezca.

5.- Srvase pagar el importe neto de la presente cuenta por liquidar.

La dependencia anotará con número y letra el importe - correspondiente.

TIPO DE MONEDA:

6.- Clave:

Se anotarán dos dígitos de acuerdo a la clave del tipo de moneda que corresponda.

7.- Nombre:

Se anotará el nombre de la moneda extranjera empleada para su pago.

8.- Tipo de Cambio:

Se anotará el tipo de cambio de la moneda empleada para el pago, con respecto a la moneda nacional que rija a la fecha de expedición.

9.- Equivalente Moneda Nacional:

Se anotará con número el importe neto equivalente en Moneda Nacional que ampara este documento.

10.- Tesorería de la Federación y/o Sociedad Nacional de Crédito:

Se asentará el número 0011 en este espacio para los - casos en que la cuenta por liquidar se vaya a pagar a la - Tesorería de la Federación y cuando se pague en la Socie--- dad Nacional de Crédito, se anotará el número de ésta.

11.- Estado:

Se asignará con dos dígitos, el número de la Entidad - Federativa donde se vaya a pagar.

12.- Unidad Ejecutora

Se anotará el nombre y número que corresponda a la uni dad ejecutora que expide este documento, de acuerdo con la_ organización interna de cada dependencia.

13.- Número de Secuencia:

A cada clave presupuestaria que se consignen la cuenta por liquidar, se le asignará un número consecutivo, iniciándose invariablemente con 001.

14.- Tipo:

Se anotará el tipo de documento comprobatorio del pa-- go, utilizando las siglas que se indican al reverso del formato.

15.- Clave Presupuestaria:

Se anotará la clave presupuestaria la cual se encuen-- t5a incluida en el Manual de Normas para el Ejercicio Presupuestario.

CUENTA POR LIQUIDAR CERTIFICADA

LINEA DE CREDITO	FECHA DE ESPER.			FECHA DE PAGO			NUMERO
	DA	MES	AÑO	DA	MES	AÑO	
(11)							(14)

¿ TESORERO DE LA FEDERACION

DEBE PAGAR EL IMPORTE NETO

Presente:

DE LA PRESENTE CUENTA POR LIQUIDAR

(13)

(IMPORTE CON LETRAS)

TIPO DE MONEDA		TIPO DE CAMBIO	EQUIVALENTE		TESORERIA	ESTADO	UNIDAD EJECUTORA				
CLAVE	NOMBRE		MM								
(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)					
NO DEC	TIPO	CLAVE PRESUPUESTARIA	CANT. VALORES	PORCENTAJE DE PAGAMIENTO	BENEFICIARIO	CONCEPTO	IMPORTE		JUSTIFICACION		
							BRUTO	NETO	TIPO	NUMERO	S.P.P
(15)	(14)	(16)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(22)	(23)	(24)	
TOTALES >							(21)				

FORMA FED-CD1

No. de.

AUTORIZO

(24)

Firma _____

Firma _____

NOTAS ESPECIALES Y/O ACLARACIONES (25)

CLAVES

PARA LA ANOTACION DEL TIPO DE COMPROBANTE O JUSTIFICANTE EN LAS CUENTAS POR LIQUIDAR CERTIFICADAS

COMPROBANTES

CLAVE

F
B
LR
D
E
SMF
O

DOCUMENTO

FACTURA
NOMINA
LISTA DE PAGA
RECIBO
ESTIMACION
RECIBO RET. O.L. 999
OTROS

JUSTIFICANTES

CLAVE

OP
AP
ACBO
OF
DAI
Y
O

DOCUMENTO

ORDEN DE PAGO
AVISO DE PAGO
ACUERDO
OFICIO
OP. DE AUTORIZACION DE INVERSION
TELEGRAMA
OTROS

CODIFICACION

19
E1
E1
E1
E1
E1
E1

DEPENDENCIA

TESORERIA / SMC

16.- Codificación:

Se anotará la clave que identifique al documento justificante, la cual aparece al reverso del formato.

17.- Documento de Referencia:

En este espacio se anotará el número que le corresponda al documento comprobatorio.

18.- Beneficiario:

Se anotará el nombre o razón social de los acreedores por bienes o servicios recibidos, o en su caso, el de sus legítimos representantes debidamente acreditados.

IMPORTES:**19.- Bruto:**

Esta columna se utilizará para los siguientes casos:

- a).- Anotar los importes sin descuentos a pagar a nombre de un solo beneficiario.
- b).- Anotar el importe devengado y descuentos que en su caso procedan.

20.- Neto:

Se anotarán los importes netos a pagar.

21.- Totales:

En estos espacios se escribirá el importe que resulte de sumar las cantidades brutas y netas respectivamente.

JUSTIFICACION:**22.- Tipo:**

Se anotará el justificante que ampara el pago, para -- ello se utilizarán las claves que se incluyen en el reverso de la cuenta por liquidar.

23.- Número:

Se anotará el número correspondiente del justificante de que se trate.

24.- Secuencia:

Se asentará el mismo número de la operación presupuestaria que cita la orden de pago contra la cual efectúa la erogación.

REVERSO:**25.- Notas Especiales y/o Aclaraciones.**

De ser necesario, efectuar notas y/o aclaraciones, se utilizarán estos espacios, tanto por la dependencia como -- por la Sociedad Nacional de Crédito o la Tesorería de la Federación.

Asimismo, se asentará el selle de pagado de la Sociedad Nacional o la Tesorería de la Federación.

26. Firmas:

Se anotará nombre y cargo de los Servidores Públicos facultados para autorizar este documento.

5.2. Contra Recibo:

Es el documento que se entrega al contratista y por medio del cual inicia el trámite de liquidación de la obra en cuestión.

El llenado del contra-recibo se hará de la siguiente manera:

ANVERSO:

1. Dependencia:

Se anotará el nombre de la Dependencia correspondiente que emita el contra-recibo.

2. C.X.L.C. No.

Se anotará el número de la cuenta por liquidar que se expidió por la documentación que se tramita para el pago.

3.- Beneficiario:

Se anotará el nombre completo del beneficiario. En caso de varios, deberá asentarse uno por cada beneficiario.

4.- Concepto:

Se describirán los conceptos que generaron la cuenta por liquidar.

5.- Importe:

Se anotará el importe de cada concepto; así como el importe neto a pagar.

6.- Radicación:

Se anotará una "x" en el artículo que denote la oficina en que habrá de efectuarse el cobro, ya sea en SNC o en la Tesorería de la Federación.

REVERSO:**7.- Nombre, Firma del Beneficiario y Fecha de Recepción:**

Se anotará el nombre del beneficiario, mismo que firmará al momento de recibir el original del contra-recibo y -- las dos copias, así como la fecha de expedición.

8.- Fecha de elaboración:

La Dependencia deberá asentar la misma fecha que cita la cuenta por liquidar.

9.- Vo.Bo. Subdirector de Administración de la Dependencia o equivalente.

Se anotará el nombre del Subdirector de Administración quien firmará de Vo.Bo.

5.3. Distribución del formato:

ORIGINAL:

Beneficiario, lo recibirá al momento de expedirse la - cuenta por liquidar e iniciarse su trámite de liquidación.-

1a. Copia:

Dependencia expedidora (debiendo anexar a la copia de la Cuenta por Liquidar junto con la documentación original comprobatoria), una vez terminado el trámite de pago.

2a. Copia:

Dirección General de Recursos Financieros, para anexar a la copia de la cuenta por liquidar.

Las copias del contra-recibo, deberán ser presentadas anexas a la cuenta por liquidar y documentos comprobatorios ante la Dirección General de Recursos Financieros, para iniciar su trámite de liquidación correspondiente, mediante relación de los mismos en original y copia para su acuse de - recibo.

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

DEPENDENCIA : _____ (1)

C. H. L. C. No.: _____ (2)

BENEFICIARIO (3)	
CONCEPTO (4)	IMPORTE (5)
RADICACION : (6) TESORERIA <input type="radio"/> S H C <input type="radio"/> \$	

México, D. F. a _____ de _____ de 198__

(7)

NOMBRE Y FIRMA DEL BENEFICIARIO

FECHA DE ELABORACION

Yo, Sr.
SUBDIRECTOR DE ADMINISTRACION
DE LA DEPENDENCIA

(8)

(9)

6.- ESTUDIO FINANCIERO

Previo a la ejecución de la obra, se requerirá efectuar uno de los análisis más importantes para establecer el costo de la misma.

Este análisis llamado estudio financiero o más específicamente costo financiero, se refiere al establecimiento y determinación de los gastos que será necesario efectuar (erogaciones), así como los ingresos que se tendrán durante el período de ejecución de los trabajos, a fin de mantener el ritmo de construcción y cumplir con los programas de obra.

Este análisis del costo financiero se calcula mediante las siguientes fórmulas:

$$NF = CV \left[\frac{TC}{2} + PE + TP \right] - \left[\frac{PV}{TC} \times PE^2 \times N \left(\frac{N+1}{2} \right) \right] - \left[\frac{VA^2}{VE} \right] + \left[VR \left(\frac{TC}{2} + TR \right) \right]$$

$$F = \frac{(NF \times I) - VR \times TR \times IR}{CV}$$

En las cuales:

- NF = Necesidad de financiamiento en millones-
mes.
- Cv = Costo de venta = PU - U (en millones)
- TC = Tiempo de construcción en meses.
- PE = Período entre estimaciones (en meses)
- TP = Tiempo de pago de estimaciones (en meses)
- PV = Precio de venta (en millones)
- N = TC = TIEMPO DE CONSTRUCCION (EN MESES)
PE PERIODO ENTRE ESTIMACIONES (EN MESES)
- VA = Valor anticipo en millones
- VR = Tiempo del retenido después de entregar la
obra (en meses)
- IR = Interés en su caso que genere el retenido
(decimal).
- F = Financiamiento en forma decimal.
- I = Tasa de interés mensual vigente para ad-
quisición de dinero (decimal)
- VE = Valor de estimación media
- U = Utilidad

CALCULO DEL FINANCIAMIENTO

CALCULO DEL FINANCIAMIENTO

Datos:

NF = ?

CV = PV + U = 151.861 + 35.045 = 106.303

TC = 3 meses

PE = 1 mes

TP = 1 mes

PV = 151.861

N = 3/1 = 3

VA = 30.372

VR = 0

TR = 0

IR = 0

F = ?

I = 7,81% mensual = ,0781

VE = 151.861/3 = 50,62

$$NF = 106.303 \left(\frac{3}{2} + 1 + 1 \right) + \left[\frac{151.861}{3} \times 1^2 \times 3 \left(\frac{3+1}{2} \right) \right] - \left(\frac{30.372^2}{50.62} \right) + (0) =$$

NF = 50,117

$$F = \frac{(50.117 \times 0.0781) - 0}{106.303} = 0.0368$$

F = 3,68%

7.- CONTROL PRESUPUESTAL INTERNO.

A fin de mantener un control adecuado y seguro del movimiento de dinero durante la ejecución de la obra, se realizará periódicamente (cada semana por ejemplo), el llamado flujo de caja, para conocer los requerimientos necesarios de recursos monetarios.

El objetivo principal del flujo de caja consiste en de terminar las erogaciones que se harán durante el período -- considerado, para así poder determinar la necesidad de recursos adicionales.

Los proyectos de construcción pueden tener demandas importantes de la caja del contratista. Inicialmente se incurre en los costos de arranque por el movimiento de trabajadores y equipo, construcción de una oficina de campo, almacenes, cercas e instalaciones temporales tales como, eléctricas, de agua, de teléfono, sanitarias y otros servicios. Generalmente el contratista recobra estos gastos conforme - el trabajo avanza.

El contratista recibe pagos progresivos en intervalos mensuales por parte del propietario de la obra. Sin embargo, estos pagos no se hacen normalmente sino hasta cierto - tiempo durante el mes siguiente de la presentación de la estimación, y las cantidades se ven reducidas por las retenciones que se hacen.

