



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS**

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.

Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

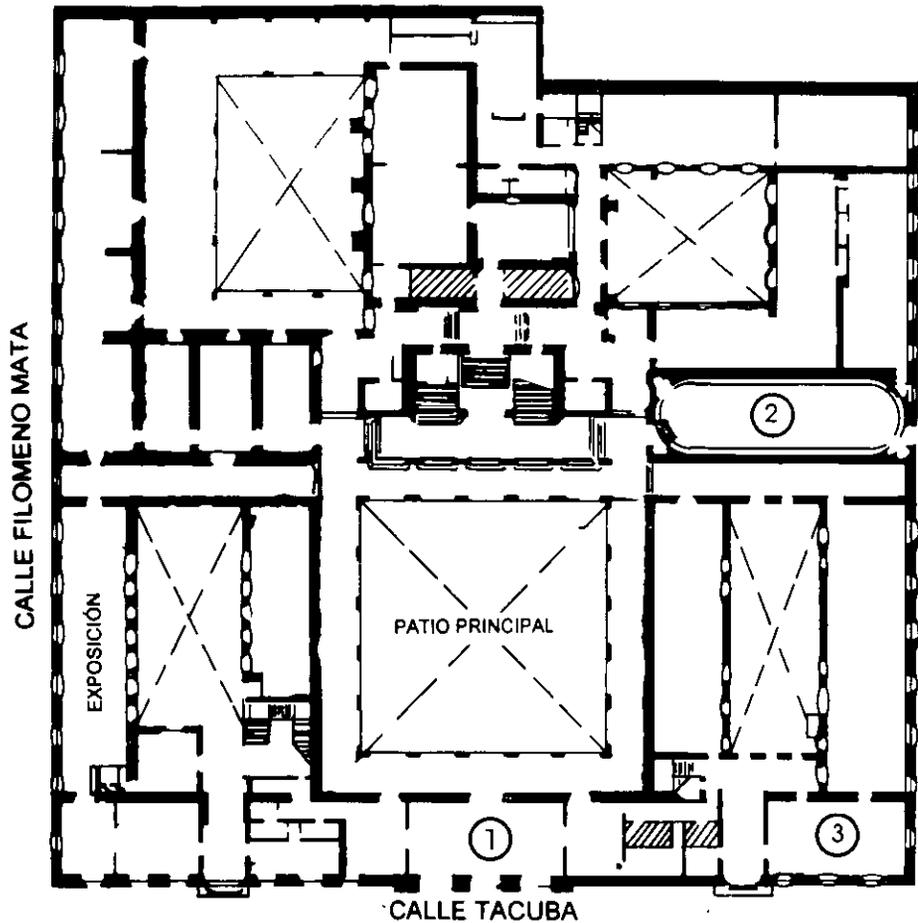
Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.

Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

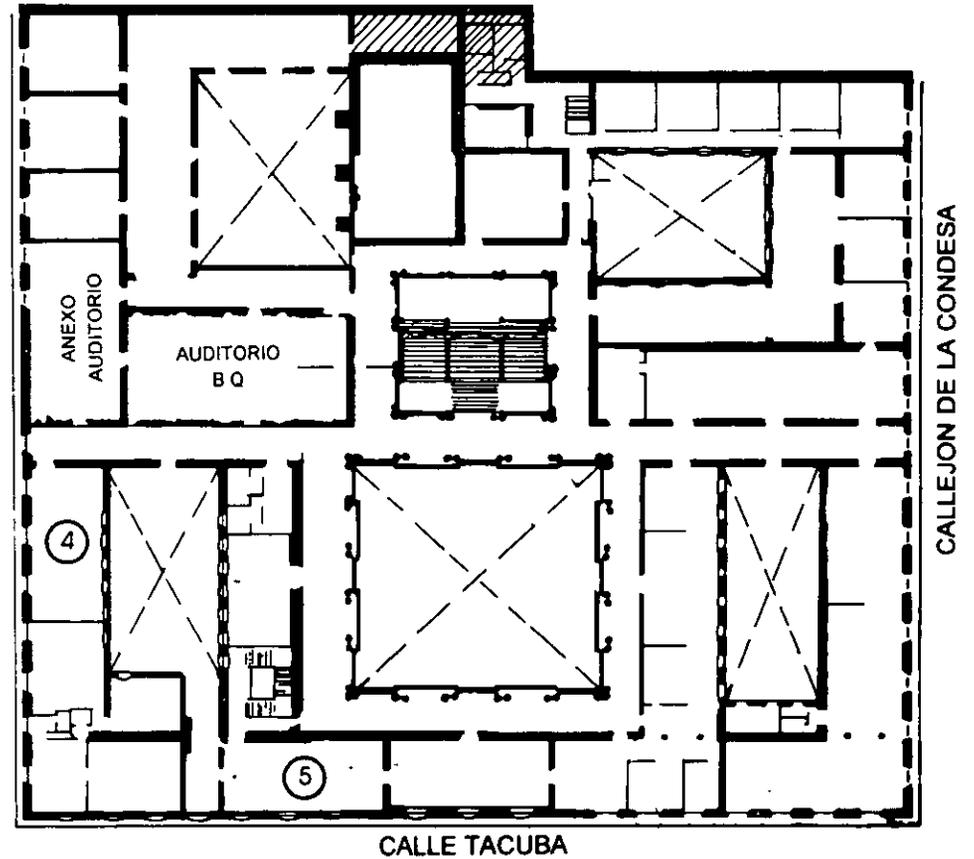
Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

**Atentamente
División de Educación Continua.**

PALACIO DE MINERIA

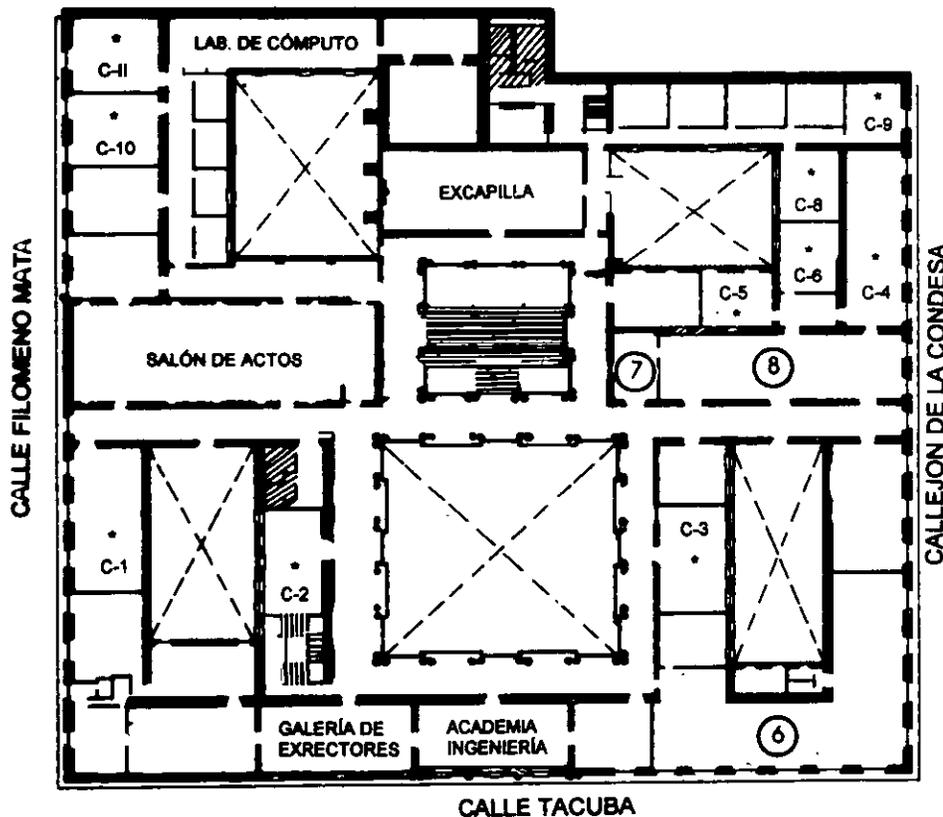


PLANTA BAJA



MEZZANINNE

PALACIO DE MINERÍA



GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
3. LIBRERÍA UNAM
4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
6. OFICINAS GENERALES
7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
8. SALA DE DESCANSO

SANITARIOS

* AULAS

1er. PISO



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.
CURSOS ABIERTOS





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

**IX CURSO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA DE
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN**

MÓDULO II

INGENIERÍA DE COSTOS

TEMA

COSTOS INDIRECTOS

**EXPOSITOR: CARLOS SUÁREZ SALAZAR
PALACIO DE MINERIA
JUNIO 2000**

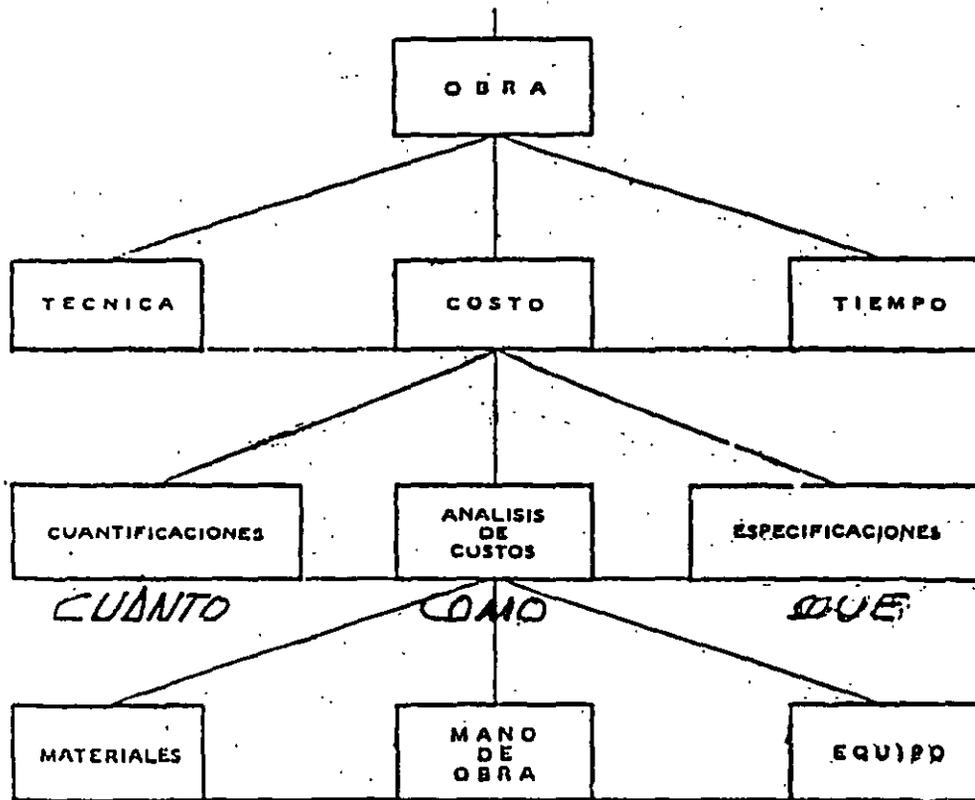


DIAGRAMA DE BALANCE DE UNA OBRA

1.12000 CARACTERÍSTICAS DE LOS COSTOS

Dado que el análisis de un costo es, en forma genérica la evaluación de un proceso determinado, sus características serán:

1.1210 El análisis de costo específico

El no existir dos procesos constructivos iguales, el intervenir la habilidad personal del operario, y en basarse en condiciones "promedio" de consumos, insumos y desperdicios, permite asegurar que la evaluación monetaria del costo, no puede ser matemáticamente exacta.

1.1220 El análisis de costo específico

Por consecuencia, si cada proceso constructivo se integra en base a sus condiciones periféricas de tiempo, lugar y secuencia de eventos, el costo no puede ser genérico.

24 Costo y tiempo en edificación

1.1230 El análisis de costo es dinámico

El mejoramiento constante de materiales, equipos, procesos constructivos, técnicas de planeación, organización, dirección, control, incrementos de costos de adquisiciones, perfeccionamiento de sistemas impositivos, de prestaciones sociales, etc., nos permite recomendar la necesidad de una actualización constante de los análisis de costos.

1.1240 El análisis de costo puede elaborarse inductiva o deductivamente

Si la integración de un costo, se inicia por sus partes conocidas, si de los hechos inferimos el resultado, estaremos analizando nuestro costo inductivamente.

Si a través del razonamiento partimos del todo conocido, para llegar a las partes desconocidas, estaremos analizando nuestro costo deductivamente.

1.1250 El costo está precedido de costos anteriores y éste a su vez es integrante de costos posteriores

En la cadena de procesos que definen la productividad de un país, el costo de un concreto hidráulico por ejemplo, lo constituyen los costos de los agregados pétreos, el aglutinante, el agua para su hidratación, el equipo para su mezclado, etc.etc., este agregado a su vez, se integra de costos de extracción, de costos de explosivos, de costos de equipo etc, etc, y nuestro concreto hidráulico puede a su vez, ser parte del costo de una columna, y ésta de una estructura, y ésta de un conjunto de edificios y éste de un plan de vivienda etc. etc.

Es por ello nuestro interés en la justa evaluación del proceso productivo, para que en la medida de nuestra intervención, hagamos comparativos a nivel nacional o internacional nuestro producto, conscientes de nuestra responsabilidad como eslabones de esa cadena que sin mengua de su calidad, *debe* producir beneficios justos y por tanto, sanos desarrollos a nivel persona, familia, empresa y país.

1.1300 DEFINICIONES

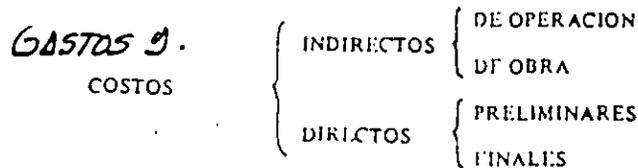
La contabilidad en general acepta y señala como integrantes del:

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

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

Ahora bien, con el fin de aplicar las definiciones anteriores a la construcción en el cuadro siguiente se señala otra subdivisión para facilidad de operación, así como más adelante, sus correspondientes definiciones aplicables a la misma.

INTEGRACION DEL COSTO EN CONSTRUCCION



1.1310 Definición de costo indirecto. Es la suma de gastos técnico-administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo.

1.1320 Definición de costo indirecto de operación. Es la suma de gastos que, por su naturaleza intrínseca, son de aplicación a todas las obras efectuadas en un tiempo determinado. (Año fiscal, año calendario, ejercicio, etc.)

1.1330. Definición de costo indirecto de obra. Es la suma de todos los gastos que, por su naturaleza intrínseca, son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial.

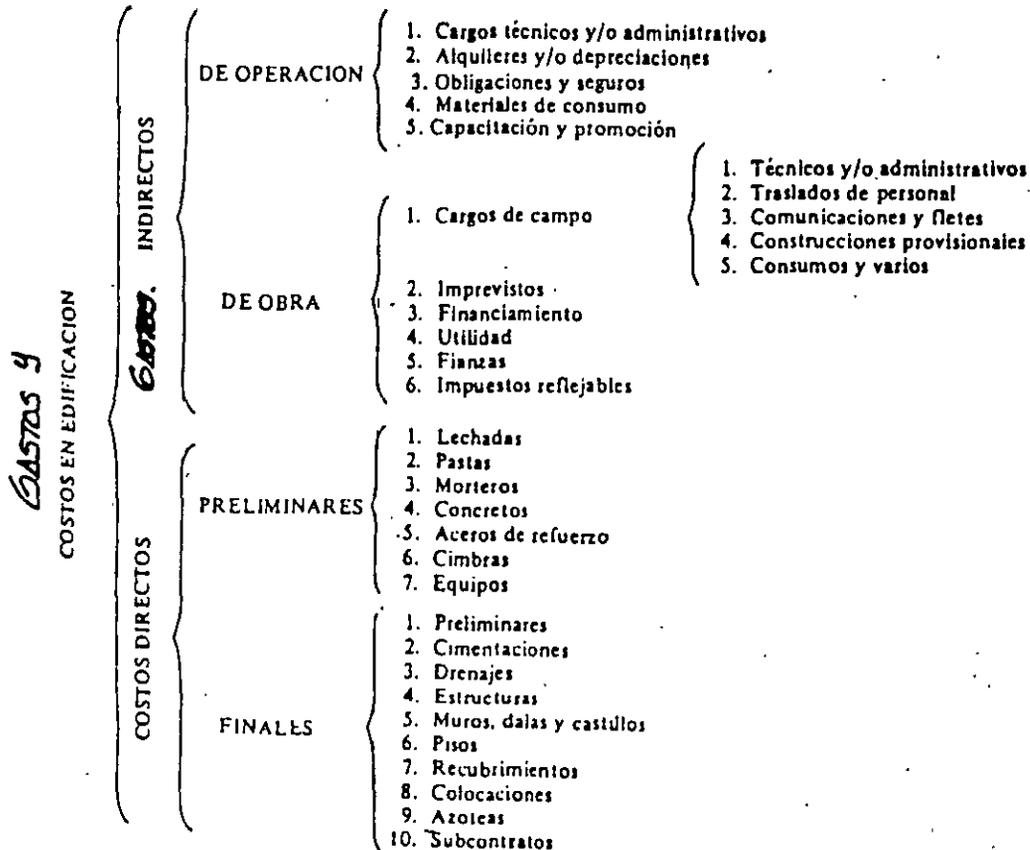
1.1340 Definición de costo directo. Es la suma de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un proceso productivo.

1.1350 Definición de costo directo preliminar. Es la suma de gastos de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un subproducto.

1.1360 Definición de costo directo final. Es la suma de gastos de material, mano de obra, equipo y subproductos para la realización de un producto.

Las anteriores definiciones nos permiten detallar un poco más nuestra tabla a:

INTEGRACION DETALLADA DE COSTO EN EDIFICACION



FORMAS DE RETRIBUCION

LISTA DE RAYA

T A R E A

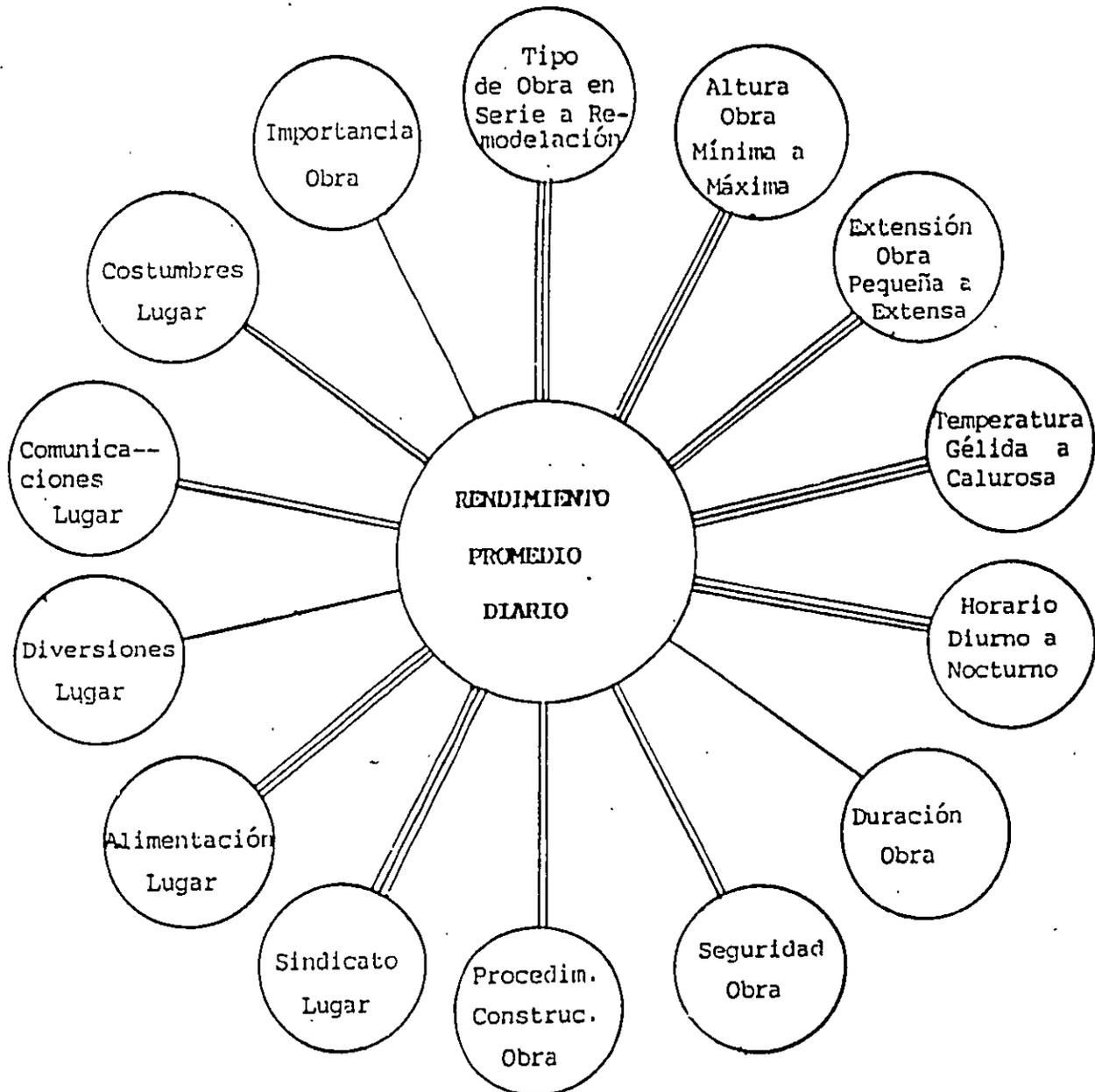
D E S T A J O

BONIFICACION

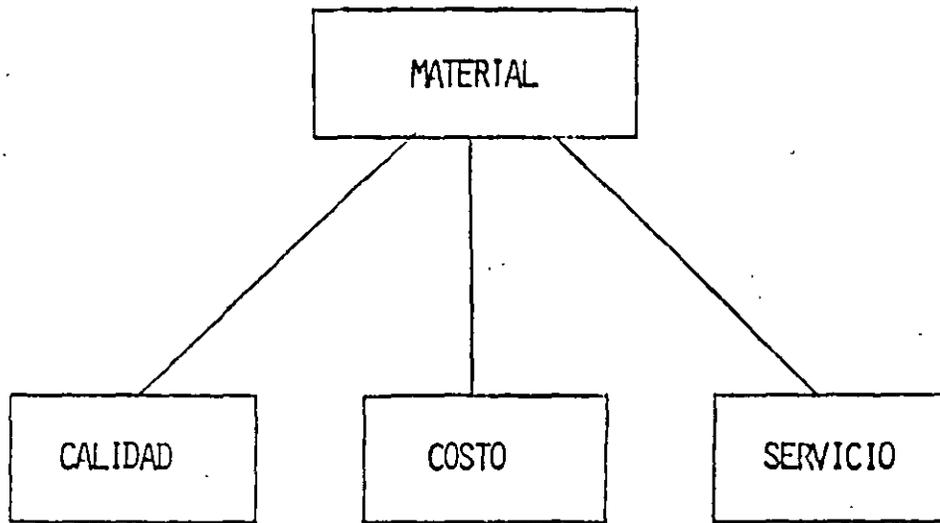
COSTO UNITARIO DEL TRABAJO

$$\text{CUT} = \frac{\text{SDB} \times \text{FD} \times \text{FDI} \times \text{PRE} \times \text{FZ} \times \text{FES} \times \text{FHM} \times \text{FPM}}{\text{RPD}}$$

- | | | |
|------|---|-------|
| 1).- | Salario Diario Base (Salario mínimo y profesional) | S D B |
| 2).- | Factor oferta - Demanda (Diferentes para cada obra) | F D |
| 3).- | Prestaciones en dinero (Diferentes para cada empresa) | P R E |
| 4).- | Factor de días inhábiles (Diferentes para cada obra) | F D I |
| 5).- | Factor de zona (Diferentes para cada obra) | F Z |
| 6).- | Factor equipo seguridad (Diferentes para cada obra) | F E S |
| 7).- | Factor herramienta menor (Diferentes para cada obra) | F H M |
| 8).- | Factor primer mando (Diferentes para cada obra) | F P M |



COSTOS BASE MATERIALES



COSTO BAJO

VS

COSTO ECONOMICO

DESCUENTO

VS

MEDICION REAL

COSTO BAJO

VS

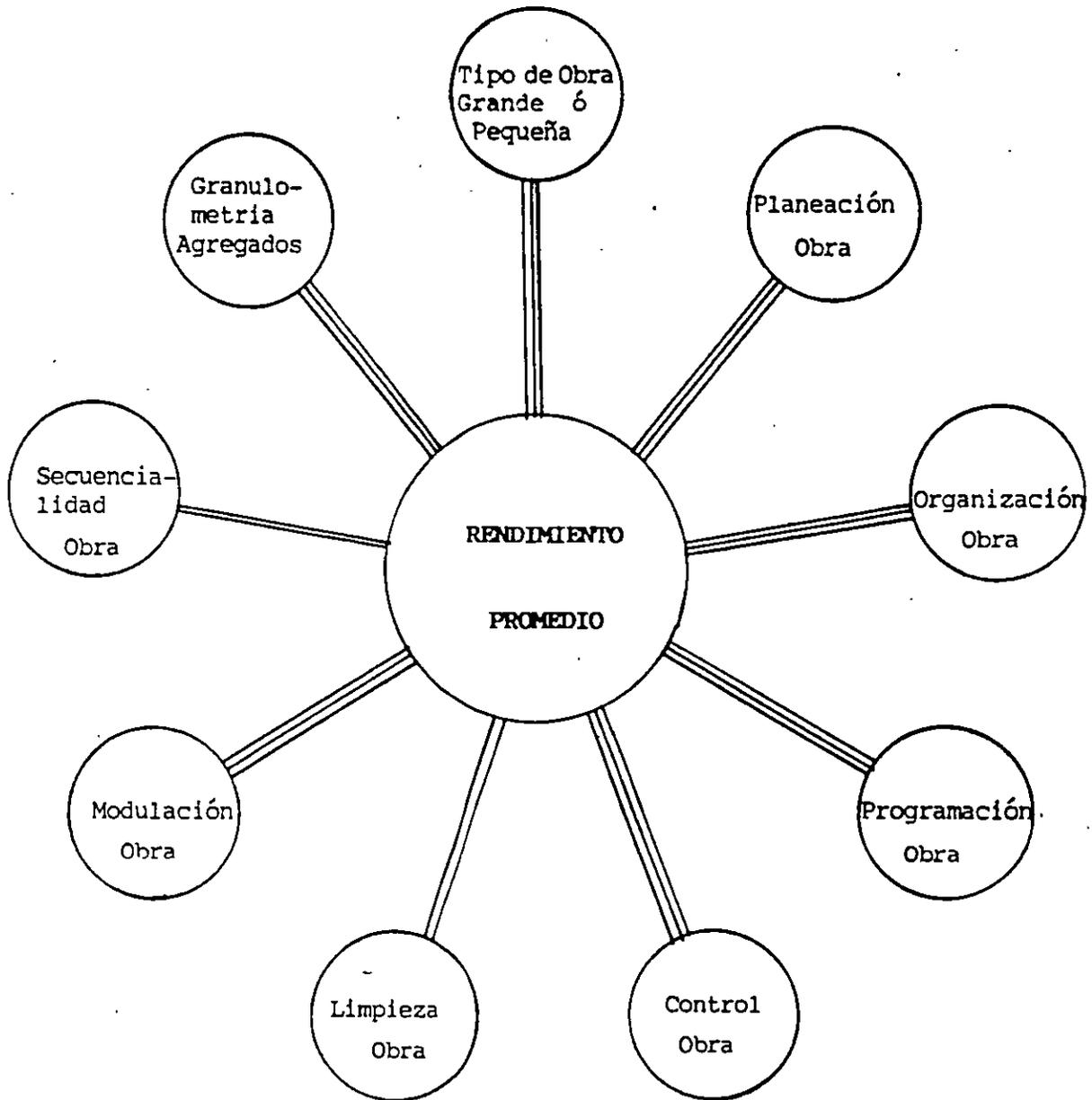
COSTO FISCAL

COSTO MAYOREO

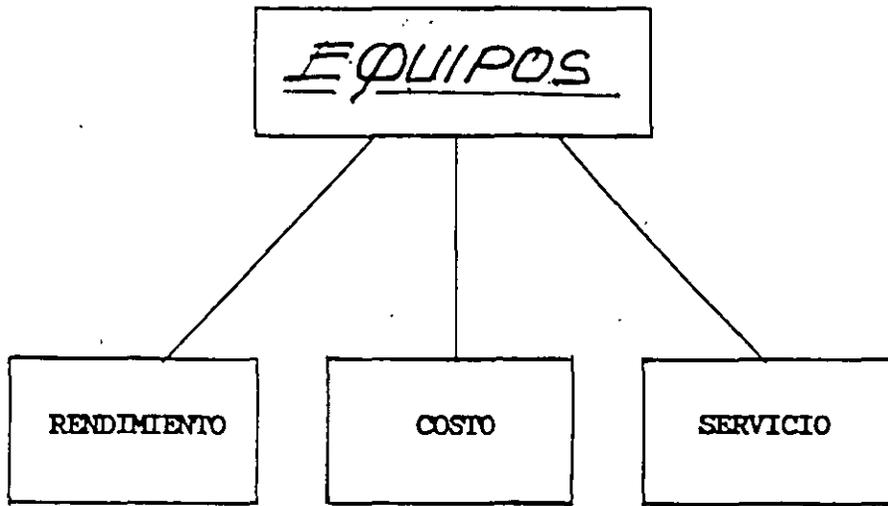
VS

COSTO MENUDEO

RENDIMIENTO DE MATERIALES



C O S T O S B A S E E Q U I P O



COSTO BAJO

VS

COSTO ECONOMICO

DESCUENTO

VS

TASA PASIVA

COSTO FISCAL

VS

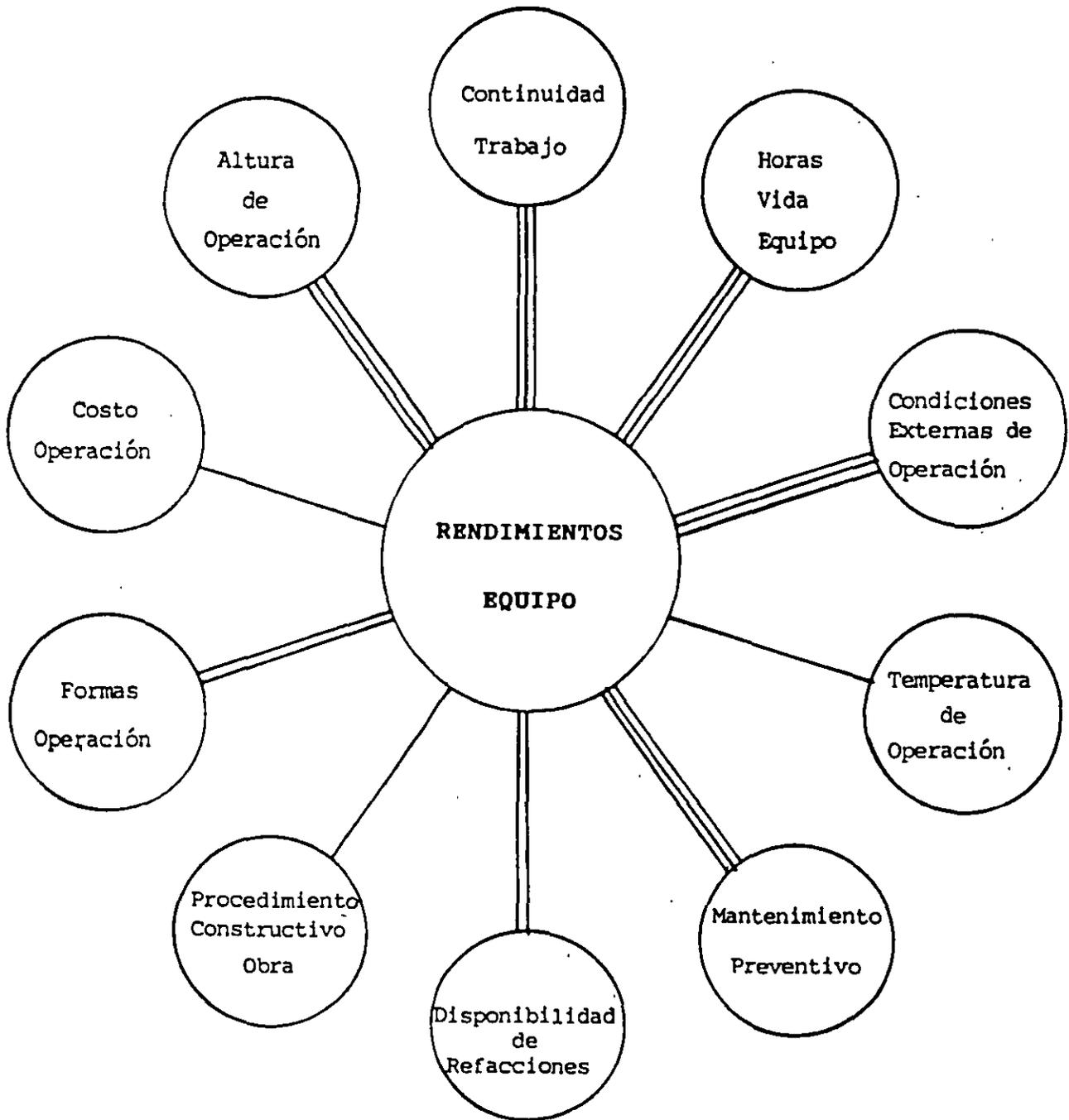
TASA ACTIVA

COSTO ACTUAL

VS

COSTO FUTURO

$$\frac{\text{COSTO}}{\text{RENDIMIENTO}} = \text{COSTO/UNIDAD DE TRABAJO}$$



$$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$$

Proporción	Cemento	Agua	Arena	Grava	Total	Obs.
1	1.00	0.05	2.00	3.25	4.00	Falta arena
2	1.00	0.85	3.00	3.25	4.8	Muy seca
3	1.00	0.85	2.75	3.25	4.6	Seca
4	1.00	0.85	2.50	3.25	4.4	O.K.
5	1.00	0.05	2.25	3.25	4.2	Aguada

ACEPTAMOS:

Cemento 1.00 = 227 Lts. = 344 Kg.

Agua 0.85 = 193 Lts. = 193 Kg.

Arena 2.50 = 569 Lts. = 569 Lts.

Grava 3.75 = 852 Lts. = 852 Lts.

Volumen total 4.40 partes = 1.00 M³

Insistimos en que el concreto producto de este método, no es el mejor, ya que tal vez con más finos en la arena o mejor granulometría en los agregados gruesos, por ejemplo, se obtendría un mayor volumen absoluto, pero en cambio sí creemos que el concreto dosificado por este método satisfará las condiciones de resistencia especificada.

Como se puede apreciar, el rango de variación es relativamente pequeño (15%) por lo cual con 5 ó 6 ensayos es muy posible encontrar la proporción adecuada. Por consecuencia, para proporciones con un volumen conocido de lechada y dicha lechada de una resistencia conocida, el concreto ideal será el más trabajable.

Para llegar por tanteos a la proporción adecuada es necesario recordar que:

A mayor arena, mayor consumo de lechada (7,000 M³ Sup.).

A mayor grava, menor consumo de lechada (250 M³ Sup.).

A mayor arena, mayor trabajabilidad (módulo finura).

A mayor grava, menor trabajabilidad.

Ahora bien, para facilitar dichos tanteos se puede empezar a ensayar con las siguientes proporciones:

TABLA "I"

$f'c$	Arena	Grava
$f'c = 90$	3 partes	5 partes
" = 140	2.25	3.5
" = 175	2.00	3.25
" = 210	1.75	3.00

Para las resistencias a los 28 días (ó 14 en su caso) se empleará la siguiente tabla basada en la fórmula de Lyse.

TABLA "II"

$\frac{A \text{ en peso}}{C}$	Bote cemento	Bote agua
$f'c = 90$	1.00	1.20
$f'c = 140$	1.00	0.95
$f'c = 175$	1.00	0.85
$f'c = 210$	1.00	0.75
$f'c = 200$	1.00	0.60

EJEMPLO:

Tenemos que proporcionar un concreto $f'c = 175 \text{ kg./cm}^2$ con cemento normal para una estructura de losas de 0.10 cm. de espesor total, permitiéndonos agregado máximo de 1 1/2" y para dar un acabado aparente.

1o. de la tabla II obtenemos:

A para $f'c = 175 \text{ kg./cm}^2 = 0.58$ y para proporciones volumétricas. 1 bote cemento y 0.85 botes agua. Cribando el agregado grueso por malla de 1 1/2" x 1 1/2" y después de la tabla I empezamos a ensayar.

b). Partiendo de la resistencia deseada, es decir, conocida la proporción agua-cemento en peso y aplicando la ley de Abrahms, por la fórmula de Lyse modificada que dice:

$$f_c = \frac{174.3}{X^p} - 121.6 \text{ (siendo } X^p \text{ relación agua-cemento en peso y } 174.3; 121.6 =$$

constantes). A volumen conocido de lechada se adiciona arena hasta obtener una mezcla 100% trabajable, midiéndose después la mezcla resultante.

Este es el procedimiento más recomendable, pero desafortunadamente todas las especificaciones se refieren a proporciones volumétricas y no a resistencias.

c). Partiendo de volúmenes aparentes (presijados por las especificaciones) de cemento y arena, adicionar agua hasta obtener una mezcla 100% trabajable, medir la mezcla resultante y después averiguar su resistencia teórica.

El emplear este método nos obliga a cambiar la proporción inicial en caso de que no resulte la resistencia deseada por una más rica en cemento.

EJEMPLO:

ARENA PARA VIVEROS DE LA LOMA, ESTADO DE MEXICO

Proporción	Cemento	Arena	Agua	Resultado	Resistencia
1:3	1 bote	3 botes	1 bote	3 botes	$X^p = 0.660$
Por volumen	333 Lts.	1,000 Lts.	333 Lts.	1,000 Lts.	$f_c \text{ Teórica} =$
Por peso	505 Kg.	1,000 Lts.	333 Lts.	1,000 Lts.	142.4 Kg./cm ²
1:4	1 bote	4 botes	1.25 Bot.	3.55 Bot.	$X^p = 0.835$
Por volumen	282 Lts.	1,130 Lts.	353 Lts.	1,000 Lts.	$f_c \text{ Teórica} =$
Por peso	428 Kg.	1,130 Lts.	353 Lts.	1,000 Lts.	87.4 kg/cm ²
1:5	1 bote	5 botes	1.50 Bot.	4.30 Bot.	$X^p = 0.990$
Por volumen	233 Lts.	1,160 Lts.	349 Lts.	1,000 Lts.	$f_c \text{ Teórica} =$
Por peso	353 Kg.	1,160 Lts.	349 Lts.	1,000 Lts.	54.4 kg/cm ²

No se debe olvidar hacer la reducción en el agua de mezclado debida a la humedad de la arena.

II. Concretos

Empleamos el sistema "b" descrito anteriormente, recomendando medidas de botes, 1/2 botes y 1/4 de botes como máximo de precisión, ya que por la imposibilidad de dosificación por peso, la exactitud de volúmenes aparentes no puede ser mayor, (se suponen botes alcoholeros de 18 Lts.). La granulometría ideal de los agregados para un concreto del tipo para estructuras de edificios, produce proporciones de agregado grueso y agregado fino que varían entre:

Agregado grueso
55 al 70%

Agregado fino
30 al 45%

CONCURSO DE OBRA PUBLICA

CONCRETO HECHO EN OBRA

CALLE 1000

F'C	REVENIMIENTO	AGREGADO MAXIMO	CEMENTO TON.	ARENA M3	GRAVA M3	AGUA M3	VOL / M3 LTS.	OBSERVACIONES
								VOLUMEN EN LITROS ABSOLUTOS / M3
100	8 A 10	3/4	0,260	0,500	0,680	0,195	1547	No. 5.20 SACOS / M3
	12 A 15	1 1/2	0,254	0,470	0,700	0,190		
150	8 A 10	3/4	0,323	0,480	0,670	0,210	1573	No. 6.47 SACOS / M3
	12 A 15	1 1/2	0,308	0,450	0,700	0,200		
200	8 A 10	3/4	0,355	0,470	0,650	0,195	1549	No. 7.10 SACOS / M3
	12 A 15	1 1/2	0,337	0,440	0,680	0,185		
250	8 A 10	3/4	0,423	0,465	0,640	0,190	1574	No. 8.46 SACOS / M3
	12 A 15	1 1/2	0,400	0,435	0,670	0,180		

VOLUMEN A PRODUCIR POR HORA EN REVOLVEDORA DE 1 SACO PROPORCION POR SACO DE CEMENTO GRAVA 3/4

CONCEPTO	FC = 100 (0.646)	FC = 150 (0.636)	FC = 200 (0.646)	FC = 250 (0.635)	OBSERVACIONES (FACTOR DE REDUCCION)
CEMENTO	33	33	33	33	VOLUMEN EN LITROS ABSOLUTOS
ARENA	96	74	66	55	
GRAVA	131	104	92	76	
AGUA	37	32	28	22	
VOLUMEN ABSOLUTO	297	243	219	186	VOLUMEN EN LITROS
VOLUMEN REAL	191.86	154.55	141.47	118.11	VOLUMEN EN LITROS

PRODUCCION	M3	M3	M3	M3	OBSERVACIONES
VOLUMEN M3 POR HORA	2.30	1.85	1.70	1.42	SE CONSIDERA UN TIEMPO DE 5 MINUTOS POR BACHADA. VOLUMEN POR HORA = 12 BACHADAS
VOLUMEN M3 POR TURNO	18.42	14.84	13.58	11.34	
VOLUMEN AFECTADO POR EFICIENCIA DE CAMPO 80% Y EFICIENCIA DE MAQUINA 80%	11.90	9.44	8.77	7.20	

CAPÍTULO 1.000

SALARIOS Y SUELDOS

El salario se define como una retribución de servicios personales y en México se aplica a los operarios de la construcción en pago semanal. (ARTÍCULO # 88 L.F.T.) *.