Como consecuencia de estas circunstancias, los gastos del contratista en un proyecto, generalmente excederán sus ingresos durante una parte considerable del período de cons

trucción. El déficit de efectivo en el proyecto se deberá cubrir con el capital del contratista.

El flujo de caja contiene los ingresos y egresos de efectivo del contratista.

El flujo de caja neto es la diferencia entre los egresos y los ingresos en cualquier punto del tiempo. Un flujo de caja neto negativo significa que los ingresos están excediendo a los egresos; esta es una situación normal aún en los proyectos altamente redituables.

Es la intención del contratista el acumular ingresos más rápido de lo que acumulan gastos, ya que al final esta diferencia representa la utilidad del contratista.

LUGAR: <u>MEXICO, D.F.</u>		ESTIMACION Nº <u>UNO</u> HOJA Nº <u>1</u>			
OBRA: <u>RENOVACION HABITACIONAL</u>		DE FECHA DEL <u>4</u> DE <u>ENERO</u> AL <u>29</u> DE <u>ENERO</u> DE <u>1988</u>			
CONTRATISTA: _____		REG. CONTRATISTA: _____			
CONTRATO Nº _____ DE _____		SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO			
CONVENIO ADICIONAL DE _____		_____			
IMPORTE DEL CONTRATO O CONVENIO \$ <u>151'860,582.00</u>		_____			
ORDEN DE PAGO:					
NUM.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
I.1.	Limpieza de terreno a mano	M2	159.00	1,794.00	285,246.00
I.2.	Trazo del terreno con aparatos, incluye la colocación de mojones con los niveles.....	M2.	159.00	234.00	37,206.00
I.3.	Excavación a mano en cepas en material tipo II.....	M3.	15.36	8,487.00	130,360.00
II.1.	Relleno de cepas y en mesetas para dar niveles de proyecto con material de banco (tepetate) compactado por medios mecánicos al 90% Proctor.....	M3.	52.32	20,994.00	1,098,406.00
III.1	Plantilla de concreto f'c=100 -- kg/cm ² y e=0.05 m.....	M2.	44.76	5,594.00	250,387.00
III.2	Cimbra de madera común en contra trabes.....	M2.	161.76	16,471.00	2,664,349.00
III.3	Cimbra de madera común en frentes de losa cimentación h=0.15 m	M1.	99.24	1,577.00	156,501.00
SITUACION CONTABLE DEL CONTRATO:		EL RESIDENTE DE LAS OBRAS			
BALDO ANTERIOR \$ _____		EL CONTRATISTA			
PRESENTE ESTIMACION \$ _____		LUGAR Y FECHA:			
BALDO ACTUAL \$ _____		_____			

NUM.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
III.4	Acero de refuerzo $f_y=4200$ Kg/cm ² a.- de 13 mm ϕ (1" ϕ)..... b.- de 7.9 mm ϕ (5/16" ϕ).....	Ton. Ton.	0.795 1.207	1724303.00 1993354.00	1'367,372.00 2'405,978.00
III.5	Concreto premezclado $f'c=150$ Kg/cm ² , en contratraves y losa de cimentación; incluye vaciado, vibrado y terminado.....	M3.	31.44	217,909.00	6'851,059.00
III.6	Pulido integral de pisos de concreto.....	M2.	144.16	5,291.00	762,751.00
III.7	Firme de concreto $f'c=150$ Kg/cm ² y $e=0.07$ m. acabado escobillado.....	M2.	20.80	6,681.00	138,965.00
III.8	Firme de concreto $f'c=150$ Kg/cm ² y $e=0.05$ m. acabado común.....	M2.	11.40	6,681.00	76,163.00
III.9	Relleno de tezontle para baños	M3.	0.76	22,758.00	17,296.00
IV.1.	Cimbra de madera acabado aparente en losas y trabes de concreto	M2.	85.26	23,799.00	2'029,102.74
IV.2	Acero de refuerzo $f_y=4200$ Kg/cm ² a.- de 6 mm ϕ (1/2" ϕ)..... b.- de 7.9 mm ϕ (5/16" ϕ)..... c.- de 13 mm ϕ (1" ϕ).....	Ton. Ton. Ton.	0.0187 0.0577 0.0492	2133121.00 1993354.00 1724303.00	39,889.36 115,016.53 84,835.71
IV.3	Suministro y colocación de malla de alambre de $f'y=5800$ Kg/cm ² -- 6x6-6/6.....	M2.	82.32	5,032.00	414,234.24
IV.4.	Concreto premezclado de $f'c=150$ kg/cm ² para losa y trabes incluye elevación, vibrado y terminado.....	M3.	8.22	226,648.00	1'863,046.56
IV.5	Pulido integral de pisos de concreto.....	M2.	72.08	5,291.00	381,375.28
IV.6.	Firme de concreto $f'c=150$ Kg/cm ² $e=0.07$ m. acabado escobillado...	M2.	10.4	6,681.00	69,482.40
IV.7	Firme de concreto $f'c=150$ Kg/cm ² $e=0.05$ m acabado común.....	M2.	5.7	6,681.00	38,081.70
IV.8	Relleno de tezontle para baños compactado con pisón a mano.....	M3.	0.38	22,758.00	8,648.04

POS.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
V.1.	Castillos de concreto f'c=150 -- Kg/cm2 de 14.5 x 14.5 cm armados con 4 var # 2.5 y E # 2 C 20 acabado aparente (K-1).....	M1.	70.72	14,880.00	1'052,313.60
V.2.	Castillos de concreto f'c=150 Kg/cm2 de 14.5 x 20 cm. armados con 6 var.#2.5 y E # 2 C20, acabado aparente (K-2).	M1.	60.72	29,484.00	1'790,268.48
V.3.	Castillos de concreto f'c=150 -- Kg/cm2 de 14.5 x 20 cm. armados con 4 var # 2.5 y E # 2 C20, acabado aparente (K-3).....	M1.	50.72	26,979.00	1'368,374.88
V.4.	Cerramientos de concreto f'c=150 Kg/cm2 de 15 x 25 cm. armados con 4 var # 2.5 y E # 2 C20.....	M1.	116.36	22,743.00	2'646,375.48
V.5.	Muro de block hueco de e=0.15 m. con block de 14.5 x 19.5 x 39.5 asentado con mortero cemento arena 1:3 con refuerzo horizontal a base de una varilla del # 2.5 C2 hiladas y refuerzo vertical con una varilla # 2.5 a C 0.90 m acabado aparente dos caras.....	M2	308.80	19,276.00	5'952,428.80
V.6.	Muro de block de e=0.12 m con block hueco la huerta 6 x 12 x 24 cm. asentado con mortero cemento arena 1:3 acabado aparente dos caras.....	M2.	48.84	33,313.00	1'627,006.92
V.7.	Remate de pretil con h=0.12 m. con block hueco la huerta de 6 x 12 x 24 cm, asentado con mortero cemento arena 1:3, acabado aparente.....	M1.	9.76	7,607.00	74,244.32
V.8.	Remate en pretil con block hueco la huerta asentado con mortero cemento arena 1:3 de 6 x 12 x 24 cm. con h=25 cm. acabado aparente.....	M1.	12.52	7,431.00	93,036.12
VII.1	Instalación hidráulica con tubería galvanizada y con tubería de cobre tipo "M" según proyecto...	Su1.	25.00	94,904.00	2'372,600.00

NUM	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
VII.2	Instalación sanitaria con tubería de P.V.C. según proyecto....	Sal	25.00	94,904.00	2'372,600.00
VIII.1	Instalación para salida de contacto y de alumbrado con tubería poliducto y alambre forrado TN, según proyecto.....	Sal.	48.00	49,729.00	2'386,992.00
					43'021,990.64
IMPORTA LA PRESENTE ESTIMACION LA CANTIDAD DE: \$ 43'021,990.64 (CUARENTA Y TRES MILLONES VEINTIUN MIL NOVECIENTOS NOVENTA PESOS 64/100 M.N.).					
NOTA:- LA TESORERIA DE LA FEDERACION DEBERA EFECTUAR LOS SIGUIENTES DESCUENTOS DEL VALOR DE LA PRESENTE ESTIMACION. EL 14 (UNO POR CIENTO) APORTACION DEL MONTO DE LOS TRABAJOS CONTRATADOS PARA OBRAS Y SERVICIOS DE BENEFICIO SOCIAL EL 2 (DOS AL MILLAR) DESTINADO PARA EL INSTITUTO DE CAPACITACION DEL PERSONAL DE LA CAMARA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION. EL 5 (CINCO AL MILLAR) DE CONFORMIDAD CON EL ARTICULO 191 DE LA LEY FEDERAL DE DERECHOS, POR EL SERVICIO DE VIGILANCIA INSPECCION Y CONTROL QUE LAS LEYES DE LA MATERIA ENCOMIENDA A LA SECRETARIA DE LA CONTRALORIA GENERAL DE LA FEDERACION.					
SITUACION CONTABLE DEL CONTRATO:					
SALDO ANTERIOR	_____ \$ 151'860,582.00	_____ EL RESIDENTE DE LAS OBRAS			
PRESENTE ESTIMACION	_____ \$ 43'021,990.64	_____ EL CONTRATISTA			
SALDO ACTUAL	_____ \$ 108'838,591.36	LUGAR Y FECHA			

OBRA <u>RENOVACION HABITACIONES</u>	CONTRATO _____	HOJA <u>3</u> DE <u>13</u>
CONTRATISTA _____	CONCEPTO <u>CUENTACION</u>	PLANO _____
LOCALIZACION <u>USISCO D.F.</u>	PLANO _____	

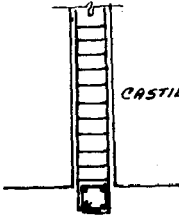
NUMEROS GENERADORES

CONCEPTO:	LOCALIZACION			LARGO	ANCHO	ALTO	No. PZAS	RESULTADO:	CROQUIS	OBSERVACIONES.
	EJE	ENTRADA	Y							
<u>RAUTILLA</u>	1	A	F	10.60	0.30/3			1.06		
	3	A	F	10.60	0.30/3			1.32		
	A	1	3	3.60	0.30/3			0.18		
	B	1	3	3.27	0.30/3			0.33		
	C	1	3	3.27	0.30/3			0.13		
	E	1	3	3.27	0.30/3			0.33		
F	1	3	3.40	0.30/3			0.18			
								3.27x3.27		
								44.76 m ²		
<u>PIEDRA EN ENTERRADA</u>	1	A	E	2x3.60	0.30/3			2.12		
	3	A	F	2x3.60	0.30/3			2.12		
	A	1	3	2x3.60	0.30/3			3.60		
	B	1	3	2x3.40	0.30/3			0.68		
	C	1	3	2x3.40	0.30/3			0.68		
	E	1	3	2x3.40	0.30/3			0.68		
F	1	3	2x3.60	0.30/3			3.60			
								13.48 m ²		
								161.76 m ²		
<u>PIEDRA EN SUPERFICIE</u>				3x11.63				7.07		
<u>LOSA CIMENTACION</u>				2x3.6/3/2				1.20		
								8.87x3x4		
								99.24 m ²		
<u>PIEDRITO EN ENTERRADA</u>	1	A	F	10.60	0.06	0.30		0.21		
	3	A	F	10.60	0.20/3	0.30		0.21		
	A	1	3	3.60	0.10/3	0.30		0.04		
	B	1	3	3.40	0.10/3	0.30		0.07		
	C	1	3	3.40	0.10/3	0.30		0.07		
	E	1	3	3.40	0.10/3	0.30		0.07		

105

OBRA <u>RECONSTRUCCION MARITIMOS</u>	CONTRATO	HOJA <u>6</u> DE <u>13</u>
CONTRATISTA	CONCEPTO	<u>11/1000 y CASTILLOS P.A.</u>
LOCALIZACION <u>MEXICO D.F.</u>	PLANO	

NUMEROS GENERADORES

CONCEPTO:	LOCALIZACION		LARGO	ANCHO	ALTO	No. PZAS	RESULTADO:	CROQUIS	OBSERVACIONES.
	EJE	ENTRE Y							
<u>CASTILLOS K-1 (14.5x20)</u>									
DE -0.15 A +2.60			2.65			7/3	6.17		
DE +2.60 A +5.12			2.52			7/3	5.64		
DE +5.12 A +7.64			2.52			7/3	5.67		
							17.68x4		
							70.72 ml		
<u>Castillos R-2 (14.5x20)</u>									
DE -0.15 A +2.60			2.65			6/3	5.30		
DE +2.60 A +5.12			2.42			6/3	4.84		
DE +5.12 A +7.64			2.52			6/3	5.04		
							15.16x4		
							60.72 ml		
<u>Castillos K-3 (14.5x20)</u>									
DE -0.15 A +2.60			2.65			5/3	4.43		
DE +2.60 A +5.12			2.42			5/3	4.04		
DE +5.12 A +7.64			2.52			5/3	4.21		
							12.68x4		
							50.72 ml		
<u>Coronamientos (15x2.5) A</u>			3.45/3			2	2.30		
B			3.45/3			2	2.30		
C			3.45/3			2	2.30		
F			3.45/3			2	2.30		
I			10.60/3			2	7.07		
J			10.60/3			1	3.53		
K			10.60/3			1	3.53		
L			3.45/3			1	1.15		
M			3.45/3			1	1.15		
N			3.45/3			1	1.15		
O			3.45/3			1	1.15		

OBRA RECONSTRUCCION HABITACION CONTRATO HOJA 7 DE 13
 CONTRATISTA ALCANTARA Y CASTILLOS P.A. I CONCEPTO
 LOCALIZACION MEXICO D.F. PLANO

NUMEROS GENERALES

CONCEPTO:	LOCALIZACION			LARGO	ANCHO	ALTO	No. PZAS	RESUL-TADO:	CROQUIS	OBSEVA-CIONES.
	EJE	ENTRE	Y							
	F			3.454			1	1.15		
								2202 KV.		
								116.36m		
<u>ALCANTARA BARRIO</u>	A	1	3	3.60/2		2.50	1	4.50		
(14.5 x 19.5 x 39.5)	B	1	3	3.45		2.50	1	8.63-2.00 (huecos)		
	C	1	3	3.45		2.50	1	8.63-1.89 (")		
	D	2	3	1.80		2.50	1	4.50		
	E	1	2	0.80		2.50	1	2.00		
	F	1	3	3.60/2		2.50	1	4.50		
	1	A	F	10.65		2.50	1	26.63		
	2	C	D	1.80		2.50	1	3.00-1.89 (huecos)		
	3	A	F	10.65		2.50	1	26.63-1.89 (")		
								-2.85(huecos)		
								22.20 KV.		
								302.80m		
<u>ALCANTARA BARRIO</u>	5	E	F	3.10		2.20/2		1.69		
(2 x 12 x 24)	E	4	G	1.75		2.20/2		1.28		
	E'	4	G	1.75		2.65/2		1.56		
	F	4	G	0.90		2.65/2		0.40		
	4	E	E'	0.79		2.65/2		0.64		
	E	4	5	2.00		2.20/2		1.53		
	E'	4	G	1.80		2.20/2		1.32		
	F	4	5	0.90		2.65/2		0.38		
	5	E	E'	1.20		2.20/2		0.52		
	6	E'	F	1.10		2.20/2		0.29		
	E	4	5	2.00		1.60/2		1.02		
	E'	4	5	1.00		1.60/2		0.59		
	6'	5	6	0.80		2.20/2		0.27		
	F	4	5	0.90		2.65/2		0.13		

OBRA <u>Revisión Habitacional</u>	CONTRATO	HOJA <u>9</u> DE <u>13</u>
CONTRATISTA	CONCEPTO	<u>LOSA 1er NIVEL</u>
LOCALIZACIÓN <u>MEXICO D.F.</u>	PLANO	<u>1</u>

NUMEROS GENERADORES

CONCEPTO:	LOCALIZACION EJE ENTRE Y	LARGO	ANCHO	ALTO	No. PZAS	RESUL- TADO:	CROQUIS	OBSERVA- CIONES.
CUBRO LOSA V2000		2.260	3.60/3			25.44		
		2.260	3.60/3			14.03		
		2x3.45	0.55/3					
		2x10.60	0.15/3			= 2.12		
		2x3.45	0.45/3			0.35		
						42.624/3		
						25.26 m ²		
ACERCA PRIMERA 5/4"						0.577107		
ACERCA SEGUNDA 1/2"						0.0492100		
ACERCA TERCERA 1/4"						0.0187101		
VALVA ABERTA 1/4-1/2		1.5000	3.75/3			28.50		
		0.80	4.15/3			24.66		
						21.5x4/8		
						= 12.32 m ²		
PUNTERO DE CUBRIDA DE LOSA Y TERRENO		2.1000	3.60/3	0.10		254		
		2.1000	3.60/3	0.10		602		
		3.45	3.75/3	0.15		3.02		
		0.80	3.75/3	0.45		0.21		
		3.45	3.75/3	0.15		0.53		
						2.10x3.75		
						3.2700		
DUBO 14 TARR 200 P.F. 1	3	10.62	3.25			38.91-2.21		
						= 36.04 m ²		
						2.27 m ²		

(divers)

OBRA RENOVACION HABITACION CONTRATO _____ HOJA 10 DE 13
 CONTRATISTA _____ CONCEPTO ACEFO ESTRUCTURA
 LOCALIZACION MANCO.D.E. PLANO

NUMEROS GENERADORES

DESCRIPCION	D	L MT.	No. PZS.	No. ELEM.	No. 2.0	No. 2.5	No.3	No.4	No.5	No.6	No. 8
<u>ESTRUTURA</u>											
<u>TRAMES DE CONCRETO</u>											
<u>ANILLO EJE E LECHO IJE</u>	4	4.77	2	2/3				6.36			
	4	3.30	1	2/3				3.30			
<u>LECHO SUP.</u>	4	7.77	2	2/3				6.36			
	4	5.53	1	2/3				1.49			
<u>ESTRIBOS</u>	25	0.90	2P	2/3			6.2P				
<u>EJE 3 LECHO IJE</u>	25	11.21	2	2/3			5.93				
<u>LECHO SUP.</u>	25	11.21	3	2/3			12.35				
<u>ESTRIBOS</u>	2	0.22	71	2/3	9.35						
<u>ARTEA EJE LECHO IJE</u>	4	4.77	2	1/3				3.18			
	4	3.30	1	1/3				1.10			
<u>LECHO SUP.</u>	4	4.22	2	1/3				3.18			
	4	2.22	1	1/3				0.74			
<u>ESTRIBOS</u>	25	0.80	2P	1/3			3.19				
<u>TOTAL</u>					7.35kg	20.65kg		24.61kg			

VII.- EJEMPLO Y CONCLUSIONES

El objetivo de este ejemplo es mostrar algunas de las situaciones que se presentan en el transcurso de la obra, así como las decisiones y actividades que deben desarrollarse para que la ejecución se realice en el tiempo previsto y con la calidad especificada; también, la interrelación que tiene con las diferentes áreas en las que el Ingeniero Civil se desenvuelve dentro de la construcción de viviendas de interés social.

En el proceso que sigue la obra, después de ser asignada al contratista se le indica la fecha en que debe iniciar los trabajos; para realizarlos primero necesita que le sea entregado el predio, para lo cual será necesario la presencia de las personas autorizadas, que serán representantes de la supervisión y de la contratista.

La siguiente actividad es la apertura de la bitácora, en dónde se anotarán datos generales de la obra y los nombres de las personas, con sus firmas correspondientes, que están facultadas para hacer anotaciones, como se mencionó en el tema correspondiente a la bitácora, las notas deberán firmarse, fecharse y enumerarse.

Los aspectos presentados pueden repetirse a través del proceso constructivo una ó más veces relacionando diferentes conceptos, pero el seguimiento de las partes involucradas es el mismo.

NOTA 1.

"La supervisión indica al contratista que, de acuerdo con el programa de obra, debiera iniciar el día de mañana sus actividades".

CONSTRUCCION.- Firmará de enterado y empezará a hacer los tramites de movilizar maquinaria y personal para empezar con los trabajos.

NOTA 12.

"Se le comunica a la supervisión que con esta fecha, nos se han entregado los planos correspondientes a los armados de losa"

SUPERVISION.- Se entera y elabora un oficio al departamento de cálculo solicitando los planos.

CALCULO.- Al recibir el oficio se asigna la tarea de enviar las copias requeridas ó de elaborarlos en caso extremo.

SUPERVISION.- Recibe los planos los revisa y los entrega al contratista haciendo la anotación siguiente:

NOTA 18.

"Con esta fecha la supervisión hace entrega al contratista de los planos de armados de losas solicitados en la Nota 12".

CONTRATISTA.- Recibe los planos, los revisa, compara que con lo realizado y ve que las especificaciones estén de acuerdo con lo que se presentó en precios unitarios y en su caso que no estén iguales hacer las reclamaciones necesarias.

SUPERVISION.- Emite la siguiente Nota:

NOTA 35.

"El día de hoy se entregan, al contratista, los planos correspondientes a obras exteriores".

CONSTRUCCION.- Recibe y elabora la siguiente Nota:

NOTA 36.

"Se le comunica a la supervisión que estos trabajos no estan contemplados en el presupuesto del contrato por lo que será necesario elaborar sus nuevos precios unitarios".

SUPERVISION.- Se da por enterado.

CONSTRUCCION.- Envía la información a su departamento de concursos para elaborar el catálogo y precios unitarios correspondientes.

CONCURSOS.- Elaborará los precios unitarios tomando los costos de insumos actualizados y enviará a construcción, junto con los anexos necesarios, para la conciliación con supervisión, como se muestra en los anexos siguientes:

CONSTRUCCION.- Recibe y presenta los nuevos precios unitarios a supervisión mediante la Nota:

NOTA 56.

"Con esta fecha se entrega a supervisión el análisis de los conceptos correspondientes a obras exteriores para su revisión y aprobación".

SUPERVISION.- Recibe y analiza los precios unitarios, de aquí pueden aprobar, hacer modificaciones ó llegar a un acuerdo. En caso de existir algún antecedente se puede tomar como apoyo.

A continuación devuelve la documentación debidamente autorizada mediante la siguiente Nota:

NOTA 68.

"El día de hoy se entregan los precios unitarios autorizados a la contratista que se presentaron en la Nota 56".

CONSTRUCCION.- Recibe la documentación y la entrega a estimaciones.

ESTIMACIONES.- Recibe los nuevos precios unitarios que aplicará a los trabajos en la estimación correspondiente.

CONSTRUCCION.- Elabora la siguiente Nota:

RENOVACION HABITACIONAL

306.

PRESUPUESTO POR TRABAJOS ADICIONALES
ORDENADOS POR BITACORA EN LA CONS -
TRUCCION DEL EDIFICIO TIPO I-B-2 DE TRES
NIVELES, PARA VIVIENDA DE INTERES SO -
CIAL.