El sueldo se define como una remuneración por el desempeño de un cargo o servicio profesional, en la industria de la construcción se acostumbra pagarlo en forma bisemanal o quincenal (ARTÍCULO # 88 L.F.T.)*.

La Comisión Nacional de los Salarios Mínimos y Mínimos Profesionales se reúne periódicamente, para definirlos, actualmente en tres zonas y para 88 salarios mínimos profesionales.

A continuación presentamos los Salarios Mínimos y Mínimos Profesionales vigentes para el mes de enero de 1998, haciendo notar que el Factor de Demanda de la Zona Metropolitana en algunos casos se decrementó, tal como se detalla en el inciso 1.130.

Adicionalmente se consignan los cambios de cuotas del pago Obrero-Patronal al IMSS, para 1998.

* L.F.T. Ley Federal del Trabajo.

ANEXO 1

CAMBIOS PRODUCIDOS EN LA MANO DE OBRA
PRIVADA Y PÚBLICA PARA PRECIOS DE MERCADO
EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL DISTRITO
FEDERAL, SEGÚN LA LEY VIGENTE DEL IMSS AL
PRIMER SEMESTRE DE 1999,
PARA EMPRESA CONSTRUCTORA CON RIESGO DEL
7.58875%

1.100 Salarios Mínimos y Mínimos Profesionales vigentes
usados comúnmente en la construcción

O F C #	SALARIOS SALARIOS MÍNIMOS GENERALES	ZONA A	ZONA B	ZONA C	ZONA A			
		PESOS DIARIOS			CATEGORIA	SEMANTAL	SEMANTAL	F.D
					INDUSTRIA DE LA	CMSM	1999	1999
					CONSTRUCCIÓN			
		34.45	31.90	29.70	Ayudante D	241.15	450.00	1.8661
	SALARIOS MÍNIMOS PROFESIONALES							
1	Albañilería oficial de	50.15	46.65	43.30	Oficial C	351.05	950.00	2.7062
2	Archivista clasificador en oficina	47.90	44.50	41.25		335.30	500.00	1.4912
4	Buldozer, operador de	52.80	48.95	45.50	Técnico A	369.60	1.650.00	4.4643
5	Cajero (a) de máquina registradora	44.50	41.40	38.50		311.50	750.00	2.4077
8	Carpintero de obra negra	46.75	43.40	40.25	Oficial B	327.25	1,100.00	3.3613
13	Colocador de mosaicos y azulejos oficial	49.00	45.60	42.30	Oficial A	343.00	1,250.00	3.6443
14	Contador, ayudante de	48.35	44.85	41.65		338.45	600.00	1.7728
15	Construcción de edificios y casas habitación yesero en	46.45	43.20	40.05	Oficial C	325.15	950.00	2.9217
16	Construcción, fierro en	48.35	44.85	41.65	Oficial C	338.45	950.00	2
21	Chofer de camión de carga en general	51.35	47.70	44.30		359.45	750.00	2.3
22	Chofer de camioneta de carga en general	49.75	46.15	42.80	Oficial D	348.25	750.00	2.1536
23	Chofer operador de vehículos de grúa	47.65	44.25	41.10	Oficial C	333.55	950.00	2.8481
24	Draga, operador de	53.40	49.70	46.00	Técnico A	373.80	1,650.00	4.4141
25	Ebanista en fabricación y reparación de muebles, oficial	50.00	46.45	43.10	Oficial A	350.00	1,250.00	3.5714
26	Electricista instalador y reparador de instalaciones eléctricas, oficial	49.00	45.60	42.30	Oficial C	343.00	950.00	2.7697
27	Electricista en reparación de automóviles	49.60	46.05	42.70		347.20	950.00	2.7362
30	Encargado de bodega y/o almacén	45.25	42.05	39.05	Ayudante B	316.75	600.00	1.8942
53	Mecánico en reparación de automóviles y camiones, oficial	52.05	48.40	44.90	Oficial C	364.35	950.00	2.6074
55	Mecanógrafo (a)	44.50	41.40	38.50		311.50	550.00	1.7657
61	Perforista con pistola de aire	49.60	46.05	42.70	Ayudante B	347.20	600.00	1.7281
63	Pintor de casas, edificios y construcciones en general, oficial	47.90	44.50	41.25	Oficial D	335.30	750.00	2.2368
65	Plomero en instalaciones sanitarias, oficial	48.05	44.70	41.45	Oficial C	336.35	950.00	2.8244
70	Recepcionista en general	44.85	41.65	38.60		313.95	500.00	1.5926
77	Soldador con soplete o con arco eléctrico	49.60	46.05	42.70	Oficial A	347.20	1,250.00	3.6002
82	Taquimecanógrafo (a) en español	46.95	43.60	40.55	Oficial D	328.65	750.00	2.2821
84	Traxcavo neumático y/o oruga, operador d	51.15	47.50	44.05	Técnico A	358.05	1,650.00	4.1
86	Velador	44.4	41.20	38.35	Ayudante A	310.80	650.00	2.0914

**PORCENTAJES DE APLICACIÓN A LA BASE DE CALCULO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS CUOTAS .
VIGENTES A PARTIR DEL 1° DE JULIO DE 1997**

FECHA INICIO	ENFERMEDADES Y MATERNIDAD											INVALIDEZ Y VIDA			GUARDE RIAS	RETIRO*	CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ**			TOTAL***		
	CUOTA FIJA SMGDF	EXCEDENTE 3 S.M.G.D.F.*			PRESTACIONES EN DINERO			GASTOS MEDICOS PENSIONADOS			PATRON						ASEG.			SUMA		
	PATRON	PATRON	ASEG.	SUMA	PATRON	ASEG.	SUMA	PATRON	ASEG.	SUMA	PATRON	ASEG.	SUMA	PATRON	PATRON	PATRON	ASEG.	SUMA	PATRON	ASEG.	SUMA	
1/07/97	13.90	6.00	2.00	8.00	0.70	0.25	0.95	1.05	0.375	1.425	1.75	0.625	2.375	1.00	2.00	3.15	1.125	4.275	9.65	2.375	12.025	
1/01/99	14.55	5.51	1.84	7.35	0.70	0.25	0.95	1.05	0.375	1.425	1.75	0.625	2.375	1.00	2.00	3.15	1.125	4.275	9.65	2.375	12.025	
1/01/00	15.20	5.02	1.68	6.70	0.70	0.25	0.95	1.05	0.375	1.425	1.75	0.625	2.375	1.00	2.00	3.15	1.125	4.275	9.65	2.375	12.025	
1/01/01	15.85	4.53	1.52	6.05	0.70	0.25	0.95	1.05	0.375	1.425	1.75	0.625	2.375	1.00	2.00	3.15	1.125	4.275	9.65	2.375	12.025	
1/01/02	16.50	4.04	1.36	5.40	0.70	0.25	0.95	1.05	0.375	1.425	1.75	0.625	2.375	1.00	2.00	3.15	1.125	4.275	9.65	2.375	12.025	
1/01/03	17.65	3.55	1.20	4.75	0.70	0.25	0.95	1.05	0.375	1.425	1.75	0.625	2.375	1.00	2.00	3.15	1.125	4.275	9.65	2.375	12.025	
1/01/04	17.85	3.06	1.04	4.10	0.70	0.25	0.95	1.05	0.375	1.425	1.75	0.625	2.375	1.00	2.00	3.15	1.125	4.275	9.65	2.375	12.025	
1/01/05	18.45	2.57	0.88	3.45	0.70	0.25	0.95	1.05	0.375	1.425	1.75	0.625	2.375	1.00	2.00	3.15	1.125	4.275	9.65	2.375	12.025	
1/01/06	19.10	2.08	0.72	2.80	0.70	0.25	0.95	1.05	0.375	1.425	1.75	0.625	2.375	1.00	2.00	3.15	1.125	4.275	9.65	2.375	12.025	
1/01/07	19.75	1.59	0.56	2.15	0.70	0.25	0.95	1.05	0.375	1.425	1.75	0.625	2.375	1.00	2.00	3.15	1.125	4.275	9.65	2.375	12.025	
Articulo	106-I	106-II			107			25			147			211	168-I	168-II						

* FACTORES VIGENTES EN CADA UNO DE LOS AÑOS SEÑALADOS, CONFORME A LO DISPUESTO EN EL ARTÍCULO 1° TRANSITORIO DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL Y A LAS REFORMAS DE ESTA, PUBLICADAS DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 21 DE NOVIEMBRE DE 1996

** EL PERIODO DE PAGOS SERÁ BIMESTRAL EN TANTO NO SE HOMOLOGUEN LAS LEYES DEL ISSSTE E INFONAVIT

*** A LA PRIMA SEÑALADA DEBERÁ AGREGARSE LA DEL SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO (ART. 73), ASÍ COMO CONSIDERAR LO DETERMINADO POR CUOTA

**** A PARTIR DEL 1° DE JULIO DE 1997 AL INSCRIBIRSE POR PRIMERA VEZ O CAMBIAR DE ACTIVIDAD, LAS EMPRESAS CUBRIRÁN LA PRIMA MEDIA DE LA CLASE QUE CONFORME AL REGLAMENTO LES CORRESPONDA DE ACUERDO A ESTA TABLA

SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO	
PRIMA MEDIA EN PORCIENTOS	

CLASE I	0.54355
CLASE II	1.13065
CLASE III	2.59840
CLASE IV	4.65325
CLASE V	7.58875

LIMITES EN EL SALARIO BASE DE COTIZACIÓN ARTS. 28 DE LA LEY Y 25 TRANS.		
SEGUROS O RAMOS	ENFERMEDADES Y MATERNIDAD RIESGOS DE TRABAJO, GUARDERIAS Y PRESTACIONES SOCIALES Y RETIRO	INVALIDEZ Y VIDA CESANTÍA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ
SUPERIOR	25 VECES EL SALARIO MÍNIMO DEL DISTRITO FEDERAL	A PARTIR DEL 1° DE JULIO DE CADA AÑO. 1997-15, 1998-16, 1999-17, 2000-18, 2001-19, 2002-20 2003-21, 2004-22, 2005-23, 2006-24, 2007-25 (VECES EL SALARIO MÍNIMO GENERAL DEL DISTRITO FEDERAL
INFERIOR	SALARIO MÍNIMO GENERAL DEL ÁREA GEOGRÁFICA RESPECTIVA	

18 La determinación del precio en la obra privada y pública

1.120. Integración de sueldos en construcción.

Desde 1988, ante un fenómeno inflacionario muy importante y posibles cambios mensuales de salarios mínimos y profesionales, se utilizó para contratar y valorar el personal de la empresa como unidad monetaria, el "Salario Mínimo Diario Vigente en el Area Metropolitana".

Desde el 1° de Julio de 1997, la nueva Ley del Seguro Social, introdujo la no linealidad en la rama de enfermedad y maternidad, consecuentemente, a cada sueldo ó salario corresponderá una diferente cuota Obrero-Patronal, que como mencionamos en el apartado 1.110 tendrá variaciones a partir del 1° de Julio de 1998.

En base a lo anterior, y en función del salario mínimo vigente en el Distrito Federal actualizaremos las 41 categorías del personal a sueldo, determinando :

a) Sueldo mensual = Sueldo diario por 365 días/12 meses

b) Prima Vacacional

Se considera una antigüedad de un año, por lo que y de acuerdo al artículo 76 de la Ley Federal del Trabajo, para dicha antigüedad se señalan 6 días laborales por año, y de acuerdo al artículo 80 de la misma Ley, aplicaremos una prima vacacional no menor de 25%, por lo que esta será $25\% \text{ por } 6 \text{ días} / 365 \text{ días} = 0.411\%$

c) Aguinaldo.

De acuerdo al artículo 87 de la Ley Federal del Trabajo, los trabajadores tienen derecho a un aguinaldo anual correspondiente a un mínimo de 15 días de salario, por lo cual $15 \text{ días} / 365 \text{ días} = 4.11\%$

d) Salario (sueldo) Integrado ó Base de cotización.

El sueldo integrado lo define la Ley del IMSS como la suma del salario mensual, más la prima vacacional más el aguinaldo.

e) Cuota Patronal IMSS

Como se detalla en las tablas siguientes y después de determinado el salario base de cotización para cada una de las 41 categorías, se define la cuota fija correspondiente al 13.9% del salario mínimo vigente para el Distrito Federal, aplicable a todas ellas, de la forma siguiente $13.9\% \text{ por } \$ 30.20 \text{ por } 365/12 = \$ 127.68/\text{mes}$.

Posteriormente y para salarios mayores a 3 salarios mínimos (3 por \$ 30.20 por 365/12 = \$ 2,755.75/mes), se consigna un pago del patrón del 6% y para el trabajador del 2% de la diferencia entre sueldo mensual mayor a \$ 2,755.75/mes.

En adelante y en forma lineal, las cuotas del patrón y del trabajador correspondientes a prestaciones en dinero (0.70 y 0.25%), en especie (1.05 y 0.375%), invalidez y vida (1.75 y 0.625%), cesantía en edad avanzada y vejez (3.150 y 1.125%) fueron determinadas en base a cada salario base de cotización.

Finalmente el riesgo de trabajo, variable para cada empresa en función de su siniestralidad y pagado por el patrón únicamente, se consideró para el ejemplo el 7.58875% del salario base de cotización.

En los siguientes renglones se precisan las cuotas Obrero y Patronales.

CALCULO DE INTEGRACION PARA EFECTOS DEL SEGURO SOCIAL DE ACUERDO A LA LEY VIGENTE :

DEL MES DE ENERO A JUNIO DE 1999

Concepto		%	Base	Categoria										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sueldo Mensual				1,047.85	1,100.25	1,205.03	1,309.82	1,414.60	1,519.39	1,678.57	1,888.14	2,095.71	2,514.85	2,933.99
Prima Vacacional		0.411%		4.31	4.52	4.95	5.38	5.81	6.24	6.89	7.75	8.61	10.34	12.06
Aginaldo		4.11%		43.06	45.22	49.52	53.83	58.13	62.44	68.90	77.51	86.13	103.35	120.58
Salario Base de Cotización				1,095.22	1,149.98	1,259.51	1,369.03	1,478.55	1,588.07	1,752.36	1,971.40	2,190.45	2,628.54	3,068.62
Enfermedad y Maternidad														
Cuota Fija	Patrón	14.85%	1,047.85	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46
Diferencia 3 S M G / D F	Patrón	6.51%	3,143.56											
	Trabajador	1.84%												
Prestaciones en Dinero	Patrón	0.70%		7.67	8.05	8.82	9.58	10.35	11.12	12.27	13.80	15.33	18.40	21.47
	Trabajador	0.25%		2.74	2.87	3.15	3.42	3.70	3.97	4.38	4.93	5.48	6.57	7.67
Prestaciones en Especie	Patrón	1.05%		11.50	12.07	13.22	14.37	15.52	16.67	18.40	20.70	23.00	27.60	32.20
	Trabajador	0.375%		4.11	4.31	4.72	5.13	5.54	5.96	6.57	7.39	8.21	9.86	11.50
Invalidez y Vida	Patrón	1.75%		19.17	20.12	22.04	23.96	26.87	27.79	30.67	34.60	38.33	46.00	53.67
	Trabajador	0.625%		6.86	7.19	7.87	8.66	9.24	9.93	10.95	12.32	13.69	16.43	19.17
Vejez	Patrón	3.150%		34.60	36.22	39.87	43.12	46.67	50.02	55.20	62.10	69.00	82.80	96.60
	Trabajador	1.125%		12.32	12.94	14.17	15.40	16.63	17.87	19.71	22.18	24.64	29.57	34.60
Riesgo de Trabajo	Patrón	7.58875%		83.11	87.27	95.58	103.89	112.20	120.51	132.98	149.60	168.23	189.47	232.72
Total Patrón				334.42	318.21	331.80	347.40	362.99	378.58	401.98	433.17	464.35	528.73	689.11
Total Trabajador					27.31	29.81	32.61	35.12	37.72	41.62	46.82	62.02	62.43	72.83
Total Cuotas Obrero-Patronal				334.42	343.62	361.71	379.91	398.11	416.30	443.69	479.99	516.38	589.18	661.94
Total (Porcentaje) Patronal				30.5345%	27.4866%	28.3437%	26.3753%	24.6504%	23.8392%	22.9392%	21.9725%	21.1991%	20.0390%	19.2104%
Total Retención Trabajador (Porcentaje)				0.0000%	2.3750%	2.3750%	2.3750%	2.3750%	2.3750%	2.3750%	2.3750%	2.3750%	2.3750%	2.3750%
Total Cuotas Obrero-Patronal (Porcentaje)				30.5345%	29.8716%	28.7187%	27.7503%	26.9254%	26.2142%	25.3142%	24.3475%	23.5741%	22.4140%	21.5854%

CALCULO DE INTEGRACION PARA EFECTOS DEL SEGURO SOCIAL DE ACUERDO A LA LEY VIGENTE :

DEL MES DE ENERO A JUNIO DE 1999

Categoria

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
3,143.56	3,353.13	3,562.70	3,772.28	3,981.85	4,191.42	4,715.34	5,239.27	5,763.20	6,287.13	7,334.98	8,382.83	9,430.69	10,478.54	11,526.40	12,574.25
12.92	13.78	14.64	15.50	16.36	17.23	19.38	21.53	23.68	25.84	30.14	34.45	38.76	43.06	47.37	51.68
129.19	137.80	146.41	155.03	163.64	172.25	193.78	215.31	236.84	258.38	301.44	344.50	387.56	430.63	473.69	516.75
3,285.67	3,504.71	3,723.76	3,942.80	4,161.85	4,380.89	4,928.50	5,476.12	6,023.73	6,571.34	7,668.58	8,761.78	9,857.01	10,952.23	12,047.45	13,142.68
152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46
7.83	19.90	31.97	44.04	56.11	68.18	88.35	128.52	158.70	188.87	249.22	309.56	369.91	430.26	490.60	550.95
2.61	6.65	10.68	14.71	18.74	22.77	32.84	42.92	53.00	63.07	83.22	103.38	123.53	143.68	163.83	183.98
23.00	24.53	26.07	27.60	29.13	30.67	34.50	38.33	42.17	46.00	53.67	61.33	69.00	78.67	84.33	92.00
8.21	8.76	9.31	9.86	10.40	10.95	12.32	13.69	15.06	16.43	19.17	21.90	24.64	27.38	30.12	32.86
34.50	36.80	39.10	41.40	43.70	46.00	51.75	57.50	63.25	69.00	80.50	92.00	103.50	115.00	126.50	138.00
12.32	13.14	13.96	14.79	15.61	16.43	18.48	20.54	22.59	24.64	28.75	32.86	36.96	41.07	45.18	49.29
67.60	61.33	66.17	69.00	72.83	76.67	86.26	95.83	105.42	115.00	134.16	153.33	172.50	191.66	210.83	230.00
20.64	21.90	23.27	24.64	26.01	27.38	30.80	34.23	37.66	41.07	47.92	54.76	61.61	68.45	75.30	82.14
103.60	110.40	117.30	124.20	131.10	138.00	156.26	172.60	189.78	207.00	241.60	276.00	310.60	345.00	379.49	413.99
36.96	39.43	41.89	44.36	46.82	49.29	56.46	61.61	67.77	73.93	86.26	98.57	110.89	123.21	135.53	147.86
249.34	265.96	282.59	299.21	315.83	332.45	374.01	415.57	457.13	498.68	581.80	664.91	748.02	831.14	914.25	997.36
628.13	671.39	714.65	767.81	801.17	844.42	962.67	1,080.72	1,188.86	1,277.01	1,493.30	1,709.80	1,926.89	2,142.18	2,368.47	2,574.77
80.65	89.88	99.11	108.35	117.58	126.81	149.89	172.98	196.06	219.14	266.30	311.47	357.63	403.79	449.96	496.12
708.78	761.27	813.76	866.25	918.75	971.24	1,102.47	1,233.69	1,364.92	1,496.15	1,768.81	2,021.06	2,283.62	2,546.98	2,808.43	3,070.89
19.1173%	19.1568%	19.1916%	19.2225%	19.2502%	19.2762%	19.3278%	19.3699%	19.4043%	19.4330%	19.4781%	19.5120%	19.5383%	19.5693%	19.5766%	19.6909%
2.4646%	2.6846%	2.8617%	2.7480%	2.8252%	2.8947%	3.0414%	3.1687%	3.2548%	3.3348%	3.4606%	3.5548%	3.6282%	3.6869%	3.7349%	3.7749%
21.6719%	21.7214%	21.8533%	21.9705%	22.0764%	22.1698%	22.3692%	22.6286%	22.6591%	22.7878%	22.9387%	23.0688%	23.1666%	23.2462%	23.3114%	23.3658%

CALCULO DE INTEGRACION PARA EFECTOS DEL SEGURO SOCIAL DE ACUERDO A LA LEY VIGENTE :

DEL MES DE ENERO A JUNIO DE 1999

				Topo de 16 S.M.G. D.F.			Topo de 26 S.M.G. D.F.		Categoria				
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
13,098.18	13,622.11	14,669.96	15,717.81	16,765.67	20,957.09	23,576.72	26,196.36	28,815.99	31,435.63	36,674.90	41,914.17	47,153.44	52,392.71
53.83	55.88	60.29	64.59	68.90	88.13	96.89	107.68	118.42	129.19	150.72	172.25	193.78	215.31
538.28	559.81	602.88	645.94	689.00	861.25	968.91	1,076.56	1,184.22	1,291.88	1,507.19	1,722.50	1,937.81	2,153.13
13,690.29	14,237.90	15,333.12	16,428.35	17,523.57	21,904.46	24,642.52	27,380.58	30,118.63	32,856.69	38,332.81	43,808.92	49,285.04	54,761.15
152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46	152.46
581.12	611.30	671.64	731.99	792.34	1,033.73	1,184.59	1,335.46	1,335.46	1,335.46	1,335.46	1,335.46	1,335.46	1,335.46
194.06	204.14	224.29	244.44	264.59	345.20	395.58	445.96	445.96	445.96	445.96	445.96	445.96	445.96
95.83	99.67	107.33	115.00	122.68	153.33	172.50	191.68	191.68	191.68	191.68	191.68	191.68	191.68
34.23	35.59	38.33	41.07	43.81	54.76	61.61	68.45	68.45	68.45	68.45	68.45	68.45	68.45
143.75	149.50	161.00	172.50	184.00	230.00	258.75	287.50	287.50	287.50	287.50	287.50	287.50	287.50
51.34	53.39	57.50	61.61	65.71	82.14	92.41	102.68	102.68	102.68	102.68	102.68	102.68	102.68
239.68	249.16	268.33	287.60	287.60	287.50	287.50	287.50	287.50	287.50	287.50	287.50	287.50	287.50
85.66	88.99	95.83	102.68	102.68	102.68	102.68	102.68	102.68	102.68	102.68	102.68	102.68	102.68
431.24	448.49	482.89	517.49	517.49	517.49	517.49	517.49	517.49	517.49	517.49	517.49	517.49	517.49
164.02	160.18	172.60	184.82	184.82	184.82	184.82	184.82	184.82	184.82	184.82	184.82	184.82	184.82
1,038.92	1,080.48	1,163.59	1,246.71	1,329.82	1,662.27	1,870.06	2,077.84	2,077.84	2,077.84	2,077.84	2,077.84	2,077.84	2,077.84
2,692.91	2,791.06	3,007.35	3,223.65	3,386.27	4,036.78	4,443.35	4,849.91	4,849.91	4,849.91	4,849.91	4,849.91	4,849.91	4,849.91
619.20	642.29	688.46	734.61	761.81	789.60	837.09	904.59	904.59	904.59	904.59	904.59	904.59	904.59
3,202.12	3,333.35	3,696.80	3,868.28	4,047.88	4,806.38	5,280.44	5,754.50	5,754.50	5,754.50	5,754.50	5,754.50	5,754.50	5,754.50
19.6972%	19.6030%	19.6134%	19.6225%	19.3241%	18.4290%	18.0312%	17.7130%	16.1027%	14.7808%	12.6521%	11.0706%	9.8406%	8.8665%
3.7925%	3.8087%	3.8378%	3.8829%	3.7755%	3.5134%	3.3969%	3.3037%	3.0034%	2.7831%	2.3598%	2.0648%	1.8384%	1.6519%
23.3897%	23.4118%	23.4512%	23.4854%	23.0996%	21.9425%	21.4282%	21.0167%	19.1061%	17.6139%	15.0119%	13.1355%	11.6760%	10.6084%

Categoría	Sueldo	Diarlo S.M.	Mensual S.M.	Prima	Aguinaldo 4.11%	Salario Integrado S.M.	I.M.S.S.		INFONAVIT 8.00% SSDI	Guarderías 1.00% SSDI	Retiro 2.00% SSDI	I.S.N. 2.00% SSDI	Total Mensual S.M.	Total Anual S.M.
	Mensual en Pesos			Vacacional 0.411%			Patronal							
					Porcentaje									
1	1,047.85	100000	30.41667	0.125013	1.25013	31.79180	30.5345%	9.70745	1.58959	0.31792	0.63584	0.63584	44.67844	536.14127
2	1,100.25	105000	31.93750	0.131263	1.31263	33.38139	27.4966%	9.17874	1.66907	0.33381	0.66763	0.66763	45.89827	550.77925
3	1,205.03	1.15000	34.97917	0.143764	1.43764	36.56057	26.3437%	9.63141	1.82803	0.36561	0.73121	0.73121	49.84804	598.17654
4	1,309.82	1.25000	38.02083	0.156266	1.56266	39.73976	25.3753%	10.08409	1.98699	0.39740	0.79480	0.79480	53.79782	645.57383
5	1,414.60	1.35000	41.06250	0.168767	1.68767	42.91894	24.5504%	10.53676	2.14595	0.42919	0.85838	0.85838	57.74759	692.97111
6	1,519.39	1.45000	44.10417	0.181268	1.81268	46.09812	23.8392%	10.98944	2.30491	0.46098	0.92196	0.92196	61.69737	740.36840
7	1,676.57	1.60000	48.66667	0.200020	2.00020	50.86689	22.9392%	11.66845	2.54334	0.50867	1.01734	1.01734	67.62203	811.46433
8	1,886.14	1.80000	54.75000	0.225023	2.25023	57.22525	21.9725%	12.57380	2.86126	0.57225	1.14450	1.14450	75.52158	906.25891
9	2,095.71	2.00000	60.83333	0.250025	2.50025	63.58361	21.1991%	13.47915	3.17918	0.63584	1.27167	1.27167	83.42112	1,001.05349
10	2,514.85	2.40000	73.00000	0.300030	3.00030	76.30033	20.0390%	15.28986	3.81502	0.76300	1.52601	1.52601	99.22022	1,190.64264
11	2,933.99	2.80000	85.16667	0.350035	3.50035	89.01705	19.2104%	17.10056	4.45085	0.89017	1.78034	1.78034	115.01932	1,380.23179
12	3,143.56	3.00000	91.25000	0.375038	3.75038	95.37541	19.1173%	18.23320	4.76877	0.95375	1.90751	1.90751	123.14615	1,477.75384
13	3,353.13	3.20000	97.33333	0.400040	4.00040	101.73377	19.1568%	19.48890	5.08669	1.01734	2.03468	2.03468	131.39605	1,576.75256
14	3,562.70	3.40000	103.41667	0.425043	4.25043	108.09213	19.1916%	20.74459	5.40461	1.08092	2.16184	2.16184	139.64594	1,675.75128
15	3,772.28	3.60000	109.50000	0.450045	4.50045	114.45050	19.2225%	22.00029	5.72252	1.14450	2.28901	2.28901	147.89583	1,774.75001
16	3,981.85	3.80000	115.58333	0.475048	4.75048	120.80886	19.2502%	23.25599	6.04044	1.20809	2.41618	2.41618	156.14573	1,873.74873
17	4,191.42	4.00000	121.66667	0.500050	5.00050	127.16722	19.2752%	24.51168	6.35836	1.27167	2.54334	2.54334	164.39562	1,972.74746
18	4,715.34	4.50000	136.87500	0.562556	5.62556	143.06312	19.3278%	27.65093	7.15316	1.43063	2.86126	2.86126	185.02036	2,220.24427
19	5,239.27	5.00000	152.08333	0.625063	6.25063	158.95902	19.3699%	30.79017	7.94795	1.58959	3.17918	3.17918	205.64509	2,467.74108
20	5,763.20	5.50000	167.29167	0.687569	6.87569	174.85492	19.4043%	33.92941	8.74275	1.74855	3.49710	3.49710	226.26982	2,715.23789
21	6,287.13	6.00000	182.50000	0.750075	7.50075	190.75083	19.4330%	37.06865	9.53754	1.90751	3.81502	3.81502	246.89456	2,962.73470
22	7,334.98	7.00000	212.91667	0.875088	8.75088	222.54263	19.4781%	43.34713	11.12713	2.22543	4.45085	4.45085	288.14403	3,457.72832
23	8,382.83	8.00000	243.33333	1.000100	10.00100	254.33443	19.5120%	49.62562	12.71672	2.54334	5.08669	5.08669	329.39350	3,952.72195
24	9,430.69	9.00000	273.75000	1.125113	11.25113	286.12624	19.5383%	55.90410	14.30631	2.86126	5.72252	5.72252	370.64296	4,447.71557
25	10,478.54	10.00000	304.16667	1.250125	12.50125	317.91804	19.5593%	62.18259	15.89590	3.17918	6.35836	6.35836	411.89243	4,942.70919
26	11,526.40	11.00000	334.58333	1.375138	13.75138	349.70985	19.5765%	68.46107	17.48549	3.49710	6.99420	6.99420	453.14190	5,437.70281
27	12,574.25	12.00000	365.00000	1.500150	15.00150	381.50165	19.5909%	74.73955	19.07508	3.81502	7.63003	7.63003	494.39137	5,932.69643
28	13,098.18	12.50000	380.20833	1.562656	15.62656	397.39755	19.5972%	77.87880	19.86988	3.97398	7.94795	7.94795	515.01610	6,180.19325
29	13,622.11	13.00000	395.41667	1.625163	16.25163	413.29345	19.6030%	81.01804	20.66467	4.13293	8.26587	8.26587	535.64084	6,427.69006
30	14,669.96	14.00000	425.83333	1.750175	17.50175	445.08526	19.6134%	87.29652	22.25426	4.45085	8.90171	8.90171	576.89031	6,922.68368
31	15,717.81	15.00000	456.25000	1.875188	18.75188	476.87706	19.6225%	93.57501	23.84385	4.76877	9.53754	9.53754	618.13978	7,417.67730
32	16,765.67	16.00000	486.66667	2.000200	20.00200	508.66887	19.3241%	98.29589	23.84385	5.08669	10.17338	10.17338	656.24185	7,874.90226
33	20,957.09	20.00000	608.33333	2.500250	25.00250	635.83608	18.4290%	117.17843	23.84385	6.35836	12.71672	12.71672	808.65017	9,703.80209
34	23,576.72	22.50000	684.37500	2.812781	28.12781	715.31559	18.0312%	128.98018	23.84385	7.15316	14.30631	14.30631	903.90537	10,846.86449
35	26,196.36	25.00000	760.41667	3.125313	31.25313	794.79510	17.7130%	140.78188	23.84385	7.94795	15.89590	15.89590	999.16057	11,989.92689
36	28,815.99	27.50000	836.45833	3.437844	34.37844	874.27461	16.1027%	140.78188	23.84385	7.94795	15.89590	17.48549	1080.22967	12,962.75610
37	31,435.63	30.00000	912.50000	3.750375	37.50375	953.75413	14.7808%	140.78188	23.84385	7.94795	15.89590	19.07508	1161.29878	13,935.58530
38	36,674.90	35.00000	1,064.58333	4.375438	43.75438	1112.71315	12.8521%	140.78188	23.84385	7.94795	15.89590	22.25426	1323.43698	15,881.24372
39	41,914.17	40.00000	1,216.66667	5.000500	50.00500	1271.67217	11.0708%	140.78188	23.84385	7.94795	15.89590	25.43344	1485.57518	17,826.90213
40	47,153.44	45.00000	1,368.75000	5.625563	56.25563	1430.63119	9.8405%	140.78188	23.84385	7.94795	15.89590	28.61262	1647.71338	19,772.56055
41	52,392.71	50.00000	1,520.83333	6.250625	62.50625	1589.59021	8.8585%	140.78188	23.84385	7.94795	15.89590	31.79180	1809.85158	21,718.21896

Tabla I-3 Relación de Sueldos
Riesgo de Trabajo Patronal: 7.8875 %

OBRA PRIVADA Y PÚBLICA

A.- Determinación de Factor de Cargo por Concepto de Seguro Social, Vigente del 1 de Enero de 1999 AL 30 de Junio de 1999, correspondiente a la Zona "A", Comisión Nacional de Salarios Mínimos, para Enero de 1999, de una Empresa Constructora con Grado de Riesgo del : 7.58875 %, para trabajadores con Antigüedad hasta de Un Año.

Salario Mínimo de : \$ 34.45/Día

Concepto	Porcentajes			Salario Mínimo	Ayudante				Oficial				Técnico			
					D	C	B	A	D	C	B	A	D	C	B	A
Salario Semanal Bruto				241.15	450.00	550.00	600.00	650.00	750.00	950.00	1,100.00	1,250.00	1,300.00	1,350.00	1,500.00	1,650.00
Salario Diario Bruto				34.45	64.29	78.57	85.71	92.86	107.14	135.71	157.14	178.57	185.71	192.86	214.29	235.71
Aginaldo		4.11%		1.42	2.64	3.23	3.52	3.82	4.40	5.58	6.46	7.34	7.63	7.93	8.81	9.69
Prima Vacacional		0.41%		0.14	0.26	0.32	0.35	0.38	0.44	0.56	0.64	0.73	0.76	0.79	0.88	0.97
Salario Base de Cotización				36.01	67.19	82.12	89.59	97.05	111.99	141.85	164.25	186.64	194.11	201.57	223.97	246.37
Seguro Social																
Enfermedad y Maternidad	P	14.55%	X	34.45	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01
Diferencia 3 S.M.G.	P	6.61%	A	103.35					0.48	2.12	3.36	4.59	5.00	5.41	6.65	7.88
	T	1.84%	A						0.16	0.71	1.12	1.53	1.67	1.81	2.22	2.63
Prestaciones en Dinero	P	0.70%		0.28	0.47	0.67	0.63	0.68	0.78	0.99	1.15	1.31	1.38	1.41	1.67	1.72
	T	0.25%		0.09	0.17	0.21	0.22	0.24	0.28	0.35	0.41	0.47	0.49	0.50	0.56	0.62
Prestaciones en Especie	P	1.05%		0.38	0.71	0.86	0.94	1.02	1.18	1.49	1.72	1.96	2.04	2.12	2.35	2.69
	T	0.375%		0.14	0.25	0.31	0.34	0.36	0.42	0.53	0.62	0.70	0.73	0.76	0.84	0.92
Invalidez y Vida	P	1.75%		0.63	1.18	1.44	1.57	1.70	1.98	2.48	2.87	3.27	3.40	3.53	3.92	4.31
	T	0.625%		0.23	0.42	0.51	0.56	0.61	0.70	0.89	1.03	1.17	1.21	1.26	1.40	1.54
Cesantía en Edad Avanzada y Vejez	P	3.160%		1.13	2.12	2.59	2.82	3.06	3.53	4.47	5.17	5.88	6.11	6.35	7.06	7.76
	T	1.125%		0.41	0.76	0.92	1.01	1.09	1.26	1.60	1.85	2.10	2.18	2.27	2.52	2.77
Riesgo de Trabajo	P	7.58875%		2.73	5.10	6.23	6.80	7.37	8.50	10.76	12.48	14.16	14.73	15.30	17.00	18.70
Suma Trabajador					1.60	1.95	2.13	2.31	2.82	4.08	5.02	5.97	6.28	6.59	7.54	8.48
Suma Patrón				10.99	14.58	16.71	17.77	18.83	21.43	27.33	31.75	36.18	37.65	39.13	43.55	47.97
Total Obrero-Patronal				10.99	16.18	18.66	19.90	21.14	24.25	31.41	36.78	42.14	43.93	45.72	51.09	56.46
Seguro Social/S.D.B.C.				30.53%	24.07%	22.72%	22.21%	21.78%	21.66%	22.14%	22.39%	22.58%	22.63%	22.68%	22.81%	22.92%

Nota : Dentro de la Rama de Enfermedad y Maternidad, los porcentajes de la cuota fija del 14.55 % correspondiente al Patrón al igual que el 5.51% y el 1.84 % del Trabajador, sobre la base de la diferencia de 3 Salarios mínimos, serán vigentes para 1999, y a partir del 1 de Julio se modifica el Tope del Seguro de Invalidez y Vida y de los ramos de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez, de 16 veces SMGDF (Vigente del 1 de Enero al 30 de Junio de 1999) a 17 veces SMGDF

Después de determinado el pago porcentual del IMSS, procedería para la integración del salario en la construcción adicionar :

PARA OBRA PRIVADA

- f) Instituto Nacional de Fomento a la Vivienda de los Trabajadores.
La Ley Federal del Trabajo señala la obligatoriedad de proporcionar habitaciones cómodas e higiénicas para sus trabajadores, esta obligación se lleva a cabo, a través del Instituto del Fondo Nacional de Vivienda a los Trabajadores y actualmente corresponde al 5% sobre el salario base de cotización o integrado y a partir del 1° de Julio de 1997, amplia su aplicación proporcional de 10 a 15 salarios mínimos.
- g) Guarderías.
Correspondiente al 1% sobre el salario base de cotización o integrado.
- h) Seguro de Retiro (Antes S.A.R.)
Desde 1992 corresponde al 2% sobre el salario integrado.
- i) Impuesto sobre nominas.
A partir de Enero de 1988 corresponde al 2% sobre el salario base de cotización o integrado aplicable en el Distrito Federal

Cabe hacer notar que cada estado de la República Mexicana al igual del Distrito Federal tiene posibilidad de implantar impuestos estatales sobre sueldos y salarios por tanto, tendrá que investigarse este impuesto en cada en cada estado en que se ejecute la obra.

PARA OBRA PÚBLICA

- g) Guarderías.
Correspondiente al 1% sobre el salario base de cotización o integrado.
- i) Impuesto sobre nominas.
A partir de Enero de 1988 correspondiente al 2% sobre el salario base de cotización o integrado aplicable en el Distrito Federal

Cabe hacer notar que cada estado de la República Mexicana al igual del Distrito Federal tiene posibilidad de implantar impuestos estatales sobre sueldos y salarios por tanto, tendrán que investigarse este impuesto en cada en cada estado en que se ejecute la obra.

El INFONAVIT y Seguro de Retiro (Antes S.A.R.), deberán ser reembolsados a través de la utilidad.

Es conveniente hacer notar que algunas entidades del Distrito Federal, prohíben expresamente incluir en la mano de obra directa el impuesto sobre nominas, por lo cual, este debe en nuestra opinión asimilarse al INFONAVIT y Seguro de Retiro, y hacerlo reembolsable sin indicarlo, a través de la utilidad

28 La determinación del precio en la obra privada y pública

Factor de Días Inhábiles.

El **Factor de Días Inhábiles** del Trabajo, la costumbre y el medio ambiente reducen el tiempo efectivo de trabajo, por lo cual, recomendamos valuar esta incidencia, para cada obra y para cada lapso de construcción según:

$$\text{Factor de Días Inhábiles} = \frac{\text{Período considerado Total}}{\text{Período trabajado Real}}$$

Donde **Período Trabajado Real** es igual, al **Período considerado total**, menos los días no trabajados.

Días no trabajados para la República Mexicana son:

Días de Domingo (52 por año).

La Ley Federal en su Artículo 69, señala que por cada 6 días de trabajo corresponde un día de descanso, que en la industria de la construcción es costumbre sea el domingo.

Días Festivos (7.17 por año).

La Ley Federal del Trabajo, en su Artículo 74, señala como días de descanso obligatorios:

- 1° de enero
- 5 de febrero
- 21 de marzo
- 1° de mayo
- 16 de septiembre
- 20 de noviembre
- 25 de diciembre
- 1° de diciembre de cada 6 años, cuando corresponda a la transmisión del Poder Ejecutivo.

Días de Costumbre (6 a 8 por año)

La costumbre en la industria de la construcción en ocasiones más arraigada que la Ley, señala según la ubicación geográfica de la obra, diferentes días de descanso tales como:

3 de mayo	Día de la Santa Cruz
Varía	Jueves Santo.
Varía	Viernes Santo.
Varía	Sábado de Gloria.
1° de noviembre	Todos los Santos.
2 de noviembre	Fieles Difuntos.
12 de diciembre	Virgen de Guadalupe.
Varía	Santo Patrón de la Población.