ORRA _____
REF. No. _____
UBIC. _____
FECHA _____ HOJA _____

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE	SUB TOTAL
1.-	BARDA PERIMETRAL.-					
	a).- Excavación a mano en cepas en mat.II	M ³	18.04	8,487.00	153,105.00	
	b).- Plantilla de concreto f'c=100kg/cm ² y e= 0.05 M	M ²	72.16	5,594.00	403,663.00	
	c).- Cimbra de madera común entrontera de zapata.	M.L	131.20	1,577.00	206,902.00	
	d).- Acero de refuerzo en zapatas de concreto	TON.	0.2000	1,993,354.00	398,671.00	
	e).- Concreto premezclado f'c=150kg/cm ²	M ³	4.59	217,909.00	1,000,202.00	
	f).- Relleno de cepas con material de banco, compactado con pison de mano.	M ³	12.47	20,994.00	261,795.00	
	g).- Block hueco 15x20x40cm, asentado con mortero c.a. 1:3 acabado aparente ambas caras.	M ²	170.56	19,276.00	3,287,715.00	
	h).- Castillos y cadenas de concreto f'c=150 kg/cm ² de 14.5x14.5 cm, armados con 4 var. # 2.5 y e # 2 a.c. 0.20m acabado aparente.	M.L	130.60	14,880.00	1,943,328.00	
2.-	PISOS DE CONCRETO.-					
	a).- Aline a mano de terracerías para dar niveles de proyecto y como preparación para recibir piso.	M ²	294.82	216.00	63,681.00	
	b).- Suministro y colocación de malta de alambre 1y- 3800 kg/cm ² 6x6 10/10	M ²	294.82	3,055.00	900,675.00	
	c).- Piso de concreto premezclado de f'c=150 kg/cm ² y con h=0.07m, acabado escobillado.	M ²	294.82	6,681.00	1,969,692.00	
3.-	Suministro y colocación de escalera metálica de acuerdo con proyecto, incluye una mano de pintura antirrosiva.	Kg.	2,282.48	3,276.00	7,477,404.00	

ANEXO 2.

PRESUPUESTO POR TRABAJOS ADICIONALES
ORDENADOS POR BITACORA EN LA CONS -
TRUCCION DEL EDIFICIO TIPO I-B-2 DE TRES
NIVELES, PARA VIVIENDA DE INTERES SO -
CIAL.

ORRA
REF. No.
UBIC.
FECHA
HOJA

No.	CONCEPTO	UNI- DAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE	SUB TOTAL
4.-	Suministro y colocación de porton metálico de 1.35 x 2.50 m, armado con perfiles estructurales y lamina de acuerdo con proyecto, incluye una mano de pintura anticorrosiva.	PZA	1.00	429,465.00	429,465.00	
5.-	Pintura de esmalte Comex 100 de Comex ó similar con aplicación a dos manos, sobre escalera metálica.	Kg.	2,282.48	152.00	346,937.00	
6.-	Pintura vinilica marca Vinimex de Comex ó similar con aplicación a dos manos.	M ²	341.12	16,648.00	5'678,966.00	24'522,201.00
	NOTA : En los conceptos marcados con * ya existe antecedente de precio.					

NOTA 91.

"Se le comunica a la supervisión que el día de mañana se colará la losa del 1er. nivel".

SUPERVISION.- SE dá por enterado y revisa que la cimbra esté nivelada, limpia y calzada, también checará la separación de las varillas, instalaciones y preparaciones. De ésta revisión el resultado puede ser el que aparece en la Nota siguiente:

NOTA 93.

"Se le comunica a la contratista que no podrá efectuar el colado hasta que se nivele correctamente la cimbra y calce adecuadamente la malla".

CONSTRUCCION.- Efectua los ajustes y hace la siguiente anotación:

NOTA 94.

"Se le informa a la supervisión que se hicieron los ajustes indicados en la nota anterior. Por lo cual solicita autorización para realizar el colado".

SUPERVISION.- Revisa que se efectuaron los trabajos y asienta la Nota:

NOTA 95.

"La supervisión autoriza el colado de la losa del 1er. nivel, solicitada en la nota anterior, siempre y cuando cuente con el personal y equipo necesario".

CONSTRUCCION.- Programa su colado y hace los movimientos necesarios para contar con el personal y equipo adecuado.

SUPERVISION.- Elabora la Nota siguiente:

NOTA 98.

"Se le notifica a la contratista que tiene un atraso de tres días, con respecto al programa de obra, en los trabajos de muros de block del 2o. nivel".

CONSTRUCCION.- Se dá por enterado y reponde con la siguiente Nota:
NOTA 99.

"Se le informa a la supervisión que respecto a la nota anterior no se han iniciado los trabajos mencionados debido a que el material no ha sido suministrado por el proveedor. Con la promesa de entrega para el día de mañana.

SUPERVISION.- Anota lo siguiente:

NOTA 101.

"Se le ordena a la contratista incrementar su fuerza de trabajo con el fin de entrar en programa en la actividad correspondiente a muros de block del 2o. nivel por el atraso indicado en Nota 98.

CONSTRUCCION.- Cuenta con las siguientes alternativas, eligiendo la que le resulte más económica ó más viable por disponibilidad de personal:

- a) Incrementar jornada de trabajo mediante tiempo extra.
- b) Contratar nuevo personal en jornada normal.
- c) Implementar otro turno con personal nuevo.

CONSTRUCCION.- Hace la anotación siguiente:

NOTA 105.

"Con esta fecha se hace entrega, a la supervisión, de la estimación No. 2 para su revisión y aprobación. Acompañada de los números generadores correspondientes".

SUPERVISION.- Recibe y hace una revisión de la cual se tiene la Nota siguiente:

NOTA 108.

"El día de hoy se devuelve al contratista la estimación No. 2 para su corrección ya que existen los siguientes errores:

- a) Se anotó clave equivocada en algunos conceptos.
- b) Corregir operaciones.
- c) Duplicidad en volúmenes efectuados.

CONSTRUCCION.- Recibe y procederá a turnar al departamento de estimaciones.

ESTIMACIONES.- Procederá a corregir los puntos indicados en la estimación, debiendo considerar que el tiempo de éste proceso será el mismo que se retrasará, en el cobro de la misma.

Una vez realizadas las correcciones se entregarán a construcción.

CONSTRUCCION.- Recibe la estimación corregida y hace la anotación siguiente.

NOTA 112.

"Se hicieron las correcciones indicadas por supervisión a la estimación No. 2 y se presenta para su revisión y aprobación".

SUPERVISION.- Revisa que se efectuaron las correcciones indicadas y aprueba la estimación para que se tramite su pago.

CONSTRUCCION.- Hace la anotación siguiente:

NOTA 116.

"Por medio de la presente se solicita a supervisión la escalación de precios unitarios, en virtud del incremento de salarios y costos de material para lo cual se entrega documentación justificativa y oficio".

SUPERVISION.- Recibe la documentación y la turna a la dependencia contratante. Esta a su vez la manda al departamento correspondiente para su estudio y revisión.

SUPERVISION.- Hace la siguiente anotación:

NOTA 123.

NUM.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
IV.1	Cimbra de madera acabado aparente en losas y trabes de concreto	M2.	255.78	23,799.00	6'087,308.22
IV.2	Acero de refuerzo $f_y=4200$ Kg/cm ² . a).- de 6 mm ϕ (1" ϕ)..... b).- de 7.9 mm ϕ (5/16" ϕ)..... c).- de 13 mm ϕ (1" ϕ).....	Ton. Ton. Ton.	0.056 0.173 0.147	2133121.00 1993354.00 1724303.00	119,454.78 344,850.24 254,334.69
IV.3	Suministro y colocación de malla de alambre de $f_y=5800$ Kg / cm ² - 6 x 6 - 6/6.....	M2.	246.96	5,032.00	1'242,702.72
IV.4	Concreto premezclado de $f'c=150$ Kg/cm ² para losas y trabes, incluye elevación vibrado y terminado.....	M3.	24.66	226,648.00	5'589,139.68
IV.5	Pulido integral de pisos de concreto.....	M2.	216.24	5,291.00	1'144,125.84
IV.6	Firme de concreto $f'c=150$ Kg/cm ² e=0.07 m acabado escobillado...	M2.	31.20	6,681.00	208,447.20
IV.7	Firme de concreto $f'c=150$ Kg/cm ² e=0.05 m acabado común.....	M2	17.10	6,681.00	114,245.10

SITUACION CONTABLE DEL CONTRATO:

BALDO ANTERIOR _____ \$ _____

PRESENTE ESTIMACION _____ \$ _____

BALDO ACTUAL _____ \$ _____

EL RESIDENTE DE LAS OBRAS

EL CONTRATISTA

LUGAR Y FECHA:

A LA HOJA Nº



SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS

NUM.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
IV.8	Relleno de tezontle para baños compactado con pisón de mano..	M3.	1.14	22,758.00	25,944.12
V.1	Castillos de concreto f'c=150 -- Kg/cm2 de 14.5 x 14.5 cm. armados con 4 var. # 2.5 y E # 2 C20 acabado aparente (K-1).....	M1.	117.87	14,880.00	1'753,905.60
V.2	Castillos de concreto f'c=150 Kg/cm2 de 14.5 x 20 cm. armados con 6 var # 2.5 y E # 2 C 20, acabado aparente (K-2).....	M1.	101.20	29,484.00	2'983,780.80
V.3	Castillos de concreto f'c=150 -- Kg/cm2, de 14.5 x 20 cm. armados con 4 var # 2.5 y E # 2 C 20, -- acabado aparente (K-3).....	M1.	84.53	26,979.00	2'280,534.87
V.4	Cerramientos de concreto f'c=150 Kg/cm2 de 15 x 25 cm armados --- con 4 var # 2.5 y E # 2 C20.....	M1.	193.93	22,743.00	4'410,549.99
V.5	Muro de Block hueco de e = 0.15 m, con block de 14.5 x 19.5 x 39.5 cm. asentado con mortero + cemento arena 1:3 con refuerzo horizontal a base de una varilla del # 2.5 a.c. 2 hiladas, y refuerzo vertical con una varilla No. 2.5 a c 0.90 m, acabado aparente dos caras.	M2.	514.67	19,276.00	9'920,778.92
V.6	Muro de block de e=0.12 m. con block hueco la huerta 6 x 12 x 24 cm, asentado con mortero cemento arena 1:3 acabado aparente dos caras.....	M2.	81.40	33,313.00	2'711,678.20
V.7	Remate de pretil con h=0.12 m, con block hueco la huerta de 6x12x24 cm, asentado con mortero cemento arena 1:3, acabado aparente.	M1.	16.27	7,607.00	123,765.89

SITUACION CONTABLE DEL CONTRATO:		EL RESIDENTE DE LAS OBRAS
SALDO ANTERIOR	\$	_____
PRESENTE ESTIMACION	\$	_____
SALDO ACTUAL	\$	_____
		EL CONTRATISTA
		LUGAR Y FECHA



SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS

NUM.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
V.8	Remate en pretil con block hueco la huerta asentado con mortero cemento arena 1:3 de 6x12x24 cm con h=25 cm, acabado aparente...	Ml.	20.87	7,431.00	155,084.97
VII.1	Instalación hidráulica con tubería galvanizada y con tubería de cobre tipo "M", según proyecto	Sal.	45.00	94,904.00	4'270,680.00
VII.2	Instalación sanitaria con tubería de P.V.C. según proyecto...	Sal.	45.00	94,904.00	4'270,680.00
VIII.1	Instalación para salidas de contacto y de alumbrado, con tubería de poliducto y alambre forrado T.W. según proyecto.....	Sal	56.00	49,729.00	2'784,824.00
					50'796,815.83

<p>IMPORTA LA PRESENTE ESTIMACION LA CANTIDAD DE: \$ 50'796,815.83 (CINCUENTA MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS QUINCE PESOS 83/100 M.N.)</p> <p>NOTA:- LA TESORERIA DE LA FEDERACION DEBERA EFECTUAR LOS SIGUIENTES DCS CIENTOS DEL VALOR DE LA PRESENTE ESTIMACION.</p> <p>EL 1 (UNO POR CIENTO) APORTACION DEL MONTO DE LOS TRABAJOS CON TRATADOS PARA OBRAS Y SERVICIOS DE BENEFICIO SOCIAL.</p> <p>EL 2 (DOS AL MILLAR) DESTINADO PARA EL INSTITUTO DE CAPACITACION DEL PERSONAL DE LA CAMARA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.</p> <p>EL 5 (CINCO AL MILLAR) DE CONFORMIDAD CON EL ARTICULO 191 DE LA LEY FEDERAL DE DERECHOS, POR EL SERVICIO DE VIGILANCIA INSPECCION Y CONTROL QUE LAS LEYES DE LA MATERIA ENCOMIENDA A LA SECRETARIA DE LA CONTRALORIA GENERAL DE LA FEDERACION.</p>					
SITUACION CONTABLE DEL CONTRATO:					
SALDO ANTERIOR		\$ 108'838,591.36		EL RESIDENTE DE LAS OBRAS	
PRESENTE ESTIMACION		\$ 50'796,815.83		EL CONTRATISTA	
SALDO ACTUAL		\$ 58'041,775.53		LUGAR Y FECHA	

"Con esta fecha se le notifica a la contratista que de acuerdo a su solicitud indicada en la Nota 116, se le autoriza la escalación de precios unitarios con un 8.3% de incremento".

CONSTRUCCION.- Informará a su departamento de estimaciones para realizar la estimación correspondiente.

ESTIMACIONES.- Elaborará la estimación con los precios aprobados y hará una estimación deductiva de los conceptos cobrados con los precios anteriores en el menor tiempo posible, que entregará a construcción.

CONSTRUCCION.- Anotará lo siguiente:

NOTA 126.

"Se entrega a la supervisión, para su revisión y aprobación, la estimación No. 3 en la cual se aplicó a los precios unitarios la escalación autorizada en la Nota 123".

SUPERVISION.- Recibe la estimación, la revisa y en caso de no existir errores la aprueba. Además debe elaborar un control de pagos, en el cuál se incluyan los soportes necesarios como son las escalaciones. Para observar las variaciones que se tuvieron de acuerdo con el presupuesto.

CALCULO DEL FACTOR DE ESCALACION

FECHA DE INICIO: 1-ENERO-1988

FECHA TERMINACION: 30-MARZO-1988

CONCEPTO/INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PARTICIPACION DE INSUMO EN C.D.	CARGA POR EJECUTAR	IMPORTE POR EJECUTAR C.D.	INDICES		FUENTE	RELATIVO INCREMENTO	NUEVO COSTO DIRECTO INSUMOS	UNIDAD ORIGINAL DIRECTO CONCEPTO
						INICIAL 22/01	ACTUAL 22/03				
CARGA DE MAQUERA EN LOSAS Y TRABES	m ²	17467.0		17055	3121,709.0						19,194.0
UNDA DE 1" x 1/4"		3052.0				10000	10000	S.P.P.	1.001	3140.0	
ARBITE DE 2" x 4"		183.0				10000	10000	S.P.P.	1.001	1920.0	
ALN DE 3 1/4" x 3 1/4"		1596.0				10000	10000	S.P.P.	1.001	1625.0	
LANO DE 4"		540.0				10000	11300	S.P.P.	1.131	616.0	
DIESEL		220.0				4844.900	4844.900	B.M.	1.00	2200.0	
VALO DE CARGA		12391.000				100	100	C.S.M.	1.03	12311.23	
REQUERIDA MURAR		370.0				100	103	C.S.M.	1.03	381.0	
										19196.0	
REIN ARMADO 150x150x1000 cm ² PARA LOSAS Y TRABES	m ³	174345.0			16.4	2866,335.0					177,000.0
LISTO ARMADO		134963.0				10000	10000	S.P.P.	1.00	134363.0	
TRERA PARA ALZAR		3124.0				10000	1001	S.P.P.	1.001	3131.0	
ALAS ARMADO		630.0				1031000	123900	B.M.	1.201	762.0	
MURAR		134963.0				10000	11000	S.P.P.	1.10	1481.0	
VALO DE CARGA		14920.0				100	103	C.S.M.	1.03	15319.0	
REQUERIDA		2550.0				10000	11000	S.P.P.	1.10	2807.0	
REQUERIDA MURAR		449.0				100	103	C.S.M.	1.03	462.0	
										177106.0	
DE BLOQUE HUECO DE 20x20x30 CM CON BLOQUE DE 19.5x39.5 CM	m ²	14938.0			1653	1546,245.0					14,400.0
BLOQUE HUECO		4055.0				10000	10000	S.P.P.	1.001	4145.0	
ALZAR 10 = 150x100 cm ²		1130.0				10000	10000	S.P.P.	1.00	1180.0	
ALZAR 2.5 (5/8" Ø)		1502.0				10000	10500	S.P.P.	1.056	1580.0	
ALZAR 100x100x100		104.0				10000	10000	S.P.P.	1.00	106.0	
VALO DE CARGA		6182.0				100	103	C.S.M.	1.03	6385.0	
REQUERIDA MURAR		503.0				100	103	C.S.M.	1.03	520.0	
										17409.0	

No.	CONCEPTO/INSUMO	UNIDAD	COSTO DIRECTO CONCEPTO	PARTICIPACION DE INSUMO EN E.O.	OBRA POR GIRAR	IMPORTE POR GIRAR A E.O.	INDICES INICIAL 80/81	ACTUAL 80/83	FUENTE	RELATIVO INCREMENTO	VALOR OBT. DIRECTO INCLUIDO	VALOR OBT. DIRECTO CONCEPTO	VALOR OBT. DE A. OBT. DIRECTO
1	XI.4 CUBIERTA DE FERRADERO BRISTOL DE 2.85 m	220	26,121		121	1,091,211							
2	1. PUERTAS DE FERRADERO		410,270				954,420	10,477	B.U.	1,096	4,916,230		
3	2. RESETEO DE ZURCO		8,931				9,545	10,774	B.U.	1,096	9,262		
4	3. LLAVES INDIVIDUALES		21,618				8,137	8,217	B.U.	1,031	23,152		
5	4. MANTA		30,940				97,627	120,830	B.U.	1,012	41,433		
6	5. MANO DE OBRA		13,858				100	100	C.S.U.	1,000	15,950		
7											5,692	11,636	1,735
8													
9													
10													
11	XI.6 PALETAS DE LAMINA ESQUADADA MOD. K-200	PPA	1,413,000		122	1,673,000						1,480,445	1,775,892
12	MASAJES DE 40 KTS												
13	1. PALETAS MODELO OBRAS MASAJES		1,260,900				819,500	892,400	B.U.	1,050	1,326,400		
14	2. MANO DE OBRA RECARGACION		150,000				100	100	C.S.U.	1,000	150,000		
15											14,804		
16													
17													
18													
19													
20													
21	XII.1 PINTURA VINILICA VINILICA SIMILAR A DURAND 2000	m ²	1,200,000		225	2,613,900						1,345,410	1,701,620
22	ARMADO SECRETEADO												
23	1. PINTURA VINILICA		1,080,000				100,000	100,000	S.P.P.	1,051	1,143,550		
24	2. SELLADO VINILICO		90,000				1,637,000	1,135,400	B.U.	1,090	100,000		
25	3. MANO DE OBRA		1,700,000				100	100	C.S.U.	1,000	1,774,000		
26	4. HERRAMIENTA		100,000				100	100	C.S.U.	1,000	100,000		
27											1,341,540		
28													
29													
30													
31	- SUMINISTRO Y MANTENIMIENTO DE ESCALERA METALICA	kg	75,000		225	1,687,500						2,000	1,630,300
32	1. BARRAS DE ACERO ESTRUCTURAL VIGAS		1,650,000				110,300	117,700	B.U.	1,068	1,807,000		
33	2. BARRAS DE ACERO ESTRUCTURAL BARRAS		10,000				112,500	117,000	B.U.	1,068	17,600		
34	3. SOLDADURA 7018		150,000				10,000	10,000	S.P.P.	1,004	18,000		
35	4. SOLDADURA ELECTRODO		5,000				6,200	6,400	B.U.	1,000	8,000		

No.	CONCEPTO/INSUMO	UNIDAD	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12
			CANTIDAD	DE INSUMO	CARA POR	VALOR POR	VALOR	ACTUAL	FUENTE	RELATIVO	VALOR COSTO	VALOR COSTO	VALOR COSTO		
			CANTIDAD	EN C.D.	ELEGITAR	ELEGITAR A	00/01	00/03				INSUMOS	CONCEPTO	CANTIDAD	
1	5.- MANO DE OBRERA				1/350			100	100	0.541	1/03				
2	6.- P. SOLDAR ELECTRICA 300 AMP			1/100			500000	500000	0.41	1/06					
3	7.- HERRAMIENTA MENOR			1/300			100	100	0.541	1/03					
4															
5															
6	PINTURA SARE GRUPOA ULTRAFINA	Kg	1/1000		210000	2661000								1/2000	2746500
7	1.- EGUALTE			1/200			100000	100000	0.22	1/02					
8	2.- TRINCH			1/400			1000000	1000000	0.41	1/06					
9	3.- MANO DE OBRERA			1/500			100	100	0.541	1/03					
10	4.- HERRAMIENTA			1/200			100	100	0.541	1/03					
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															

$T = 30'30" - 30'00" = 10'$
 $20'47"900000$

$F_1 = (1000) 100$

$F_2 = 78$

LUGAR: MEXICO, D. F.		ESTIMACION Nº TRES		HOJA Nº 1	
OBRA: RENOVACION HABITACIONAL.		DE FECHA DEL 29 DE FEBRERO		AL 31 DE MARZO DE 1988	
CONTRATISTA:		RES. CONTRATISTA:			
CONTRATO Nº _____ DE _____		SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO			
CONVENIO ADICIONAL DE _____					
IMPORTE DEL CONTRATO O CONVENIO \$ 151'860,582.00					
ORDEN DE PAGO:					
NUN.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
IV.1.	Cimbra de madera acabado aparente en losas y trabes de concreto	M2.	170.52	23,799.00	4'058,205.48
IV.2.	Acero de refuerzo fy=4200 Kg/cm2. a).- de 6 mm Ø (1" Ø)..... b).- De 7.9 mm Ø (5/16" Ø)..... c).- De 13 mm Ø (1" Ø).....	Ton.	0.0373	2133121.00	79,565.41
		Ton.	0.1153	1993354.00	229,833.72
		Ton.	0.0983	1724303.00	169,498.99
IV.3	Suministro y colocación de malla de alambre de fy=5800 Kg/cm2 6x6 -6/6.....	M2.	164.04	5,032.00	823,468.48
IV.4.	Concreto premezclado de f'c=150 Kg/cm2 para losas y trabes, incluye elevación, vibrado y terminado.....	M3.	16.44	226,648.00	3'726,093.12
IV.9	Impermeabilización de azotea a base de microprinec, 2 capas de microfest, una capa de festerflex riego de arena y festerblanc.....	M2.	172.80	10,004.00	1'728,691.20
V.1	Castillos de concreto f'c=150 Kg/cm2 de 14.5 x 14.5 cm. armados con 4 var # 2.5 y E # 2 C 20, acabado aparente (k-l).....	M1.	23.57	14,880.00	350,721.60
SITUACION CONTABLE DEL CONTRATO:			EL RESIDENTE DE LAS OBRAS		
BALDO ANTERIOR _____ \$ _____			_____		
PRESENTE ESTIMACION _____ \$ _____			EL CONTRATISTA		
BALDO ACTUAL _____ \$ _____			LUGAR Y FECHA:		