Vacaciones (6 a 22 días por año)

Según el Artículo 76 de la Ley Federal del Trabajo, los trabajadores tendrán derecho a 6 días laborales por cada año de servicio que aumentará en 2 días hasta llegar a 12 días por cada año de servicio, después de 4 años el período de vacaciones se aumentará en 2 días por cada 5 años de servicio.

Cabe mencionar que los operarios de la industria de la construcción, desafortunadamente no toman vacaciones, empero durante la construcción solicitan o toman días, que en nuestra experiencia, rebasan en suma, el período vacacional.

e) Mal tiempo (VARIA)

Es indudable que el mal tiempo afecta a la productividad y su importancia radica en el tipo de la obra y en la etapa constructiva en la cual se presenta el fenómeno, en resumen, este concepto corresponde a la suma de los tiempos en los cuales el fenómeno metereológico, paraliza la actividad.

Una lluvia torrencial que ocurra en la etapa final de una edificación, le afectará en forma mínima, en cambio este mismo fenómeno en la etapa de cimentación la podrá afectar en forma muy importante.

En adelante se analizará una obra de 365 días de duración, considerando una antigüedad de los trabajadores de 1 año (Ver Tabla I-5) y para el desarrollo de los ejemplos, otra con duración de 304 días (Ver Tabla I-6).

FACTOR DE DÍAS INHÁBILES ANUALES DE LA OBRA DE MANO PARA
LA CONSTRUCCIÓN

CONCEPTO	FECHAS		PCT
INICIO	1ro. de Enero de 1998		365
TERMINACIÓN	31 de Diciembre de 1998		
CONCEPTO	DETALLE	D N T	
Domingos		52	
Festivos	1° Enero 1998	1	
	5 Febrero 1998	1	
	21 Marzo 1998	1	
	1° Mayo 1988	1	
	16 Septiembre 1998	1	
	20 Noviembre 1988	1	
	25 Diciembre 1988	1	
Costumbre	9 Abril 1988	1	
	10 Abril 1998	1	
	11 Abril 1988	1	
	3 Mayo 1988	0	
	1° Noviembre 1988	0	
	2 Noviembre 1988	1	
	12 Diciembre 1988	1	
Vacaciones	(365/365)6	6	
Mal tiempo	Lluvias	3.85	
Sumas		73.85	365

$$FDI = \frac{PCT}{PCT - DNT} = \frac{365}{365 - 73.85} = \frac{365}{291.15} = 1.2536493$$

1.2536

Tabla I-5 : Factor de Días Inhábiles para 365 días

30 La determinación del precio en la Obra Privada y Pública

Es por demás recomendable que en cada obra y en cada región se analice detalladamente el impacto de el mal tiempo y como en el ejemplo computar los días desde su inicio a su terminación, ya que el factor de días inhábiles puede diferir fuertemente con el factor considerado anual.

FACTOR DE DÍAS INHÁBILES ANUALES DE LA OBRA DE MANO PARA LA CONSTRUCCIÓN

CONCEPTO	FECHAS		PCT
INICIO	1ro. de Enero de 1998		304
TERMINACIÓN	31 de Octubre de 1998		
CONCEPTO	DETALLE	D N T	
Domingos		43	
Festivos	1° Enero 1998	1	
	5 Febrero 1998	1	
	21 Marzo 1998	1	
	1° Mayo 1988	1	
	16 Septiembre 1998	1	
Costumbre	9 Abril 1988	1	
	10 Abril 1998	1	
	11 Abril 1988	1	
	3 Mayo 1988	0	
Vacaciones	(304/365)6	5	
Mal tiempo	Lluvias	3.85	
Sumas		59.85	304

$$FDI = \frac{PCT}{PCT - DNT} = \frac{304}{304 - 59.85} = \frac{304}{244.15} = 1.2451362$$

1.2451

Tabla I-5 : Factor de Días Inhábiles para 304 días

OBRA PRIVADA

B - Integración de Salarios Reales para el Primer Trimestre de 1999, en la Zona A, Comisión Nacional de Salarios Mínimos, para 1999,
de una Empresa Constructora con Grado de Riesgo ante el Instituto Mexicano del Seguro Social de: 7.68875 %, para trabajadores con Antigüedad hasta de Un Año.

Ayudante	A	Velador.	Oficial	A	Colocador, Soldador.	Técnico	A	Maestro General
	B	Cadenero y Bodeguero		B	Carpintero, Ebanista, Tablaroquero.		B	Operador Equipo Mayor.
	C	Ayudante General, Cabo, Operador Equipo Menor.		C	Albañil, Fierro, Plomero, Electricista, Yesero, Operador Equipo Intermedio		C	Maestro Especialista
	D	Paón		D	Pintor, Chofer, Taguimecanógrafa.		D	Laboratorista, Topógrafo

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Salario Semanal Bruto	Salario Diario Bruto	Aginaldo 4.11%	Prima Vacacional 0.411%	Salario Base de Contracción	Cargo Patronal IMSS	Guarderías 1.00%	INFONAVIT 6.00%	Impuesto B/Nomina 2.00%	Retro 2.00%	Suma	Factor De Días Inhabiles	Salario Real	Factor de Zona	Factor Eq Seg 1.00%	Factor Hta Menor 3.00%	Primer Mando 8.00%	Salario Int Real Final	Factor de Salario Real
Salario Mínimo 241.15	34.45	1.42	0.14	38.01	20.53% 10.99	0.38	1.80	0.72	0.72	50.60	1.2503	63.27		0.63	1.90	5.06	70.86	1.9680
Ayudante D 450.00	64.29	2.64	0.26	67.19	24.07% 16.16	0.67	3.36	1.34	1.34	80.09	1.2503	112.64		1.13	3.36	9.01	126.18	1.6775
Ayudante C 550.00	78.57	3.23	0.32	82.12	22.72% 18.66	0.82	4.11	1.64	1.64	108.99	1.2503	138.27		1.38	4.00	10.90	162.63	1.8565
Ayudante B 600.00	85.71	3.52	0.35	89.56	22.21% 19.90	0.90	4.48	1.79	1.79	118.45	1.2503	148.09		1.48	4.44	11.85	166.86	1.8514
Ayudante A 650.00	92.86	3.82	0.39	97.06	21.78% 21.14	0.97	4.85	1.94	1.94	127.90	1.2503	160.91		1.60	4.80	12.79	179.10	1.8453
Oficial D 750.00	107.14	4.40	0.44	111.99	21.86% 24.25	1.12	5.80	2.24	2.24	147.44	1.2503	184.34		1.84	5.53	14.75	206.46	1.8436
Oficial C 850.00	135.71	5.58	0.56	141.85	22.14% 31.41	1.42	7.09	2.84	2.84	187.44	1.2503	234.36		2.34	7.03	18.75	262.48	1.8504
Oficial B 1,100.00	157.14	6.46	0.65	164.25	22.39% 36.78	1.64	8.21	3.26	3.26	217.45	1.2503	271.88		2.72	8.16	21.75	304.60	1.8539
Oficial A 1,250.00	178.57	7.34	0.73	189.84	22.58% 42.14	1.87	9.33	3.73	3.73	247.45	1.2503	309.39		3.09	9.28	24.75	348.82	1.8566
Técnico D 1,300.00	185.71	7.63	0.76	194.11	22.83% 43.93	1.94	9.71	3.86	3.86	257.45	1.2503	321.89		3.22	9.68	25.75	360.82	1.8573
Técnico C 1,350.00	192.86	7.93	0.79	201.58	22.68% 45.72	2.02	10.08	4.03	4.03	267.48	1.2503	334.40		3.34	10.03	26.75	374.63	1.8580
Técnico B 1,500.00	214.29	8.81	0.88	223.97	22.81% 51.09	2.24	11.20	4.48	4.48	297.48	1.2503	371.91		3.72	11.16	29.75	416.64	1.8596
Técnico A 1,650.00	235.71	9.69	0.97	248.37	22.82% 56.46	2.46	12.32	4.93	4.93	327.46	1.2503	408.43		4.09	12.28	32.75	468.66	1.8613

Para Obra Privada de 304 Días Naturales.

Factor de Salario Real, Salario Mínimo 1.9680
Factor de Salario Real Promedio Mayor al Mínimo 1.8641

OBRA PÚBLICA

D.- Integración de Salarios Reales para el Primer Trimestre de 1999, en la Zona "A", Comisión Nacional de Salarios Mínimos, para 1999, de una Empresa Constructora con Grado de Riesgo ante el Instituto Mexicano del Seguro Social de: 7.58875 %, para trabajadores con Antigüedad hasta de Un Año.

Ayudante	A	Velador.	Oficial	A	Colocador, Soldador	Técnico	A	Maestro General
	B	Cadenero y Bodeguero.		B	Carpintero, Ebanista, Tablaroquero.		B	Operador Equipo Mayor.
	C	Ayudante General, Cabo, Operador Equipo Menor.		C	Albañil, Fierro, Plomero, Electricista, Yesero, Operador Equipo Intermedio.		C	Maestro Especialista.
	D	Peón.		D	Pintor, Chofer, Taquimecanógrafa.		D	Laboratorista, Topógrafo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Salario Semanal Bruto	Salario Diario Bruto	Aguinaldo 4.11%	Prima Vacacional 0.411%	Salario Base de Cotización	Cargo Patronal I M S S.	Guarderías 1.00%	INFONAVIT 8.00%	Impuesto S/Nominas 2.00%	Retiro 2.00%	Suma	Factor De Días Inhábiles	Salario Real	Factor de Zona	Factor Eq Seg 1.00%	Factor Hta Menor 3.00%	Primer Mando 8.00%	Salario Int. Real Final	Factor de Salario Real
Salario Mínimo 241.15	34.45	1.42	0.14	38.01	30.83%	10.99	0.36	0.72		48.08	1.2503	60.12		0.60	1.60	4.61	67.33	1.6699
Ayudante D 450.00	64.29	2.64	0.26	67.19	24.07%	16.18	0.67	1.34		85.36	1.2503	106.76		1.07	3.20	8.54	119.57	1.7795
Ayudante C 550.00	78.57	3.23	0.32	82.12	22.72%	18.66	0.82	1.64		103.24	1.2503	128.08		1.29	3.87	10.33	144.56	1.7805
Ayudante B 600.00	85.71	3.52	0.35	89.59	22.21%	19.90	0.90	1.79		112.17	1.2503	140.28		1.40	4.21	11.22	157.09	1.7535
Ayudante A 650.00	92.86	3.82	0.38	97.06	21.78%	21.14	0.87	1.94		121.10	1.2503	161.42		1.51	4.54	12.11	169.59	1.7473
Oficial D 750.00	107.14	4.40	0.44	111.99	21.68%	24.25	1.12	2.24		139.60	1.2503	174.64		1.75	5.24	13.88	195.49	1.7456
Oficial C 950.00	135.71	5.58	0.56	141.85	22.14%	31.41	1.42	2.84		177.51	1.2503	221.86		2.22	6.66	17.76	246.56	1.7524
Oficial B 1,100.00	157.14	6.46	0.65	164.25	22.39%	36.78	1.64	3.28		205.95	1.2503	267.60		2.58	7.73	20.60	286.40	1.7559
Oficial A 1,250.00	178.57	7.34	0.73	186.64	22.68%	42.14	1.67	3.73		234.39	1.2503	293.06		2.93	8.79	23.44	328.22	1.7565
Técnico D 1,300.00	185.71	7.63	0.76	194.11	22.83%	43.93	1.94	3.88		243.87	1.2503	304.91		3.05	9.15	24.39	341.49	1.7593
Técnico C 1,350.00	192.86	7.93	0.79	201.56	22.88%	45.72	2.02	4.03		253.34	1.2503	316.76		3.17	9.50	25.34	354.77	1.7600
Técnico B 1,500.00	214.29	8.81	0.88	223.97	22.81%	51.09	2.24	4.48		281.78	1.2503	352.31		3.52	10.57	28.18	394.59	1.7616
Técnico A 1,650.00	235.71	9.69	0.97	246.37	22.82%	56.48	2.46	4.93		310.22	1.2503	387.87		3.68	11.64	31.03	434.41	1.7632

Factor de Salario Real, Salario Mínimo 1.6699
Factor de Salario Real Promedio Mayor al Mínimo 1.7891

El factor de salario real en caso de ser solicitado por la Dependencia o Entidad, deberá ser el promedio ponderado de los sueldos pagados al personal obrero para cada empresa constructora. Para nuestro ejemplo utilizaremos el promedio mayor que el mínimo: 1.7881, debido a que el D.F., en la industria de la construcción, por lo general se pagan sueldos mayores del mínimo. Para Obra Pública de 304 Días Naturales

1.150 Factor de Zona (0.8 a 2.25)

El factor de zona es una condición que corrige el rendimiento por grupo, el cual depende de múltiples factores

Por otra parte, en este factor se puede incluir también, la necesidad de "importación" de mano de obra especializada de obras ciudades, con todos los cargos que todo esto conlleva, tales como, pasajes, sobresueldos y viáticos, los cuales deberán cumplir requisitos fiscales, que para el personal de obra, son muy difíciles de reunir y por lo tanto deberán incrementar el salario bruto.

Resumiendo, este factor permitirá a la empresa constructora trasladar su experiencia hacia otras zonas de mayor o menor productividad.

1.160 Factor de Equipo de Seguridad (1 a 3%)

Las Reglas de la Obra Pública en su inciso 5.4.5, señalan la conveniencia de adicionar el equipo de seguridad personal del trabajador, tal como cascos, goggles, botas, cinturones de seguridad, guantes, etc., el cual se recomienda analizar en cada obra.

1.170 Factor de Herramienta Menor (1 a 5%)

La Regla 5.4.5 también permite adicionar la depreciación de la herramienta que usa en forma particular el operario, realizando un estudio en cada obra y tomando en cuenta la variabilidad de la herramienta aportada, según la costumbre del lugar de la obra.

1.180 Factor Primer Mando (5 a 10%)

Finalmente la misma Regla 5.4.5 permite adicionar a la mano de obra, el Primer Mando, que a nuestro juicio es indispensable como enlace entre los operarios y el representante de la empresa, el pretender cancelarlo, induciría a una ilegitimidad de poder, que haría imposible el trabajo productivo.

1.190 - Factor de Salario Real

El concepto de factor de salario real nace como un elemento de comparación para mano de obra, cuando para una misma obra los días inhábiles eran muy semejantes y los pagos Obrero-Patronates del IMSS eran lineales y casi iguales para todas las empresas constructoras. En la actualidad, donde a cada empresa corresponde un riesgo patronal que en un futuro puede llegar al 15% ó disminuir al 0.25%, impide e impedirá aún más, este cociente como base comparativa. No obstante y para obra pública, donde se excluye del costo directo el pago de Seguro de Retiro (Antes S.A.R.) e INFONAVIT se hace conveniente determinarlo para precisar el salario base de cotización correspondiente para aplicar dichos pagos, haciendo la aclaración que en cada obra deberá encontrarse el factor de salario real promedio ponderado y el salario base de cotización también, promedio y ponderado.

34 La determinación del precio en la obra privada y pública

1.200 Integración de Grupos

Para cada actividad en construcción, corresponde un equipo idóneo para realizarla en forma efectiva, empero las altas posibilidades de solución, provocarían una infinidad de grupos de trabajo. Con el objetivo de simplificar y adaptarse a la nueva Ley del IMSS, se homologaron oficios, según categorías y dado que para el Área Metropolitana algunos oficios tienen salarios de mercado iguales, de los 16 grupos considerados en ediciones anteriores, por dichos motivos se redujeron a 10.

Cabe hacer notar que esta aglutinación será variable para cada empresa, en función de la región de la obra y los sueldos de mercado de la misma.

OBRA PRIVADA
Ejemplo de Integración de Salarios Reales para Definir Jornadas de Grupos.

Grupo	Actividad y Composición	Integración de Salarios Reales	Suma Parcial	Factor de Zona	Factor Eq. Seg. 1.00%	Factor Herramienta Menor 3.00%	Factor Primer Mando 8.00%	Jornal de Grupo Final
G-01	Tareas Pesadas, sin especialización							
	0.10 Cabo + 1.00 Peón 0.10 Ayudante "C" + 1.00 Ayudante "D"	0.10 X 152.83 + 1.00 X 126.15 15.28 + 126.15	141.41	-	1.41	4.24	11.31	158.38
G-02	Tareas Pesadas, con especialización							
	0.25 Albañil + 1.00 Peón 0.25 Oficial "C" + 1.00 Ayudante "D"	0.25 X 262.48 + 1.00 X 126.15 65.82 + 126.15	191.77	-	1.92	5.75	15.34	214.78
G-03	Carpintería, Tablaroca							
	1.00 Carpintero, Tablaroquero Mas							
	1.00 Ayudante General 1.00 Oficial "B" + 1.00 Ayudante "C"	1.00 304.50 + 1.00 152.63 304.50 + 152.63	457.13	-	4.57	13.71	36.57	511.99
G-04	Habilitación y Colocación de Acero de Refuerzo							
	0.50 Ferrero + 1.00 Ayudante 0.50 Oficial "C" + 1.00 Ayudante "C"	0.50 X 262.48 + 1.00 X 152.63 131.24 + 152.63	283.87	-	2.84	8.52	22.71	317.93
G-05	Albañilería, Aplanados, Muros, Datas, Castillos							
	1.00 Albañil + 1.00 Peón 1.00 Oficial "C" + 1.00 Ayudante "D"	1.00 X 262.48 + 1.00 X 126.15 262.48 + 126.15	388.63	-	3.89	11.66	31.09	435.27
G-06	Colocación de Pisos, Recubrimientos y Soldadura							
G-07	y Ebanistería							
G-09	1.00 Colocador, Ebanista, Soldador + 1.00 Ayudante 1.00 Oficial "A" + 1.00 Ayudante "C"	1.00 X 346.52 + 1.00 X 152.63 346.52 + 152.63	499.15	-	4.99	14.97	39.93	559.05
	Electricidad, Plomería, Yesería y Vidriería.							
G-08	1.00 Electricista, Yesero, Plomero ó Vidriero							
G-10	Mas							
G-12	1.00 Ayudante General	1.00 262.48 + 1.00 X 152.63						
G-13	1.00 Oficial "C" + 1.00 Ayudante "C"	262.48 + 152.63	415.11	-	4.15	12.45	33.21	464.82
G-11	Pintura							
	1.00 Pintor + 1.00 Ayudante General 1.00 Oficial "D" + 1.00 Ayudante "D"	1.00 X 206.46 + 1.00 X 126.15 206.46 + 126.15	332.61	-	3.33	9.98	26.61	372.52
G-14	Preparación de Hormigón							
	1.00 Operador Equipo Menor + 7.00 Peones 1.00 Ayudante "C" + 7.00 Ayudante "D"	1.00 X 152.63 + 7.00 X 126.15 152.63 + 883.05	1,035.68	-	10.36	31.07	82.85	1,159.96
G-15	Operación Equipo Mayor							
	1.00 Operador Equipo Mayor + 1.00 Ayudante 1.00 Técnico "A" + 1.00 Ayudante "C"	1.00 X 458.56 + 1.00 X 152.63 458.56 + 152.63	611.19	-	6.11	18.34	48.90	684.53
G-16	Topografía							
	1.00 Topógrafo + 1.00 Cadenero 1.00 Técnico "D" + 1.00 Ayudante "B"	1.00 X 360.52 + 1.00 X 165.86 360.52 + 165.86	526.38	-	5.26	15.79	42.11	599.55

OBRA PÚBLICA
Ejemplo de Integración de Salarios Reales para Definir Jornadas de Grupos.

Grupo	Actividad y Composición	Integración de Salarios Reales	Suma Parcial	Factor de Zona	Factor Eq. Seg. 1.00%	Factor Herramienta Menor 3.00%	Factor Primer Mando 8.00%	Jornal de Grupo Final
G-01	Tareas Pesadas, sin especialización							
	0.10 Cabo + 1.00 Peón 0.10 Ayudante "C" + 1.00 Ayudante "D"	0.10 X 144.58 + 1.00 X 119.57 14.46 + 119.57	134.03	-	1.34	4.02	10.72	150.11
G-02	Tareas Pesadas, con especialización							
	0.25 Albañil + 1.00 Peón 0.25 Oficial "C" + 1.00 Ayudante "D"	0.25 X 248.58 + 1.00 X 119.57 62.15 + 119.57	181.72	-	1.82	5.45	14.54	203.52
G-03	Carpintería, Tablaroca							
	1.00 Carpintero, Tablaroquero Mas							
	1.00 Ayudante General 1.00 Oficial "B" + 1.00 Ayudante "C"	1.00 288.40 + 1.00 144.58 288.40 + 144.58	432.98	-	4.33	12.99	34.64	484.94
G-04	Habilitación y Colocación de Acero de Refuerzo							
	0.50 Ferrero + 1.00 Ayudante 0.50 Oficial "C" + 1.00 Ayudante "C"	0.50 X 248.58 + 1.00 X 144.58 124.29 + 144.58	268.87	-	2.69	8.07	21.51	301.13
G-05	Albañilería, Aplanados, Muros, Dals, Castillos							
	1.00 Albañil + 1.00 Peón 1.00 Oficial "C" + 1.00 Ayudante "D"	1.00 X 248.58 + 1.00 X 119.57 248.58 + 119.57	368.15	-	3.68	11.04	29.45	412.33
G-06	Colocación de Pisos, Recubrimientos y Soldadura y Ebanistería							
		1.00 Colocador, Ebanista, Soldador + 1.00 Ayudante 1.00 Oficial "A" + 1.00 Ayudante "C"	1.00 X 328.22 + 1.00 X 144.58 328.22 + 144.58	472.80	-	4.73	14.18	37.82
G-08	Electricidad, Plomería, Yesería y Vidriería.							
		1.00 Electricista, Yesero, Plomero ó Vidriero Mas						
		1.00 Ayudante General 1.00 Oficial "C" + 1.00 Ayudante "C"	1.00 248.58 + 1.00 X 144.58 248.58 + 144.58	393.16	-	3.93	11.79	31.45
G-11	Pintura							
	1.00 Pintor + 1.00 Ayudante General 1.00 Oficial "D" + 1.00 Ayudante "D"	1.00 X 195.49 + 1.00 X 119.57 195.49 + 119.57	315.06	-	3.15	9.45	25.20	352.87
G-14	Preparación de Hormigón							
	1.00 Operador Equipo Menor + 7.00 Peones 1.00 Ayudante "C" + 7.00 Ayudante "D"	1.00 X 144.58 + 7.00 X 119.57 144.58 + 836.99	981.57	-	9.82	29.45	78.53	1,099.36
G-16	Operación Equipo Mayor							
	1.00 Operador Equipo Mayor + 1.00 Ayudante 1.00 Técnico "A" + 1.00 Ayudante "C"	1.00 X 434.41 + 1.00 X 144.58 434.41 + 144.58	578.99	-	5.79	17.37	46.32	648.47
G-18	Topografía							
	1.00 Topógrafo + 1.00 Cadenero 1.00 Técnico "D" + 1.00 Ayudante "B"	1.00 X 341.49 + 1.00 X 157.09 341.49 + 157.09	498.58	-	4.99	14.96	39.89	558.41

1.210. Factor de Ajuste Empresa

El artículo 80 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta, determina el pago del trabajador por concepto de ISR en función de su percepción.

Para balancear empresas con diferentes prestaciones exentas de ISR y compensar al trabajador. A partir del año de 1991, la Ley del Impuesto Sobre la Renta, contempla el artículo 80-A, que desgrava hasta el 50% del ISR del trabajador, y a partir del año de 1994, la misma Ley implanta el artículo 80-B, que otorga un crédito al salario en base a la percepción del trabajador.

Esta tarifa y tablas se actualizan semestralmente.

La empresa que pacte con sus trabajadores sueldos netos, deberá determinar su subsidio, ya que este puede variar de una empresa que otorgue el máximo de prestaciones "Versus" otra que los minimice, dicho subsidio puede variar, según se indica en la tabla siguientes :

EMPRESA		
	PRESTACIONES MÁXIMA 0.5000	PRESTACIONES MÍNIMAS 0.8852
1 SM	1.0000	1.0250
3 SM	1.0000	1.0385
10 SM	1.0000	1.0986
15 SM	1.0000	1.1118

En otras palabras, el trabajador de una empresa con el mínimo de prestaciones exentas de ISR, incrementará proporcionalmente sus percepciones de 2.50 % al 11.18 0% "Versus" otra empresa que otorgue máximas prestaciones.

La forma de determinar el factor de empresa será en forma anual, con datos del año anterior y en función de la suma de sueldos y salarios gravados entre la suma de sueldos y salarios gravados, más las prestaciones otorgadas exentas de ISR.

El ejemplo presentado a continuación, contempla una empresa que otorga únicamente 15 días de aguinaldo, 25% de prima vacacional y gastos moderados de fin de año, consecuentemente, cada empresa deberá determinar su factor en forma anual y de acuerdo a sus prestaciones exentas :

Factor de ajuste Empresa (para 1999 con datos de 1998)	
Sueldos y Salarios Gravados en 1998.....	\$ 3'576.778.00
Partes Gravadas de Salarios Sueldos Gratificaciones, Vacaciones, Prima Vacacional Premios Puntualidad, Aguinaldo, PTU etc etc.	
Prestaciones Exentas (de Sueldos y Salarios Gravados en 1998).....	\$ 463.866.70
Tiempo extra (para salario mínimo, hasta 9 horas semanales y las distintas de salario mínimo al 50% del total de horas), Indemnizaciones por riesgo o enfermedades (al 100%), Jubilaciones y Pensiones (hasta el monto de 9 veces el salario mínimo por día), Gastos médicos y funerarios (al 100%), Previsión social (al 100%), becas, guarderías, vales de despensa, etc), Seguridad social y cuota Patronal (INSS, al 100%), Aportaciones al INFONAVIT (al 100%), Caja y Fondo de Ahorros (al 100%), Prestamos (hasta el equivalente de un salario mensual a un periodo no mayor de 3 meses), Primas de antigüedad, Retiro e Indemnización (hasta 90 veces el salario mínimo por cada año de servicio), Gratificaciones y prima vacacional (hasta 30 días de salario mínimo), Prima dominical (hasta un día de salario mínimo por cada domingo laborado), Gastos de fin de año etc	
Determinación de Proporción Empresa =	
$\frac{\text{Sueldos y Salarios Gravados}}{(\text{Sueldos y Sal Gravados}) + \text{Prestaciones Exentas}} = \frac{3'576,778\ 00}{3'576,778\ 00 + 463,866\ 70} = \frac{3'576,778\ 00}{4'040,644\ 70} = 0.8851998$	
Ajuste del subsidio (Artículo 80, 80-A y 80-B)	
Ajuste = $(1 - 0.8852) \times 2 = (0.1148) \times 2 = 0.2296$	
Factor de Ajuste Empresa (Subsidio no Acreditable.....)	22.96**

Por lo tanto se utilizaría la tabla al 88.52 – 89% de los artículos 80, 80-A y 80-B que se actualizan semestralmente.

* C.N.S.M.G. Comisión Nacional de los Salarios Mínimos Generales.

** Si esta proporción es igual o menor que el 50%, no procede el subsidio del I.S.R. a los trabajadores.

Artículo 80
Primer Trimestre de 1999
Base Mensual
Tarifa

Limite Inferior	Limite Superior	Cuota Fija	Porcentaje Excedente	Salarios Mínimos Generales
0.01	341.45	0.00	3.00	
341.46	2,898.06	10.25	10.00	1
2,898.07	5,093.09	265.89	17.00	3
5,093.10	5,920.51	639.07	25.00	
5,920.52	7,088.46	845.89	32.00	
7,088.47	14,296.40	1,219.65	33.00	10
14,296.41	22,533.10	3,598.26	34.00	15 En Adelante
22,533.11	En Adelante	6,398.72	35.00	

Artículo 80-A
Primer Trimestre de 1999
Base Mensual
Subsidio Fiscal

Limite Inferior	Limite Superior	Cuota Fija	Porcentaje Excedente	Salarios Mínimos Generales
0.01	341.45	0.00	50.00	
341.46	2,898.06	5.11	50.00	1
2,898.07	5,093.09	132.95	50.00	3
5,093.10	5,920.51	319.51	50.00	
5,920.52	7,088.46	422.97	50.00	
7,088.47	14,296.40	609.80	40.00	10
14,296.41	22,533.10	1,561.25	30.00	15 En Adelante
22,533.11	28,592.80	2,401.39	20.00	
28,592.81	34,311.31	2,825.61	10.00	
34,311.32	En Adelante	3,025.73	0.00	

Artículo 80-B
Primer Trimestre de 1999
Base Mensual
Crédito al Salario

Limite Inferior	Limite Superior	Credito al Salario Areas A, B, C	Salarios Mínimos Generales
0.01	1,217.26	280.08	1
1,217.27	1,792.32	247.50	
1,792.33	1,825.85	279.95	
1,825.86	2,389.74	279.79	
2,389.75	2,434.48	270.26	
2,434.49	2,604.90	263.18	
2,604.91	3,059.50	263.18	
3,059.51	3,245.98	243.77	3
3,245.99	3,671.41	223.56	
3,671.42	4,283.32	202.73	
4,283.33	4,895.20	174.45	
4,895.21	5,079.93	149.73	
5,079.94	En Adelante	122.35	10 En Adelante

Determinación de Impuesto

Proporción Empresa = 0.6000

Factor de Ajuste = $(1 - 0.6000) \cdot 2 = 1.0000$

Concepto	1 Salario Mínimo General	3 Salario Mínimo General	10 Salario Mínimo General	15 Salario Mínimo General
Ingreso Gravable	\$ 34 45 x <u>365</u> = \$ 1,047 88 12	\$ 34 45 x 3 x <u>365</u> = \$ 3,143 88 12	\$ 34 45 10 x <u>365</u> = \$ 10,478 64 12	\$ 34 45 x 15 x <u>365</u> = \$ 18,717 81 12
Límite Inferior	\$ 341 48	\$ 2,898 07	\$ 7,088 47	\$ 14,296 41
Excedente Límite Inferior	\$1,047 88 - \$ 341 48 = \$ 706 40	\$ 3,143 88 - \$ 2,898 07 = \$ 245 81	\$10,478 64 - \$ 7,088 47 = \$ 3,390 17	\$ 18,717 81 - \$ 14,296 41 = \$ 4,421 40
% Sobre Excedente	0 10 x \$ 706 40 = \$ 70 64	0 17 x \$ 245 81 = \$ 41 73	0 33 x \$ 3,390 17 = \$ 1,118 72	0 34 x \$ 4,421 40 = \$ 1,493 28
Impuesto Marginal + Cuota Fija	\$ 70 64 + \$ 10 25 = \$ 80 89	\$ 41 73 + \$ 265 89 = \$ 307 62	\$ 1,118 72 + \$ 1,219 65 = \$ 2,338 37	\$ 1,493 28 + \$ 3,598 26 = \$ 5,091 54
Subsidio Sobre Impuesto Marginal	\$ 70 64 x 0 50 = \$ 35 32	\$ 41 73 x 0 50 = \$ 20 87	\$ 1,118 72 x 0 40 = \$ 447 49	\$ 1,493 28 x 0 30 = \$ 447 98
Subsidio Sobre Cuota Fija	\$ 5 11	\$ 132 95	\$ 609 80	\$ 1,325 13
Suma de Subsidios	\$ 35 32 + \$ 5 11 = \$ 40 43	\$ 20 87 + \$ 132 95 = \$ 153 82	\$ 447 49 + \$ 609 80 = \$ 1,057 29	\$ 447 98 + \$ 1,325 13 = \$ 1,773 11
Disminución	1 0000 x \$ 40 43 = \$ 40 43	1 0000 x \$ 153 82 = \$ 153 82	1 0000 x \$ 1,057 29 = \$ 1,057 29	1 0000 x \$ 1,773 11 = \$ 1,773 11
Suma Subsidio - Disminución	\$ 40 43 - \$ 40 43 = \$ -	\$ 153 82 - \$ 153 82 = \$ -	\$ 1,057 29 - \$ 1,057 29 = \$ -	\$ 1,773 11 - \$ 1,773 11 = \$ -
Impuesto - Subsidio - Disminución	\$ 80 89 - \$ - = \$ 80 89	\$ 307 62 - \$ - = \$ 307 62	\$ 2,338 37 - \$ - = \$ 2,338 37	\$ 5,091 54 - \$ - = \$ 5,091 54
† Crédito al Salario	\$ 280 08	\$ 243 77	\$ 122 35	\$ 122 35
Saldo	\$ (199 20)	\$ 63 85	\$ 2,216 02	\$ 3,959 18
Neto	\$1,047 88 + \$ 199 20 = \$ 1,247 08	\$ 3,143 88 - \$ 63 85 = \$ 3,079 72	\$10,478 64 - \$ 2,216 02 = \$ 8,262 62	\$ 18,717 81 - \$ 3,959 18 = \$ 14,758 63

Determinación de Impuesto

Proporción Empresa = 0.8852

Factor de Ajuste = $(1 - 0.8852) / 2 = .2298$

Concepto	1 Salario Mínimo General	3 Salario Mínimo General	10 Salario Mínimo General	15 Salario Mínimo General
Ingreso Gravable	\$ 34.45 x 365 = \$ 1,047.85 12	\$ 34.45 x 3 x 365 = \$ 3,143.88 12	\$ 34.45 x 10 x 365 = \$ 10,478.84 12	\$ 34.45 x 15 x 365 = \$ 18,717.81 12
Límite Interior	\$ 341.46	\$ 2,898.07	\$ 7,088.47	\$ 14,296.41
Excedente Límite Interior	\$1,047.85 - \$ 341.46 = \$ 706.40	\$ 3,143.88 - \$ 2,898.07 = \$ 245.81	\$10,478.84 - \$ 7,088.47 = \$ 3,390.37	\$ 15,717.81 - \$ 14,296.41 = \$ 1,421.40
% Sobre Excedente	0.10 x \$ 706.40 = \$ 70.64	0.17 x \$ 245.81 = \$ 41.73	0.33 x \$ 3,390.37 = \$ 1,118.72	0.34 x \$ 1,421.40 = \$ 483.28
Impuesto Marginal + Cuota Fija	\$ 70.64 + \$ 10.25 = \$ 80.89	\$ 41.73 + \$ 265.89 = \$ 307.62	\$ 1,118.72 + \$ 1,219.65 = \$ 2,338.37	\$ 483.28 + \$ 3,598.26 = \$ 4,081.54
Subsidio Sobre Impuesto Marginal	\$ 70.64 x 0.50 = \$ 35.32	\$ 41.73 x 0.50 = \$ 20.87	\$ 1,118.72 x 0.40 = \$ 447.49	\$ 483.28 x 0.30 = \$ 144.98
Subsidio Sobre Cuota Fija	\$ 5.11	\$ 132.95	\$ 609.80	\$ 1,561.25
Suma de Subsidios	\$ 35.32 + \$ 5.11 = \$ 40.43	\$ 20.87 + \$ 132.95 = \$ 153.82	\$ 447.49 + \$ 609.80 = \$ 1,057.29	\$ 144.98 + \$ 1,561.25 = \$ 1,706.23
Disminución	0.2298 x \$ 40.43 = \$ 9.28	0.2298 x \$ 153.82 = \$ 35.32	0.2298 x \$ 1,057.29 = \$ 242.75	0.2298 x \$ 1,706.23 = \$ 391.75
Suma Subsidio - Disminución	\$ 40.43 - \$ 9.28 = \$ 31.14	\$ 153.82 - \$ 35.32 = \$ 118.50	\$ 1,057.29 - \$ 242.75 = \$ 814.54	\$ 1,706.23 - \$ 391.75 = \$ 1,314.48
Impuesto - Subsidio - Disminución	\$ 80.89 - \$ 31.14 = \$ 49.74	\$ 307.62 - \$ 118.50 = \$ 189.12	\$ 2,338.37 - \$ 814.54 = \$ 1,523.83	\$ 4,081.54 - \$ 1,314.48 = \$ 2,767.06
- Crédito al Salario	\$ 280.08	\$ 243.77	\$ 122.35	\$ 122.35
Saldo	\$ (230.34)	\$ (54.66)	\$ 1,401.48	\$ 2,644.70
Neto	\$1,047.85 + \$ 230.34 = \$ 1,278.20	\$ 3,143.88 + \$ 54.66 = \$ 3,198.54	\$10,478.84 - \$ 1,401.48 = \$ 9,077.36	\$ 15,717.81 - \$ 2,644.70 = \$ 13,073.11

Salario Promedio para Obra Privada de 5.6405 Salarios Mínimos Determinación del Cargo por concepto del Seguro Social

Concepto		Porcentajes	Base	5.6405 S.M.G. a razón de 34.45	
				Mensual	
Salario Mensual Bruto				5,910.41	
Aguinaldo (15 días)		4.11%		242.89	
Prima Vacacional (25 % 6 días)		0.411%		24.29	
Salario Base de Cotización (Salario Mensual Integrado)				6,177.60	
Enfermedad y Maternidad				Porcentajes	
Cuota Fija	Patrón	14.55%	1,047.85	152.46	2.4680%
Diferencia de 3 S.M.G./D.F.	Patrón	5.51%	3,143.56	167.18	2.7062%
	Trabajador	1.84%	3,143.56	55.83	0.9037%
Prestaciones en Dinero	Patrón	0.70%		43.24	0.7000%
	Trabajador	0.25%		15.44	0.2500%
Prestaciones en Especie	Patrón	1.05%		64.86	1.0500%
	Trabajador	0.375%		23.17	0.3750%
Total Porcentaje	Patrón			427.75	6.9127%
	Trabajador			94.44	1.5287%
Sumas				522.18	8.4528%
Invalidez y Vida	Patrón	1.75%		108.11	1.7500%
	Trabajador	0.625%		38.61	0.6250%
Suma Parcial				146.72	2.3750%
Cesantía en Edad Avanzada y Vejez	Patrón	3.150%		194.59	3.1500%
	Trabajador	1.125%		69.50	1.1250%
Suma Parcial				264.09	4.2750%
Riesgo de Trabajo	Patrón	7.58875%		468.80	7.58875%
Sumas Parciales	Patrón			1,199.25	19.4128%
	Trabajador			202.54	3.2787%
Totales				1,401.80	22.6916%

OBRA PRIVADA		Con retenciones	Sin retenciones
Cargos a la Empresa		al Trabajador	al Trabajador
Salario Promedio	5.6405 S.M.G.	1.00000	1.00000
1.- I.S.R. del Trabajador	1.933%		0.01933
2.- I.M.S.S. del Trabajador	3.2787%		0.03279
Primer Sub-Total		1.00000	1.05212
3.- Prima Vacacional	0.411%	0.00411	0.00432
4.- Aguinaldo	4.11%	0.04110	0.04324
Segundo Sub-Total		1.04521	1.09968
5.- Cuota Patronal I.M.S.S.	19.4129%	0.20291	0.21348
6.- Guarderías y Prestaciones Sociales	1.000%	0.01045	0.01100
7.- I.S.N.	2.000%	0.02090	0.02199
8.- INFONAVIT	5.000%	0.05226	0.05498
9.- Retiro (Antes S.A.R.)	2.000%	0.02090	0.02199
10.- Sindicato (Variable)	1.000%	0.01045	0.01100
11.- Otros Impuestos Locales			
Tercer Sub-Total		1.36309	1.43413
12.- Factor de Días Inhábiles	1.2503	1.25030	1.25030
Cuarto Sub-Total		1.70427	1.79309
13.- Factor Equipo Seguridad	1.000%	0.01704	0.01793
14.- Factor Herramienta Menor	3.000%	0.05113	0.05379
15.- Factor Mando Intermedio	8.000%	0.13634	0.14345
Totales		1.90878	2.00826

* CDMO con pagos Trabajador = Destajo x 1.90878

** CDMO sin pagos Trabajador = Destajo x 2.00826

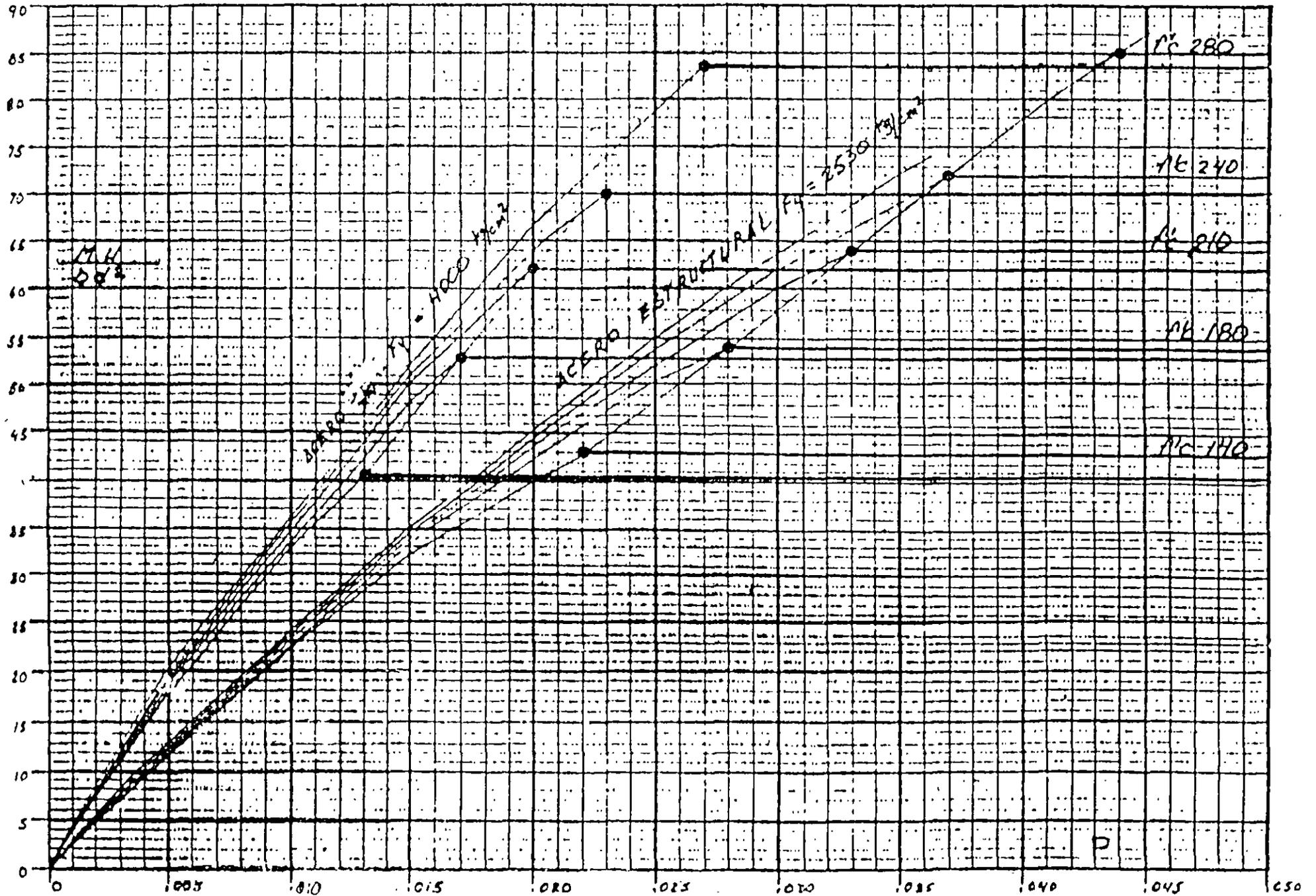
Salario Promedio para Obra Pública de 5.3433 Salarios Mínimos					
Determinación del Cargo por concepto del Seguro Social					
				5.3433 S.M.G.	
				a razón de 34.45	
Concepto		Porcentajes	Base	Mensual	
Salario Mensual Bruto				5,598.95	
Aginaldo (15 días)		4.11%		230.09	
Prima Vacacional (25 % 6 días)		0.411%		23.01	
Salario Base de Cotización (Salario Mensual Integrado)				5,852.05	
Enfermedad y Maternidad					Porcentajes
Cuota Fija	Patrón	14.85%	1,047.85	152.46	2.6053%
Diferencia de 3 S.M.G./D.F.	Patrón	5.51%	3,143.56	149.24	2.5502%
	Trabajador	1.84%	3,143.56	49.84	0.8516%
Prestaciones en Dinero	Patrón	0.70%		40.96	0.7000%
	Trabajador	0.25%		14.63	0.2500%
Prestaciones en Especie	Patrón	1.05%		61.45	1.0500%
	Trabajador	0.375%		21.95	0.3750%
Total Porcentaje	Patrón			404.11	6.9055%
	Trabajador			86.41	1.4766%
Sumas				490.52	8.3821%
Invalidez y Vida	Patrón	1.75%		102.41	1.7500%
	Trabajador	0.625%		36.58	0.6250%
Suma Parcial				138.99	2.3750%
Cesantía en Edad Avanzada y Vejez	Patrón	3.150%		184.34	3.1500%
	Trabajador	1.125%		65.84	1.1250%
Suma Parcial				250.18	4.2750%
Riego de Trabajo	Patrón	7.58875%		444.10	7.58875%
Sumas Parciales	Patrón			1,134.96	19.3942%
	Trabajador			188.82	3.2266%
Totales				1,323.78	22.6208%

OBRA PUBLICA		Con retenciones	Sin retenciones
Cargos a la Empresa		al Trabajador	al Trabajador
Salario Promedio	5.3433 S.M.G.	1.00000	1.00000
1.- I.S.R. del Trabajador	1.938%		0.01938
2.- I.M.S.S. del Trabajador	3.2266%		0.03227
Primer Sub-Total		1.00000	1.05164
3.- Prima Vacacional	0.411%	0.00411	0.00432
4.- Aguinaldo	4.11%	0.04110	0.04322
Segundo Sub-Total		1.04521	1.09919
5.- Cuota Patronal I.M.S.S.	19.3942%	0.20271	0.21318
6.- Guarderías y Prestaciones Sociales	1.000%	0.01045	0.01099
7.- I.S.N.	2.000%	0.02090	0.02198
8.- INFONAVIT	5.000%		
9.- Retiro (Antes S.A.R.)	2.000%		
10.- Sindicato (Variable)	1.000%	0.01045	0.01099
11.- Otros Impuestos Locales			
Tercer Sub-Total		1.28973	1.35634
12.- Factor de Días Inhábiles	1.2503	1.25030	1.25030
Cuarto Sub-Total		1.61255	1.69583
13.- Factor Equipo Seguridad	1.000%	0.01613	0.01696
14.- Factor Herramienta Menor	3.000%	0.04838	0.05087
15.- Factor Mando Intermedio	8.000%	0.12900	0.13567
Totales		1.80605	1.89932

* CDMO con pagos Trabajador = Destajo x 1.80605

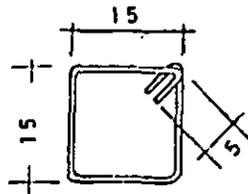
** CDMO sin pagos Trabajador = Destajo x 1.89932

TABLA DE DISEÑO AL LIMITE

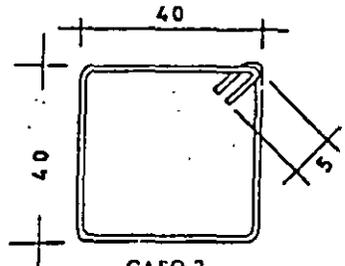


ALAMBRON. Se denomina comúnmente "alambrón" al acero de refuerzo que se usa principalmente para tomar esfuerzos de tensión diagonal, se fabrica en acero f_y y $p = 2,320 \text{ Kg/cm}^2$.

En los ejemplos a continuación ilustrados, planteamos dos casos comunes con el fin de usar en adelante el consumo promedio de alambre para amarrar.



CASO 1



CASO 2

Alambre Núm. 18 = 0.0143 kg./ml.

Alambrón $\phi 1/4 = 0.251 \text{ kg./ml.}$

Longitud de alambre para amarrar.

Peso por amarre = $0.175 \times 2 \times 0.0143 = 0.005 \text{ kg./amarre.}$

Por lo tanto, para los casos 1 y 2 supondremos:

4 amarres $\times 0.005 = 0.020 \text{ kg./estribo.}$

Peso estribo Núm. 1 = $[0.15 \text{ m} \times 4.00 + 2 \times 0.05] 0.251 = 0.176 \text{ kg.}$

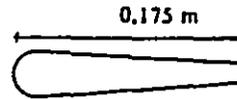
Peso estribo Núm. 2 = $[0.40 \text{ m} \times 4.00 + 2 \times 0.05] 0.251 = 0.426 \text{ kg.}$

Por lo tanto,

Caso Núm. 1 $\frac{0.020 \text{ kg}}{0.176 \text{ kg}} \times 1000 = 113.64 \text{ kg de alambre/T. de alambrón}$

Caso núm. 2 $\frac{0.020 \text{ kg.}}{0.426 \text{ kg}} \times 1000 = 46.95 \text{ kg de alambre/T. de alambrón}$

Promedio 80.30 kg. alambre/T. de alambrón



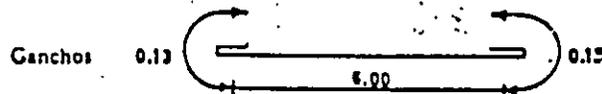
ANALISIS DE COSTO TIPO

CONCEPTO	Un.	Cent.	P.U.	Importe
ALAMBRON $F_{yp} = 2320 \text{ kg/cm}^2$. Liso $\phi 1/4''$				
1.000 Ton. alambrón $\phi 1/4'' + 2\%$ desperdicio	Ton.	1.020	5000.00	\$ 5100.00
80.30 kg. alambre Núm. 18 + 10% desperdicio	kg.	88.33	8.50	750.81
				<u>\$ 5850.81</u>
TOTAL				\$ 5,850.81/Ton.

VARILLA CORRUGADA. Analicemos ahora el caso del acero de refuerzo grado normal diámetro 3/8" (número 3) considerando condiciones promedio de instalación, tanto en traslapes como en ganchos, en una losa hipotética común.



$$\frac{0.30 \text{ m}}{23.70 \text{ m}} = 0.0126 = 1.26\%$$



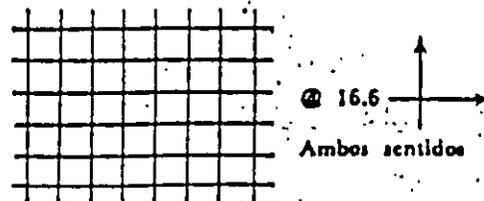
$$\frac{0.26}{6.00} = 0.0433 = 4.33\%$$

Alambre $36 \text{ amarras} \times 0.35 \text{ mts} \times 0.0143 \text{ kg/ml} = 180 \text{ gr/m}^2$

Varilla $12 \text{ m} \times 0.56 \text{ kg/m} = 6.72 \text{ kg/m}^2$

$$\frac{1000 \text{ kg/m}^2}{6.72 \text{ kg}} = 149 \text{ m}^2$$

$149 \text{ m}^2 \times 180 \text{ gr./m}^2 = 26.82 \text{ kg de alambre/tonelada de varilla } \phi 3/8$



ANALISIS DE COSTO TIPO

CONCEPTO	Un.	Cant.	P. U.	Importe
ACERO FyP 2320 kg/cm ² ϕ 3/8"				
1.000 T. varilla + 3% desp.	Ton.	1.030	\$ 5000.00	\$ 5 150.00
Traslapes	Ton.	0.0126	5000.00	63.00
Ganchos	Ton.	0.0433	5000.00	216.50
26.82 alambre núm. 18 + 10% Desperdicio	Kg.	29.50	8.50	250.75
				<hr/>
TOTAL			\$ 5,680.25/TON.	\$ 5 680.25



CRITERIOS SOBRE CIMBRAS DE MODERA.

MODERA DE PINO

$$f_t = 60 \text{ Kg/cm}^2$$

$$E = 100,000 \text{ Kg/cm}^2$$

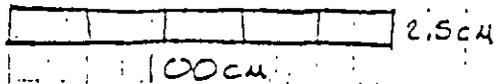
TRIPLOX CIMBRAS.

$$f_t = 80 \text{ Kg/cm}^2$$

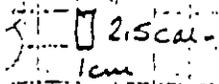
$$E = 60,000 \text{ Kg/cm}^2$$

1.- MOMENTOS DE INERCIA.

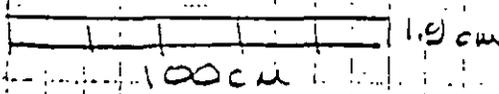
$$\frac{bh^3}{12}$$



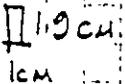
$$\frac{100 \times 2.5^3}{12} = 130.21 \text{ cm}^4$$



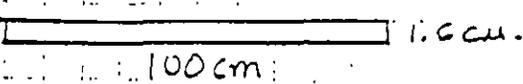
$$\frac{1 \times 2.5^3}{12} = 1.30 \text{ cm}^4$$



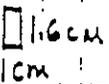
$$\frac{100 \times 1.9^3}{12} = 57.16 \text{ cm}^4$$



$$\frac{1 \times 1.9^3}{12} = 0.57 \text{ cm}^4$$



$$\frac{100 \times 1.6^3}{12} = 34.13 \text{ cm}^4$$



$$\frac{1 \times 1.6^3}{12} = 0.34 \text{ cm}^4$$

2.- FLEXION.

$$W = \frac{3400 \text{ Kg/cm}^2}{240 + 100}$$

$$f_t = \frac{M y}{I}$$

$$M_{\text{max}} = \frac{w l^2}{10}$$

$$M_{\text{max}} \text{ para } l = 100 \text{ cm} = \frac{234 \times 1^2}{10} = 0.034 \text{ r-n} = 3400 \text{ Kg-c}$$

$$f_t \text{ PARA OVERO DE } 1'' = \frac{M y}{I} = \frac{3400 \times 1.25}{130.21} = 32.69 \text{ Kg/cm}^2 < 60 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_t \text{ PARA OVERO DE } 3/4'' = \frac{M y}{I} = \frac{3400 \times 0.95}{57.16} = 56.51 \text{ Kg/cm}^2 < 60 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_t \text{ PARA TRIPLAX 16UN} = \frac{M y}{I} = \frac{3400 \times 0.80}{34.13} = 87.37 \text{ Kg/cm}^2 \approx 80 \text{ Kg/cm}^2$$



3.- FLECHA -

$$W = 340 \text{ kg/m}^2 = 3.40 \text{ kg/cm}^2$$

$$l = \sqrt[3]{0.256 \frac{EI}{W}} \quad \frac{l}{500}$$

E. EUROPEO

$$l = \sqrt[3]{0.355 \frac{EI}{W}} \quad \frac{l}{360}$$

E. AMERICANO

$$l \text{ PARA OVALS DE } 1'' = \sqrt[3]{\frac{0.256 \times 100,000 \times 120.31}{3.4}} = \sqrt[3]{989389.65} = 99 \text{ cm.}$$

$$l \text{ PARA OVALS DE } 3/4'' = \sqrt[3]{\frac{0.256 \times 100,000 \times 57.16}{3.4}} = \sqrt[3]{430,366.12} = 75 \text{ cm.}$$

$$l \text{ PARA TRIANG 16MM} = \sqrt[3]{\frac{0.256 \times 60,000 \times 34.13}{3.4}} = \sqrt[3]{154,187.29} = 54 \text{ cm.}$$

4.- COMPRESION -

$$b = \sqrt[4]{1200 P l^2} \quad l = 2.50 \text{ MTS.}$$

$$b \text{ PARA } 1 \text{ M}^2 = 0.34 \text{ TONS} = \sqrt[4]{1200 \times 0.34 \times 2.5^2} = \sqrt[4]{2550} = 7.10 \text{ cm.}$$

$$\text{PARA } 2.25 \text{ M}^2 = 0.765 \text{ T} = \sqrt[4]{1200 \times 0.765 \times 2.5^2} = \sqrt[4]{5737.5} = 8.70 \text{ cm}$$

$$b \text{ PARA } 4.00 \text{ M}^2 = 1.36 \text{ T} = \sqrt[4]{1200 \times 1.36 \times 2.5^2} = \sqrt[4]{10,200} = 10.04 \text{ cm.}$$

$$b \text{ PARA } 9.00 \text{ M}^2 = 3.06 \text{ T} = \sqrt[4]{1200 \times 3.06 \times 2.5^2} = \sqrt[4]{22,950} = 12.30 \text{ cm.}$$

5.- PRESION -

$$P = 0.003 a$$

MUEENSIL

$$P = 0.001414 h$$

RANKINE

$$\frac{h}{a} < 3$$

$$P \text{ columna } 50 \times 50 \times 2.50 = 0.003 \times 50 = 0.15 \text{ kg/cm}^2$$

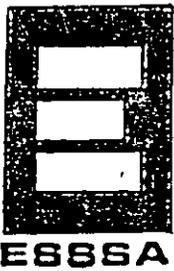
$$P \text{ columna } 80 \times 80 \times 2.50 = 0.001414 \times 250 = 0.35 \text{ kg/cm}^2$$

$$l \text{ PARA OVALS DE } 1'' \text{ } 50 \times 50 = \sqrt[3]{\frac{0.256 \times 100,000 \times 1.2}{0.15}} = \sqrt[3]{221,866} = 60 \text{ cm.}$$

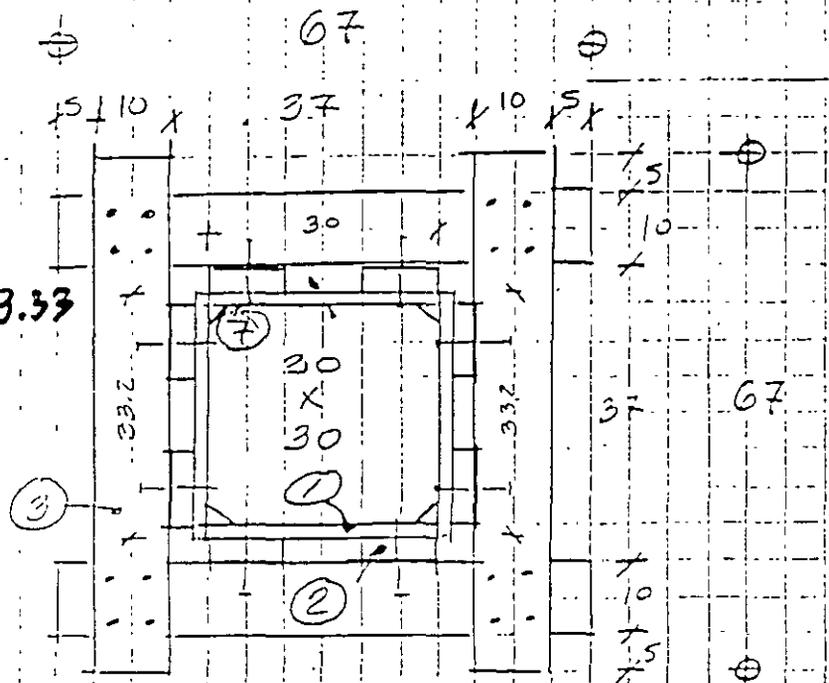
$$l \text{ PARA OVALS DE } 3/4'' \text{ } 50 \times 50 = \sqrt[3]{\frac{0.256 \times 100,000 \times 0.57}{0.15}} = \sqrt[3]{97,280} = 46 \text{ cm.}$$

$$l \text{ PARA TRIANG 16MM } 50 \times 50 = \sqrt[3]{\frac{0.256 \times 60,000 \times 0.34}{0.15}} = \sqrt[3]{34,816} = 32 \text{ cm}$$

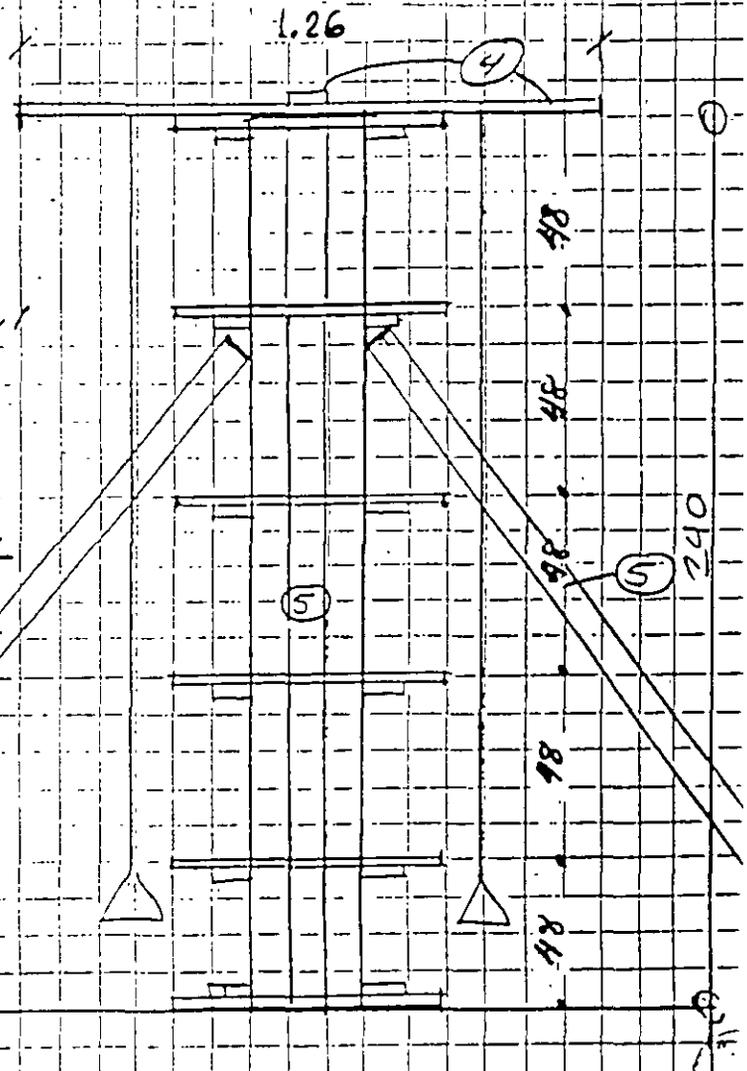
$$l \text{ PARA TRIANG 16MM } 80 \times 80 = \sqrt[3]{\frac{0.256 \times 60,000 \times 0.34}{0.35}} = \sqrt[3]{14,921.14} = 25 \text{ cm}$$



COLUMNA APDRENTA



$$\frac{M2}{M3} = \frac{2.88}{0.216} = 13.33$$



- ① TRIPLOY 1/6 MM (1.22 x 2.44)
- ② BASE DUELO 3/4" x 4" x 8 1/4'
- ③ YUGOS 1/2 x 4"
- ④ PLECOS 3/4" x 4" x 8 1/4'
- ⑤ PIES DERECHO 3 1/2 x 3 1/2 x 8 1/4'
- ⑥ ESTACAS 1/2 x 4" x 8 1/4'
- ⑦ CHAFAN 3/4 x 8 1/4'

Δ LONGRE #16 = 0.017 Kg/UL

CLOUD 3 1/2 = 9.80 gr/ps ⑤

CLOUD 2 1/2 = 3.86 gr/ps

CLOUD 1 1/2 = 0.90 gr/ps

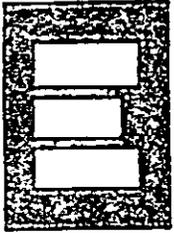
CHAFAN 1" = 0.56 gr/ps

CINCO USOS, SIN I.V.A.

MEDIO

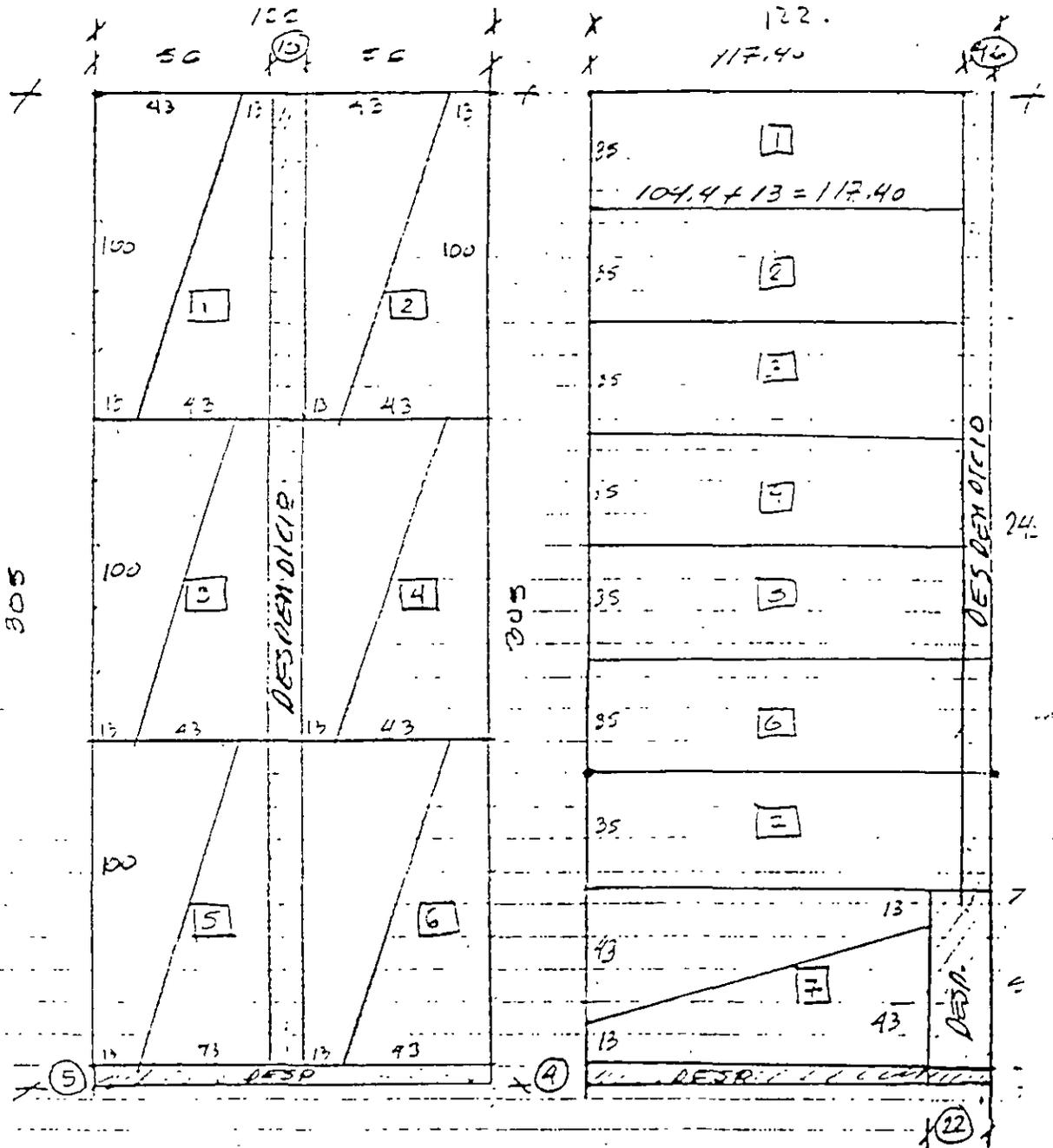
VALUACIÓN DE COSTO DE MADERA EN CIMBRA DE COLUMNAS 13.3 M²/M³ 30 X 30 cm.

ELEMENTO	CANTIDAD	FACTOR DE CONTACTO	CANTIDAD	FACTOR DE DESPERD.	CANTIDAD	FACTOR DE USOS	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE NSM ² /USO
	P.T.		P.T/M ²		P.T/M ²		P.T/M ² /USO		
1.- Triplay 16 mm (0.332 + 0.30) 2	1.264	1/1.20	1.053	1.050	1.106	1/5	0.221	46.30	10.23
2.- Base duela 3/4"x4" 8x0.75x4x1/3.657	6.563	1/1.20	5.469	1.017	5.560	1/5	1.112	3.88	4.31
3.- Yugos 1 1/2"x4" 6x4x1.5x4x0.67/3.657	26.382	1/2.88	9.160	1.098	10.060	1/5	2.012	2.67	5.37
4.- Plomos 3/4"x4" 2x0.75x4x1.22/3.657	2.002	1/2.88	0.695	1.000	0.695	1/3	0.232	3.88	0.90
5.- Pies derechos 3 1/2" x 3 1/2" 4x3.5x3.5x8.25/12	33.688	1/2.88	11.697	1.000	11.697	1/10	1.170	2.17	2.54
6.- Estacas Ø 1 1/2" 4x0.40x1.00	1.60	1/2.88	0.555	1.000	0.555	1/3	0.185	2.47	0.46
7.- Chaflanes 3/4" 4 x 2.40	9.60	1/2.88	3.333	1.017	3.389	1/3	1.130	0.82	0.93
8.- Clavo 1.001 Kg.	1.001	1/2.88	0.348	1.100	0.382	1/5	0.076	3.48	0.26
9.- Alambre 0.186 Kg.	0.186	1/2.88	0.065	1.100	0.071	1/3	0.024	3.48	0.08
TOTAL									5 25.08/M ² /USO



ESSA

DESPIECE PLATELIS DE OZONO 7 Julio 92



RESUMEN: DE DESGARRAS DE 1,22x305

SEVEN 7 CORTELOS SENCILLOS CON UN DESPERDICIO DE

$$(0.10 \times 3.00) + (0.05 \times 1.22) + (0.046 \times 2.45) + (0.56 \times 0.22) + (0.04 \times 1.22)$$

$$(0.30) + (0.061) + (0.1127) + (0.1232) + (0.0488)$$

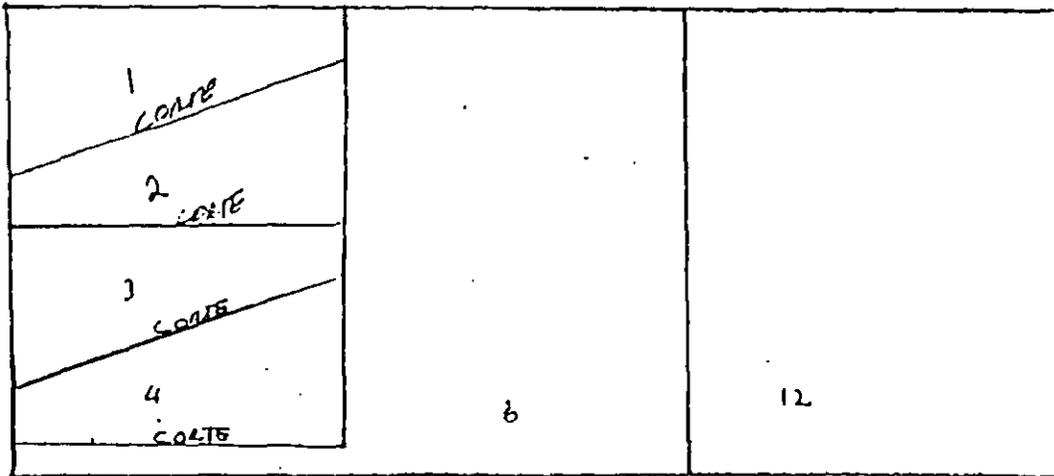
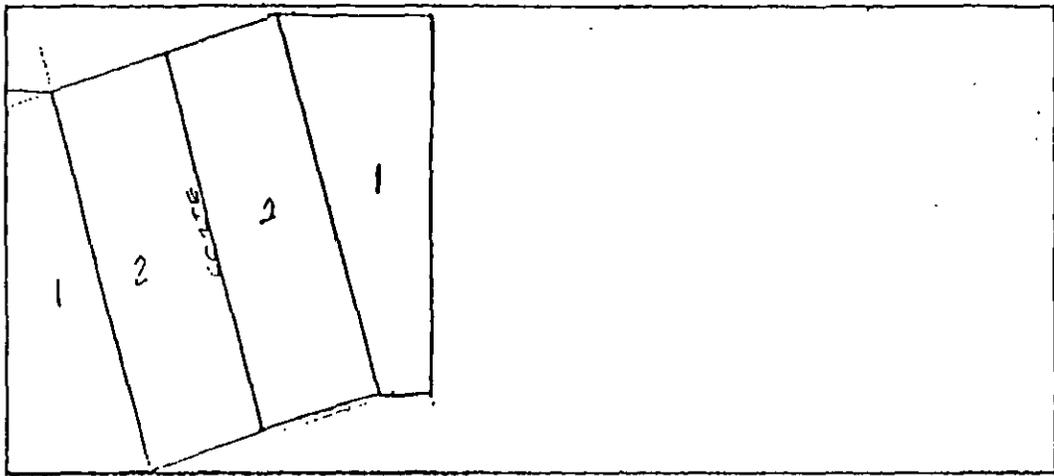
$$= 0.6457 \text{ M}^2 \quad \text{CONSECUENTEMENTE } \frac{0.6457 \text{ M}^2}{2 \times 1.22 \times 305 \text{ M}^2}$$

$$= \frac{0.6457 \text{ M}^2}{7.442 \text{ M}^2} = 8.676\% \text{ DESP} / 7 \text{ CORTELOS SENCILLOS}$$

$$= 1.24\% \text{ DESPERDICIO POR CORTELOS}$$

15 lam CAL. 10 4'x10'

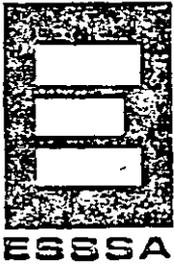
Dispersión de 34.28%



(1)	4 L.	11	3
2	8 L.	2	6
3	12	3	9
4	16	4	12
10	40	10	30
11	44	11	53

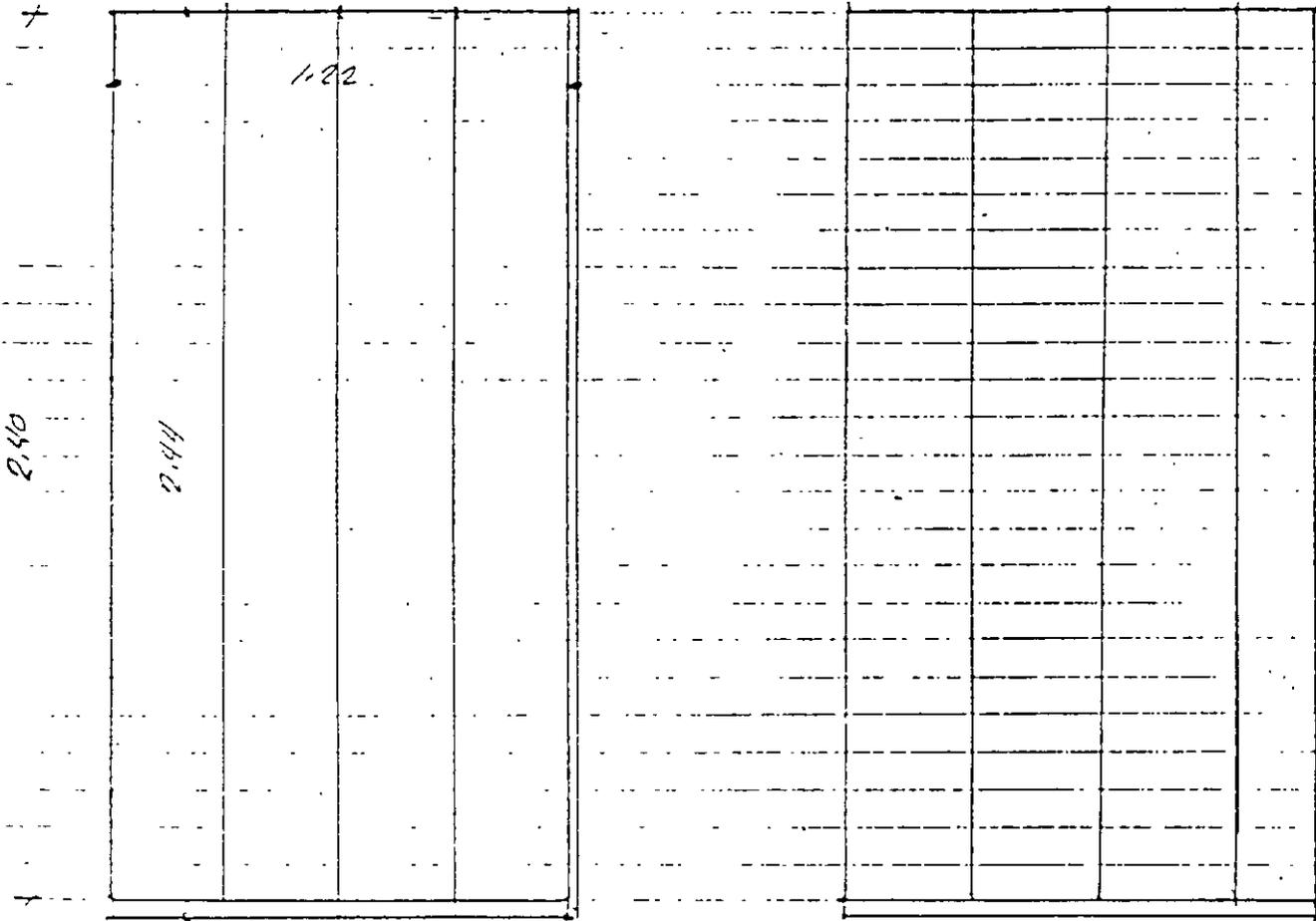
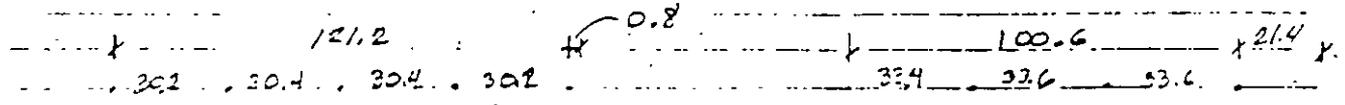
- 1 12
- 2 14
- 3 36
- 4 18

AT'N ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR
 ESTO ES LA DISTRIBUCION DEL MATERIAL
 COMO SE ESTA FABRICANDO.



DESPIECE PARA 6 COLUMNAS

① TRIPLEX ENVIDRADO 122x244x1.6 cm -
x 7 PERS



$$\begin{aligned}
 \text{DESP.} &= 3 \text{ PE} \times 1.22 \times 2.44 = \\
 & 3 \text{ PE} \times 1.212 \times 2.40 = \\
 & 3 \times 2.9268 = \\
 & 2 \times 2.9088 = \\
 & 8.9304 = \\
 & 8.7264
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DESP.} &= 4 \text{ PE} \times 1.22 \times 2.44 = \\
 & 4 \text{ PE} \times 1.006 \times 2.40 = \\
 & 4 \times 2.9268 = \\
 & 4 \times 2.4144 = \\
 & 11.9072 = \\
 & 9.6576
 \end{aligned}$$

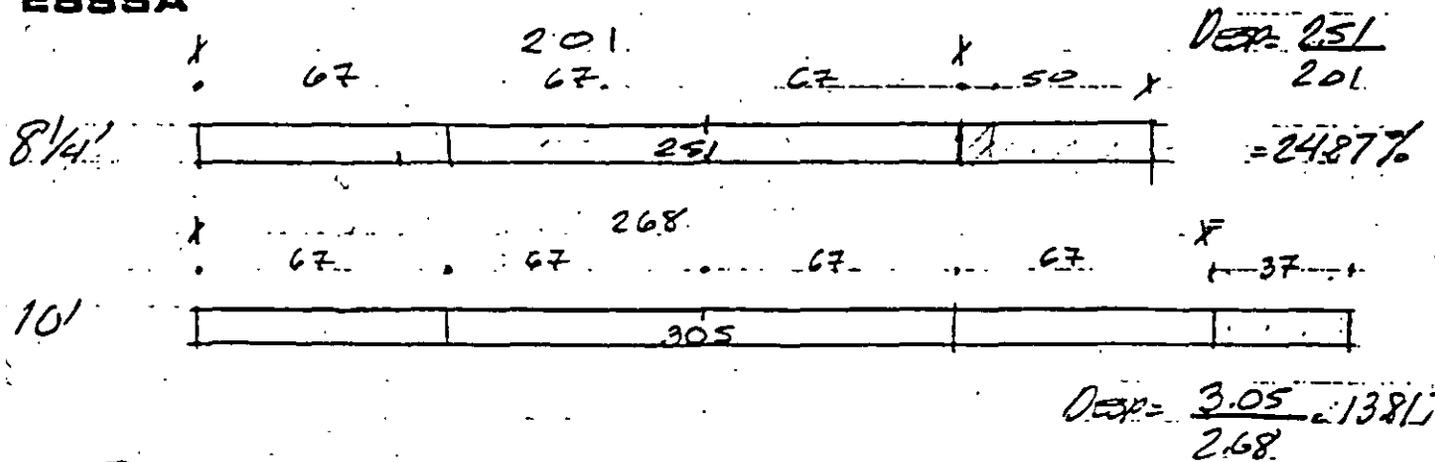
$$\frac{8.9304 + 11.9072}{8.7264 + 9.6576} = \frac{20.8376 \text{ U2}}{18.3840 \text{ U2}} = 13.35\%$$

② $\text{DUESD } 3/4 \times 4' \times 8 1/4' \times 4 \text{ PE}$

$$\frac{2.51}{2.40} = 4.58\%$$



③ YUGOS $1/2 \times 4'' \times 144$ pz de 67 cm



④ PLOMOS $3/4 \times 4'' \times 12$ pz

⑤ PIES DERECHOS $3 1/2 \times 3 1/2 \times 8 1/4 \times 24$ pz

⑥ ESTACAS $1/2 \times 4'' \times 24$ pz de 37 cm.