NÚM.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
V.2	Castillos de concreto f'c=150 Kg/cm ² de 14.5x20 cm. armados con 6 var # 2.5 y E # 2 C 20, acabado aparente (k-2).....	M1	20.24	29,484.00	596,756.16
V.3.	Castillos de concreto f'c=150 Kg/cm ² , de 14.5 x 20 cm. armados con 4 var # 2.5 y E # 2 C 20, acabado aparente (k-3).....	M1.	16.91	26,979.00	456,214.89
V.4.	Cerramientos de concreto f'c= 150 Kg/cm ² de 15x25 cm. armados con 4 var # 2.5 y E # 2 C 20...	M1.	38.79	22,743.00	882,200.97
V.5.	Muro de block hueco de e=0.15 m con block de 14.5 x 19.5 x 39.5 cm, asentado con mortero cemento arena 1:3 con refuerzo horizontal a base de una varilla del # 2.5 a c. 2 hiladas, y refuerzo vertical con una varilla # 2.5 a c 0.90 m, acabado aparente dos caras.....	M2.	102.93	19,276.00	1'984,078.68
V.6.	Muro de block de e=0.12 m, con block hueco la huerta 6x12x24 cm, asentado con mortero cemento arena 1:3 acabado aparente dos caras.....	M2.	16.28	33,313.00	542,335.64
V.7.	Remate de pretil con h=0.12 m, con block hueco la huerta de 6x12x24 cm. asentado con mortero cemento arena 1:3 acabado aparente.....	M1	3.25	7,607.00	24,722.75
V.8.	Remate en pretil c/block hueco la huerta asentado con mortero cemento arena 1:3 6x12x24 cm. con h=25 cm. acabado aparente..	M1.	4.17	7,431.00	30,987.27
VI.1	Aplanado de mezcla con mortero cemento arena 1:5, acabado serrateado en fachada.....	M2.	625.80	7,080.00	4'430,664.00
VI.2	Lambrin de azulejo de color de 11x11 cm Lamosa o similar asentado con pegazulejos y lechada de con cemento blanco.....	M2.	36.48	43,845.00	1'599,466.00

NUM.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
VI.3	Socio de azulejo de color de h=0.11 m lamosa o similar, asentado con pegazulejo y lechadeado con cemento blanco.....	M1.	28.20	18,709.00	527,594.00
VI.4	Piso de azulejo de color 9 cuadros de 11x11 cm, lamosa o similar, asentado con pegazulejo y lechadeado con cemento blanco..	M2.	16.80	46,469.00	780,679.00
VII.1	Instalación hidráulica con tubería galvanizada y con tubería de cobre tipo "M" según proyecto.....	Sal	6.00	94,904.00	569,424.00
VII.2	Instalación sanitaria con tubería de P.V.C. según proyecto...	Sal	6.00	94,904.00	569,424.00
VIII.1	Instalación para salidas de con taca y de alumbrado, con tubería poliducto y alambre forrado TW. según proyecto.....	Sal	40.00	49,729.00	1'989,160.00
IX.1	Ventana corrediza de aluminio - anodizado natural línea económica de 1.20 x 1.20 m. incluye cristales claros de 4 mm. de espesor.....	Pza	36.00	97,474.00	3'509,064.00
IX.2	Ventana corrediza de aluminio - anodizado natural línea económica de 0.60x0.60 m, incluye vidrio especial tapiz de 3.5 mm.	Pza	12.00	62,309.00	747,708.00
IX.3.	Puerta de fierro entablada de 0.90x2.10 armada con perfiles tubulares, incluye chapa.....	Pza	12.00	240,500.00	2'886,000.00
IX.4	Empotre de calentador y lavabo a base de dos tubos galvanizados de 1" # y con L=0.45 m....	Pza	24.00	7,150.00	171,600.00
X.1	Puerta de tambor de pino de 0.90 x 2.10 m, con bastidor de pino de 1a. de 38 mm con peñazos a.c. 0.30 m. ambos sentidos...	PZA	12.00	250,250.00	3'003,000.00

NUM.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
XI.1	Suministro y colocación de lavabo Ideal standard modelo Vera -- cruz color blanco, cespól Edamex 3014 con cubretaladro Difesa.....	Pza.	12.00	141,323.00	1'695,876.00
XI.2	Suministro y colocación de W.C. Ideal standard Mod. safiro color blanco.....	Pza.	12.00	283,475.00	3'401,700.00
XI.3	Suministro y colocación de regadera Promoplast Amanda de bronce, con llaves Nibco.....	Pza.	12.00	45,457.00	545,484.00
XI.4	Suministro y colocación de cubierta de fregadero Bristol de 0.85 m de longitud de lámina esmaltada con respaldo, llaves cespól Valezzi y contra Nibco..	Pza.	12.00	117,243.00	1'406,916.00
XI.5	Suministro y colocación de lavadero de cemento de 0.80x0.60 m. con tallador y pilota.....	Pza.	12.00	22,348.00	268,176.00
XI.6	Suministro y colocación de calentador de lámina esmaltada Mod. 10ECP-C, color blanco.....	Pza.	12.00	183,702.00	2'204,424.00
XI.7	Suministro y colocación de tinaco de asbesto cemento.....	Pza.	4.00	45,603.00	182,412.00
XII.1	Suministro y colocación de vidrio de 4 mm.....	M2.	9.36	3,830.00	35,848.80
XIII.1	Suministro y aplicación de pintura vinilica Vinimex o similar a dos manos, sobre aplanado serrateado.....	M2.	625.80	16,648.00	10418,518.00
XIII.2	Suministro y aplicación de pintura de esmalte Comex 100 de Comex o similar, a dos manos sobre puerta de madera de 0.90x 2.10 m.....	Pza.	12.00	16,648.00	199,776.00

NUM	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
XIII.3	Suministro y aplicación de pintura de esmalte Comex 100 de Comex o similar, a dos manos sobre puertas metálica de 0.90x 2.10 m.....	Pza.	12.00	16,648.00	199,776.00
XIV.1	Limpieza de pisos con agua y jabón y cepillo.....	M2.	524.40	845.00	443,118.00
XIV.2	Limpieza de muros con agua y jabón y cepillo.....	M2.	703.92	585.00	411,793.00
XIV.3	Lavado de muebles de baño con agua y jabón.....	Pza.	60.00	2,600.00	156,000.00
					58'041,775.16
<p>IMPORTA LA PRESENTE ESTIMACION LA CANTIDAD DE: \$ 58'041,775.16 (CINCUENTA Y OCHO MILLONES CUARENTA Y UN MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS 16/100 M.N.)</p> <p>NOTA:- LA TESORERIA DE LA FEDERACION DEBERA EFECTUAR LOS SIGUIENTES DESCUENTOS DEL VALOR DE LA PRESENTE ESTIMACION.</p> <p>EL 1% (UNO POR CIENTO) APORTACION DEL MONTO DE LOS TRABAJOS CONTRATADOS PARA OBRAS Y SERVICIOS DE BENEFICIO SOCIAL.</p> <p>EL 2 (DOS AL MILLAR) DESTINADO PARA EL INSTITUTO DE CAPACITACION DEL PERSONAL DE LA CAMARA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.</p> <p>EL 5 (CINCO AL MILLAR) DE CONFORMIDAD CON EL ARTICULO 191 DE LA LEY FEDERAL DE DERECHOS, POR EL SERVICIO DE VIGILANCIA INSPECCION Y CONTROL QUE LAS LEYES DE LA MATERIA ENCOMIENDA A LA SECRETARIA DE LA CONTRALORIA GENERAL DE LA FEDERACION.</p>					
SITUACION CONTABLE DEL CONTRATO					
SALDO ANTERIOR		\$ 58'041,775.53		EL RESIDENTE DE LAS OBRAS	
PRESENTE ESTIMACION		\$ 58,041,775.16		EL CONTRATISTA	
SALDO ACTUAL		\$ 0.37		LUGAR Y FECHA	

LUGAR: <u>MEXICO, D.F.</u>		ESTIMACION Nº <u>3</u> HOJA Nº <u>UNICA</u>			
OBRA: <u>RENOVACION HABITACIONAL</u>		DE FECHA DEL <u>29</u> DE <u>FEBRERO</u> AL <u>31</u> DE <u>MARZO</u> DE <u>1988</u>			
CONTRATISTA: _____		RES. CONTRATISTA: _____			
CONTRATO Nº _____ DE _____		SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO			
CONVENIO ADICIONAL DE _____		_____			
IMPORTE DEL CONTRATO O CONVENIO \$ _____		_____			
ORDEN DE PAGO:					
NUN.	CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
	Se autoriza el siguiente porcentaje de bonificación para aplicarse al importe de cada estimación valorizada con los precios unitarios originalmente pactados en el concurso de referencia, así como los conceptos que por trabajos extraordinarios autorizados proceda a partir del 29 de febrero al 31 de marzo de 1988, 7%.....		\$58,041,775.16	x 7%	40'629242.61
	IMPORTE TOTAL.....				40'629242.61
	IMPORTA LA PRESENTE ESTIMACION LA (CUARENTA MILLONES SEISCIENTOS VEINTINUEVE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS PESOS 61/100 M.N.)		CANTIDAD DE: \$	40'629,242.61	
	NOTA: - LA TESORERIA DE LA FEDERACION DEBERA EFECTUAR LOS SIGUIENTES DESCUENTOS DEL VALOR DE LA PRESENTE ESTIMACION. EL 1% (UNO POR CIENTO) APORTACION DEL MONTO DE LOS TRABAJOS CONTRATADOS PARA OBRAS Y SERVICIOS DE BENEFICIO SOCIAL (POR UNA SOLA VEZ SOBRE EL IMPORTE DEL CONTRATO). EL 2 (DOS AL MILLAR) DESTINADOS PARA EL INSTITUTO DE CAPACITACION a la vuelta.				
SITUACION CONTABLE DEL CONTRATO:		EL PRESIDENTE DE LAS OBRAS			
SALDO ANTERIOR \$ 40'629,242.61		_____			
PRESENTE ESTIMACION \$ 40'629,242.61		EL CONTRATISTA			
SALDO ACTUAL \$ 0.00		LUGAR Y FECHA:			

C O N C L U S I O N E S

A) DE CALCULO ESTRUCTURAL.

En el diseño estructural no se puede hablar de una solución que sea única, ya que siempre existirán diversas opciones, todo dependerá de la complejidad que se presente en cada uno de los problemas; lo cual nos conducirá a la solución más razonable, manteniendonos dentro de los límites económicos (costo) y de las exigencias del proyecto.

Las características del proyecto así como su finalidad (interés social), condujeron a una solución práctica, sencilla de calcular, utilizando materiales adecuados, sin descuidar que la estructura cumpla con la función a la cual está destinada, proyectandola de una seguridad razonable y cuyo comportamiento sea adecuado en condiciones normales de servicio.

El ingeniero como tal, debe aprovechar al máximo la vasta información científica de que dispone; pero además tendrá que tomar en cuenta ciertos factores que se salen del campo de las matemáticas y de la física.

B) DE CONCURSOS

Una vez hecho el esbozo del trabajo que puede desarrollar el Ingeniero Civil en una obra de vivienda de interés social podrémos percatarnos de que existe una interrelación muy importante con las demás personas que intervienen en la construcción de la misma y que sobre todo debe de haber comunicación, colaboración e interés para poder lograr que los trabajos, se realicen en el tiempo programado ó antes si es posible y con la calidad que se marca en las especificaciones. El trabajo que desempeña el área de concursos de obra, es vital para la empresa constructora, ya que es la base para la obtención de los contratos que significan a su vez trabajo para las demás areas que intervienen en la construcción. Existe en esta rama una relación muy importante sobre todo con la supervisión y la dirección de la obra, empezando por la presentación de la documentación la cuál debe estar elaborada en una forma clara y precisa desde el punto de vista técnico y con todos los elementos de soporte necesarios con el fin de que al hacer la revisión, la supervisión, lo pueda hacer de una forma fácil y rápida. Para poder lograr lo anterior se deberá apoyar en la información que se le aporte.