⑦ CHAFLAN $3/4 \times 8 1/4'$ $DESP = \frac{251}{240} = 4.58\%$

**8.210.- GASTO INDIRECTO DE CAMPO DE OBRAS DE EDIFICACIÓN
(IMPORTES EN S.M.G.V.D. INCLUYENDO IMP. S/NOMINA)**

OBRA PRIVADA

CONCEPTO	50,000.00 6 MESES OBRA LOCAL				210,000 S.M. 8 MESES OBRA LOCAL				1,575,000.00 S.M. 12 MESES OBRA LOCAL			
	Mes	Precio Unit.	Cat.	Importe	Mes	Precio Unit.	Cat.	Importe	Mes	Precio Unit.	Cat.	Importe
I GASTOS TÉCNICOS Y ADMVOS.												
1. Jefe de obra	7	287.70	22	2,013.90	9	369.89	24	3,329.01	14	806.18	33	11,286.52
2. Residente frente 1									12	369.89	24	4,438.68
3. Ayudante Residente frente 1									12	287.70	22	3,452.40
4. Residente frente 2									12	369.89	24	4,438.68
5. Ayudante Residente frente 2									12	287.70	22	3,452.40
6. Residente frente 3									12	369.89	24	4,438.68
7. Ayudante Residente frente 3									12	287.70	22	3,452.40
8. Ingeniero topógrafo					0.25	287.70	22	71.93	3	369.89	24	1,109.67
9. Cadenero					0.25	83.62	9	20.91	3	83.62	9	250.86
10. Estadalero					0.25	83.62	9	20.91	3	83.62	9	250.86
11. Ingeniero laboratorio					2	287.70	22	575.40	8	369.89	24	2,959.12
12. Ayudante laboratorio					2	99.42	10	198.84	8	123.32	12	986.56
13. Jefe administrativo					9	287.70	22	2,589.30	14	369.89	24	5,178.46
14. Ayudante administrativo					8	99.42	10	795.36	12	123.32	12	1,479.84
15. Almacenista general	6	115.22	11	691.32	8	115.22	11	921.76	12	139.76	14	1,677.12
16. Almacenista frente 2									12	131.54	13	1,578.48
17. Almacenista frente 3									12	131.54	13	1,578.48
18. Chofer					4	139.76	14	559.04	12	139.76	14	1,677.12
19. Mecánico									12	147.98	15	1,775.76
20. Electricista									12	147.98	15	1,775.76
21. Mozo									12	57.95	5	695.40
22. Velador	6	99.42	10	596.52	8	99.42	10	795.36	24	115.22	10	2,765.28
23. Secretaria									12	131.54	13	1,578.48
24. Mecnógrafa									12	99.42	10	1,193.04
25. Limpieza grupo 1	30-D	* 4.14	G-1	124.20	60-D	* 4.14	G-1	248.40	300-D	* 4.14	G-1	1,242.00
26. En detalles grupo 5	**0-D	** 11.34	G-5	** 0.00	20-D	* 11.34	G-5	226.80	180-D	* 11.34	G-5	2,041.20
				3,425.94				10,353.01				66,753.25

* Es un dato promedio pago a Obra Privada y Pública para 6, 8 y 12 meses

** En el ejemplo, al ser obra negra, no se considera

8.210.- GASTO INDIRECTO DE CAMPO DE OBRAS DE EDIFICACIÓN
OBRA PRIVADA

CONCEPTO	Mes	Precio Unit	Importe	Mes	Precio Unit.	Importe	Mes	Precio Unit.	Importe
II TRASLADO DE PERSONAL DE OBRA									
1. Jefe de obra									
2 Residentes									
3. Ayudantes									
4. Administrativos									
5. Supervisión									
TOTAL II	EN LAS OBRAS LOCALES NO SE CONSIDERA								
III COMUNICACIONES Y FLETES									
1. Teléfono de obra				8	31.00	248 00	12	62.00	744.00
2. Radio de obra							12	31.00	372.00
3. Fax de obra									
4 Telégrafos									
5. Giros y situaciones									
6. Express									
7. Transporte equipo mayor	2 F	60.00	120.00	2 F	60.00	120.00	4 F	60.00	240.00
8. Transporte equipo menor y enseres	4 F	15.00	60.00	4 F	15.00	60 00	20 F	15.00	300.00
9. Automóvil utilitario obra	6	102.00	612 00	8	102 00	816.00	12	102.00	1,224.00
10. Camioneta obra				4	200 00	800.00	12	200.00	2,400.00
TOTAL III			792.00			2,044.00			5,280.00
IV. CONSTRUCCIONES PROVISIONALES									
1. Cerca y puertas				1	20.00	20.00	1	120.00	120.00
2. Caseta y veladores							1	100 00	100 00
3. Oficina	1	150.00	150.00	1	250.00	250.00	1	1,000.00	1,000.00
4. Bodega cubierta	1	250.00	250.00	1	500.00	500.00	1	1,500.00	1,500.00
5. Almacén descubierto							1	100 00	100.00
6. Dormitorio									
7. Sanitarios	1	100.00	100 00	1	150 00	150.00	1	450.00	450.00
8. Comedor y cocina							1	500.00	500.00
9. Inst hidráulicas provisionales	1	9.00	9 00	1	20.00	20.00	1	75.00	75 00
10. Inst. eléctricas provisionales	1	12.00	12 00	1	25.00	25 00	1	100 00	100 00
11. Camino acceso									
TOTAL IV			521 00			965.00			3,945.00
V. CONSUMOS VARIOS									
1 Consumo eléctrico	6	15.00	90 00	8	30.00	240.00	12	60.00	720 00
2. Consumo agua	6	12 00	72 00	8	24 00	192.00	12	32 00	384.00
3. Depreciación transformador							1	150 00	150 00
4 Depreciación equipo de oficina	1	10.00	10 00	1	30.00	30.00	1	90.00	90 00
5. Depreciación equipo de campamento									
6 Depreciación equipo de laboratorio				1	15.00	15 00	1	40 00	40.00
7. Fotografía	1	20 00	20.00	1	40 00	40.00	1	100 00	100.00
8. Sindicatos y letreros	1	110 00	110 00	1	463 05	463 05	1	3,472.88	3,472.88
9. Papelería y copias	1	12 00	12 00	1	30 00	30 00	1	60.00	60 00
10. Varios	1	6 00	6 00	1	15 00	15 00	1	45 00	45.00
11 Otros Gastos	1	15.00	15 00	1	30 00	30 00	1	90.00	90 00
TOTAL V			335 00			1,055 05			5,151 88

III. OBLIGACIONES, SEGUROS Y REGISTROS			
1. Registro SIEM**	25.73	395.78	395.78
2. Cuotas Asociaciones Profes.	200.00	400.00	1,000.00
3. Afiliación a la CMIC*	NO OBLIGATORIO	NO OBLIGATORIO	NO OBLIGATORIO
4. Publicaciones y biblioteca	50.00	150.00	300.00
5. Seguros automóviles	(1) 130.00	(3) 390.00	(6) 780.00
6. Seguro camioneta		162.00	324.00
7. Multipóliza (robo oficina contenidos, valores transporte, incendio)	270.00	540.00	2,160.00
TOTAL III	675.73	2,037.78	4,959.78

IV. MATERIALES DE CONSUMO			
1. Combustible automóviles al 71%	(1) 301.12	(3) 903.36	(6) 1,806.72
2. Combustible camionetas		630.00	1,260.00
3. Impresos oficina	400.00	1,200.00	4,000.00
4. Papelería oficina	400.00	1,200.00	4,000.00
5. Copias heliográficas	30.00	75.00	250.00
6. Copias xerográficas	300.00	600.00	3,000.00
7. Artículos de limpieza	25.00	50.00	150.00
8. Varios	100.00	250.00	750.00
TOTAL IV	1,556.12	4,908.36	15,216.72

V. CAPACITACIÓN Y PROMOCIÓN			
1. Gastos de concurso	200.00	500.00	2,000.00
2. Proyectos no realizados	100.00	250.00	750.00
3. Celebraciones de oficinas	250.00	500.00	1,500.00
4. Propaganda	250.00	500.00	1,500.00
5. Gastos de consumo	No deducible	No deducible	No deducible
6. Atención a clientes	No deducible	No deducible	No deducible
7. Capacitación adicional al ICIC ***	200.00	400.00	1,250.00
TOTAL V	1,000.00	2,150.00	7,000.00 -

* CMIC Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción

** SIEM Sistema de Información Empresarial Mexicano

*** ICIC Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción

RESUMEN GASTOS INDIRECTOS DE OPERACIÓN OBRA PUBLICA

CONCEPTO	%	GASTOS ANUAL	%	GASTO ANUAL	%	GASTO ANUAL
I. GASTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS	69%	15,317.31	58%	30,023.21	65%	108,050.53
II. ALQUILERES Y AMORTIZACIONES	17%	3,793.72	25%	12,946.16	19%	32,132.32
III. OBLIGACIONES, SEGUROS Y REGISTRO	3%	675.73	4%	2,037.78	3%	4,959.78
IV. MATERIALES DE CONSUMO	7%	1,556.12	9%	4,908.36	9%	15,216.72
V. CAPACITACIÓN Y PROMOCIÓN	4%	1,000.00	4%	2,150.00	4%	7,000.00
SUMA INDIRECTOS DE OPERACIÓN	100%	22,342.88	100%	52,065.51	100%	167,359.35
VOLUMEN DE OBRAS A COSTO DIRECTO	SM	210,000.00	SM	630,000.00	SM	3,150,000.00
PORCIENTO		0.106395		0.082644		0.053130

Los parámetros porcentuales genéricos obtenidos anteriormente, significarán para "ESAS" empresas de cada S.M. de costo directo, deberán adicionar: 10.64%, 8.26% y 5.31% respectivamente para cubrir el gasto indirecto de operación

* S.M.G.V.D Salarios Mínimos Generales Vigentes Dianos

8.200 Gastos Indirectos de Obra.

Los gastos indirectos de obra desde el año de 1983, se acostumbran considerar indistintamente para la administración central, o la administración de obras, no obstante, por frecuencia de uso, los dividiremos en los siguientes rubros, también enunciativos y no limitativos según:

I. Gastos Técnicos y Administrativos.

*(Honorarios, sueldos y prestaciones)

*(Servicios)

Son aquellos que representan la estructura ejecutiva, técnica, administrativa y de asesores de la obra.

II. Traslado de Personal de Obra.

Son aquellos gastos por concepto de traslado de personal técnico y administrativo, tales como mudanzas, hoteles, viáticos iniciales, pasajes, etc.

III. Comunicaciones y Fletes.

*(Trabajos previos y auxiliares)

Son aquellos gastos que tienen por objeto, establecer un vínculo constante entre la oficina central y la obra, así como el abasto de equipo idóneo para la misma, incluyendo mantenimiento y depreciaciones de otros equipos que no se incluyan en los costos directos.

IV. Construcciones Provisionales.

*(Depreciación, mantenimiento y rentas de campamento)

Son aquellos gastos necesarios para proteger los intereses del cliente, así como para mejorar la productividad de la obra.

V. Consumos y Varios.

*(Gastos de Oficina)

Son aquellos gastos destinados al consumo de energéticos, gastos de oficina y auxiliares incluyendo el pago sindical, generalizando a la fecha en el Área Metropolitana, entre el 0.5 y el 2.0% de la mano de obra directa, por lo que se utilizará el 1%.

Con el objetivo de dar cumplimiento al artículo 40 del ROPGDF Fracción II, que señala que el costo de fianzas y seguros debe integrarse en el gasto indirecto de obra, a más de no incluir el impuesto sobre nominas, nos vemos obligados a determinar dos gastos indirectos de obra, uno para Obra Privada, contemplando en el costo directo el impuesto sobre nominas, fianzas y seguros después de la Utilidad y sobre el Precio de Venta y otro para Obra Pública; por las razones antes expuestas, se abre para Obra Pública un nuevo rubro:

VI. Fianzas y Seguros.

Donde deberá considerarse este cargo sobre el Precio de Venta dependiendo del porcentaje solicitado por cada Dependencia o Entidad.

*(Según Reglas Generales de la Obra Pública 1983)

III. OBLIGACIONES, SEGUROS Y REGISTROS				
1. Registro SIEM**		25.73	395.78	395.78
2. Cuotas Asociaciones Profes.		200.00	400.00	1,000.00
3. Afiliación a la CMIC*		NO OBLIGATORIO	NO OBLIGATORIO	NO OBLIGATORIO
4. Publicaciones y biblioteca		50.00	150.00	300.00
5 Seguros automóviles	(1)	130.00	(3) 390.00	(6) 780.00
6 Seguro camioneta			162.00	324.00
7. Multipóliza		270.00	540.00	2,160.00
(robo oficina contenidos, valores transporte, incendio)				
TOTAL III		675.73	2,037.78	4,959.78

IV. MATERIALES DE CONSUMO				
1. Combustible automóviles al 71%	(1)	301.12	(3) 903.36	(6) 1,806.72
2. Combustible camionetas			630.00	1,260.00
3. Impresos oficina		400.00	1,200.00	4,000.00
4. Papelería oficina		400.00	1,200.00	4,000.00
5. Copias heliográficas		30.00	75.00	250.00
6. Copias xerográficas		300.00	600.00	3,000.00
7 Artículos de limpieza		25.00	50.00	150.00
8. Varios		100.00	250.00	750.00
TOTAL IV		1,556.12	4,908.36	15,216.72

V. CAPACITACION Y PROMOCIÓN				
1. Gastos de concurso		200.00	500.00	2,000.00
2. Proyectos no realizados		100.00	250.00	750.00
3. Celebraciones de oficinas		250.00	500.00	1,500.00
4. Propaganda		250.00	500.00	1,500.00
5. Gastos de consumo		No deducible	No deducible	No deducible
6. Atención a clientes		No deducible	No deducible	No deducible
7. Capacitación adicional al ICIC ***		200.00	400.00	1,250.00
TOTAL V		1,000.00	2,150.00	7,000.00

* CMIC Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción

** SIEM Sistema de Información Empresarial Mexicano

*** ICIC Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción

RESUMEN GASTOS INDIRECTOS DE OPERACIÓN OBRA PRIVADA

CONCEPTO	%	GASTOS ANUAL	%	GASTO ANUAL	%	GASTO ANUAL
I. GASTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS	69%	15,548.10	58%	30,470.73	65%	111,677.74
II. ALQUILERES Y AMORTIZACIONES	17%	3,793.72	25%	12,946.16	19%	32,132.32
III. OBLIGACIONES, SEGUROS Y REGISTRO	3%	675.73	4%	2,037.78	3%	4,959.78
IV. MATERIALES DE CONSUMO	7%	1,556.12	9%	4,908.36	9%	15,216.72
V. CAPACITACIÓN Y PROMOCIÓN	4%	1,000.00	4%	2,150.00	4%	7,000.00
SUMA INDIRECTOS DE OPERACION	100%	22,573.67	100%	52,513.03	100%	170,986.56
VOLUMEN DE OBRAS A COSTO DIRECTO	SM	210,000.00	SM	630,000.00	SM	3,150,000.00
PORCIENTO		0.107494		0.083354		0.054281

Los parámetros porcentuales genéricos obtenidos anteriormente, significarán para "ESAS" empresas de cada S.M. de costo directo, deberán adicionar: 10.75%, 8.34% y 5.43% respectivamente para cubrir el gasto indirecto de operación

* S.M.G.V.D. Salarios Mínimos Generales Vigentes Diarios

**8.120.- GASTO INDIRECTO DE OPERACIÓN DE EMPRESAS EDIFICADORAS
(IMPORTES EN S.M.G.V.D. SIN INCLUIR IMP S/NOMINA)
OBRA PÚBLICA**

CONCEPTO	VOLUMEN ANUAL OBRAS COSTO DIRECTO								
	210,000.00 SM		Cat	630,000.00 SM		Cat	3,150,000.00 SM		Cat
	GASTO ANUAL			GASTO ANUAL			GASTO ANUAL		
I. GASTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS									
1. Gerente general	(1)	5,340.95	26	(1)	6,311.94	29	(1)	11,760.18	35
2. Gerente producción	(1/3)	1,456.65	24	(1/3)	1,942.15	27	(1)	6,797.43	30
3. Gerente planeación	(1/3)	1,456.65	24	(1/3)	1,942.15	27	(1)	6,797.43	30
4. Gerente control	(1/3)	1,456.65	24	(1/3)	1,942.15	27	(1)	6,797.43	30
5. Iguala asesoría legal					600			1,200.00	
6. Iguala asesoría fiscal		600			900			1,800.00	
7. Jefe Depto. Proyectos				(1/3)	1,618.48	25	(1)	5,340.95	26
8. Aydt. Depto. Proyectos							(1)	1,942.49	17
9. Dibujante Depto. Proyectos							(1)	988.17	9
10. Jefe Depto. Costos				(1/3)	1,618.48	25	(1)	5,340.95	26
11. Aydt. Depto. Costos							(2)	3,884.98	17
12. Jefe Depto. Programación				(1/3)	1,618.48	25	(1)	5,340.95	26
13. Aydt. Depto. Programación							(1)	1,942.49	17
14. Dibujante Depto. Programación							(1)	988.17	9
15. Supte. Gral. Obras locales							(1)	5,826.44	27
16. Supte. Gral. Obras foráneas							(1)	5,826.44	27
17. Contador	(1)	2,913.48	21	(1)	3,398.97	22	(1)	5,826.44	27
18. Jefe Depto. Facturación				(1/2)	922.70	16	(1)	2,913.48	21
19. Sria. Depto. Facturación							(1)	1,361.24	11
20. Mozo Depto. Facturación							(1)	685.04	5
21. Jefe Depto. Compras				(1/2)	922.70	16	(1)	2,913.48	21
22. Choferes				(1)	1,554.09	13	(2)	3,302.38	14
23. Almacenista general				(1)	1,554.09	13	(1)	1,748.29	15
24. Auxiliar almacenista							(1)	894.9	8
25. Mecánico							(1)	1,748.29	15
26. Veladores				(1)	988.17	9	(1)	988.17	9
27. Jefe Depto. Impuestos							(1)	2,913.48	21
28. Auxiliar Depto. Impuestos							(2)	2,349.40	10
29. Taquimecanógrafa							(1)	1,554.09	13
30. Sria. Mecanógrafa	(1)	1,361.24	11	(1)	1,456.99	12	(3)	4,370.97	12
31. Recepcionista							(1)	1,174.70	10
32. Mensajero	(1)	731.68	6	(1)	731.68	6	(1)	731.68	6
TOTAL I		15,317.31			30,023.21			108,050.53	
II. ALQUILERES Y AMORTIZACIONES									
1. Alquiler oficina		1,600.00			3,200.00			8,000.00	
2. Depreciación equipo oficina		150.00			400.00			1,350.00	
3. Mantenim. Equipo oficina		450.00			1,200.00			3,000.00	
4. Alquiler almacén					1,500.00			3,500.00	
5. Deprec. Instalación almacén					150.00			450.00	
6. Deprec. Equipo almacén					150.00			450.00	
7. Mantenim. Equipo almacén					150.00			450.00	
8. Luz oficina y almacén		97.00			194.00			594.00	
9. Teléfono oficina y almacén		682.00			1,488.00			4,960.00	
10. Deprec. Autos oficina al 71%	(1)	603.50		(3)	1,810.50		(6)	3,621.00	
11. Mantenim. Autos oficina al 71%	(1)	211.22		(3)	633.66		(6)	1,267.32	
12. Deprec. Camionetas oficina				(1)	800.00		(2)	1,600.00	
13. Mantenim. Camionetas ofic.					300.00			600.00	
14. Celular					350.00			1,050.00	
15. Fax					620.00			1,240.00	
TOTAL II		3,793.72			12,946.16			32,132.32	

V. Capacitación y Promoción.

El mejor camino que tiene la empresa constructora para su crecimiento real, es a través de la capacitación de sus integrantes. A partir del año de 1983, la capacitación es obligatoria, y en la industria de la construcción se cumple a través del I.C.I.C. y con un costo actual de 0.2% del precio de venta el cual para la obra pública no debe reflejarse en forma expresa, pero considerandolo indispensable se sugiere incluirlo en la Utilidad en el rubro Gastos Deducibles.

No obstante el pago anterior, en este rubro deben considerarse adicionalmente gastos por concursos no ganados, proyectos no realizados, congresos, becas, etc.

El gasto indirecto de operación, proponemos definirlo en adelante en función de salarios mínimos generales vigentes, de acuerdo al Capítulo 1.000, dado que los sueldos, honorarios, alquileres, servicios y materiales de consumo esperamos se incrementen en la misma proporción que el salario mínimo, por lo cual y si la suma de construcciones a valor de costo, la referimos a salarios mínimos, el porcentaje de cargo (dentro de ciertos parámetros) será relativamente constante.

Debido a la prohibición del Gobierno del Distrito Federal de reflejar en costos directos el impuesto sobre nominas el costo indirecto de operación será diferente para obra privada que para obra pública.

**8.110.- GASTO INDIRECTO DE OPERACIÓN DE EMPRESAS EDIFICADORAS
(IMPORTES EN S.M.G.V.D. INCLUYENDO IMP. S/NOMINA)
OBRA PRIVADA**

CONCEPTO	VOLUMEN ANUAL OBRAS COSTO DIRECTO								
	210,000.00 SM		Cat	630,000.00 SM		Cat	3,150,000.00 SM		Cat
	GASTO ANUAL			GASTO ANUAL			GASTO ANUAL		
I GASTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS									
1. Gerente general	(1)	5,424.88	26	(1)	6,411.13	29	(1)	11,950.93	35
2. Gerente producción	(1/3)	1,479.54	24	(1/3)	1,972.67	27	(1)	6,904.25	30
3. Gerente planeación	(1/3)	1,479.54	24	(1/3)	1,972.67	27	(1)	6,904.25	30
4. Gerente control	(1/3)	1,479.54	24	(1/3)	1,972.67	27	(1)	6,904.25	30
5. Iguala asesoría legal					600			1,200.00	
6. Iguala asesoría fiscal		600			900			1,800.00	
7. Jefe Depto. Proyectos				(1/3)	1,643.92	25	(1)	5,424.88	26
8. Aydte Depto Proyectos							(1)	3,946.02	17
9. Dibujante Depto Proyectos							(1)	1,003.43	9
10. Jefe Depto. Costos				(1/3)	1,643.92	25	(1)	5,424.88	26
11. Aydte. Depto. Costos							(2)	3,946.02	17
12. Jefe Depto Programación				(1/3)	1,643.92	25	(1)	5,424.88	26
13. Aydte. Depto. Programación							(1)	1,973.01	17
14. Dibujante Depto. Programación							(1)	1,003.43	9
15. Supte Gral. Obras locales							(1)	5,918.00	27
16. Supte Gral. Obras foráneas							(1)	5,918.00	27
17. Contador	(1)	2,959.26	21	(1)	3,452.38	22	(1)	5,918.00	27
18. Jefe Depto Facturación				(1/2)	937.19	16	(1)	2,959.26	21
19. Sria Depto. Facturación							(1)	1,382.60	11
20. Mozo Depto Facturación							(1)	695.34	5
21. Jefe Depto. Compras				(1/2)	937.19	16	(1)	2,959.26	21
22. Choferes				(1)	1,578.51	13	(2)	3,354.26	14
23. Almacenista general				(1)	1,578.51	13	(1)	1,775.76	15
24. Auxiliar almacenista							(1)	908.63	8
25. Mecánico							(1)	1,775.76	15
26. Veladores				(1)	1,003.43	9	(1)	1,003.43	9
27. Jefe. Depto. Impuestos							(1)	2,959.26	21
28. Auxiliar Depto Impuestos							(2)	2,386.04	10
29. Taquimecanógrafa							(1)	1,578.51	13
30. Sria Mecanógrafa	(1)	1,382.60	11	(1)	1,479.88	12	(3)	4,439.64	12
31. Recepcionista							(1)	1,193.02	10
32. Mensajero	(1)	742.74	6	(1)	742.74	6	(1)	742.74	6
TOTAL I		15,548.10			30,470.73			111,677.74	
II ALQUILERES Y AMORTIZACIONES									
1. Alquiler oficina		1,600.00			3,200.00			8,000.00	
2. Depreciación equipo oficina		150.00			400.00			1,350.00	
3. Mantenim. Equipo oficina		450.00			1,200.00			3,000.00	
4. Alquiler almacén					1,500.00			3,500.00	
5. Deprec. Instalación almacén					150.00			450.00	
6. Deprec. Equipo almacén					150.00			450.00	
7. Mantenim. Equipo almacén					150.00			450.00	
8. Luz oficina y almacén		97.00			194.00			594.00	
9. Teléfono oficina y almacén		682.00			1488.00			4,960.00	
10. Deprec. Autos oficina al 71%	(1)	603.50		(3)	1,810.50		(6)	3,621.00	
11. Mantenim. Autos oficina al 71%	(1)	211.22		(3)	633.66		(6)	1,267.32	
12. Deprec. Camionetas oficina				(1)	800.00		(2)	1,600.00	
13. Mantenim. Camionetas ofic.					300.00			600.00	
14. Celular					350.00			1,050.00	
15. Fax					620.00			1,240.00	
TOTAL II		3,793.72			12,946.16			32,132.32	

Concurso No. :
Fecha: 2 de Enero del 2000.

Obra: Estructura de Concreto
Ubicación: Zona Metropolitana
Nombre del licitante: _____

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	GPO.	REND. GPO	JG = $\frac{CO}{RG}$	No. GPOS	DN = $\frac{JG}{NG}$	DN
GC16BB	a).- EN MUROS	M2	617.00	5	10	61.70	5	12.34	12.00
GC28BB	b).- EN PRETILES	M2	3	5	10	3.0	3.0	1.0	1.0
GC31JB	CASTILLOS C-1 DE 12X15 CM., CON 4 VAR. 3/8" Y ESTRIBOS DE 1/4" A CADA 25 CMS. CON CONCRETO DE F'C=150 KG/CM2 AGREGADO MAXIMO 3/4" CEMENTO NORMAL (PUOT)	ML	78.50	5	10	7.85	5	1.57	2.0
GC31KD	DALA D-1 DE 12X15 CM. CON 4 VAR. 3/8" Y ESTRIBOS DE 1/4" A CADA 25 CMS. CON CONCRETO DE F'C=150 KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE 3/4" CEMENTO NORMAL (PUOT)	ML	267.80	5	10	26.78	5	5.35	5.0

CAPÍTULO 8.000

GASTOS INDIRECTOS

En la Industria de la construcción, el gasto indirecto se divide en dos grandes grupos, el gasto indirecto de operación y el gasto indirecto de cada una de las obras según las siguientes definiciones.

"Gasto Indirecto de Operación", es la suma de gastos que por su naturaleza, son aplicables a todas las obras efectuadas en un lapso determinado, normalmente año fiscal y

"Gasto Indirecto de Obra", es la suma de todos los gastos que por su naturaleza, son de aplicación a todos los conceptos de una obra en especial.

8.100 Gastos Indirectos de Operación.

Sugerimos dividir los gastos en los siguientes rubros enunciativos y de ninguna manera limitativos según:

I. Gastos Técnicos y Administrativos.

- *(Honorarios, sueldos y prestaciones)
- *(Servicios)

Son aquellos que representan la estructura ejecutiva, técnica, administrativa y de asesores de la empresa.

II. Alquileres y Depreciaciones.

- *(Depreciación, mantenimiento y rentas)

Son aquellos gastos por concepto de bienes, muebles e inmuebles y de servicios, necesarios para el buen desempeño de las funciones ejecutivas, técnicas, administrativas y de asesoría de la empresa.

En este rubro, la parte no deducible de los conceptos de depreciación y reparaciones de automóviles no utilitarios de la empresa, serán cancelados para con posterioridad reflejarlos en la utilidad al considerarlos como un instrumento indispensable de trabajo.

III. Obligaciones y Seguros.

- (Seguros, fianzas y financiamiento)

Son aquellos gastos obligatorios para la operación de la empresa cancelando en esta edición la afiliación a la CMIC por el costo de la inscripción al Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), el cual para el año 2000, contempla para empresas hasta de 3 trabajadores 20.18 SM = \$ 765.00 hasta 10 trabajadores 25 73 SM = \$ 975.00 y para más de 10 trabajadores el 1/1000 de sus ingresos con un tope de 395.78 SM = \$ 15,000.00, así como también, los seguros convenientes para la reducción de riesgos, aplicando el 71% a los seguros de automóviles no utilitarios y reflejando en la utilidad el 29% restante.

IV. Materiales de Consumo.

- (Gastos de Oficina)

Son aquellos gastos necesarios para el buen desempeño de las funciones ejecutivas, técnicas, administrativas y de asesores de la empresa.

Aplicando los combustibles y lubricantes de los automóviles no utilitarios de los ejecutivos de la empresa al 71% reflejando en la utilidad el 29% restante.

Concurso No. :
 Fecha: 2 de Enero del 2000.

Obra: Estructura de Concreto
 Ubicación: Zona Metropolitana
 Nombre del licitante: _____

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	GPO.	REND. GPO	JG = CO RG	No. GPOS	DN = JG NG	DN
GC16BA	CIMBRA PERDIDA EN CONTRATRABES DE CIMENTACIÓN, A BASE DE MURO DE 5 CM. DE ESPESOR DE TABIQUE ROJO RECOCIDO, 5X12X24 CMS., JUNTEADO CON MEZCLA CEMENTO ARENA 1:5	M2	89.90	3	10	8.99	4	2.25	3.0
DB12	ACERO DE REFUERZO DE CIMENTACIÓN Y COLUMNAS FYP=4200 KG/CM2 INCLUYENDO SUMINISTRO, HABILITADO, COLOCACIÓN, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS Y ALAMBRE DE AMARRE (PUOT)	KG	26,933.03	4	200	134.66	12	11.22	12.00
CB12BD	CIMBRA COMUN EN CONTRATRABES Y DADOS (PUOT)	M2	388.70	3	8	48.58	5	10	10.0
CB12BE	CIMBRA COMUN EN LOSA-TAPA (PUOT)	M2	308.00	3	8	38.5	5	7.7	8.0
FG12BB	CONCRETO F'C=200 KG/CM2, CLASE UNO TIPO ESTRUCTURAL AGREGADO MAXIMO DE 3/4" PREMEZCLADO, CEMENTO NORMAL EN CIMENTACIÓN INCLUYENDO BOMBEO (PUOT)	M3	181.60	2	6	30.26	10	3.026	3

CAPITULO 7.000

PROGRAMA CPM - GANTT

Dada la necesidad de integrar el flujo de caja de la manera más exacta, a continuación procederemos a determinar la ruta crítica de la estructura, suponiendo el tipo de grupos de trabajo que se encargarán de llevarla a cabo, y su correspondiente rendimiento grupal, para determinar las jornadas grupo del mismo. En función de la experiencia del constructor se definirá el número de grupos máximo, que puedan trabajar en forma eficiente en el área considerada, para finalmente determinar la duración normal de cada actividad.

Con base con los datos anteriores y la secuencia que la experiencia del contratista tenga en obras semejantes se integrará la correspondiente ruta crítica, la cual, será igual para obra privada ó pública y con base en ella en el Capítulo 9.000, se desarrollarán los ingresos correspondientes, los cuales variarán, según la periodicidad de estimaciones y los tiempos de pago que definirán el costo financiero.

Concurso No. :
Fecha. 2 de Enero del 2000.

Obra: Estructura de Concreto
Ubicación: Zona Metropolitana
Nombre del licitante: _____

7.100 Determinación de duraciones normales, según rendimientos

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	GPO.	REND. . GPO	JG = CO RG	No. GPOS	DN = JG NG	DN
1.00	CIMENTACIÓN								
AF13DB	TRAZO Y NIVELACIÓN EN TERRENO SENSIBLE PLANO, DEL AREA POR CONSTRUIR, ESTABLECIENDO EJES DE REFERENCIA CON APARATOS (PUOT)	M2	468.00	2	175 M2	2.67	1	2.67	3.0
BG12BB	EXCAVACIÓN EN SECO, A MAQUINA EN TERRENO 100-0-0, CON PROFUNDIDAD DE 1.50 MT. EN CAJON DE CIMENTACIÓN	M3	558.00	RETRO	100 M3	5.58	1	5.58	6.0
BN16BC	ACARREO DE EXCAVACIÓN A 10 KMS. MEDIDO EN CAMIÓN FUERA DE LA OBRA (PUOT)	M3	697.50	CAMION	28 M3	24.91	4	6.22	6.0
BH12DB	AFINE DE EXCAVACIÓN A MANO PARA LLEGAR AL NIVEL REQUERIDO, PARA DESPLANTE DE CIMENTACIÓN (PUOT)	M3	18.00	1	2.0	9.0	9	1.0	1.0
BN12BB	ACARREO DE TIERRA PRODUCTO DE EXCAVACIÓN EN CARRETILLA A 20 MTS. (PUOT)	M3	27.90	1	5.0	5.58	6	0.93	1.0
FC13BB	PLANTILLA DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE 1 1/2" PREMEZCLADO DE 5 CMS. DE ESPERSOR INCLUYENDO ACARREO, TENDIDO Y AFINE (PUOT)	M2	360.00	2	30	12	12	1.0	1.0

6.300 Cuantificación de insumos de Obra Pública.

Materiales

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio	Importe	Incidencia
Acete	lto	445.00	22.00	9,790.00	0.68%
Gasolina	lto	3,146.62	4.30	13,530.47	0.94%
Diesel	lto	8,144.18	3.76	30,622.12	2.12%
Acetileno	kg	10.75	107.94	1,160.36	0.08%
Oxígeno	m3	40.37	31.12	1,256.31	0.09%
Llantas revoladora	jgo	0.002	440.00	0.66	0.00%
Llantas camión de volteo	jgo	0.028	15,000.00	424.50	0.03%
Cemento normal	ton	15.36	1,300.00	19,968.00	1.38%
Calhidra	ton	0.066	760.00	49.78	0.00%
Arena	m3	38.27	85.00	3,252.95	0.22%
Grava	m3	5.06	85.00	430.19	0.03%
Agua	m3	102.73	3.79	389.35	0.03%
Aditivo superfluidizante	m3	743.60	75.00	55,770.00	3.85%
Acero # 2	kg	241.00	3.75	903.76	0.06%
Acero # 3	kg	38,198.42	3.57	136,368.36	9.42%
Acero # 4	kg	7,918.75	3.57	28,269.94	1.95%
Acero # 5	kg	5,256.29	3.57	18,764.96	1.30%
Acero # 6	kg	8,478.35	3.57	30,267.71	2.09%
Acero # 8	kg	49,327.58	3.57	176,099.46	12.17%
Alambre recocido #16	kg	3,003.15	4.80	14,415.12	1.00%
Clavo de 2 1/2" a 4"	kg	983.76	4.90	4,820.42	0.33%
Clavo de 1"	kg	70.48	10.50	740.04	0.05%
Acete quemado	lto	2,248.85	0.75	1,686.64	0.12%
Triplay 122 x 244 x 1.6 cm	m2	648.44	68.87	44,658.06	3.09%
Polín de 3 1/2" x 3 1/2" x 8 1/4"	pt	3,736.25	4.30	16,065.88	1.11%
Polín de 3 1/2" x 3 1/2" x 10"	pt	4,016.52	4.30	17,271.04	1.19%
Barrote 1 1/2" x 4" x 8 1/4"	pt	1,718.49	6.80	11,685.73	0.81%
Duela de 3/4" x 4" x 8 1/4"	pt	2,827.43	6.80	19,226.52	1.33%
Chaflan de 3/4"	ml	1,132.61	1.65	1,868.81	0.13%
Tablon de 2 x 12 x 10"	pt	1.80	8.70	15.66	0.00%
Tabique rojo 5 5x12x24 cm	mill	44.53	1,000.00	44,530.00	3.08%
Concreto premezclado f'c=100 kg/cm2, 3/4" R N	m3	19.80	697.50	13,810.50	0.95%
Concreto premezclado f'c=200 kg/cm2, 3/4" R N. Bombeable	m3	765.91	870.00	666,341.70	46.05%
Bomba estacionaria	m3	743.60	84.00	62,462.40	4.32%
Total de materiales				\$ 1,446,917.37	100.00%

Equipo y herramienta

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio	Importe	Incidencia
Vibrador de gasolina 8 h p.	hr	254.01	3.65	927.14	1.66%
Malacate 1000 kg 12 h p.	hr	263.55	8.23	2,169.02	3.87%
Equipo de corte oxígeno-acetileno	hr	53.78	0.70	37.65	0.07%
Retroexcavadora	hr	22.53	296.63	6,683.07	11.93%
Camión de volteo	hr	56.72	119.48	6,776.91	12.10%
Teodolito	hr	12.82	3.64	46.66	0.08%
Carretilla llantas de hule	pza	0.40	410.00	162.93	0.29%
Dobladora de varilla de 3/4"	pza	1.29	1,288.00	1,661.52	2.97%
Cortadora de varilla de 3/4"	pza	1.29	1,416.00	1,826.64	3.26%
Herramienta menor	lote	1.00	14,359.40	14,359.40	25.63%
Seguridad y varios	lote	1.00	21,367.85	21,367.85	38.14%
Total de equipo y herramienta				\$ 56,018.79	100.00%

Mano de obra

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio	Importe	Incidencia
Peón	jor	267.72	124.19	33,248.15	7.16%
Albañil	jor	148.77	256.47	38,155.04	8.22%
Cabo	jor	1.46	147.59	215.48	0.05%
Fierrero	jor	229.22	256.47	58,788.05	12.66%
Ayudante de fierrero	jor	458.43	147.59	67,659.68	14.57%
Carpintero	jor	567.20	293.44	166,439.17	35.85%
Ayudante de carpintero	jor	567.20	147.59	83,713.05	18.03%
Operador de retroexcavadora	jor	2.82	392.04	1,105.55	0.24%
Operador de camión de volteo	jor	7.09	201.01	1,425.16	0.31%
Topografo	jor	1.60	342.74	548.38	0.12%
Operador de malacate	jor	32.94	256.47	8,448.12	1.82%
Operador de vibrador	jor	30.85	147.59	4,553.15	0.98%
Total de mano de obra				\$ 464,298.98	100.00%

Resumen

	Importe	Incidencia
Materiales	1,446,917.37	73.55%
Mano de obra	464,298.98	23.60%
Equipo y herramienta	56,018.79	2.85%
	\$1,967,235.14	100.00%

6.200.- CATALOGO DE CONCEPTOS OBRA PUBLICA

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	COSTO DIRECTO		
				P.U.	IMPORTE	%
2.00	SUPERESTRUCTURA					
2.01	ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA Y COLUMNAS FYP=4200 KG/CM2, INCLUYENDO SUMINISTRO, HABILITADO, COLOCACIÓN, GANCHOS, TRASLAPES,					
	a).- 3/8"	KG	27,217.40	6.07	165,209.62	8.40%
	b).- 1/2"	kG	3,273.70	5.91	19,347.57	0.98%
	c).- 5/8"	kG	4,761.70	5.85	27,855.95	1.42%
	d).- 3/4"	kG	5,270.63	5.86	30,885.89	1.57%
	e).- 1"	KG	27,675.63	5.95	164,670.00	8.37%
2.02	CIMBRA APARENTE EN SUPERESTRUCTURA (PUOT)					
	a) - COLUMNAS	M2	684.00	98.21	67,175.64	3.41%
	b).- TRABES	M2	1,185.00	111.47	132,091.95	6.71%
	c).- LOSAS	M2	1,762.00	58.55	103,165.10	5.24%
	d) - RAMPAS DE ESCALERA	M2	35.40	97.16	3,439.46	0.17%
2.03	CONCRETO F'C=200 KG/CM2, CLASE I TIPO ESTRUCTURAL AGREGADO MAXIMO DE 3/4" PREMEZCLADO CEMENTO NORMAL EN ESTRUCTURA	M3	562.00	1,104.77	620,880.74	31.56%
2.04	MUROS DE TABIQUE ROJO RECOCIDO HECHO A MANO DE 5X12X24 CMS. JUNTEADO CON MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:5					
	a).- EN MUROS	M2	617.00	162.90	100,509.30	5.11%
	b).- EN PRETILES	M2	30.00	162.90	4,887.00	0.25%
2.05	CASTILLOS C-1 DE 12X15 CM., CON 4 VAR. 3/8" Y ESTRIBOS DE 1/4" A CADA 25 CMS. CON CONCRETO DE F'C=150 KG/CM2 AGREGADO MAXIMO 3/4"	ML	178.50	68.37	12,204.05	0.62%
2.06	DALA D-1 DE 12X15 CM. CON 4 VAR 3/8" Y ESTRIBOS DE 1/4" A CADA 25 CMS. CON CONCRETO DE F'C=150 KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE 3/4" CEMENTO	ML	267.80	59.84	16,025.15	0.81%
	SUMA SUPERESTRUCTURA				1,468,347.42	74.64%
TOTAL					1,967,235.14	100.00%

6.100.- CATALOGO DE CONCEPTOS OBRA PRIVADA

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	COSTO DIRECTO		%
				P U.	IMPORTE	
2.01	ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA Y COLUMNAS FYP=4200 KG/CM2, INCLUYENDO SUMINISTRO, HABILITADO, COLOCACIÓN, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS Y ALAMBRE DE AMARRE (PUOT)					
	a).- 3/8"	KG	27,217.40	6.09	165,753.97	8.40%
	b) - 1/2"	kG	3,273.70	5.94	19,445.78	0.98%
	c) - 5/8"	kG	4,761.70	5.88	27,998.80	1.42%
	d) - 3/4"	kG	5,270.63	5.88	30,991.30	1.57%
	e) - 1"	kG	27,675.63	5.97	165,223.51	8.37%
2.02	CIMBRA APARENTE EN SUPERESTRUCTURA (PUOT)					
	a).- COLUMNAS	M2	684.00	99.22	67,866.48	3.44%
	b).- TRABES	M2	1,185.00	112.73	133,585.05	6.77%
	c).- LOSAS	M2	1,762.00	59.06	104,063.72	5.27%
	d) - RAMPAS DE ESCALERA	M2	35.40	98.24	3,477.70	0.18%
2.03	CONCRETO F'C=200 KG/CM2, CLASE I TIPO ESTRUCTURAL AGREGADO MAXIMO DE 3/4" PREMEZCLADO CEMENTO NORMAL EN ESTRUCTURA INCLUYENDO BOMBEO (PUOT)	M3	562.00	1,105.30	621,178.60	31.46%
2.04	MUROS DE TABIQUE ROJO RECOCIDO HECHO A MANO DE 5X12X24 CMS. JUNTEADO CON MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:5					
	a).- EN MUROS	M2	617.00	163.55	100,910.35	5.11%
	b) - EN PRETILES	M2	30.00	163.55	4,906.50	0.25%
2.05	CASTILLOS C-1 DE 12X15 CM, CON 4 VAR. 3/8" Y ESTRIBOS DE 1/4" A CADA 25 CMS. CON CONCRETO DE F'C=150 KG/CM2 AGREGADO MAXIMO 3/4" CEMENTO NORMAL (PUOT)	ML	178.50	69.02	12,320.07	0.62%
2.06	DALA D-1 DE 12X15 CM CON 4 VAR 3/8" Y ESTRIBOS DE 1/4" A CADA 25 CMS. CON CONCRETO DE F'C=150 KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE 3/4" CEMENTO NORMAL (PUOT)	ML	267.80	60.36	16,164.41	0.82%
	SUMA SUPERESTRUCTURA				1,473,886.24	74.66%
	TOTAL				1,974,244.73	100.00%

6.200.- CATALOGO DE CONCEPTOS OBRA PUBLICA

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	COSTO DIRECTO		%
				P U.	IMPORTE	
1.00	CIMENTACIONES					
1.01	TRAZO Y NIVELACIÓN EN TERRENO SENSIBLE PLANO, DEL AREA POR CONSTRUIR, ESTABLECIENDO EJES DE REFERENCIA CON APARATOS (PUOT)	M2	468.00	3.36	1,572.48	0.08%
1.02	EXCAVACIÓN EN SECO, A MAQUINA EN TERRENO 100-0-0, CON PROFUNDIDAD DE 1.50 MT. EN CAJON DE CIMENTACIÓN	M3	558.00	29.73	16,589.34	0.84%
1.03	ACARREO DE EXCAVACIÓN A 10 KMS. MEDIDO EN CAMIÓN FUERA DE LA OBRA (PUOT)	M3	697.50	57.05	39,792.38	2.02%
1.04	AFINE DE EXCAVACIÓN A MANO PARA LLEGAR AL NIVEL REQUERIDO, PARA DESPLANTE DE CIMENTACIÓN (PUOT)	M3	18.00	77.82	1,400.76	0.07%
1.05	ACARREO DE TIERRA PRODUCTO DE EXCAVACIÓN EN CARRETILLA A 20 MTS. (PUOT)	M3	27.90	31.13	868.53	0.04%
1.06	PLANTILLA DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE 1 1/2" PREMEZCLADO DE 5 CMS DE ESPESOR INCLUYENDO ACARREO, TENDIDO Y AFINE (PUOT)	M2	360.00	45.84	16,502.40	0.84%
1.07	CIMBRA PERDIDA EN CONTRATRABES DE CIMENTACIÓN, A BASE DE MURO DE 5 CM. DE ESPESOR DE TABIQUE ROJO RECOCIDO, 5X12X24 CMS., JUNTEADO CON MEZCLA CEMENTO ARENA 1:5	M2	89.90	80.28	7,217.17	0.37%
1.08	ACERO DE REFUERZO DE CIMENTACIÓN Y COLUMNAS FYP=4200 KG/CM2 INCLUYENDO SUMINISTRO, HABILITADO, COLOCACIÓN, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS Y ALAMBRE DE AMARRE (PUOT)					
	a) - 3/8"	KG	7,048.18	5.91	41,654.74	2.12%
	b) - 1/2"	KG	3,938.28	5.76	22,684.49	1.15%
	c) - 5/8"	KG	0.00	0.00	0.00	0.00%
	d) - 3/4"	KG	2,160.00	5.69	12,290.40	0.62%
	e) - 1"	KG	13,786.57	5.77	79,548.51	4.04%
	f) - 1 1/4"	KG	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.09	CIMBRA COMUN EN CONTRATRABES Y DADOS (PUOT)	M2	388.70	83.84	32,588.61	1.66%
1.10	CIMBRA COMUN EN LOSA-TAPA (PUOT)	M2	308.00	82.96	25,551.68	1.30%
1.11	CONCRETO F'C=200 KG/CM2, CLASE UNO TIPO ESTRUCTURAL AGREGADO MAXIMO DE 3/4" PREMEZCLADO, CEMENTO NORMAL EN CIMENTACIÓN INCLUYENDO BOMBEO (PUOT)	M3	181.60	1,104.77	200,626.23	10.20%
	SUMA CIMENTACIONES				498,887.72	25.36%

CAPITULO 6.000

PRESUPUESTOS A COSTO DIRECTO

6.100 PRESUPUESTO OBRA PRIVADA

6.200 PRESUPUESTO OBRA PÚBLICA

6.100.- CATALOGO DE CONCEPTOS OBRA PRIVADA

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	COSTO DIRECTO		%
				P.U.	IMPORTE	
1.00	CIMENTACIONES					
1.01	TRAZO Y NIVELACIÓN EN TERRENO SENSIBLE PLANO, DEL AREA POR CONSTRUIR, ESTABLECIENDO EJES DE REFERENCIA CON APARATOS (PUOT)	M2	468.00	3.38	1,581.84	0.08%
1.02	EXCAVACIÓN EN SECO, A MAQUINA EN TERRENO 100-0-0, CON PROFUNDIDAD DE 1.50 MT EN CAJON DE CIMENTACIÓN	M3	558.00	29.73	16,589.34	0.84%
1.03	ACARREO DE EXCAVACIÓN A 10 KMS. MEDIDO EN CAMIÓN FUERA DE LA OBRA (PUOT)	M3	697.50	57.05	39,792.38	2.02%
1.04	AFINE DE EXCAVACIÓN A MANO PARA LLEGAR AL NIVEL REQUERIDO, PARA DESPLANTE DE CIMENTACIÓN (PUOT)	M3	18.00	78.99	1,421.82	0.07%
1.05	ACARREO DE TIERRA PRODUCTO DE EXCAVACIÓN EN CARRETILLA A 20 MTS. (PUOT)	M3	27.90	31.59	881.36	0.04%
1.06	PLANTILLA DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE 1 1/2" PREMEZCLADO DE 5 CMS. DE ESPESOR INCLUYENDO ACARREO, TENDIDO Y AFINE (PUOT)	M2	360.00	45.94	16,538.40	0.84%
1.07	CIMBRA PERDIDA EN CONTRATRABES DE CIMENTACIÓN, A BASE DE MURO DE 5 CM. DE ESPESOR DE TABIQUE ROJO RECOCIDO, 5X12X24 CMS., JUNTEADO CON MEZCLA CEMENTO ARENA 1:5	M2	89.90	80.93	7,275.61	0.37%
1.08	ACERO DE REFUERZO DE CIMENTACIÓN Y COLUMNAS FYP=4200 KG/CM2 INCLUYENDO SUMINISTRO, HABILITADO, COLOCACIÓN, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS Y ALAMBRE DE AMARRE (PUOT)					
	a) - 3/8"	KG	7,048.18	5.93	41,795.71	2.12%
	b) - 1/2"	KG	3,938.28	5.79	22,802.64	1.16%
	c) - 5/8"	KG	0.00	0.00	0.00	0.00%
	d) - 3/4"	KG	2,160.00	5.71	12,333.60	0.62%
	e) - 1"	KG	13,786.57	5.79	79,824.24	4.04%
	f) - 1 1/4"	KG	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.09	CIMBRA COMUN EN CONTRATRABES Y DADOS (PUOT)	M2	388.70	84.79	32,957.87	1.67%
1.10	CIMBRA COMUN EN LOSA-TAPA (PUOT)	M2	308.00	83.90	25,841.20	1.31%
1.11	CONCRETO F'C=200 KG/CM2, CLASE UNO TIPO ESTRUCTURAL AGREGADO MAXIMO DE 3/4" PREMEZCLADO, CEMENTO NORMAL EN CIMENTACIÓN INCLUYENDO BOMBEO (PUOT)	M3	181.60	1,105.30	200,722.48	10.17%
	SUMA CIMENTACIONES				500,358.49	25.34%
2.00	SUPERESTRUCTURA					

5.200 COSTOS FINALES

OBRA PÚBLICA

5.100.- COSTOS FINALES

OBRA PRIVADA

5.110 ANALISIS DE COSTO DIRECTO PARA OBRA PRIVADA

OBRA: ESTRUCTURA DE CONCRETO	UNIDAD <u>M²</u>	HOJA <u>1</u>
FECHA <u>2 DE ENERO DE 2000</u>		
LICITANTE		
No DE CONCURSO: <u>001 - 2000</u>		
CONCEPTO DE TRABAJO :		CLAVE: <u>AF13DB</u>
TRAZO Y NIVELACION EN TERRENO SENSIBLEMENTE PLANO DEL AREA POR CONSTRUIR, ESTABLECIENDO EJES DE REFERENCIA CON APARATOS (PUOT)		

CLAVE	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
	DUELA 3/4" x 4" x 8' 1/4"	PT	0.02552	6.80	0.17
	CALHIDRA	TON	0.00014	760.00	0.11
	CLAVO	KG	0.00278	10.50	0.03
9.14% %				SUBTOTAL	\$ 0.31

CLAVE	MANO DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
	GRUPO 2				
	0.25 ALBANIL + 1 PEON	JOR	0.00571	214.12	1.22
36.16% %				SUBTOTAL	\$ 1.22

CLAVE	EQUIPO Y HERRAMIENTA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
	TEODOLITO	HR	0.0274	\$ 67.51	\$ 1.85
54.70% %				SUBTOTAL	\$ 1.85

COSTO DIRECTO	\$ 3.38
---------------	---------

4.040 OBRA PRIVADA Y PUBLICA

MAQUINA:	<u>Equipo de corte autogeno</u>	HOJA: <u>1</u>	DE: <u> </u>
MARCA:	_____	REFERENCIA:	_____
MODELO:	_____	FECHA:	_____
EMPRESA:	_____	CLAVE: <u>EOC201BF</u>	FORMULO: _____

ANALISIS DE COSTO HORARIO

DATOS GENERALES			
Va = Valor de adquisición	\$	1.625.00	Pn = Potencia nominal 0 HP
Vll = Valor de llantas	\$	-	Tipo de combustible
Vn = Valor neto	\$	1.625.00	Pa = Precio combustible (acetileno) \$ 104.97 /kg
Vr = Valor de rescate 10%	\$	162.50	Po = Precio combustible (oxigeno) \$ 31.12 /m3
Ti = Tasa de interés		25% /año	Fo = Factor de operación (Grupo I o II) 0.75
Ps = Prima de seguros		2% /año	Cc = Capacidad de cárter litros
Fm = Factor de mantenimiento		0.8	Tc = Tiempo entre cambio de aceite horas
Ve = Vida economica		4800 horas	Fl = Factor de lubricante /litro
Ha = Tiempo trabajado por año		1600 horas	Pa = Precio de aceite /litro
NOTA: Las horas corresponden a tiempo efectivo de trabajo			Hv = Vida económica de llantas horas

CARGOS FIJOS				
		ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
Depreciación	$D = (Vn - Vr) / Ve$	0.30	0.30	0.05
Inversión	$I = ((Vn + Vr) / 2 Ha) Ti$	0.14	0.14	0.14
Seguro	$S = ((Vn + Vr) / 2 Ha) Ps$	0.01	0.01	0.01
Mantenimiento	$M = Fm \times D$	0.24	0.18	0.04
SUBTOTAL \$		0.70	0.64	0.23

CARGOS POR CONSUMOS				
Combustibles	$Co = Fo \times Pn \times Pc$	0.00	0.00	CERO
Lubricantes	$L = (Cc / Tc + (Fo \times Fl) Pn) Pa$	0.00	0.00	CERO
Llantas	$V = Vll / Hv$	0.00	CERO	CERO
Otras fuentes de energía				
Acetileno= (0.20 kg/hr) x Pa =		20.99	0.00	CERO
Oxigeno= (0.75 m3/hr) x Po=		23.34	0.00	CERO
SUBTOTAL \$		44.33	0.00	CERO

CARGOS POR OPERACION				
Operador*	\$	379.86	Turno	
SUMA de So	\$	379.86	Turno	
Operación =	$O = So / 8 \text{ horas}$	47.48	47.48	47.48
SUBTOTAL \$		47.48	47.48	47.48

	ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA	\$ 92.52	\$ 48.12	\$ 47.72

* PROMEDIO OBRA PRIVADA Y PUBLICA
 (341 74 + 336 58) / 2 = 379 86

CAPÍTULO 5.000

COSTOS FINALES

El costo final es la suma de materiales, mano de obra, equipo y costos preliminares para la realización de un producto o concepto de obra.

La importancia del análisis de costo final en la planeación de obra y el soporte técnico del mismo en base a las especificaciones del proyecto y a las condiciones del mercado de los insumos son básicos en el control del costo y tiempo de la obra.

No se ha considerado el factor de sobre costo en cada Análisis, para posteriormente aplicarlo en el Capítulo 12 de Presupuesto a Precio de Venta en las variantes de Obra Pública y Privada.

4.040 OBRA PRIVADA Y PUBLICA

MAQUINA:	Camión de volteo de 7m3	HOJA. 1	DE. : ____
MARCA:	FORD	REFERENCIA	_____
MODELO:	F-800 Motor diesel de 190 HP	FECHA:	_____
EMPRESA:		CLAVE: EOC156AA	
		FORMULO	_____

ANALISIS DE COSTO HORARIO

DATOS GENERALES

Va = Valor de adquisición	S	546,000.00	Pn = Potencia nominal	190 H.P
VII = Valor de llantas	S	15,000.00	Tipo de combustible	Diesel
Vn = Valor neto	S	531,000.00	Pc = Precio combustible	\$ 3.76 /litro
Vr = Valor de rescate 20%	S	106,200.00	Fo = Factor de operación (Grupo I o II)	0.75
Ti = Tasa de interés		25% /año	Cc = Capacidad de cárter	17 litros
Ps = Prima de seguros		2% /año	Tc = Tiempo entre cambio de aceite	150 horas
Fm = Factor de mantenimiento		0.8	Fl = Factor de lubricante	0.0035 /litro
Ve = Vida economica		10000 horas	Pa = Precio de aceite	\$ 22.00 /litro
Ha = Tiempo trabajado por año		2000 horas	Hv = Vida económica de llantas	2000 horas

NOTA Las horas corresponden a tiempo efectivo de trabajo.

CARGOS FIJOS

		ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
Depreciación	$D = (Vn - Vr) / Ve$	42.48	42.48	6.37
Inversión	$I = ((Vn + Vr) / 2 Ha) Ti$	39.83	39.83	39.83
Seguro	$S = ((Vn + Vr) / 2 Ha) Ps$	3.19	3.19	3.19
Mantenimiento	$M = Fm \times D$	33.98	25.49	5.10
SUBTOTAL \$		119.48	110.98	54.48

CARGOS POR CONSUMOS

Combustibles	$Co = Fo \times Pn \times Pc$	535.80	80.37	CERO
Lubricantes	$L = (Cc / Tc + (Fo \times Fl) Pn) Pa$	13.47	2.02	CERO
Llantas	$V = VII / Hv$	7.50	CERO	CERO
SUBTOTAL \$		556.77	82.39	CERO

CARGOS POR OPERACIÓN

Operador*	S	202.56	Turno	
SUMA de So	S	202.56	Turno	
Operación =	$O = So / 8 \text{ horas}$	25.32		25.32
SUBTOTAL \$		25.32	25.32	25.32

	ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA	\$ 701.56	\$ 218.69	\$ 79.80

*PROMEDIO OBRA PRIVADA Y PUBLICA
(204.11 + 201.01) / 2 = 202.56

4.040 OBRA PRIVADA Y PUBLICA

MAQUINA:	Teodolito	HOJA. 1	DE. _____
MARCA:	ROSSBACH	REFERENCIA:	_____
MODELO:	_____	FECHA:	_____
EMPRESA:	_____	CLAVE: EQT00LAB	_____
		FORMULO:	_____

ANALISIS DE COSTO HORARIO

DATOS GENERALES			
Va = Valor de adquisición	\$	14,980.00	Pn = Potencia nominal 0 H.P
VII = Valor de llantas	\$	-	Tipo de combustible
Vn = Valor neto	\$	14,980.00	Pc = Precio combustible litro
Vr = Valor de rescate 10%	\$	1,498.00	Fo = Factor de operación (Grupo I o II) 0.75
Ti = Tasa de interés		25% /año	Cc = Capacidad de cárter litros
Ps = Prima de seguros		2% /año	Tc = Tiempo entre cambio de aceite horas
Fm = Factor de mantenimiento		0.5	Fl = Factor de lubricante litro
Ve = Vida económica		8000 horas	Pa = Precio de aceite litro
Ha = Tiempo trabajado por año		2000 horas	Hv = Vida económica de llantas horas

NOTA: Las horas corresponden a tiempo efectivo de trabajo

CARGOS FIJOS				ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
Depreciación	$D = (Vn - Vr) / Ve$			1.69	1.69	0.25
Inversión	$I = ((Vn + Vr) / 2 Ha) \cdot Ti$			1.03	1.03	1.03
Seguro	$S = ((Vn + Vr) / 2 Ha) \cdot Ps$			0.08	0.08	0.08
Mantenimiento	$M = Fm \cdot D$			0.84	0.63	0.13
SUBTOTAL \$				3.64	3.43	1.49

CARGOS POR CONSUMOS				ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
Combustibles	$Co = Fo \cdot Pn \cdot Pc$			0.00	0.00	CERO
Lubricantes	$L = (Cc / Tc + (Fo \cdot Fl) \cdot Pa)$			0.00	0.00	CERO
Llantas	$V = VII / Hv$			0.00	CERO	CERO
SUBTOTAL \$				0.00	0.00	CERO

CARGOS POR OPERACIÓN				ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
Operador*		Turno				
Cadenero*		Turno				
SUMA de So	\$	510.94	Turno			
Operación =	$O = So / 8 \text{ horas}$			63.87	63.87	63.87
SUBTOTAL \$				63.87	63.87	63.87

COSTO DIRECTO HORA MAQUINA				ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
	\$	67.51	\$	67.30	\$	65.36

* PROMEDIO OBRA PRIVADA Y PUBLICA
 (G-16 + EQUIPO DE SEGURIDAD) = (514.83 + 507.05) / 2 = 510.94

4.040 OBRA PRIVADA Y PUBLICA

MAQUINA.	<u>Vibrador para concreto</u>	HOJA: <u>1</u>	DE. _____
MARCA:	<u>STOW</u>	REFERENCIA: _____	
MODELO:	<u>TBX DE 2HP</u>	FECHA: _____	
EMPRESA:	_____	CLAVE: <u>EOB371AA</u>	
		FORMULO: _____	

ANALISIS DE COSTO HORARIO

DATOS GENERALES

Va = Valor de adquisición	\$	7,500.00	Pn = Potencia nominal	4 H P
Vll = Valor de llantas	\$	-	Tipo de combustible	Gasolina
Vn = Valor neto	\$	7,500.00	Pc = Precio combustible	\$ 4.30 /litro
Vr = Valor de rescate <u>10%</u>	\$	750.00	Fo = Factor de operación (Grupo I o II)	0.75
Ti = Tasa de interés		25% /año	Cc = Capacidad de cárter	2 litros
Ps = Prima de seguros		2% /año	Tc = Tiempo entre cambio de aceite	50 horas
Fm = Factor de mantenimiento		0.5	Fl = Factor de lubricante	0.003 /litro
Ve = Vida económica		1500 horas	Pa = Precio de aceite	\$ 22.00 /litro
Ha = Tiempo trabajado por año		1500 horas	Hv = Vida económica de llantas	0 horas

NOTA: Las horas corresponden a tiempo efectivo de trabajo.

CARGOS FIJOS

		ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
Depreciación	$D = (Vn - Vr) / Ve$	4.50	4.50	0.68
Inversión	$I = ((Vn + Vr) / 2 Ha) \times Ti$	0.69	0.69	0.69
Seguro	$S = ((Vn + Vr) / 2 Ha) \times Ps$	0.06	0.06	0.06
Mantenimiento	$M = Fm \times D$	2.25	1.69	0.34
SUBTOTAL \$		7.49	6.93	1.76

CARGOS POR CONSUMOS

Combustibles	$Co = Fo \times Pn \times Pc$	12.90	1.94	CERO
Lubricantes	$L = (Cc/Tc + (Fo \times Fl) \times Pa)$	1.08	0.16	CERO
Llantas	$V = Vll / Hv$	0.00	CERO	CERO
SUBTOTAL \$		13.98	2.10	CERO

CARGOS POR OPERACIÓN

Operador*	\$	166.56	Turno	
Avudante			Turno	
SUMA de So	\$	166.56	Turno	
Operación =	$O = So / 8 \text{ horas}$	20.82	20.82	20.82
SUBTOTAL \$		20.82	20.82	20.82

		ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA	\$	42.29	\$ 29.85	\$ 22.58

*PROMEDIO OBRA PRIVADA Y PUBLICA
 $((149.84 - 147.59) \times 1.12) / 2 = 166.56$

4.040 OBRA PRIVADA Y PUBLICA

MAQUINA:	<u>Malacate de 1 ton /capacidad</u>	HOJA: <u>1</u>	DE: _____
MARCA:	<u>JOPER</u>	REFERENCIA _____	
MODELO:	<u>Motor de gasolina 12HP</u>	FECHA _____	
EMPRESA:	_____	CLAVE: <u>EQB721AA</u>	
		FORMULO _____	

ANALISIS DE COSTO HORARIO

DATOS GENERALES

Va = Valor de adquisición	\$	27.500.00	Pn = Potencia nominal	12 H.P
Vll = Valor de llantas	\$	-	Tipo de combustible	Gasolina
Vn = Valor neto	\$	27.500.00	Pc = Precio combustible	\$ 4.30 /litro
Vr = Valor de rescate <u>10%</u>	\$	2.750.00	Fo = Factor de operación (Grupo I o II)	0.75
Ti = Tasa de interés		25% /año	Cc = Capacidad de cárter	4 litros
Ps = Prima de seguros		2% /año	Tc = Tiempo entre cambio de aceite	50 horas
Fm = Factor de mantenimiento		0.5	Fl = Factor de lubricante	0.003 /litro
Ve = Vida económica		6000 horas	Pa = Precio de aceite	\$ 22.00 /litro
Ha = Tiempo trabajado por año		2000 horas	Hv = Vida económica de llantas	0 horas

NOTA: Las horas corresponden a tiempo efectivo de trabajo.

CARGOS FIJOS

		ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
Depreciación	$D = (Vn - Vr) / Ve$	4.13	4.13	0.62
Inversión	$I = ((Vn + Vr) / 2 Ha) \cdot Ti$	1.89	1.89	1.89
Seguro	$S = ((Vn + Vr) / 2 Ha) \cdot Ps$	0.15	0.15	0.15
Mantenimiento	$M = Fm \cdot D$	2.06	1.55	0.31
SUBTOTAL \$		8.23	7.71	2.97

CARGOS POR CONSUMOS

Combustibles	$Co = Fo \cdot Pn \cdot Pc$	38.70	5.81	CERO
Lubricantes	$L = (Cc / Tc + (Fo \cdot Fl) \cdot Pn) \cdot Pa$	2.35	0.35	CERO
Llantas	$V = Vll / Hv$	0.00	CERO	CERO
SUBTOTAL \$		41.05	6.16	CERO

CARGOS POR OPERACIÓN

Operador*	\$	166.56	Turno	
2 Peones*	\$	280.28	Turno	
SUMA de So	\$	446.84	Turno	
Operación =	$O = So / 8 \text{ horas}$	55.86	55.86	55.86
SUBTOTAL \$		55.86	55.86	55.86

		ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA	\$	105.14	\$ 69.73	\$ 58.83

***PROMEDIO OBRA PRIVADA Y PUBLICA**

$((149.84 + 147.59) \times 1.12) / 2 = 166.56$
 $((126.07 + 124.19) \times 1.12) / 2 = 140.14$ $140.14 \times 2 = 280.28$

4.040 OBRA PRIVADA Y PUBLICA

ANALISIS DE COSTO HORARIO

MAQUINA:	<u>Retroexcavadora sobre orugas</u>	HOJA: 1	DE: _____
MARCA:	<u>Caterpillar</u>	REFERENCIA: _____	
MODELO:	<u>320 B</u>	FECHA: _____	
EMPRESA:	_____	CLAVE: <u>EQA212EA</u>	
		FORMULO: _____	

DATOS GENERALES

Va = Valor de adquisición	\$ 1,399,791.25	Pn = Potencia nominal	128 H.P.
Vll = Valor de llantas	\$ -	Tipo de combustible	Diesel
Vn = Valor neto	\$ 1,399,791.25	Pc = Precio combustible	\$ 3.76 /litro
Vr = Valor de rescate <u>20%</u>	\$ 279,958.25	Fo = Factor de operación (Grupo I o II)	0.75
Ti = Tasa de interés	25% /año	Cc = Capacidad de cárter	19 litros
Ps = Prima de seguros	2% /año	Tc = Tiempo entre cambio de aceite	150 horas
Fm = Factor de mantenimiento	0.8	Fl = Factor de lubricante	0.0035 /litro
Ve = Vida económica	11000 horas	Pa = Precio de aceite	\$ 22.00 /litro
Ha = Tiempo trabajado por año	2000 horas	Hv = Vida económica de llantas	0 horas

NOTA Las horas corresponden a tiempo efectivo de trabajo.

CARGOS FIJOS

		ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
Deprectación	$D = (Vn - Vr) / Ve$	101.80	101.80	15.27
Inversión	$I = ((Vn + Vr) / 2 Ha) \cdot Ti$	104.98	104.98	104.98
Seguro	$S = ((Vn + Vr) / 2 Ha) \cdot Ps$	8.40	8.40	8.40
Mantenimiento	$M = Fm \cdot D$	81.44	61.08	12.22
SUBTOTAL \$		296.63	276.27	140.87

CARGOS POR CONSUMOS

Combustibles	$Co = Fo \cdot Pn \cdot Pc$	360.96	54.14	CERO
Lubricantes	$L = (Cc / Tc + (Fo \cdot Fl) \cdot Pn) \cdot Pa$	10.18	1.53	CERO
Llantas	$V = Vll / Hv$	0.00	CERO	CERO
SUBTOTAL \$		371.14	55.67	CERO

CARGOS POR OPERACIÓN

Operador*		Turno		
Ayudante*		Turno		
SUMA de So	\$ 549.19	Turno		
Operación =	$O = So / 8 \text{ horas}$	68.65	68.65	68.65
SUBTOTAL \$		68.65	68.65	68.65

	ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA	\$ 736.42	\$ 400.59	\$ 209.52

*PROMEDIO OBRA PRIVADA Y PUBLICA
 (G-15 - EQUIPO DE SEGURIDAD) = (553.36 + 545.07) / 2 = 549.19

4.040 OBRA PRIVADA Y PUBLICA

ANALISIS DE COSTO HORARIO

MAQUINA:	<u>Revolvedora de un Saco</u>	HOJA: <u>1</u>	DE: _____
MARCA:	<u>MYMSA</u>	REFERENCIA: _____	
MODELO:	<u>Master con m/gasolina 8 Hp</u>	FECHA: _____	
EMPRESA:	_____	CLAVE: <u>EQB311BA</u>	FORMULO: _____

DATOS GENERALES

Va = Valor de adquisición	\$	10.200.00	Pn = Potencia nominal	8 H.P
Vll = Valor de llantas	\$	440.00	Tipo de combustible	Gasolina
Vn = Valor neto	\$	9.760.00	Pc = Precio combustible	\$ 4.30 /litro
Vr = Valor de rescate <u>10%</u>	\$	976.00	Fo = Factor de operación (Grupo I o II)	0.75
Ti = Tasa de interés		25% /año	Ce = Capacidad de cárter	2 litros
Ps = Prima de seguros		2% /año	Tc = Tiempo entre cambio de aceite	60 horas
Fm = Factor de mantenimiento		0.5	Fl = Factor de lubricante	0.003 /litro
Ve = Vida economica		4800 horas	Pa = Precio de aceite	\$ 22.00 /litro
Ha = Tiempo trabajado por año		1600 horas	Hv = Vida económica de llantas	4800 horas

NOTA: Las horas corresponden a tiempo efectivo de trabajo

CARGOS FIJOS

		ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
Depreciación	$D = (Vn - Vr) / Ve$	1.83	1.83	0.27
Inversión	$I = ((Vn + Vr) / 2 Ha) Ti$	0.84	0.84	0.84
Seguro	$S = ((Vn + Vr) / 2 Ha) Ps$	0.07	0.07	0.07
Mantenimiento	$M = Fm \times D$	0.92	0.69	0.14
SUBTOTAL \$		3.65	3.42	1.32

CARGOS POR CONSUMOS

Combustibles	$Co = Fo \times Pn \times Pc$	25.80	3.87	CERO
Lubricantes	$L = (Ce / Tc + (Fo \times Fl) Pn) Pa$	1.13	0.17	CERO
Llantas	$V = Vll / Hv$	0.09	CERO	CERO
SUBTOTAL \$		27.02	4.04	CERO

CARGOS POR OPERACIÓN

Operador*	\$	-	Turno	
Ayudante*	\$	-	Turno	
SUMA de So	\$	-	Turno	
Operación =	$O = So / 8 \text{ horas}$	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL \$		0.00	0.00	0.00

		ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA	\$	30.67	\$ 7.46	\$ 1.32

*INCLUIDOS EN PRECIO UNITARIO

CAPITULO 4.000

COSTOS BASICOS Y HORARIOS

PARA OBRA PRIVADA Y PÚBLICA

Los costos básicos y horarios se integran con equipo, insumos y materiales cuya participación en todo presupuesto es altamente repetitiva, por lo cual se juzga conveniente su determinación previa, para hacer más fácil la integración en los costos finales en que intervienen.

En los ejemplos desarrollados, a continuación los costos básicos que no tienen mano de obra, serán iguales para Obra Privada que para Pública.

En los costos horarios y por simplificación la mano de obra incluida, (dada su baja significación y mínima diferencia), fueron promediados con los aplicables a Obra Privada y Obra Pública, consecuentemente serán validos para ambas consideraciones.

4.010 ANALISIS DE COSTO DIRECTO BASICO PARA OBRA PRIVADA Y PUBLICA

OBRA: ESTRUCTURA DE CONCRETO	UNIDAD: M2	HOJA: 1
FECHA: 2 DE ENERO DE 2000		
LICITANTE:		
No. DE CONCURSO. 001 - 2000		
CONCEPTO DE TRABAJO :	CLAVE:	
CIMBRA COMUN EN DALAS Y CASTILLOS		

CLAVE	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE	
	DUELA 3/4" X 4" X 8'1/4"	PT	0.349	6.80	2.37	
	POLIN 3 1/2" X 3 1/2" X 8'1/4"	PT	0.284	4.30	1.22	
	TRIPLAY DE 16 MM	M2	0.188	68.87	12.95	
	CLAVO	KG	0.04	10.50	0.42	
	ALAMBRE RECOCIDO	KG	0.094	4.80	0.45	
	ACEITE QUEMADO	LT	0.50	0.75	0.38	
				100.00% %	SUBTOTAL	\$ 17.79

CLAVE	MANO DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE	
				0.00% %	SUBTOTAL	\$ -

CLAVE	EQUIPO Y HERRAMIENTA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE	
				0.00% %	SUBTOTAL	\$ -

COSTO DIRECTO	\$ 17.79
---------------	----------

CATALOGO DE INSUMOS (Incluyendo IVA)

Obra: Estructura de Concreto
 Contratista:
 Fecha : 2 de Enero del 2000

Ubicación: Área Metropolitana

INSUMO	DESCRIPCION	UNIDAD	TIPO DE INSUMO	P. UNITARIO 2000	PROVEEDOR
50805	Bombeo hasta 15 mts.	M3	Materiales	84.00	5
50806	Aditivo superfluidante	M3	Materiales	75.00	5
2.090 50900 VARIOS					
50901	Servicio total de camión	Lote	Equipo	600.00	---
50902	Aceite quemado	Lt.	Materiales	0.75	----

CAPÍTULO 3.000

COSTOS BASE DE EQUIPOS

COSTOS DE ADQUISICIONES (SIN INCLUIR I.V.A.)

INSUMO	DESCRIPCION	UNIDAD	TIPO DE INSUMO	P.U. 2000	PROVEEDOR
10 6.0100	HERRAMIENTA MANUAL				
60101	Carretilla honda llantas de hule	Pza	Equipo	410.00	6
60102	Pala cuadrada	Pza	Equipo	56.00	6
60103	Pico con mango	Pza	Equipo	77.00	6
60104	Botes alcoholeros	Pza	Equipo	22.15	6
60105	Dobladora de varilla de 3/4"	Pza	Equipo	1,288.00	6
60106	Cortadora de varilla de 3/4"	Pza	Equipo	1,416.00	6
60107	Cuchillas para cortadora	Jgo.	Equipo	274.00	6
60108	Segueta	Pza	Equipo	7.00	6
60109	Tambo de 200 Lts.	Pza	Equipo	234.00	6
20 60200	EQUIPO MENOR Y MAYOR				
60201	Revolvedora 1 saco 8 HP	Pza	Equipo	10,200.00	7
60202	Llantas revolvedora (2)	Jgo.	Equipo	440.00	7
60203	Vibrador gasolina 8 HP	Pza	Equipo	7,500.00	7
60204	Malacate 1,000 Kg 12 HP	Pza	Equipo	27,500.00	7
60205	Equipo corte oxig-acet.	Pza	Equipo	1,625.00	7
60206	Retroexcavadora	Pza	Equipo	1'399,791.25	7
60207	Camión volteo 7 M3	Pza	Equipo	546,000.00	7
60208	Teodolito	Pza	Equipo	14,980.00	7
60209	Llantas Camión Volteo (6)	Jgo.	Equipo	15,000.00	7

CAPITULO 2.000

COSTOS BASE MATERIALES

Los costos base materiales en adelante sugerimos sean considerados puestos en obra, por lo tanto, incluirán en su costo mermas, fletes y alijos necesarios.

Para el caso de obras de habitación, y otras exentas, los valores en adelante consignados, deberán ser incrementados del I.V.A correspondiente. En el caso de la obra analizada los costos consignados son sin I.V.A., dado que nuestro ejemplo se considera obra gravada.

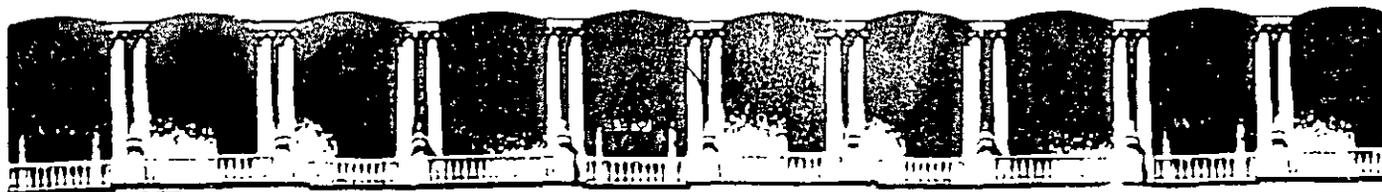
Es necesario hacer notar que el costo más bajo de adquisición es usualmente el más barato, pero no necesariamente el más económico, un material cuya calidad provoque un desperdicio superior al 20%, anulará sin duda un descuento "especial" del 10%. Esto mismo ocurre cuando se reciben en obra "millares de 750 tabiques", con descuentos hasta del 20%, en otras palabras, deberemos buscar materiales realmente económicos en cada obra.

CATALOGO DE INSUMOS (NO INCLUYEN IVA)

Obra: Estructura de Concreto
 Contratista:
 Fecha : 2 de Enero del 2000

Ubicación: Área Metropolitana

INSUMO	DESCRIPCION	UNIDAD	TIPO DE INSUMO	P UNITARIO 2000	PROVEEDOR
2.010	5.0100 AGLUTINANTES				
	50101 Cemento normal	Ton.	Materiales	1,300.00	1
	50102 Calhidra	Ton.	Materiales	760.00	1
2.020	5.0200 AGREGADOS				
	50201 Arena	M3	Materiales	85.00	2
	50202 Grava	M3	Materiales	85.00	2
	50205 Agua y manejo	M3	Materiales	3.79	---
2.030	5.0300 ACEROS CORRUGADOS				
	50301 Acero No. 3 FYP=4000 K/C2	Ton.	Materiales	3,565.00	3
	50302 Acero No. 4 FYP = 4000 K/C2	Ton.	Materiales	3,565.00	3
	50303 Acero No. 5 FYP = 4000 K/C2	Ton.	Materiales	3,565.00	3
	50304 Acero No. 6 FYP = 4000 K/C2	Ton.	Materiales	3,565.00	3
	50305 Acero No. 8 A 12 FYP = 4000 k/C2	Ton.	Materiales	3,565.00	3
2.040	5.0400 ACEROS LISOS				
	50401 Alambreon No. 2 FYP = 2530 K/C2	Kg.	Materiales	3.75	3
	50402 Alambre recocido No. 16	Kg.	Materiales	4.80	3
	50403 Clavo de 2 1/2" a 4"	Kg.	Materiales	4.90	3
	50404 Clavo de 1"	Kg.	Materiales	10.50	3
2.050	5.0500 COMBUST Y LUBRICANTES				
	50501 Gasolina Magna	Lto.	Materiales	4.30	---
	50502 Aceite EP	Lto.	Materiales	22.00	---
	50503 Diesel	Lto.	Materiales	3.76	---
2.060.	5.0600 MADERA DE CIMBRA				
	50601 Triplay 122x244x1.6 cm.	M2	Materiales	68.87	4
	50602 Polin 3 1/2x 3 1/2 x 8 1/4'	PT	Materiales	4.30	4
	50603 Barrote 1 1/2" x 4 x 8 1/4'	PT	Materiales	6.80	4
	50604 Duela 3/4 x 4 x 8 1/4'	PT	Materiales	6.80	4
	50605 Chaflan de 3/4"	ML	Materiales	1.65	4
	50606 Tablon 2 x 12 x 10'	PT	Materiales	8.70	4
	50607 Viga 3 1/2 x 8 x 15'	PT	Materiales	8.70	4
2.070.	5.0700 PROD. MANUALES ARCILLA				
	50701 Tabique 5.5 x 12 x 24 cm.	Pza	Materiales	1.00	2
2.080	5.0800 PREMEZCLADOS (25% DESC)				
	50801 F'C= 100 K/C2, 3/4" RN	M3	Materiales	697.50	5
	50802 F'C=150 K/C2, 3/4", RN	M3	Materiales	723.75	5
	50803 F'C=200 K/C2, 3/4" RN bombeable	M3	Materiales	870.00	5
	50804 F'C=200 K/C2, 3/4" RR bombeable	M3	Materiales	933.75	5



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

JUNIO 2000

CURSOS ABIERTOS

**IX CURSO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA DE
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN**

MÓDULO II: INGENIERÍA DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN

TEMA

COSTOS BASE MATERIALES

**EXPOSITOR: ING. CARLOS SUÁREZ SALAZAR
PALACIO DE MINERIA
JUNIO 2000**

DETERMINACIÓN DEL PESO DE CLAVOS EN UNA CIMBRA APARENTE.
PARA UNA COLUMNA DE 30 x 30 x 240. PARA 6 USOS

1.- CLAVO EN YUGOS (3 ½") 16 clavos x 6 yugos	3 ½"	1"
2.- CLAVO EN DUELAS (1") 8 duelas clavadas a cada 24 cm. = 8 x 11	96	88
3.- CLAVOS PARA FIJAR LAS CARAS DE LA CIMBRAS A LOS YUGOS. (3 ½") 8 clavos x 6 yugos	48	
4.- CLAVOS EN PIES DERECHOS. (3 ½")	4	
5.- CLAVOS EN PLOMOS (3 ½")	4	
6.- CLAVO EN CHAFLAN (1") 4 clavos (a cada 24 cm.) x 11		44
SUMAS	152 Pza	132 Pza
	CLAVO 3 ½" 9.8 gr. x 152 Pza	1.490 Kg.
	CLAVO 1" 0.9 gr. x 132 Pza	0.119 kg
		1.609 Kg.

REPOSICIÓN DE CLAVOS 3 ½"

1.- CLAVO EN YUGOS (3 ½") 8 Clavos x 6 yugos	48	
4.- CLAVOS EN PIES DERECHOS (3 ½")	4	
5.- CLAVOS EN PLOMOS (3 ½")	4	
6.- CLAVO EN CHAFLAN (1") 2 clavos (a cada 24 cm.) x 11		22
SUMAS	56 Pza	22 Pza
	CLAVO 3 ½" 9.8 x 56 Pza.	0.549 Kg.
	CLAVO 1" 0.9 x 22 Pza	0.020 Kg.
		0.569 Kg.