- a).- Del área del proyecto estructural, con planos que se entiendan y especificaciones claras.
- b).- Del area de construcción, con los soportes ordenados por bitacora y oficio en dónde queden muy precisos los trabajos que se deben de ejecutar, así como de la información que deberá transmitir ésta área en cuanto a la forma en que se ejecutaron los trabajos y el rendimiento del personal que haya intervenido.
- c).- Del área de estimaciones con un estudio a fondo, con la documentación justificatoria y el procedimiento seguido para obtener los factores que sirvan de base para la escalación de precios unitarios, en el caso de que ésto proceda.

C) DE CONSTRUCCION

El haber realizado éste trabajo tuvo como finalidad el de vertir en alguna forma la experiencia adquirida durante el proceso constructivo de las viviendas de interés social en cuestión y dejar un pequeño testimonio de las secuencias de los trabajos realizados. Se trata también de brindar alguna utilidad para quienes lo consulten ó se interesen en la ejecución de trabajos similares.

Cabe hacer mención, como a lo largo del trabajo se hizo, que la participación del ingeniero resulta fundamental para cumplir con los objetivos propuestos, y que son los de lograr la terminación de la obra dentro del tiempo previsto y a un costo razonable.

De igual manera es importante destacar la estrecha relación que se guarda con las otras áreas que comprenden éste trabajo, dado que de la buena comunicación y coordinación que exista entre las mismas, dependerá en buena medida el éxito esperado.

Muy difícil sería pretender desarrollar alguna de las áreas en forma aislada, pues muchos de los problemas que se presentan durante la ejecución de los trabajos deben resolverse conjuntamente obteniéndose mejores resultados en beneficio de la obra y no tratar de solucionarlos en forma individual con los que se tendrían soluciones parcialmente favorables.

Es así que la intervención del ingeniero no se concreta exclusivamente al manejo del aspecto técnico de la obra sino que trasciende en la buena relación administrativa y laboral que conserve con las distintas áreas que componen todo éste esquema constructivo.

D) DE SUPERVISION

Como se ha visto el Ingeniero Civil puede desarrollarse en la Supervisión, que es una área muy participativa en todas las fases de la obra por lo que su labor no resulta nada fácil; para cumplirla será necesario que cuente con los conocimientos suficientes no solo de su área sino de las demás que intervienen, ya que sus decisiones son importantes o decisivas en el transcurso de la obra por lo que deberá contar con un criterio adecuado.

Una característica importante del Supervisor será el trato que tenga con cada uno de los representantes de las áreas. Este deberá ser cordial para el beneficio de la obra.

Otra característica con que debe contar es que sea un buen observador ya que, deberá vigilar que se cumplan con los procesos constructivos, en cada una de sus fases, y que tengan la calidad especificada.

En general podemos decir que resulta adecuada la contratación de los servicios de una supervisión ya que por ser empresas especializadas implementan sistemas de control que le permiten corregir lo más pronto posible cualquier desviación que se presente, para que así la obra sea; de acuerdo al proyecto, en el tiempo determinado y resulte lo más económicamente posible.

E) ESTIMACIONES

El papel del Ingeniero Civil en la elaboración de las estimaciones de obra ejecutada resulta vital, como sedesprende de lo desarrollado en los capítulos anteriores.

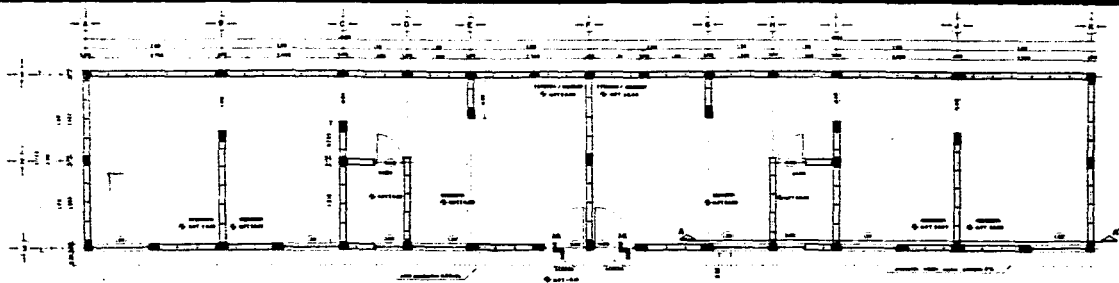
Este tipo de actividad requiere de toda su experiencia, conocimientos, creatividad e inteligencia y no debe considerarse en ningún modo una labor secundaria de la ingeniería, ya que de ella derivarán importantes consecuencias.

Dependiendo del buen desenvolvimiento del Ingeniero Residente (o Gerente de Proyecto), en esta actividad por parte de la compañía constructora, ésta estará en capacidad de ir recuperando los recursos empleados en la obra y de esta manera ir generando las utilidades que son una de las principales motivaciones de la empresa.

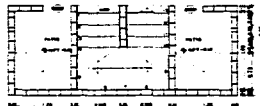
Asímismo, el Ingeniero Supervisor por parte del propietario, debe desarrollarse eficientemente en esta área pues será el quien autorice las erogaciones correspondientes y que deberán estar en relación directa con el trabajo ejecutado pues es el responsable de que el propietario obtenga por lo que esta pagando según el contrato establecido.

Como se observa, la actuación del Ingeniero en esta rama afectará uno de los renglones más importantes en la ejecución de cualquier proyecto de construcción, el Area Financiera.

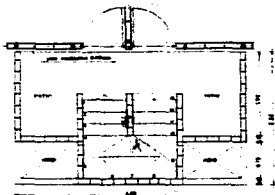
Siendo el manejo del recurso monetario de vital importancia en la construcción, el Ingeniero encargado de la elaboración o la revisión de estimaciones estará colocado en un punto crucial del proceso y su desenvolvimiento incidirá de manera determinada en los resultados que obtengan las compañías contratistas o los propietarios.



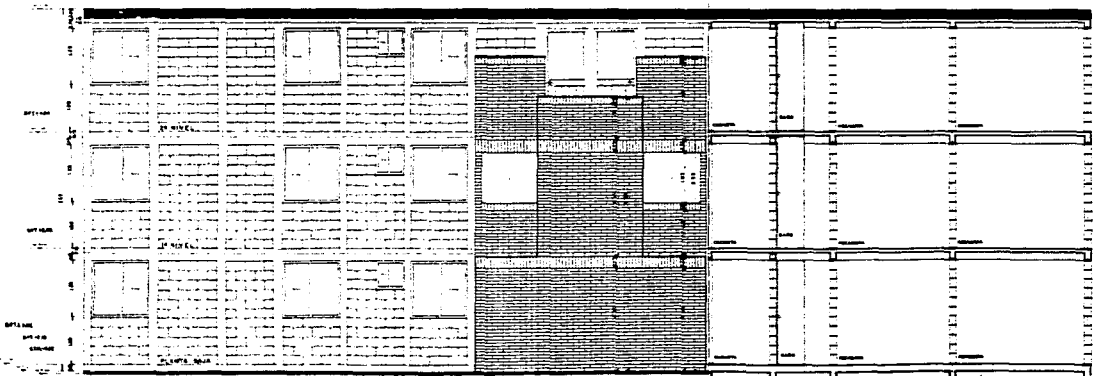
PLANTA BAJA Y TIPO



ESCALERA Y PATIO DE SERVICIO EN PLANTA BAJA



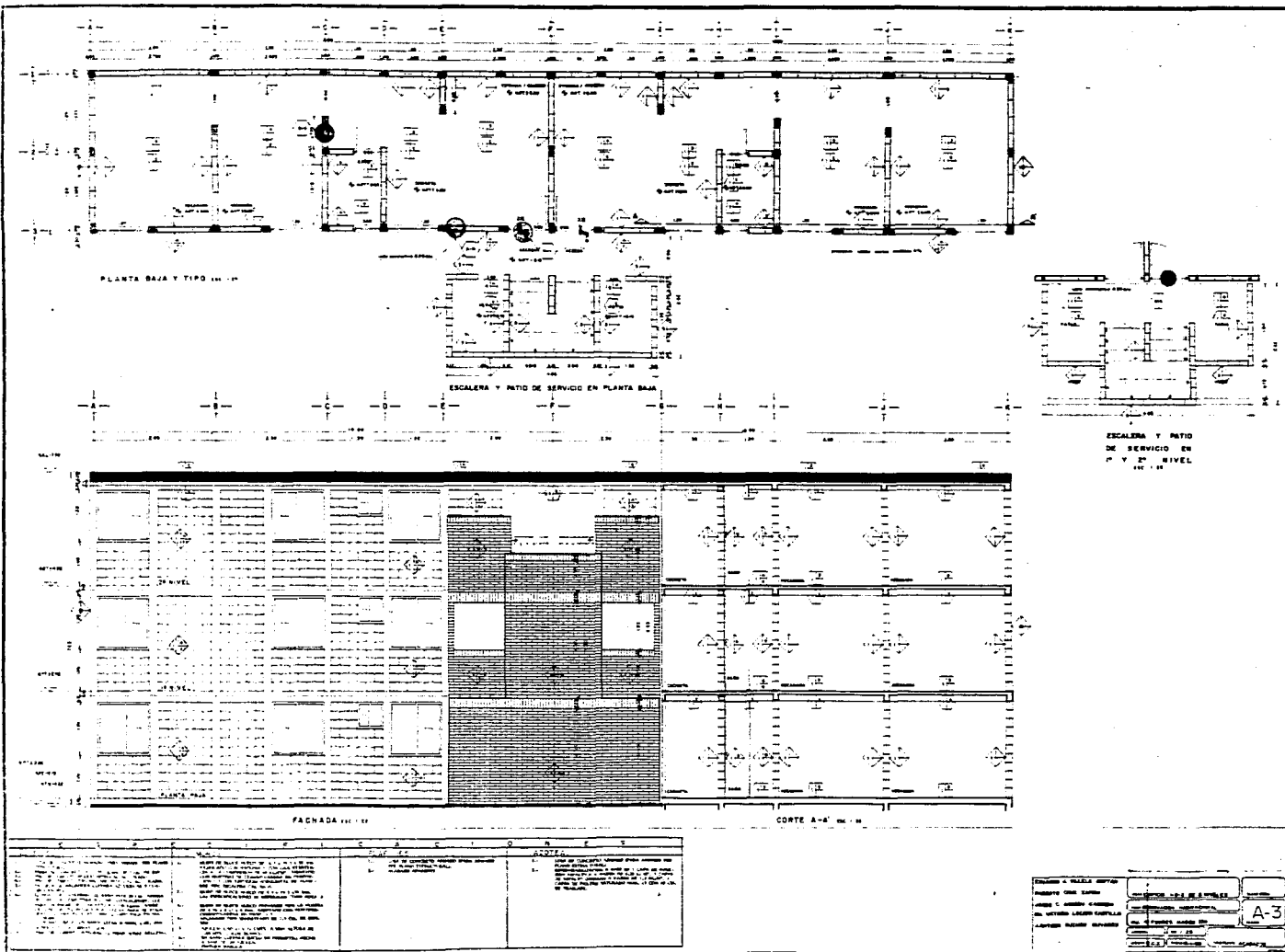
ESCALERA Y PATIO DE SERVICIO EN 1º Y 2º NIVEL



FACHADA

CORTE A-A

PROYECTO: C. VALERA SUTER	ESCALA: 1/20	FECHA: 1958
DISEÑO: JOSE L. GONZALEZ	ELABORACION: JOSE L. GONZALEZ	APROBACION: JOSE L. GONZALEZ
PROYECTO: C. VALERA SUTER	ESCALA: 1/20	FECHA: 1958
DISEÑO: JOSE L. GONZALEZ	ELABORACION: JOSE L. GONZALEZ	APROBACION: JOSE L. GONZALEZ
A-2		



PLANTA BAJA Y TIPO IN 1/4

ESCALERA Y PATIO DE SERVICIO EN PLANTA BAJA

ESCALERA Y PATIO DE SERVICIO EN 1º Y 2º NIVEL

FACHADA IN 1/4

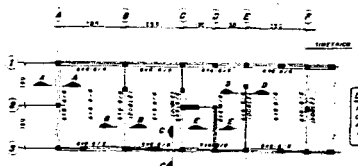
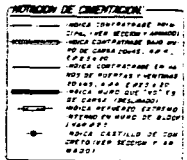
CORTE A-A' IN 1/4