CLAVO EN HECHURA $\frac{1.609}{2.88} = 0.559 \times 1.10 = \frac{0.615}{6 \text{ usos}} =$	0.103 Kg.
CLAVO EN CADA USO $\frac{0.569}{2.88} = 0.198 \times 1.10 = \frac{0.218}{1 \text{ usos}} =$	0.218 Kg.
	0.321 Kg./M2/USO

DETERMINACIÓN APROXIMADA EN CLASE

0.241 Kg/M2/USO

SISMO 19 DE SEPTIEMBRE DE 1985

Intensidad	8.1 Grados Richter
Duración de mayor intensidad	50 segundos
Desplazamiento en SCOP	42 cm
Periodo dominante	2 segundos
Periodo central de abastos	3 a 4 segundos

Causa de daños :

- 1.- Ubicación a continuación
Terreno firme (1) transición (2), fondo del lago (4)
- 2.- Altura 6 a 15 niveles (periodo 1 a 2 segundos)
- 3.- Asimetría (torsión)
- 4.- Losas planas (esfuerzo cortante)
- 5.- Planta baja poco rígida y plantas superiores rígidas
- 6.- Sobre carga viva
- 7.- Modificaciones a la estructura
- 8.- Estructuras metálicas de alma abierta
- 9.- Mantenimiento
- 10.- Pilotes por fricción
- 11.- Errores de concepto
 - 11.1.- Aceros "TOR"
 - 11.2.- Estribos sin anclar
 - 11.4.- Paquetes de varillas
 - 11.5.- Atiesamiento no previsto en columnas
 - 11.6.- Arcillas en concreto
- 12.- Errores humanos
 - 12.1.- Agua al concreto
 - 12.2.- Colocación de acero
 - 12.3.- Falta de estribos
 - 12.4.- Cuerpos extraños en elementos estructurales
 - 12.5.- Falta de juntas elásticas en muros de relleno

**8.220.- GASTO INDIRECTO DE CAMPO DE OBRAS DE EDIFICACION
(IMPORTES EN S.M.G.V.D. SIN INCLUIR IMP. S/NOMINA)**

OBRA PÚBLICA

CONCEPTO	50,000.00 6 MESES OBRA LOCAL				210,000 S.M. 8 MESES OBRA LOCAL				1,575,000.00 S.M. 12 MESES OBRA LOCAL			
	Mes	Precio Unit.	Cat.	Importe	Mes	Precio Unit.	Cat.	Importe	Mes	Precio Unit.	Cat.	Importe
I. GASTOS TÉCNICOS Y ADMVOS.												
1. Jefe de obra	7	283.25	22	1,982.75	9	364.16	24	3,277.44	14	793.46	33	11,108.44
2. Residente frente 1									12	364.16	24	4,369.92
3. Ayudante Residente frente 1									12	283.25	22	3,399.00
4. Residente frente 2									12	364.16	24	4,369.92
5. Ayudante Residente frente 2									12	283.25	22	3,399.00
6. Residente frente 3									12	364.16	24	4,369.92
7. Ayudante Residente frente 3									12	283.25	22	3,399.00
8. Ingeniero topógrafo					0.25	283.25	22	70.81	3	364.16	24	1,092.48
9. Cadenero					0.25	82.35	9	20.59	3	82.35	9	247.05
10. Estadalero					0.25	82.35	9	20.59	3	82.35	9	247.05
11. Ingeniero laboratorio					2	283.25	22	566.50	8	364.16	24	2,913.28
12. Ayudante laboratorio					2	97.89	10	195.78	8	121.42	12	971.36
13. Jefe administrativo					9	283.25	22	2,549.25	14	364.16	24	5,098.24
14. Ayudante administrativo					8	97.89	10	783.12	12	121.42	12	1,457.04
15. Almacenista general	6	113.44	11	680.64	8	113.44	11	907.52	12	137.60	14	1,651.20
16. Almacenista frente 2									12	129.51	13	1,554.12
17. Almacenista frente 3									12	129.51	13	1,554.12
18. Chofer					4	137.6	14	550.40	12	137.6	14	1,651.20
19. Mecánico									12	145.69	15	1,748.28
20. Electricista									12	145.69	15	1,748.28
21. Mozo									12	57.09	5	685.08
22. Velador	6	97.89	10	587.34	8	97.89	10	783.12	24	97.89	10	2,349.36
23. Secretaría									12	129.51	13	1,554.12
24. Mecanógrafa									12	97.89	10	1,174.68
25. Limpieza grupo 1	30-D	* 4.14	G-1	124.20	60-D	* 4.14	G-1	248.40	300-D	* 4.14	G-1	1,242.00
26. En detalles grupo 5	**0-D	** 11.34	G-5	** 0.00	20-D	* 11.34	G-5	226.80	180-D	* 11.34	G-5	2,041.20
				3,374.93				10,200.32				65,395.34

* Es un dato promedio pago a Obra Privada y Pública para 6, 8 y 12 meses

** En el ejemplo, al ser obra negra, no se considera

**8.220.-GASTO INDIRECTO DE CAMPO DE OBRAS DE EDIFICACIÓN
OBRA PÚBLICA**

CONCEPTO	Mes	Precio Unit	Importe	Mes	Precio Unit.	Importe	Mes	Precio Unit.	Importe
II. TRASLADO DE PERSONAL DE OBRA									
1. Jefe de obra									
2. Residentes									
3. Ayudantes									
4. Administrativos									
5. Supervisión									
TOTAL II	EN LAS OBRAS LOCALES NO SE CONSIDERA								
III. COMUNICACIONES Y FLETES									
1. Teléfono de obra				8	31.00	248.00	12	62.00	744.00
2. Radio de obra							12	31.00	372.00
3. Fax de obra									
4. Telégrafos									
5. Giros y situaciones									
6. Express									
7. Transporte equipo mayor	2 F	60.00	120.00	2 F	60.00	120.00	4 F	60.00	240.00
8. Transporte equipo menor y enseres	4 F	15.00	60.00	4 F	15.00	60.00	20 F	15.00	300.00
9. Automóvil utilitario obra	6	102.00	612.00	8	102.00	816.00	12	102.00	1,224.00
10. Camioneta obra				4	200.00	800.00	12	200.00	2,400.00
TOTAL III			792.00			2,044.00			5,280.00
IV. CONSTRUCCIONES PROVISIONALES									
1. Cerca y puertas				1	20.00	20.00	1	120.00	120.00
2. Caseta y veladores							1	100.00	100.00
3. Oficina	1	150.00	150.00	1	250.00	250.00	1	1,000.00	1,000.00
4. Bodega cubierta	1	250.00	250.00	1	500.00	500.00	1	1,500.00	1,500.00
5. Almacén descubierto							1	100.00	100.00
6. Dormitorio									
7. Sanitarios	1	100.00	100.00	1	150.00	150.00	1	450.00	450.00
8. Comedor y cocina							1	500.00	500.00
9. Inst. hidráulicas provisionales	1	9.00	9.00	1	20.00	20.00	1	75.00	75.00
10. Inst. eléctricas provisionales	1	12.00	12.00	1	25.00	25.00	1	100.00	100.00
11. Camino acceso									
TOTAL IV			521.00			965.00			3,945.00
V. CONSUMOS VARIOS									
1. Consumo eléctrico	6	15.00	90.00	8	30.00	240.00	12	60.00	720.00
2. Consumo agua	6	12.00	72.00	8	24.00	192.00	12	32.00	384.00
3. Depreciación transformador							1	150.00	150.00
4. Depreciación equipo de oficina	1	10.00	10.00	1	30.00	30.00	1	90.00	90.00
5. Depreciación equipo de campamento									
6. Depreciación equipo de laboratorio				1	15.00	15.00	1	40.00	40.00
7. Fotografía	1	20.00	20.00	1	40.00	40.00	1	100.00	100.00
8. Sindicatos y letreros	1	110.00	110.00	1	463.05	463.05	1	3,472.88	3,472.88
9. Papelería y copias	1	12.00	12.00	1	30.00	30.00	1	60.00	60.00
10. Varios	1	6.00	6.00	1	15.00	15.00	1	45.00	45.00
11. Otros Gastos	1	15.00	15.00	1	30.00	30.00	1	90.00	90.00
TOTAL V			335.00			1,055.05			88.00

RESUMEN GASTO INDIRECTO DE CAMPO DE OBRA PRIVADA

CONCEPTO	%	Pequeña 52,000.00	%	Mediana 210,000.00 SM	%	Grande 1,575,000.00 SM
I. GASTOS TÉCNICOS Y ADMVOS.	68%	3,425.94	72%	10,353.01	82%	66,753.25
II. TRASLADO DE PERSONAL DE OBRA	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00
III. COMUNICACIONES Y FLETES	16%	792.00	14%	2,044.00	7%	5,280.00
IV. CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	10%	521.00	7%	965.00	5%	3,945.00
V. CONSUMOS VARIOS	6%	335.00	7%	1,055.05	6%	5,151.88
SUMA INDIRECTOS DE OBRA	100%	5,073.94	100%	14,417.06	100%	81,130.13
COSTO DIRECTO DE OBRA	SM	52,000.00	SM	210,000.00	SM	1,575,000.00
PORCIENTO		0.097576		0.068653		0.051511

Los parámetros porcentuales genéricos obtenidos anteriormente, significarán para "ESAS" obras que de cada S.M. de costo directo, deberán adicionar: 9.76%, 6.87% y 5.15% respectivamente para cubrir el gasto indirecto de campo en Obra Privada

RESUMEN GASTO INDIRECTO DE CAMPO DE OBRA PÚBLICA

CONCEPTO	%	Pequeña 52,000.00	%	Mediana 210,000.00 SM	%	Grande 1,575,000.00 SM
I. GASTOS TÉCNICOS Y ADMVOS.	62%	3,374.93	63%	10,200.32	70%	65,395.34
II. TRASLADO DE PERSONAL DE OBRA	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00
III. COMUNICACIONES Y FLETES	15%	792.00	13%	2,044.00	6%	5,280.00
IV. CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	10%	521.00	6%	965.00	4%	3,945.00
V. CONSUMOS VARIOS	6%	335.00	7%	1,055.05	5%	5,151.88
VI. FIANZAS Y SEGUROS (0.30+0.10+0.10) 0.012x1.04xCDxFSC	8%	438.63	11%	1,837.97	15%	14,175.91
SUMA INDIRECTOS DE OBRA	100%	5,461.56	100%	16,102.34	100%	93,948.13
COSTO DIRECTO DE OBRA	SM	52,000.00	SM	210,000.00	SM	1,575,000.00
PORCIENTO		0.105030		0.076678		0.059650

Los parámetros porcentuales genéricos obtenidos anteriormente, significarán para "ESAS" obras que de cada S.M. de costo directo, deberán adicionar 10.50%, 7.67% y 5.97%, respectivamente para cubrir el gasto indirecto de campo en Obra Pública

8.300 Imprevistos

A cada nivel o etapa de un planteamiento económico, corresponde un imprevisto. El imprevisto debe administrarse, pero nunca anularse. Es importante señalar la diferencia entre "Imprevisto" y "Causa de Fuerza Mayor", por lo cual sugerimos, que las contingencias de fuerza mayor, deben quedar incluidas en los contratos, en otras palabras considerar únicamente en el rubro de imprevistos, aquellas acciones, que quedan bajo la responsabilidad del contratista según:

EN CONTRATO CONTINGENCIAS	EN PRECIO DE VENTA IMPREVISTOS
<p>NATURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Terremotos Maremotos Inundaciones Rayos y consecuencias <p>ECONÓMICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Salarios de emergencia Disminución de jornadas de trabajo Mayores prestaciones Cargos impositivos Devaluaciones Inflación Atraso de pagos, etc. <p>HUMANAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Guerra Revoluciones Motines Golpes de estado Huelga Incendios Explosiones 	<p>NATURALES</p> <p>Efectos adicionales a los considerados en el FDI* ocasionados por mal tiempo</p> <p>ECONÓMICOS</p> <p>Indices mayores a los publicados por el B. de M. para escalaciones de los precios de adquisición de materiales, mano de obra, equipo y subcontratos</p> <p>HUMANOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Errores en las investigaciones de costos base Errores en la integración del presupuesto Errores en la estimación de tiempos Ineficiencias en la oficina central y en la obra Renuncias del personal Enfermedades del personal Errores mecanográficos y aritméticos

* FDI = Factor de Días Inhábiles

Con base en la reglamentación vigente para el Gobierno del Distrito Federal (G.D.F), el concepto de imprevisto no es aceptado en la Obra Pública, aunque no por ello, deja de existir, por tanto, este puede incluirse en la utilidad, en el concepto "Otros Cargos al Precio Deducibles", ya que cuando ocurran, en todos los casos tendrán un efecto económico, que a través de su comprobación fiscal, serán deducibles.

Lateralmente en la Obra Privada, si bien el concepto de imprevisto es aceptado, a veces produce malos entendidos ya que el cliente puede asumirlos como "Contingencias" y suponer que el imprevisto cubre todas las eventualidades en una obra, por lo que también, este puede incluirse en el concepto "Otros Cargos al Precio Deducibles".

8.400 Costo del Dinero.

El dinero es un insumo, tal como lo es el acero, el cemento, la arena, etc., con la característica esencial de que este insumo interviene en todos los procesos productivos.

Se origina de sobrantes de personas y entidades, los cuales, se depositan en un banco para ser distribuidos a personas y entidades que requieren del mismo, adicionando un cargo para cubrir utilidades y gastos administrativos.

8.410 Tasa Pasiva

La cantidad que el Banco paga al ahorrador se denomina "Tasa Pasiva", la cual es variable y en el Distrito Federal es conocida como C.P.P. Para el mes de enero del año 2000, el C.P.P. era de 15.29%.

COSTO PORCENTUAL PROMEDIO "CPP" (Tasas Anuales)											
MES	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ene	42.08	27.11	18.98	22.79	13.22	29.87	40.18	24.08	16.98	28.31	15.29
Feb	44.87	25.71	18.22	22.72	11.96	35.98	35.91	21.06	17.03	26.90	
Mar	47.15	24.29	16.60	21.31	11.53	56.82	39.12	21.10	17.37	22.84	
Abr	47.20	23.62	15.75	20.16	14.16	70.26	35.21	21.07	17.66	19.16	
May	42.62	23.10	15.56	19.75	17.03	57.86	29.38	18.73	16.85	17.82	
Jun	35.16	21.79	16.01	18.68	17.18	46.39	27.05	18.78	17.24	18.62	
Jul	33.05	20.99	18.07	17.36	17.82	41.42	29.18	18.05	17.75	18.08	
Ago	31.27	20.55	19.54	16.91	17.16	37.10	27.52	17.34	19.05	18.17	
Sep	31.11	21.72	20.16	16.18	16.73	34.61	24.92	17.18	27.54	17.94	
Oct	31.52	21.29	21.86	15.57	15.96	37.08	25.04	16.56	29.28	17.25	
Nov	29.56	20.52	21.79	16.62	16.34	47.54	28.03	17.74	27.76	16.26	
Dic	29.23	19.95	22.76	14.68	16.96	46.54	26.97	17.79	28.58	15.42	

8.420 Tasa Activa

La cantidad que el banco cobra al usuario del dinero, se denomina "Tasa Activa", la cual también es variable y debe normalmente ser garantizada con otro bien de valor semejante, actualmente los préstamos son concedidos sin apertura de crédito, ni reciprocidad, pero los intereses son cobrados por adelantado.

Para el año 2000, para el Distrito Federal, los Bancos están cobrando alrededor del 10% al 14% sobre el C.P.P. del mes correspondiente.

Para nuestro ejemplo consideramos para Enero del año 2000

C.P.P.	=	15.29%
Cargo	=	12.00%
Tasa Activa	=	27.29%

Para préstamos a 1 mes sería:

$$(0.2729/366) \times 30 \text{ días} = 0.02236885 = 2.236885\%$$

Consecuentemente para un mes quedaría:

$$\frac{0.02236885}{1-0.02236885} = \frac{0.02236885}{0.977631} = 0.0228807$$

Tasa activa a un mes para el año 2000 = 2.29% mensual

Y a 3 meses

$$(0.2729/366) \times 90 \text{ días} = 0.06710652 = 6.710652\%$$

Consecuentemente para estos tres meses quedaría:

$$\frac{0.06710652}{1-0.06710652} = \frac{0.06710652}{0.9328935} = 0.071933743 = 7.1933743\%$$

Y por mes sería:

$$0.071933743/3 \text{ meses} = 0.0239779$$

Tasa activa mensual a tres meses para el año 2000 = 2.40% mensual

CAPÍTULO 9.000

FINANCIAMIENTO

Antes y durante la ejecución de los trabajos de construcción se efectúan fuertes erogaciones, es decir, cuando se excava el primer metro cúbico, se ha hecho ya, una erogación considerable.

Por otra parte la estricta vigilancia y la supervisión de las inversiones en las obras, obliga a un lapso para cobrar la obra ejecutada.

El costo financiero que las dos consideraciones anteriores provocan, obligan al contratista, a requerir recursos financieros a Tasas Activas, cuyo costo actual (si no se considera en forma adecuada), puede superar con mucho, a la utilidad supuesta.

En ediciones anteriores y por, simplicidad, se había considerado definir el financiamiento por formula; el Sector Público lo aceptó en principio y posteriormente lo exigió, a través de un flujo de caja. Desafortunadamente lo laborioso y detallado del flujo de caja, ha provocado muchas descalificaciones, consecuentemente se presenta a la consideración del lector, la determinación del flujo de caja, pero en forma porcentual, para que conceptualmente, del Precio de Venta se deduzca la utilidad bruta consignada en el concurso, ya que todos los demás integrantes del Precio de Venta, representarán erogaciones al contratista.

La simplificación anterior no impide recomendar al contratista llevar a cabo de manera puntual y exacta sus erogaciones, en base a su ruta crítica, ya que algunos pagos tales como Infonavit y Sar, son pagados mensualmente y otros como el Seguro Social se llevan a cabo en forma bimestral adicionalmente el buen nombre de una empresa le permite a la misma, diferir anticipos y en algunos casos cancelarlos, así como los diferimientos en el pago de los insumos. En función de la fecha de corte contractual, se recomienda a estimar en forma realista, la fecha de cobro de sus estimaciones, descontando de su monto, amortizaciones y retenciones.

Por tal motivo recomendamos llevar a cabo el flujo de caja detallado para cada entorno empresarial como se muestra en adelante y estos resultados convertirlos en porcentajes para integrar la tabla de financiamiento simplificado.

Es importante mencionar que la Ley del Impuesto Sobre la Renta, señala que las sociedades mercantiles, cuyos ingresos para el año inmediato anterior (1999), sean de \$ 11'945,348.00, (actualizable trimestralmente), deberán enterar mensualmente un pago provisional a cuenta del Impuesto del Ejercicio; para empresas con ingresos menores, enterarán el pago provisional en forma trimestral, ambos según la formula siguiente:

$$\text{Coeficiente de Utilidad} = \frac{\text{Utilidad Fiscal 1999}}{\text{Ingresos Nominales 1999}} = \frac{\$1'900,000.00}{\$32'000,000.00} = \underline{0.059375}$$

Por lo cual, el pago provisional para el año 2000, del ejemplo será:

$$\text{Pagos Provisionales} = \text{Coeficiente de Utilidad} \times \text{Tasa Provisional de ISR, para el año que corresponda} = \\ 0.059375 \times 0.30 = \underline{0.0178} = \underline{1.78\%} \text{ de cada ingreso de Enero a Junio; en Julio se volverá a determinar el coeficiente de utilidad y consecuentemente el pago provisional para, el segundo semestre.}$$

Dado que cada empresa puede tener una muy amplia gama de posibilidades de Pagos Provisionales, con fechas, montos y periodos diferentes, a más de que la normatividad de obra pública, nos obliga a descontar el total de la utilidad. En las determinaciones del financiamiento, para obra privada y pública, que se detallan a continuación, no se incluye este pago.

En su caso, cada empresa, en función de su "Coeficiente de Utilidad" y el porcentaje de su "pago Provisional a cuenta del ISR" pagadero en forma mensual ó trimestral, podrá reflejar el costo financiero del mismo, si lo considera trascendente, en el rubro de utilidad.

De manera complementaria debe balancearse el cargo financiero antes señalado, contra pagos anticipados, que el contratista recibe y que eroga hasta el final de la obra, tales como parte proporcional de aguinaldo, vacaciones, prima vacacional y otros como la PTU, pagaderos en el mes de mayo de cada año las utilidades del año anterior.

Cabe hacer notar que para el Gobierno del Distrito Federal, y por simplificación extensiva a la obra privada, el costo financiero obtenido, debe reflejarse porcentualmente al Costo Directo de la Obra.

9.100 Financiamiento de Obra Privada.

Para la determinación del porcentaje del financiamiento se definieron:

1. Precio de Venta 100%.
2. Con anticipo para materiales, equivalente al 20% del Precio de Venta
3. Con anticipo inicial equivalente al 10% de precio de venta.
4. El tiempo de construcción se considera de 6 meses.
5. No se considera ningún adelanto en el inicio de la construcción, en otras palabras la obra se inicia hasta la firma del contrato y recepción del anticipo.
6. La tasa pasiva se considera en todos los casos de $\frac{\text{Tasa Activa}}{12 \text{ Meses}} = \frac{15.29\%}{12} = 1.27\% \text{ mensual}$
7. La tasa activa se considera en todos los casos del 2.29% mensual, según fracción 8.420

9.130 Financiamiento de Obra Privada Media

Las consideraciones base del financiamiento medio serán:

- a) La Utilidad se considera 7.47%, aplicada al costo directo.
- b) El período de estimaciones se considera de 30 días naturales.
- c) El tiempo de pago, se considera de 15 días naturales, después de aprobada la estimación correspondiente.

Concurso No. 001/2000

Fecha : 2 de Enero del 2000

Obra: Estructura de Concreto

Ubicación: Zona Metropolitana

Nombre del licitante: _____

9.130.- FINANCIAMIENTO OBRA PRIVADA MEDIA

CONCEPTO		MESES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
A	Avance Programa del P.V. en %	8.33	19.13	21.83	14.15	16.27	20.30		
B	Avance Acumulado del P.V. en %	8.33	27.46	49.29	63.44	79.71	100.00		
C	Anticipo Inicio 10% del P.V.	10.00							
D	Anticipo Adquisición Materiales 20% del P.V.	20.00							
E	Estimación parcial presentada % (A)		8.33	19.13	21.83	14.15	16.27	20.30	
F	Amortización Anticipo 30% (-0.30 x E)		-2.50	-5.74	-6.55	-4.25	-4.88	-6.09	
G	Cargos adicionales Incluidos en Egresos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
H	Suma Ingresos (C+D+E+F+G)		5.83	13.39	15.28	9.91	11.39	14.21	
I	INGRESOS ACUMULADOS	30.00	35.83	49.22	64.50	74.41	85.80	100.00	
J	Egresos	13.79	29.09	16.32	9.08	11.08	14.88	0.00	
K	EGRESOS ACUMULADOS								
	P.V.-(UTILIDAD/FSC) = 100 - (7.47/1.2980) = 100-5.76 = 94.24%	13.79	42.88	59.20	68.28	79.36	94.24	94.24	
L	Diferencia	16.21	-7.05	-9.98	-3.78	-4.95	-8.44	5.76	
M	Producto Financiero CPP de fecha Enero del 2000 = 0.1529/12 meses = 0.0127 12 meses	0.0127							
N	Suma Productos Financieros (M x L) Esta operación se aplica cuando L es positiva	0.2055						0.00	
O	Gasto Financiero CPP de fecha Enero del 2000+0.1219% =(0.1529+0.1219)/12 meses = 0.0229 12 meses		0.0229	0.0229	0.0229	0.0229	0.0229		
P	Suma Cargos Financieros (O x L) Esta operación se aplica cuando L es negativa		-0.1614	-0.2285	-0.0865	-0.1134	-0.1933	0.00	
S	MONTO DE PRODUCTOS FINANCIEROS +/- GASTOS FINANCIEROS (N +/- P)	0.2055	0.0441	-0.1844	-0.2709	-0.3843	-0.5777	-0.5777	
	El Costo Financiero es de 0.5777 sobre el precio de venta por lo tanto para reflejarlo al Costo Directo sería: 0.5777 x FSC = 0.5777 x 1.2980 = 0.7499							0.75%	

NOTAS

1 LA TASA DE INTERES SERÁ LA QUE ELIJA EL CONCURSANTE, DEBIENDO SEÑALAR EL INDICADOR ECONÓMICO Y LA FECHA QUE TOMO COMO REFERENCIA.

PUDIENDO CONSIDERARSE COMO REFERENCIA LA DEL C P P PUBLICADA POR EL BANCO DE MEXICO

2 SI EL MONTO DE FINANCIAMIENTO ES POSITIVO SE DEBERA RESTARSE DEL COSTO DIRECTO

SI EL MONTO DE FINANCIAMIENTO ES NEGATIVO, SE DEBERA ADICIONARSE AL COSTO DIRECTO

3 * EL 94.24% ES UN PORCENTAJE QUE SE OBTIENE DE RESTAR AL PRECIO DE VENTA (100%) LA UTILIDAD BRUTA CONSIDERADA POR EL CONTRATISTA ENTRE EL FSC TOTAL

9.140.- EGRESOS - INGRESOS OBRA PRIVADA MEDIA

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	C.D.	EGRESO C.D.	* FACTOR DE EGRESO	EGRESO TOTAL	F.S.C.	INGRESO TOTAL
MAYO								
2 02 - Cimbra N-4 losas y trabes	M2	482.15	80 85	38,981 83	1 2233	47,686.47	1.2980	50,598.41
2.01.- Acero N-4 losas y trabes	Kg	8,269 00	5.88	48,621 72	1.2233	59,478.95	1.2980	63,110 99
2 03.- Concreto N-4 losas y trabes	M3	77 23	1,105 30	85,362.32	1.2233	104,423.72	1 2980	110,800 29
2.01.- Acero cols. N-4	Kg.	2,756.00	5 88	16,205.28	1.2233	19,823.92	1.2980	21,034 45
2 02 -Cimbra cols N-4	M2	114.00	99.22	11,311.08	1.2233	13,836 84	1.2980	14,681.78
2 03.- Concreto cols. N-4	M3	13.63	1,105.30	15,065.24	1 2233	18,429.31	1 2980	19,554.68
2.04.a.- Muros N-3	M2	102.83	163.55	16,817.85	1.2233	20,573 27	1 2980	21,829 56
2.06.- Dalas N-3	ML	40.00	60 36	2,414.40	1.2233	2,953.54	1.2980	3,133.89
2.05.- Castillos N-3	ML	28.33	69.02	1,955.34	1 2233	2,391.96	1.2980	2,538 03
2.02.- Cimbra N-5 losas y trabes	M2	482.15	80 85	38,981.83	1.2233	47,686.47	1.2980	50,598.41
2.01.- Acero N-5 losas y trabes (50%)	Kg.	4,134.50	5.88	24,310.86	1.2233	29,739.48	1.2980	31,555.50
2 04. A.- Muros N-4	M2	102.83	163.55	16,817.85	1.2233	20,573.27	1.2980	21,829 56
2 06.- Dalas N-4	ML	40.00	60.36	2,414.40	1.2233	2,953.54	1.2980	3,133 89
2.05.- Castillos N-4	ML	28.33	69.02	1,955.34	1 2233	2,391.96	1.2980	2,538 03
Descuento x compra cimbra estructura	%	79,414 22	0.25	-19,853.56	1.2233	-24,286 85	0.0000	0.00
Descuento x compra acero estructura	%	276,888.18	0.25	-69,222.05	1.2233	-84,679.33	0.0000	0.00
SUMA				232,139.72	11.08%	283,976.52	16.27%	416,937.48

JUNIO								
2.01.- Acero N-5 losas y trabes (100%)	Kg.	4,134.50	5.88	24,310.86	1.2233	29,739.48	1.2980	31,555.50
2.03.- Concreto N-5 losas y trabes	M3	77.23	1,105.30	85,362 32	1.2233	104,423.72	1.2980	110,800.29
2.01.- Acero cols. N-5	Kg.	2,756.00	5.88	16,205.28	1.2233	19,823.92	1.2980	21,034.45
2.02.- Cimbra cols. N-5	M2	114.00	99.22	11,311 08	1.2233	13,836.84	1.2980	14,681.78
2.03.-Concreto cols. N-5	M3	13.63	1,105.30	15,065.24	1.2233	18,429.31	1.2980	19,554.68
2.02.- Cimbra N-6 losas y trabes	M2	482.15	80.55	38,837.18	1.2233	47,509.53	1.2980	50,410.66
2.01.- Acero N-6 losas y trabes	Kg.	8,269.00	5.88	48,621.72	1.2233	59,478.95	1.2980	63,110.99
2.03.- Concreto N-6 losas y trabes	M3	77.23	1,105.30	85,362.32	1.2233	104,423.72	1.2980	110,800.29
2.04. a.- Muros N-5	M2	102.85	163.55	16,821.12	1.2233	20,577.27	1.2980	21,833.81
2.06.- Dalas N-5	ML	40.00	60.36	2,414.40	1.2233	2,953.54	1.2980	3,133.89
2.05.- Castillos N-5	ML	28.33	69.02	1,955.34	1.2233	2,391.96	1.2980	2,538.03
2.04. A.- Pretiles N-6	M2	30.00	163.55	4,906.50	1.2233	6,002.12	1.2980	6,368.64
2.06.- Dalas N-6	ML	27.80	60.36	1,678.01	1.2233	2,052.71	1.2980	2,178.05
2.05.-Castillos N-6	ML	8.52	69.02	588.05	1.2233	719.36	1.2980	763 29
2.02.-Cimbra azotea	M2	89.50	80.85	7,236.08	1.2233	8,851.89	1.2980	9,392 43
2 01.-Acero azotea	Kg.	2,049.06	5 88	12,048.47	1 2233	14,738.90	1.2980	15,638 92
2 03.- Concreto azotea	M3	16.84	1,105.30	18,613.25	1.2233	22,769.59	1.2980	24,160 00
Descuento x compra cimbra estructura	%	79,414.22	0.25	-19,853.56	1.2233	-24,286 85	0.0000	0.00
Descuento x compra acero estructura	%	276,888.18	0.25	-69,222.05	1.2233	-84,679 33	0.0000	0.00
Ajuste por materiales menores				9,360.91		11,451.20		12,150 46
SUMA				311,622.52	14.88%	381,207.83	20.30%	520,106.16
TOTALES				1,974,244.73	94.24%	2,415,093.58	100.00%	2,562,569.65
							5.76%	

9.200 Financiamiento de Obra Pública.

Para la determinación del porcentaje del financiamiento se definieron:

1. Precio de Venta 100%.
 2. Con anticipo para materiales del 20% del precio de venta.
 3. Con anticipo inicial equivalente al 10% del precio de venta.
 4. El tiempo de construcción se considera de 6 meses.
 5. No se considera ningún adelanto en el inicio de la construcción, en otras palabras la obra se inicia hasta la recepción del anticipo y la firma del contrato.
 6. La tasa pasiva se considera en todos los casos del 1.27% mensual
 7. La tasa activa se considera en todos los casos del 2.29% mensual.

9.230. Financiamiento de Obra Pública Media.

Las consideraciones base del financiamiento media serán:

- a) La Utilidad se considera 13.42%, aplicada al costo directo.
- b) El período de estimaciones se considera de 30 días naturales.
- c) El tiempo de pago, se considera de 45 días naturales, después de aprobada la estimación correspondiente.

Concurso No. 001/2000

Fecha . 2 de Enero del 2000

Obra Estructura de Concreto

Ubicación Zona Metropolitana

Nombre del licitante:

9.230.- FINANCIAMIENTO OBRA PUBLICA MEDIA

CONCEPTO		MESES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
A	Avance Programa del P V en %	8.33	19.13	21.83	14.14	16.25	20.33		
B	Avance Acumulado del P V en %	8.33	27.46	49.29	63.43	79.68	100.00		
C	Anticipo Inicio 10% del P.V	10.00							
D	Anticipo Adquisición Materiales 20% del P.V.	20.00							
E	Estimación parcial presentada % (A)			8.33	19.13	21.83	14.14	16.25	20.33
F	Amortización Anticipo 30% (-0.30 x E)			-2.50	-5.74	-6.55	-4.24	-4.88	-6.10
G	Cargos adicionales (-0.035 x E)			-0.29	-0.67	-0.76	-0.49	-0.57	-0.71
H	Suma Ingresos (C+D+E+F+G)			5.54	12.72	14.52	9.40	10.81	13.52
I	INGRESOS ACUMULADOS	30.00	30.00	35.54	48.26	62.78	72.18	82.99	96.51
J	Egresos	13.26	27.97	15.65	8.69	10.61	14.29	0.00	0.00
K	EGRESOS ACUMULADOS								
	P.V.-(UTILIDAD/FSC) = 100 - (13.42/1.4076) = 100-9.53 = 90.47%	13.26	41.23	56.88	65.57	76.18	90.47	90.47	90.47
L	Diferencia	16.74	-11.23	-21.34	-17.31	-13.40	-18.29	-7.48	6.04
M	Producto Financiero CPP de fecha Enero del 2000 = 0.1529/12 meses = 0.0127 12 meses	0.0127							
N	Suma Productos Financieros (M x L) Esta operación se aplica cuando L es positiva	0.2126							
O	Gasto Financiero CPP de fecha Enero del 2000 + 0.1219% =(0.1529+0.1219)/12 meses = 12 meses		0.0229	0.0229	0.0229	0.0229	0.0229	0.0229	
P	Suma Cargos Financieros (O x L) Esta operación se aplica cuando L es negativa		-0.2572	-0.4887	-0.3964	-0.3069	-0.4188	-0.1714	
S	MONTO DE PRODUCTOS FINANCIEROS +/- GASTOS FINANCIEROS (N +/- P)	0.2126	-0.0446	-0.5333	-0.9296	-1.2366	-1.6554	-1.8267	
	El Costo Financiero es de 1.8267% sobre el precio de venta por lo tanto para reflejarlo al Costo Directo sería: 1.8267 x FSC = 1.8267 x 1.4076 = 2.5713								2.57%

NOTAS

1 LA TASA DE INTERES SERA LA QUE ELIJA EL CONCURSANTE DEBIENDO SEÑALAR EL INDICADOR ECONOMICO Y LA FECHA QUE TOMO COMO REFERENCIA

PUDIENDO CONSIDERARSE COMO REFERENCIA LA DEL C P P PUBLICADA POR EL BANCO DE MEXICO

2 SI EL MONTO DE FINANCIAMIENTO ES POSITIVO, SE DEBERA RESTARSE DEL COSTO DIRECTO

SI EL MONTO DE FINANCIAMIENTO ES NEGATIVO, SE DEBERA ADICIONARSE AL COSTO DIRECTO

3 * EL 90.47% ES UN PORCENTAJE QUE SE OBTIENE DE RESTAR AL PRECIO DE VENTA (100%) LA UTILIDAD BRUTA CONSIDERADA POR EL CONTRATISTA ENTRE EL FSC TOTAL

9.240.- EGRESOS - INGRESOS OBRA PUBLICA MEDIA

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	C.D.	EGRESO C.D.	* FACTOR DE EGRESO	EGRESO TOTAL	F.S.C.	INGRESO TOTAL
ENERO								
1.01.- Trazo y nivelación	M2	468.00	3.36	1,572.48	1.2734	2,002.40	1.4076	2,213.42
1.02.- Excavación a maquina	M3	558.00	29.73	16,589.34	1.2734	21,124.87	1.4076	23,351.15
1.03.- Acarreo de excavación a 10 Km.	M3	697.50	57.05	39,792.38	1.2734	50,671.61	1.4076	56,011.75
1.04.- Afine excavación a mano	M3	18.00	77.82	1,400.76	1.2734	1,783.73	1.4076	1,971.71
1.05.- Acarreo carretilla	M3	27.90	31.13	868.53	1.2734	1,105.98	1.4076	1,222.54
1.06.- Plantilla de concreto	M2	360.00	45.84	16,502.40	1.2734	21,014.16	1.4076	23,228.78
1.07.- Cimbra perdida	M2	89.90	80.28	7,217.17	1.2734	9,190.35	1.4076	10,158.89
1.08.- Acero de refuerzo ciment (compra)	Kg.	26,933.03	4.06	109,348.10	1.2734	139,243.87	0.0000	0.00
1.08.- Acero en contratrabes	Kg.	13,884.00	5.76	79,971.84	1.2734	101,836.14	1.4076	112,568.36
1.09.- Madera cimbra, ciment. (compra)	M2	696.70	21.66	15,090.52	1.2734	19,216.27	0.0000	0.00
SUMA				288,353.52	13.26%	367,189.37	8.33%	230,726.60

FEBRERO								
1.10.- Cimbra contratrabes y dados	M2	388.70	83.84	32,588.61	1.2734	41,498.33	1.4076	45,871.72
1.11.- Cimbra losa tapa	M2	308.00	82.96	25,551.68	1.2734	32,537.51	1.4076	35,966.54
1.08.- Acero refuerzo contratrabes y losatapa	Kg.	13,049.03	5.76	75,162.41	1.2734	95,711.82	1.4076	105,798.61
1.12.- Concreto cimentación	M3	181.60	1,104.77	200,626.23	1.2734	255,477.44	1.4076	282,401.48
2.01.- Acero refuerzo Est. (Compra)	Kg.	68,199.06	4.06	276,888.18	1.2734	352,589.41	0.0000	0.00
2.01.- Acero cols. N-O	Kg.	2,756.00	5.85	16,122.60	1.2734	20,530.52	1.4076	22,694.17
2.02.- a).- Cimbra cols. N-O	M2	114.00	98.21	11,195.94	1.2734	14,256.91	1.4076	15,759.41
2.03 Concreto cols. N-O	M3	13.63	1,104.77	15,058.02	1.2734	19,174.88	1.4076	21,195.66
Desc x compra acero	Kg.	26,933.03	4.06	-109,348.10	1.2734	-139,243.87	0.0000	0.00
Desc x compra cimbra	M2	696.70	21.66	-15,090.52	1.2734	-19,216.27	0.0000	0.00
2.02 -Cimbra estructura (compra)	M2	3,666.40	21.66	79,414.22	1.2734	101,126.07	0.0000	0.00
SUMA				608,169.27	27.97%	774,442.75	19.13%	529,687.60

* FACTOR DE EGRESO = Factor de Sobre Costo menos Utilidad

9.240.- EGRESOS - INGRESOS OBRA PUBLICA MEDIA

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	C.D	EGRESO C D	* FACTOR DE EGRESO	EGRESO TOTAL	F.S.C	INGRESO TOTAL
MARZO								
2.02 b y c.-Cimbra N-1 losas y trabes	M2	482.15	80.71	38,914.33	1.2734	49,553.50	1.4076	54,775.81
2.01.-Acero N-1 losas y trabes	Kg.	8,269.00	5.85	48,373.65	1.2734	61,599.01	1.4076	68,090.75
2.03.-Concreto N-1 losas y trabes	M3	77.23	1,104.77	85,321.39	1.2734	108,648.25	1.4076	120,098.38
2.01.- Acero cols. N-1	Kg.	2,756.00	5.85	16,122.60	1.2734	20,530.52	1.4076	22,694.17
2.02.- Cimbra cols. N-1	M2	114.00	98.21	11,195.94	1.2734	14,256.91	1.4076	15,759.41
2.03.-Concreto cols. N-1	M3	13.63	1,104.77	15,058.02	1.2734	19,174.88	1.4076	21,195.66
2.04. a.- Muros N-0	M2	102.83	162.90	16,751.01	1.2734	21,330.73	1.4076	23,578.72
2.06.- Dalas N-0	ML	40.00	59.84	2,393.60	1.2734	3,048.01	1.4076	3,369.23
2.06.- Castillos N-0	ML	28.33	68.37	1,936.92	1.2734	2,466.48	1.4076	2,726.41
2.02.- Cimbra N-2 losas y trabes	M2	482.15	80.04	38,591.29	1.2734	49,142.14	1.4076	54,321.09
2.01.- Acero N-2 losas y trabes	Kg.	8,269.00	5.85	48,373.65	1.2734	61,599.01	1.4076	68,090.75
2.03.- Concreto N-2 losas y trabes	M3	77.23	1,104.77	85,321.39	1.2734	108,648.25	1.4076	120,098.38
2.04 a.- Muros N-1	M2	102.83	162.90	16,751.01	1.2734	21,330.73	1.4076	23,578.72
2.06.- Dalas N-1	MI	40.00	59.84	2,393.60	1.2734	3,048.01	1.4076	3,369.23
2.05.- Castillos N-1	ML	28.33	68.37	1,936.92	1.2734	2,466.48	1.4076	2,726.41
Descuento x compra cimbra estruc.	%	79,414.22	0.25	-19,853.56	1.2734	-25,281.52	0.0000	0.00
Descuento x compra acero estruct.	%	276,888.18	0.25	-69,222.05	1.2734	-88,147.35	0.0000	0.00
SUMA				340,359.70	15.65%	433,414.04	21.83%	604,473.13