MATERIALES		CANTIDADES		VALORES	
1	ACERO	100	100	100	100
2	CONCRETO	200	200	200	200
3	CEMENTO	50	50	50	50
4	PIEDRA	150	150	150	150
5	TEJADO	300	300	300	300
6	ISOLACION	100	100	100	100
7	VENTANAS	20	20	20	20
8	PUERTAS	10	10	10	10
9	ALUMINIO	50	50	50	50
10	VIDRIO	100	100	100	100
11	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
12	PLACAS	500	500	500	500
13	BARANDAS	100	100	100	100
14	REJILLAS	50	50	50	50
15	ALUMINIO	50	50	50	50
16	VIDRIO	100	100	100	100
17	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
18	PLACAS	500	500	500	500
19	BARANDAS	100	100	100	100
20	REJILLAS	50	50	50	50
21	ALUMINIO	50	50	50	50
22	VIDRIO	100	100	100	100
23	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
24	PLACAS	500	500	500	500
25	BARANDAS	100	100	100	100
26	REJILLAS	50	50	50	50
27	ALUMINIO	50	50	50	50
28	VIDRIO	100	100	100	100
29	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
30	PLACAS	500	500	500	500
31	BARANDAS	100	100	100	100
32	REJILLAS	50	50	50	50
33	ALUMINIO	50	50	50	50
34	VIDRIO	100	100	100	100
35	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
36	PLACAS	500	500	500	500
37	BARANDAS	100	100	100	100
38	REJILLAS	50	50	50	50
39	ALUMINIO	50	50	50	50
40	VIDRIO	100	100	100	100
41	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
42	PLACAS	500	500	500	500
43	BARANDAS	100	100	100	100
44	REJILLAS	50	50	50	50
45	ALUMINIO	50	50	50	50
46	VIDRIO	100	100	100	100
47	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
48	PLACAS	500	500	500	500
49	BARANDAS	100	100	100	100
50	REJILLAS	50	50	50	50
51	ALUMINIO	50	50	50	50
52	VIDRIO	100	100	100	100
53	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
54	PLACAS	500	500	500	500
55	BARANDAS	100	100	100	100
56	REJILLAS	50	50	50	50
57	ALUMINIO	50	50	50	50
58	VIDRIO	100	100	100	100
59	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
60	PLACAS	500	500	500	500
61	BARANDAS	100	100	100	100
62	REJILLAS	50	50	50	50
63	ALUMINIO	50	50	50	50
64	VIDRIO	100	100	100	100
65	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
66	PLACAS	500	500	500	500
67	BARANDAS	100	100	100	100
68	REJILLAS	50	50	50	50
69	ALUMINIO	50	50	50	50
70	VIDRIO	100	100	100	100
71	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
72	PLACAS	500	500	500	500
73	BARANDAS	100	100	100	100
74	REJILLAS	50	50	50	50
75	ALUMINIO	50	50	50	50
76	VIDRIO	100	100	100	100
77	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
78	PLACAS	500	500	500	500
79	BARANDAS	100	100	100	100
80	REJILLAS	50	50	50	50
81	ALUMINIO	50	50	50	50
82	VIDRIO	100	100	100	100
83	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
84	PLACAS	500	500	500	500
85	BARANDAS	100	100	100	100
86	REJILLAS	50	50	50	50
87	ALUMINIO	50	50	50	50
88	VIDRIO	100	100	100	100
89	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
90	PLACAS	500	500	500	500
91	BARANDAS	100	100	100	100
92	REJILLAS	50	50	50	50
93	ALUMINIO	50	50	50	50
94	VIDRIO	100	100	100	100
95	PAVIMENTO	1000	1000	1000	1000
96	PLACAS	500	500	500	500
97	BARANDAS	100	100	100	100
98	REJILLAS	50	50	50	50
99	ALUMINIO	50	50	50	50
100	VIDRIO	100	100	100	100

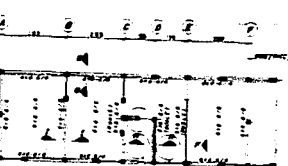
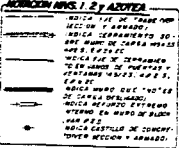
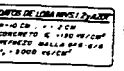
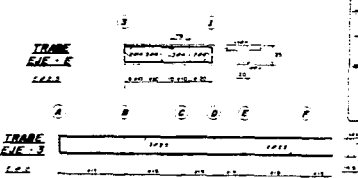
DISEÑADO POR: [] REVISADO POR: [] APROBADO POR: [] FECHA: []	ESCALA: [] TITULO: [] AUTORIA: []	A-3
---	--	-----



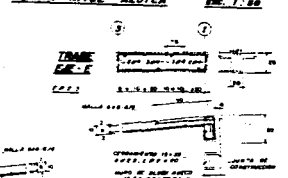
PLANTA DE CIMENTACION FIG. 1-30



PLANTA NIVELES 1 y 2 FIG. 1-31

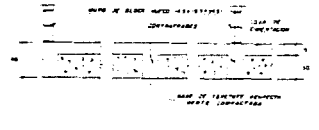
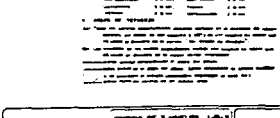
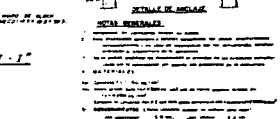
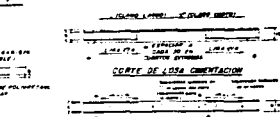
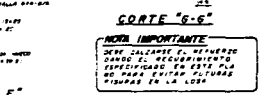
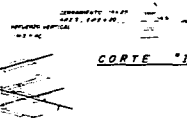
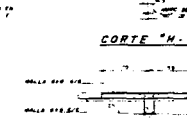
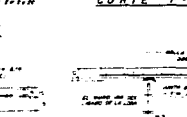
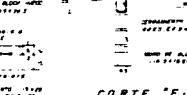
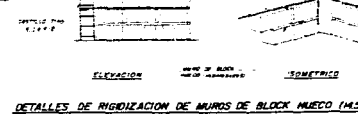
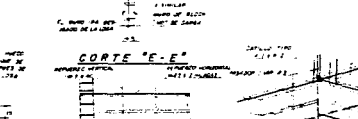
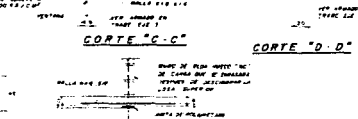
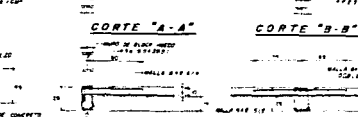
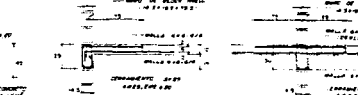
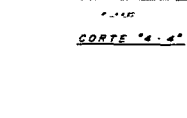
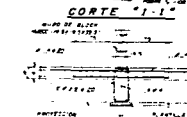
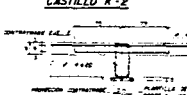


PLANTA NIVEL AZOTEA FIG. 1-33



PROCESO CONSTRUCTIVO PARA MUROS DE BLOCK MUECO (M30x125x200) TIPO INTERMEDIO.

1. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
2. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
3. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
4. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
5. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
6. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
7. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
8. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
9. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
10. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
11. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
12. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
13. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
14. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
15. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
16. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
17. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
18. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
19. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.
20. Se debe verificar que el terreno sea firme y estable.

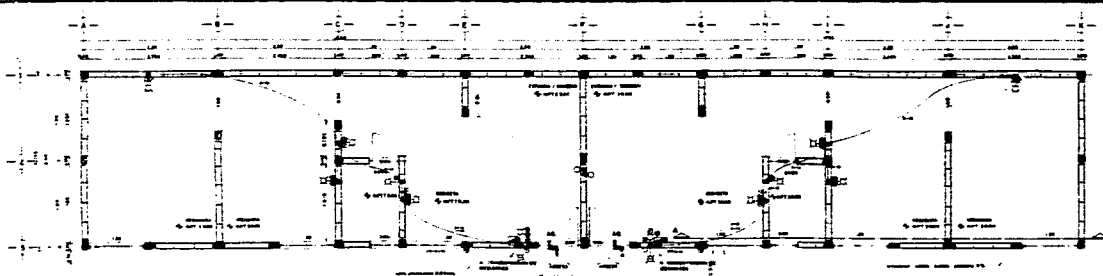


PLANTA DE CIMENTACION

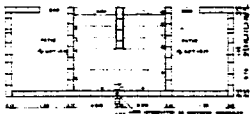
DETALLES DE RIGIDIZACION DE MUROS DE BLOCK MUECO (M30x125x200)

ESPESOR DE BLOQUE	100 mm
TIPO DE BLOQUE	INTERMEDIO
PLANTEL	M30x125x200
ESTRUCTURAL	E-1

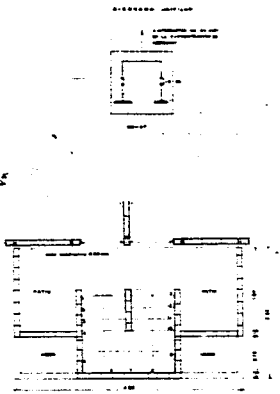
FALLA DE ORIGEN



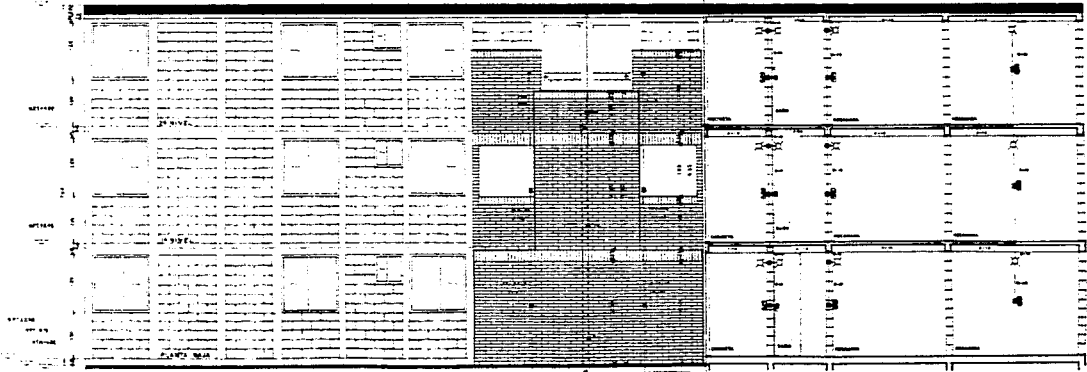
PLANTA BAJA Y TIPO DE ...



ESCALERA Y PATIO DE SERVICIO EN PLANTA BAJA



ESCALERA Y PATIO DE SERVICIO EN 1º Y 2º NIVEL



FACHADA EN ...

CORTE A-A EN ...

LEYENDA DE SIMBOLOS Y ABREVIATURAS
 1. ...
 2. ...
 3. ...
 4. ...
 5. ...
 6. ...
 7. ...
 8. ...
 9. ...
 10. ...

LEYENDA DE SIMBOLOS Y ABREVIATURAS
 1. ...
 2. ...
 3. ...
 4. ...
 5. ...
 6. ...
 7. ...
 8. ...
 9. ...
 10. ...

...
 ...

INGENIERO A. HERRERA GUTIERREZ ARQUITECTO CIVIL INGENIERO EN OBRAS DE CONCRETO	INGENIERO EN OBRAS DE CONCRETO INGENIERO EN OBRAS DE CONCRETO INGENIERO EN OBRAS DE CONCRETO
--	--

PALM DE OJEN