ABRIL								
2.01.-Acero cols N-2	Kg.	2,756.00	5.85	16,122.60	1.2734	20,530.52	1.4076	22,694.17
2.02.- Cimbra cols N-2	M2	114.00	98.21	11,195.94	1.2734	14,256.91	1.4076	15,759.41
2.03.- Concreto cols. N-2	M3	13.63	1,104.77	15,058.02	1.2734	19,174.88	1.4076	21,195.66
2.02.- Cimbra N-3 losas y trabes	M2	482.15	80.04	38,591.29	1.2734	49,142.14	1.4076	54,321.09
2.01.- Acero N-3 losas y trabes	Kg.	8,269.00	5.85	48,373.65	1.2734	61,599.01	1.4076	68,090.75
2.03.- Concreto N-3 losas y trabes	M3	77.23	1,104.77	85,321.39	1.2734	108,648.25	1.4076	120,098.38
2.04 a - Muros N-2	M2	102.83	162.90	16,751.01	1.2734	21,330.73	1.4076	23,578.72
2.06 - Dalas N-2	ML	40.00	59.84	2,393.60	1.2734	3,048.01	1.4076	3,369.23
2.05.- Castillos N-2	ML	28.33	68.37	1,936.92	1.2734	2,466.48	1.4076	2,726.41
2.01.- Acero cols. N-3	Kg.	2,756.00	5.85	16,122.60	1.2734	20,530.52	1.4076	22,694.17
2.02.- Cimbra cols N-3	M2	114.00	98.21	11,195.94	1.2734	14,256.91	1.4076	15,759.41
2.03.- Concreto cols. M3	M3	13.63	1,104.77	15,058.02	1.2734	19,174.88	1.4076	21,195.66
Descuento x compra cimbra estructura	%	79,414.22	0.25	-19,853.56	1.2734	-25,281.52	0.0000	0.00
Descuento x compra acero estructura	%	276,888.18	0.25	-69,222.05	1.2734	-88,147.35	0.0000	0.00
SUMA				189,045.36	8.69%	240,730.36	14.14%	391,483.07

9.240.- EGRESOS - INGRESOS OBRA PUBLICA MEDIA

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	C D	EGRESO C.D	* FACTOR DE EGRESO	EGRESO TOTAL	F S.C	INGRESO TOTAL
MAYO								
2 02 - Cimbra N-4 losas y trabes	M2	482.15	80 04	38,591 29	1.2734	49,142.14	1 4076	54,321 09
2 01.- Acero N-4 losas y trabes	Kg	8,269 00	5 85	48,373.65	1 2734	61,599.01	1.4076	68,090.75
2.03 - Concreto N-4 losas y trabes	M3	77 23	1,104.77	85,321 39	1 2734	108,648 25	1 4076	120,098 38
2.01.- Acero cols N-4	Kg.	2,756.00	5 85	16,122 60	1 2734	20,530 52	1 4076	22,694 17
2 02 -Cimbra cols N-4	M2	114 00	98 21	11,195 94	1 2734	14,256 91	1 4076	15,759 41
2 03.- Concreto cols N-4	M3	13 63	1,104.77	15,058 02	1 2734	19,174 88	1.4076	21,195 66
2.04 a.- Muros N-3	M2	102 83	162.90	16,751.01	1.2734	21,330.73	1 4076	23,578 72
2.06 - Dalas N-3	ML	40.00	59 84	2,393.60	1.2734	3,048.01	1.4076	3,369.23
2 05.- Castillos N-3	ML	28.33	68 37	1,936.92	1.2734	2,466.48	1 4076	2,726 41
2.02 - Cimbra N-5 losas y trabes	M2	482 15	80.04	38,591 29	1 2734	49,142 14	1 4076	54,321 09
2.01.- Acero N-5 losas y trabes (50%)	Kg	4,134.50	5 85	24,186 83	1.2734	30,799 50	1 4076	34,045 37
2.04. A - Muros N-4	M2	102.83	162 90	16,751.01	1 2734	21,330 73	1.4076	23,578 72
2 06 - Dalas N-4	ML	40 00	59 84	2,393 60	1 2734	3,048.01	1.4076	3,369.23
2.05.- Castillos N-4	ML	28 33	68.37	1,936 92	1.2734	2,466 48	1 4076	2,726 41
Descuento x compra cimbra estructura	%	79,414.22	0.25	-19,853.56	1.2734	-25,281 52	0 0000	0.00
Descuento x compra acero estructura	%	276,888.18	0.25	-69,222 05	1.2734	-88,147 35	0.0000	0.00
SUMA				230,528.45	10.61%	293,554.92	16.25%	449,874.66

JUNIO								
2 01.- Acero N-5 losas y trabes (100%)	Kg	4,134 50	5 85	24,186 83	1 2734	30,799 50	1 4076	34,045 37
2.03 - Concreto N-5 losas y trabes	M3	77 23	1,104 77	85,321 39	1 2734	108,648 25	1 4076	120,098 38
2 01.- Acero cols N-5	Kg	2,756.00	5 85	16,122 60	1 2734	20,530 52	1 4076	22,694 17
2 02.- Cimbra cols N-5	M2	114.00	98 21	11,195 94	1 2734	14,256 91	1 4076	15,759 41
2 03.-Concreto cols. N-5	M3	13.63	1,104 77	15,058 02	1 2734	19,174 88	1.4076	21,195 66
2.02 - Cimbra N-6 losas y trabes	M2	482 15	80.04	38,591 29	1.2734	49,142 14	1.4076	54,321 09
2 01.- Acero N-6 losas y trabes	Kg.	8,269.00	5 85	48,373 65	1 2734	61,599 01	1 4076	68,090 75
2 03.- Concreto N-6 losas y trabes	M3	77.23	1,104 77	85,321 39	1 2734	108,648 25	1.4076	120,098 38
2.04 a - Muros N-5	M2	102 85	162.90	16,754 27	1 2734	21,334 88	1 4076	23,583 30
2 06 - Dalas N-5	ML	40 00	59 84	2,393 60	1.2734	3,048.01	1 4076	3,369 23
2 05.- Castillos N-5	ML	28 33	68 37	1,936 92	1.2734	2,466.48	1 4076	2,726 41
2 04. A - Pretiles N-6	M2	30 00	162 90	4,887 00	1 2734	6,223 11	1 4076	6,878 94
2 06 - Dalas N-6	ML	27.80	59 84	1,663 55	1.2734	2,118 37	1 4076	2,341 62
2 05 -Castillos N-6	ML	8.52	68 37	582 51	1 2734	741 77	1.4076	819 94
2.02 -Cimbra azotea	M2	89 50	80 04	7,163 58	1 2734	9,122 10	1 4076	10,083 46
2 01 -Acero azotea	Kg	2,049 06	5 85	11,987 00	1 2734	15,264 25	1 4076	16,872 90
2.03.- Concreto azotea	M3	16 84	1,104 77	18,604 33	1 2734	23,690 75	1 4076	26,187 45
Descuento x compra cimbra estructura	%	79,414 22	0.25	-19,853 56	1.2734	-25,281 52	0 0000	0 00
Descuento x compra acero estructura	%	276,888 18	0 25	-69,222 05	1 2734	-88,147 35	0 0000	0.00
Ajuste por materiales menores				9,710 59		12,365 47		13,668 63
SUMA				310,778.84	14.29%	395,745.77	20.33%	562,835.11
TOTALES				1,967,235.14	90.47%	2,505,077.23	100.00%	2,769,080.17
							9.53%	

CAPÍTULO 10.000

UTILIDAD

Para 1992 la P.T.U., se hace deducible en el mismo ejercicio en que se pague, desafortunadamente para la Industria de la construcción esta deducibilidad no se alcanza, como se detalla en el inciso 10.020, a más de los cargos no deducibles que tendrán que incluirse en la utilidad, ya que el inversionista requiere bajo cualquier entorno de limitaciones fiscales, una utilidad neta superior a la bancaria, por lo cual:

1. La deducción del P.T.U. no es posible en la industria de la construcción, consecuentemente, el 10% que corresponde a la misma, continúa semejante a un impuesto.
2. El INFONAVIT para obra pública del Gobierno del Distrito Federal es desde el 1º de enero de 2000, costo directo de la mano de obra.
3. El Sistema de Ahorro para el Retiro S.A.R. para obra pública es desde el 1º de enero de 2000, costo directo de la mano de obra
4. Los cargos por supervisión 1 5% y Contraloría 2% a la obra pública del Gobierno del Distrito Federal, son también desde el 1º de enero de 2000 considerados en cargos adicionales
5. Los gastos no deducibles indudablemente no son un imprevisto, y por otra parte son indispensables como herramientas de trabajo del ejecutivo y por su condición de no deducibles tendrán que asimilarse a la utilidad.
6. Cabe hacer notar que a partir del año 2000 y para obra pública del Gobierno del Distrito Federal, la utilidad debe referirse al Costo Directo y se determinará por el contratista sin desglosar.

No obstante lo anterior es recomendable sea técnicamente analizado por el contratista para cada cliente en función de la periodicidad pactada de estimaciones, su tiempo de pago y consecuente la inversión de capital propio para con ello determinar la revolvencia por cada cliente, aunque para obra pública se impacte únicamente el total

En adelante presentamos a la consideración del lector una posible determinación justa de la utilidad definiendo:

A) El Costo del Capital (Tasa Pasiva Vigente ó esperada).

El premio al ahorrador, ha sido siempre la mínima medida, para fijar el costo del capital que intervenga en una inversión de cualquier tipo, por lo que la mejor opción de renta fija disponible o como mínimo el CPP ó la Tasa Interbancaria de Interés Promedio (TIIP) deberán ser uno de los puntos a considerar en la determinación de la utilidad.

B) La Tecnología de la Empresa (10 a 50% de la Tasa Pasiva Vigente o esperada).

El precio de venta debe incluir, el valor del estudio, la investigación y el desarrollo de procesos. En países industrializados la tecnología, ha producido un efecto sinérgico, cuando a mayor utilidad, mayor margen para investigación, a mayor investigación, mayor tecnología y a mayor tecnología, mayor utilidad. En el caso de la industria de la construcción, este componente de la utilidad es minimizado por la escasez de demanda, la gran oferta de empresas constructoras y su reducida tecnología.

C) El Riesgo de la Inversión (10 a 50% de la Tasa Pasiva Vigente o esperada).

Este parámetro está definido por las condiciones socioeconómicas y políticas, donde se realiza la inversión y es consecuencia también de la responsabilidad de la empresa ante reclamaciones del cliente. En otras palabras el riesgo representa un gasto a considerar y en el mejor de los casos un justo pago adicional al inversionista.

D) Revolvencia de la Inversión (de 3 a 20 veces)

Es el cociente del volumen de ventas de una empresa, dividido entre el capital contable de la misma, desafortunadamente el concepto anterior, sería injusto para clientes de pago casi inmediato Vs otros de pago diferido, consecuentemente recomendamos, dividir el costo de cada obra, entre la exposición máxima de capital de la misma, como concepto de revolvencia. Para la industria de la construcción, el promedio de la República Mexicana ha sido en el pasado de un promedio de 6 veces.

Cabe hacer notar que el capital contable del contratista, deberá incrementarse en función de la periodicidad de estimaciones y su tiempo de pago ya que el monto del préstamo bancario necesario, deberá estar garantizado por bienes equivalentes al mismo, todo ello desafortunadamente opera en contra de la propia contratante. Es nuestra recomendación, reducir lapsos de estimación y tiempos de pago, y con ello lograr importantes economías en el costo de la obra privada o pública.

La exposición máxima de capital para cada obra, podrá tener como punto de origen también, la diferencia máxima entre egresos e ingresos, determinada en el flujo de caja, así como también, tomar en cuenta las posibles desviaciones del programa teórico, y la aportación del capital propio de la empresa, para reducir el monto del préstamo financiero, el cual también, debe generar un interés

De los elementos hasta aquí considerados éste es el más importante y explica porqué, un súpermercado puede con una utilidad de 5% sobre sus artículos, con una rotación de capital de 52 veces por año. (suponiendo cambios de inventario semanales), obtener una rentabilidad anual del 260%, y que una Hidroeléctrica requiere una utilidad mayor al 60%, para alcanzar una rentabilidad semejante, con una rotación de 4.33 veces. *

El indispensable incremento de revolvencia de la inversión, se puede lograr mediante dos caminos.

1. Incrementar el volumen de ventas, lo cual es prácticamente imposible en épocas de crisis, o bien
2. Reduciendo al mínimo el capital contable o la exposición máxima de capital, para que a través de una mayor eficiencia de su utilización, y mayores velocidades de producción, de estimación, de rotación de inventarios y de tiempos de cobro se obtenga el mismo efecto.

E) Pagos Impositivos y Otros.

1. Impuesto Sobre la Renta.

Si las inversiones de renta fija representan la mínima rentabilidad a la que debe aspirar un inversionista, después de impuestos sobre la renta, será necesario considerar éste en su determinación, para llegar a una utilidad neta.

Para el año 2000, el impuesto sobre la Renta para las empresas que no reinvierten es de 35% de los Ingresos menos los gastos deducibles, del cual, en pagos provisionales, mensuales o trimestrales ha pagado el 30%.

2. Participación a los Trabajadores en las Utilidades.

La "Comisión Nacional para la participación de los trabajadores en las utilidades de las Empresas", señala desde 1988, una participación de un 10%.

Y la Ley Federal del Trabajo en su Artículo 120, señala que ésta es de la utilidad gravable.

En 1992 esta prestación se hace deducible en el mismo ejercicio en que se pague y en el caso de la construcción, normalmente es cero.

10.100 Partidas no deducibles.

Para 1992, las partidas no deducibles se incrementan en forma importante. A la no deducibilidad de consumos de restaurantes, vigente en 1990, se adicionarán para vehículos no utilitarios, las depreciaciones y los mantenimientos, no deducibles en 100%, así como también, los combustibles y lubricantes de los mismos, no deducibles en el mismo porcentaje y consecuentemente los seguros y el Impuesto al Valor Agregado correspondiente. El 1° de enero de 1995, se publicó en el diario oficial de la federación la autorización para deducir hasta el 71% de automóviles nuevos no utilitarios, los cuales si se adaptan a la industria de la construcción. Consecuentemente los gastos antes señalados sólo serán no deducibles en un 29%.

Por las consideraciones anteriores, y dado que este gasto es previsible y por tanto no es asimilable a la partida de imprevistos, la utilidad se verá disminuida por el impacto del 29% de estos gastos en función del número de vehículos no utilitarios de la misma; El gasto obligado en restaurantes a menor distancia de 50 km, de sus oficinas y al gasto en alimentos que ocasiona el número de proyectos o presupuestos inaplazables a que se comprometa la constructora.

Este porcentaje puede variar del 0.557%, 0.573% y 0.229%, desafortunadamente el impacto mayor se presenta en las empresas chicas y medianas.

Para el 2000 se acepta hasta un valor de 7,961.61 SM, la deducibilidad de "Automóviles no Utilitarios", por lo tanto analizaremos su impacto del 29% como gasto indispensable pero no deducible.

Cabe hacer notar que las camionetas y camiones de la empresa se consideran equipos 100% deducibles

10.1 Depreciación de Automóviles.

- a). Costo de adquisición promedio de automóvil mediano a enero del 2000 = 3,400 S.M
- b). La Depreciación autorizada para la Industria de la Construcción es del 25% anual por tanto 3,400 S.M. X 0.25 = **850 S.M.**
- c). Depreciación no autorizada = 850 S.M. X 0.29 = **246.50 S.M.**

10.2 Mantenimiento a Automóviles.

- a). Es aceptable un promedio para mantenimiento mayor y menor de automóviles del 35% de la depreciación, por lo cual: $0.35 \times 850 \text{ SM} = \mathbf{297.50 \text{ S.M.}}$
- b). Depreciación no autorizada = $297.50 \text{ S.M.} \times 0.29 = \mathbf{86.28 \text{ S.M.}}$

10.3 Combustible de Automóviles.

- a). Es aceptable un promedio para combustible de automóviles nuevos de 68.6 lts., x semana por lo cual $68.6 \text{ lts.} \times 52 \text{ semanas} \times 0.113193 \text{ promedio costos de enero a diciembre del 2000 (Descontando IVA del 15\%)} = \mathbf{403.78 \text{ SM}}$
- b). Gasolina no autorizada = $403.78 \text{ S.M.} \times 0.29 = \mathbf{117.10 \text{ S.M.}}$

10.4 Seguros de Automóviles.

- a). Es aceptable un promedio anual de **170 S.M.**, descontando IVA por lo tanto.
- b). Seguro no autorizada = $170 \text{ S.M.} \times 0.29 = \mathbf{49.30 \text{ S.M.}}$

10.5 Consumos Personal Directivo.

Los desayunos y las comidas de trabajo, las consideramos indispensables, para el incremento de la productividad de cualquier empresa, dado que aumenta el horario de trabajo y disminuye el tiempo en transportación, para comer en el domicilio del directivo. En este rubro no consideramos las comidas "Promocionales" que de hecho no existen, salvo excepciones.

- a). Consideramos por semana 1.5 desayunos de una persona y 1.5 comidas de una persona.

desayunos x 52 semanas x 2.5 S.M.	=	195 S.M.
1.5 comidas x 52 semanas x 4.0 S.M.	=	312 S.M.
SUMA	=	507 S.M.

- b). Consumos no autorizados = 507 S.M. por Directivo

10.6 Consumo de Personal Empresa.

Cuando se integran concursos o proyectos inaplazables y por la misma razón de productividad, se envía por alimentos y bebidas, para incrementar el tiempo de trabajo, para todo el personal que se queda en la oficina, para la emergencia, los cuales tampoco son deducibles.

- a). Consideramos por tanto 12 alimentos anuales x 1 S.M. = 12 S.M.

- b). Consumos no autorizados = 12 S.M. por persona

PARTIDAS NO DEDUCIBLES

CONCEPTO	S.M.	EMPRESAS					
		CHICA		MEDIANA		GRANDE	
		Cat.	Importe	Cant.	Importe	Cant.	Importe
10.1.- Depreciación no deducible de automóviles.	246.50	1	246.50	3	739.50	6	1,479.00
10.2.- Mantenimiento no deducible de automóviles	86.28	1	86.28	3	258.84	6	517.68
10.3.- Combustibles no deducible de automóviles	117.10	1	117.10	3	351.30	6	702.60
10.4.- Seguros no deducibles	49.30	1	49.30	3	147.90	6	295.80
10.5.- Consumos no deducibles del personal directivo	507.00	1	507.00	3	1,521.00	6	3,042.00
10.6.- Consumos no deducibles del personal de la empresa	12.00	5	60.00	10	120.00	20	240.00
SUMA			1,016.88		3,138.54		6,277.08
I.V.A. NO ACREDITABLE	15%		152.53		470.78		941.56
Total Gastos no deducibles GND			1,169.41		3,609.32		7,218.64
Volumen de Obras a Costo Directo VVC			210,000.00		630,000.00		3,150,000.00
			0.00557		0.00573		0.00229
Cargo adicional indispensable (CAI)			0.557%		0.573%		0.229%

10.200. Participación de los Trabajadores en las Utilidades.

Con fecha 24 de Febrero de 1992, en la resolución Vigésima Cuarta de la Miscelánea Fiscal, se reglamentó la deducibilidad de la participación de las utilidades a los trabajadores en función inversa de las prestaciones que estos reciban y que no causen el Impuesto Sobre la Renta.

A continuación se presenta la determinación de la PTU deducible, en base a un ejemplo de empresa, con prestaciones mínimas, del 12.9688% sobre sueldos más salarios.

DETERMINACIÓN DE LA PTU DEDUCIBLE

CONCEPTO	Importe \$	Determinación \$
PARTICIPACIÓN DE LA UTILIDAD A LOS TRABAJADORES		152,208.00
Sueldos y Salarios Gravados 1999	2'980,648.35	
Prestaciones Exentas de ISR 1999	<u>386,555.60</u>	(386,555.60)
TOTAL DE SUELDOS Y PRESTACIONES EXENTAS 1999	3'367,203.95	
P.T.U. NO DEDUCIBLE		(234,347.60)
P.T.U. DEDUCIBLE		0.00

Es nuestra intención presentar a la consideración del lector, un sistema que permita aproximar la utilidad a la supuesta a la utilidad real, insistiendo nuevamente y ahora con mucho mayor énfasis, que cada empresa, deberá determinar sus condiciones específicas, para aplicarlas a cada uno de sus clientes. En adelante someteremos a juicio del lector las determinaciones técnicas de la utilidad, actualizando los porcentajes de costo de dinero, tecnología, riesgo, I.S.R., gastos no deducibles y otros cargos al precio deducibles para diferentes rotaciones de capital, según:

10.300 Utilidad Obra Privada

Para la determinación del porcentaje de la utilidad se definieron:

1. Una tasa pasiva anualizada del 15.29%.
2. Un riesgo anualizado empresarial del 6.0%
3. Una tecnología empresarial anualizada del 6.0%
4. Una tasa activa anualizada total del 27.29%

NOTACIÓN

CD = Costo Directo

FSC = Factor de Sobre Costo

OCPD = Otros Cargos al Precio Deducibles tales como:

ICIC = Instituto de Capacitación de la C.M.I.C.

IMPREV = Imprevistos

10.320 Utilidad de Obra Privada Media.

Las condiciones base de la utilidad media serán:

1. Inversión en obra más activos fijos indispensables del 10.00% del costo directo de la obra consecuentemente una revolvencia de capital de 10 veces.
2. Utilidad esperada de 27.29% entre 10 veces igual a 2.729% .
3. Suponemos como cargos deducibles 0.20% por ICIC más imprevistos

UTILIDAD EN CONCURSO = UC..... 7.47%

D = DATOS; S = SUPOSICIÓN; SM = SALARIOS MÍNIMOS; SGND = SUMA GASTOS NO DEDUCIBLES

CLAVE	UNIDAD	CONCEPTO	CON	VALOR
TPA	%	Tasa Pasiva Anualizada a la Fecha	D	15.2900
REA	%	Riesgo Empresarial Anualizado de la Obra	D	6.0000
TEA	%	Tecnología e Investigación Anualizado de la Empresa	D	6.0000
TAT	%	Tasa Anualizada Total = TPA + REA + TEA	D	27.2900
CD	%	Costo Directo de la Obra	D	100.0000
IMO	%	Inversión Máxima en Obra	D	10.0000
RC	%	Revolvencia de Capital = CD / IMO	S	10.0000
UE	%	Utilidad Esperada = TAT / RC	S	2.7290
GND	%	Gastos No Deducibles = SGND / CD	D	0.5570
UAI	%	Utilidad Antes de Impuestos = UE + GND	S	3.2860
ISR	%	Impuesto Sobre la Renta	D	35.0000
PTU	%	Participación a los Trabajadores de la Utilidad	D	10.0000
SCI	Decimal	Suma de Cargos Impositivos = ISR + PTU	D	0.4500
FAI	Decimal	Factor de Ajuste Impositivo = 1 - SCI	D	0.5500
UCI	%	Utilidad Considerando Impuestos = UAI / FAI	S	5.9745
OCPD	%	Otros Cargos al Precio Deducibles = (IMPREV)	D	1.5000
UC	%	Utilidad de Concurso = UCI + OCPD	S	7.4745
				7.47

10.400 Utilidad de Obra Pública.

Para la determinación del porcentaje de la utilidad se definieron:

1. Una tasa pasiva anualizada del 15.29%
2. Un riesgo anualizado empresarial del 6.0%
3. Una tecnología empresarial anualizada del 6.0%
4. Una tasa anualizada total del 27.29%

NOTACIÓN

CD = Costo Directo

FSC = Factor de Sobre costo

OCPD = Otros Cargos al Precio Deducibles tales como:

ICIC = Instituto de Capacitación de la C.M.I.C.

IMPREV = Imprevistos

ISN = Impuesto Sobre Nómina

COLEG = Cuota de Colegios de Profesionistas

OC = Otros Cargos al Precio de Venta

En función del Artículo 40 Fracción IV de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, el cargo por utilidad será representado en un solo tanto, sin desglosar como un porcentaje del costo directo, considerando la PTU, el pago del ISR y demás impuestos que los contratistas deben enterar, según disposiciones legales que corresponda.

Por reglamentación expresa de la CONEPU, el impuesto sobre nominas no debe ser reflejado en el costo directo, por tanto deberá asimilarse en la utilidad.

En el Artículo 42 de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, se precisa las aportaciones a instituciones diversas, capacitación y otros fines, serán con cargo a la utilidad y no se incluirán en cargos adicionales.

Consecuentemente nos permitimos recomendar que en la determinación interna de la utilidad se consideren los imprevistos y el impuesto sobre nominas de todos los salarios y sueldos base, que intervengan en la obra referidos al costo directo y el Instituto de Capacitación para la Industria de la Construcción y las aportaciones a colegios de profesionistas, sean referidos al precio de venta.

La determinación exacta del importe del impuesto sobre nominas, es indudablemente muy laboriosa, ya que para cada gasto técnico administrativo, tanto de oficina central como de obra, correspondería un promedio ponderado de la suma de salarios reales entre la suma de salarios base de cotización y para el caso del personal en obra, este también, debería ser otro promedio ponderado.

En adelante y para nuestros ejemplos de obra pública chica, la determinación de la suma total de salarios base de cotización afectos al impuesto sobre nomina serían.

Porcentaje de Salarios Base Referidos al Costo Directo de la Obra incluidos en:

A.- Gasto Indirecto de Operación

$$\text{CD} \times \text{Gasto Indirecto de Operación} \times \text{Gasto Técnico Administrativo} / \frac{\text{Salarios Reales}}{\text{Salarios Base}} =$$

$$\frac{1.00 \times 0.1064 \times 0.69}{1.2831} = \underline{0.05722}$$

B.- Gasto Indirecto de Campo

$$\text{CD} \times \text{Gasto Indirecto de Campo} \times \frac{\text{Gasto Técnico Administrativo/Salarios Reales}}{\text{Salarios Base}} =$$

$$\frac{1.00 \times 0.1050 \times 0.62}{1.2958} = \underline{\underline{0.05024}}$$

C.- Costo Directo

CONCEPTO	CANTIDAD JORNAL	SALARIO REAL	IMPORTE SALARIO REAL	SALARIO BASE COTIZACION	IMPORTE SALARIO BASE COTIZACION
PEON	267.72	124.19	33,248.15	74.66	19,987.98
ALBAÑILERIA	148.77	256.47	38,155.04	156.78	23,324.16
CABO	1.46	147.59	215.48	89.59	130.80
FIERRERO	229.22	256.47	58,788.05	156.78	35,937.11
AYUDANTE FIERRERO	458.43	147.59	67,659.68	89.59	41,070.74
CARPINTERO	567.20	293.44	166,439.17	179.18	101,630.90
AYUDANTE CARPINTERO	567.20	147.59	83,713.05	89.59	50,815.45
OPERADOR RETRO	2.82	392.04	1,105.55	238.91	673.73
OPERADOR CAMION	7.09	201.04	1,425.37	123.19	873.42
TOPOGRAFO	1.60	342.74	548.38	209.04	334.46
OPERADOR MALACA.	32.94	256.47	8,448.12	156.78	5,164.33
OPERADOR VIBRADOR	30.85	147.59	4,553.15	89.59	2,763.85
TOTALES			464,298.98		282,706.93

MANO DE OBRA	=	464,298.98	=	0.236016	3.
<u>COSTO DIRECTO</u>		<u>1,967,235.44</u>			3
SALARIO REAL	=	464,298.98	=	1.6423	.
<u>SALARIO BASE</u>		<u>282,706.93</u>			

$$\text{CD} \times \frac{\text{Costo Mano de Obra/Salarios Reales}}{\text{Salarios Base}} =$$

$$\frac{1.00 \times 0.2360}{1.6423} = \underline{\underline{0.1437}}$$

Consecuentemente las suma de Salarios Base de Cotización, serían, en forma porcentual para:

A.- Gasto Indirecto de Operación	=	<u>0.05722</u>
B.- Gasto Indirecto de Campo	=	<u>0.05024</u>
C - Costo Directo	=	<u>0.1437</u>
SUMA TOTAL	=	<u>0.25116 = 0.25</u>

En base a las suposiciones del Capítulo 8.000 Gastos Indirectos, tendríamos los siguientes datos:

A.- Gastos Indirectos de Operación de las empresas desarrolladas en los ejemplos.

Empresa	<u>Gasto de Operación</u> CD Obras Anuales	Gasto Técnico Admo.	Promedio Ponderado S Real/S Base
Chica	10.64	69%	1.2831
Media	8.26	58%	1.2801
Grande	5.31	65%	1.3173

B.- Costo Indirecto de Obra de las empresas desarrolladas en los ejemplos

Obra	<u>Gasto de Campo</u> CD Obras Anuales	Gasto Técnico Admo..	Promedio Ponderado S Real/S Base
Chica	10.50	62%	1.2958
Media	7.67	63%	1.2959
Grande	5.97	70%	1.2973

C.- Costo de Mano de Obra.

Para investigar este porcentaje es recomendable, en función de la explosión de insumos de la mano de obra, definir el porcentaje de la misma, respecto al costo directo de la obra, para con posterioridad obtener la sumatoria de salarios reales y la de salarios base de cotización para determinar el cociente a aplicar, según se indica en el ejemplo anterior.

10. 420 Utilidad de Obra Pública Media

Las condiciones base de la utilidad media serán:

1. Inversión en obra más activos fijos indispensables del 21.1345% del costo directo de la obra consecuentemente una revolvencia de capital de 4.7316 veces.
2. Utilidad esperada de 27.29% entre 4.7316 veces igual a 5.7676%
3. Suponemos como cargos deducibles 0.20% por ICIC, 1.00% por Imprevistos, 0.1% de Colegios y 2% del ISN sobre la Salarios y Sueldos Base

REA	%	Riesgo Empresarial Anualizado de la Obra	D	6 0000
TEA	%	Tecnología e Investigación Anualizado de la Empresa	D	6.0000
TAT	%	Tasa Anualizada Total = TPA + REA + TEA	D	27 2900
CD	%	Costo Directo de la Obra	D	100.0000
IMO	%	Inversión Máxima en Obra	D	21.1345
RC	%	Revolvencia de Capital = CD / IMO	S	4.7316
UE	%	Utilidad Esperada = TAT / RC	S	5.7676
GND	%	Gastos No Deducibles = SGND / CD	D	0.5570
UAI	%	Utilidad Antes de Impuestos = UE + GND	S	6.3246
ISR	%	Impuesto Sobre la Renta	D	35.0000
PTU	%	Participación a los Trabajadores de la Utilidad	D	10.0000
SCI	Decimal	Suma de Cargos Impositivos = ISR + PTU	D	0.4500
FAI	Decimal	Factor de Ajuste Impositivo = 1 - SCI	D	0.5500
UCI	%	Utilidad Considerando Impuestos = UAI / FAI	S	11.4993
OCPD	%	Otros Cargos Deducibles=	D	1.5000
		a) Sobre el Costo directo = Imprev+ISNx(Salarios y Sueldos Base) $0.01 + (0.02 \times 0.25) = 0.01+0.0050 = 0.0150 \times 100 = 1.5000$		
		b) Sobre Precio de Venta = ICIC+Colegios = $0.002+0.001 = 0.003 \times FSC =$ $0.003 \times 1.4076 = 0.004223 \times 100 = 0.4223$		
UC	%	Utilidad de Concurso = UDI + OCPD	S	13.4216
				13.42

CAPITULO 11.000

FACTOR DE SOBRECOSTO

Partiendo de su definición, de ser, "El Factor por el cual deberá multiplicarse el Costo Directo para obtener el precio de Venta".

Presentamos a la consideración del lector los cargos que lo integran dividiéndolos en tres grupos.

1. Los que afectan únicamente al costo directo (S/CD), tales como el gasto indirecto de operación de la empresa, y el gasto indirecto de operación de la obra, el financiamiento y la utilidad

2. Los que afectan al precio de venta (S/PVO), tales como, supervisión en DDF (1.5%), la Contraloría y (2.0%), Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción (0.2%), algunos pagos estatales (variable), finalmente el costo de las fianzas por anticipos, las de cumplimiento y las de garantía contra vicios ocultos. Cabe hacer notar que la determinación del FSC es mediante aproximaciones sucesivas, ya que para determinar el financiamiento se hace necesario suponer el precio de venta y la utilidad. En términos generales a la segunda o tercera tentativa se logra la determinación del FSC correcto.

En adelante proponemos a la consideración del lector el estudio de diferentes factores de sobrecosto, en sus consideraciones de óptimo, medio y máximo, para las versiones de Obra Pública y Privada, según los datos determinados anteriormente para financiamiento y utilidad de las mismas.

11.100 Factor de Sobrecosto Obra Privada.

Para la determinación del factor de sobrecosto se definieron:

1. Un gasto de operación de una empresa chica de 10.75% (S/CD).
2. Un gasto de campo equivalente a una obra mediana de 9.76% (S/CD).

NOTACIÓN

S/CD = Sobre el Costo Directo

S/A = Sobre el Acumulado

SDBC = Salario Diario Base de Cotización

SIRF = Salario Individual Real Final.

11.120 Factor de Sobre costo Obra Privada Medio

Las consideraciones base del factor de sobre costo medio serán:

1. Financiamiento de la obra de 0.75% (S/CD).
2. Utilidad concurso de 7.47% (S/CD).

FACTOR DE SOBRECOSTO

CLAVE	CONCEPTO	CONSID	%	DECIM	ENLACE	ACUM.
CD	Costo Directo de la Obra	CD	100	1.0000		1.0000
CIO	Costo Indirecto de Operación	S/CD	10.75	0.1075	1.0000 + 0.1075	1.1075
CIC	Costo Indirecto de Campo	S/CD	9.76	0.0976	1.1075 + 0.0976	1.2051
CF	Cargos Financiamiento	S/CD	0.75	0.0075	1.2051 + 0.0075	1.2126
FU	Factor de Utilidad	S/CD	7.47	0.0747	1.2126 + 0.0747	1.2873
CA	Cargos Adicionales Costo fianzas = $PF \times 0.012 \times 1.04 = (0.30 + 0.10 + 0.10) \times 0.012 \times 1.04 = 0.00624$ Costo ICIC = 0.0020 Fianzas + ICIC S/PV = $\frac{0.00824}{1 - (0.00824)} = \frac{0.00824}{0.99176} = 0.00830846$	S/A	0.8308	0.008308	1.2873 x 1.008308	1.2980
FSC FACTOR DE SOBRE COSTO						1.2980

11.220 Factor de Sobrecosto Obra Pública Medio.

Las consideraciones base del factor de sobrecosto medio serán:

1. Financiamiento de la obra de 2.57% (S/CD).
2. Utilidad concurso de 13.42% (S/CD).

FACTOR DE SOBRECOSTO

CLAVE	CONCEPTO	CONSI	%	DECIM	ENLACE	ACUM.
CD	Costo Directo de la Obra	CD	100.00	1.0000		1.0000
CIO	Costo Indirecto de Operación	S/CD	10.64	0.1064	1.0000 + 0.1064	1.1064
CIC	Costo Indirecto de Campo	S/CD	10.50	0.1050	1.1064 + 0.1050	1.2114
CF	Cargos Financiamiento	S/CD	2.57	0.0257	1.2114 + 0.0257	1.2371
FU	Factor de Utilidad	S/CD	13.42	0.1342	1.2371 + 0.1342	1.3713
CA	Cargos Adicionales 1.5% Supervisión, 2.0% Auditoría Cargos $\frac{0.015+0.02}{1-(0.015+0.02)} = \frac{0.035}{0.965} = 0.03627$	S/CD	3.627	0.03627	1.3713 + 0.03627	1.4076

FSC	FACTOR DE SOBRE COSTO					1.4076
-----	-----------------------	--	--	--	--	--------

Nota.- En las Dependencias y Entidades del Gobierno del Distrito Federal, es valido y obligatorio el ejemplo anterior, empero y dado que, los cargos adicionales por supervisión y auditoría, son aplicados sobre la facturación, consecuentemente el sistema de determinación de los mismos, de manera más aproximada sería:

CA	Cargos Adicionales 1.5% Supervisión, 2.0% Auditoría Cargos $\frac{0.015+0.02}{1-(0.015+0.02)} = \frac{0.035}{0.965} = 0.03627$	S/A	3.627	0.03627	1.3713 x 1.03627	1.4210
----	--	-----	-------	---------	------------------	--------

Para corroborar lo anterior supondremos un Costo Directo de \$ 1'000,000.00 y consecuentemente:

METODO GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL	METODO PROPUESTO (NO APROBADO)
PRECIO DE VENTA = CD x FSC = 1,000,000.00 x 1.4076 = 1,407,600.00	PRECIO DE VENTA = CD x FSC = 1,000,000.00 x 1.4210 = 1,421,000.00
DEDUCCIÓN CARGOS ADICIONALES = PV x C. ADIC. = 1,407,600.00 x 0.035 = 49,266.00	DEDUCCIÓN CARGOS ADICIONALES = PV x C. ADIC. = 1,421,000.00 x 0.035 = 49,735.00
SALDO DESPUES DE DEDUCCIÓN = 1,407,600.00 - 49,266.00	SALDO DESPUES DE DEDUCCIÓN = 1,421,000.00 - 49,735.00
\$1,358,334.00 menor que \$1,371,300.00	\$1,371,265.00 semejante a \$1,371,300.00

CAPÍTULO 12.000

PRESUPUESTO

A

PRECIO DE VENTA

12.200. OBRA PUBLICA

	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	OPTIMA		MEDIA		MAXIMA	
				P.U	IMPORTE	P U.	IMPORTE	P U.	IMPORTE
				*		*		*	
1.00	CIMENTACIONES								
1.01	Trazo y nivelación en terreno sensible plano, del área por construir, establecido ejes de referencia con aparatos (PUOT)	M2	468.00	4.55	2,131.02	4.73	2,213.42	4.88	2,281.98
1.02	Excavación en seco, a maquina en terreno 100-0-0, con profundidad de 1.50 Mt. En cajon de cimentación	M3	558.00	40.29	22,481.87	41.85	23,351.15	43.14	24,074.45
1.03	Acarreo de excavación a 10 Kms, medido en camión fuera de la obra (PUOT)	M3	697.50	77.31	53,926.63	80.30	56,011.75	82.79	57,746.69
1.04	Afine de excavación a mano para llegar al nivel requerido, para desplante de cimentación (PUOT)	M3	18.00	105.46	1,898.31	109.54	1,971.71	112.93	2,032.78
1.05	Acarreo de tierra producto de excavación en carretilla a 20 Mts (PUOT)	M3	27.90	42.19	1,177.03	43.82	1,222.54	45.18	1,260.41
1.06	Plantilla de concreto $f_c=100$ Kg/cm ² , agregando maximo de 1 1/2" premezclado de 5 cm.s, de espesor, incluyendo acarreo, tendido y afina. (PUOT)	M2	360.00	62.12	22,364.05	64.52	23,228.78	66.52	23,948.28
1.07	Cimbra perdida en contr trabes de cimentación, a base de muro de 5 cm De espesor de tabique rojo recocido, 5 x 12 x 24 cms, juntado con mezcla cemento areana 1.5	M2	89.90	108.80	9,780.71	113.00	10,158.89	116.50	10,473.56

* Cada Precio Unitario deberá expresarse con letra

12.200. OBRA PUBLICA

	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	OPTIMA		MEDIA		MAXIMA	
				P.U	IMPORTE	P.U.	IMPORTE	P. U	IMPORTE
				*		*		*	
1.08	Acero de refuerzo en cimentación y columnas FYP=4200 Kg/cm2., incluyendo suministro, habilitado, colocación, ganchos, traslapes, desperdicios y alambre de								
	a).- 3/8"	KG	7,048.18	8.01	56,450.51	8.32	58,633.22	8.58	60,449.36
	b).- 1/2"	KG	3,938.28	7.81	30,742.02	8.11	31,930.69	8.36	32,919.74
	c).- 5/8"	KG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	d).- 3/4"	KG	2,160.00	7.71	16,655.95	8.01	17,299.97	8.26	17,835.83
	e).- 1"	KG	13,786.57	7.82	107,804.14	8.12	111,972.48	8.37	115,440.80
	f).- 1 1/4"	KG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.09	Cimbra común en contratraveses y dados (PUOT)	M2	388.70	113.62	44,164.08	118.01	45,871.72	121.67	47,292.59
1.10	Cimbra común en losa-tapa (PUOT)	M2	308.00	112.43	34,627.64	116.77	35,966.54	120.39	37,080.60
1.11	Concreto fc=200 Kg/cm2., clase I, tipo estructural agregado máximo de 3/4" premezclado, cemento normal en cimentación incluye bombeo (PUOT)	M3	181.60	1,497.18	271,888.67	1,555.07	282,401.48	1,603.24	291,148.79
	SUMA CIMENTACIONES				676,092.64		702,234.35		723,985.86
2.00	SUPERESTRUCTURA								

* Cada Precio Unitario deberá expresarse con letra

12.200. OBRA PUBLICA

	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	OPTIMA		MEDIA		MAXIMA	
				P U	IMPORTE	P. U	IMPORTE	P U	IMPORTE
				*		*		*	
2.01	Acero de refuerzo en estructura y columnas FYP=4200 Kg/cm ² , incluyendo suministro, habilitado, colocación, ganchos, traslapes, desperdicios y alambre de								
	a).- 3/8"	KG	27,217.40	8.23	223,892.07	8.54	232,549.06	8.81	239,752.20
	b).- 1/2"	KG	3,273.70	8.01	26,219.82	8.32	27,233.64	8.58	28,077.19
	c).- 5/8"	KG	4,761.70	7.93	37,750.38	8.23	39,210.03	8.49	40,424.55
	d) - 3/4	KG	5,270.63	7.94	41,856.56	8.25	43,474.98	8.50	44,821.61
	e).- 1"	KG	27,675.63	8.06	223,160.78	8.38	231,789.49	8.63	238,969.10
2.02	Cimbra aparente en superestructura								
	a) - Columnas	M2	684.00	133.09	91,036.43	138.24	94,556.43	142.52	97,485.29
	b).- Traveses	M2	1,185.00	151.06	179,011.01	156.91	185,932.63	161.77	191,691.84
	c) - Losas.	M2	1,762.00	79.35	139,809.34	82.41	145,215.19	84.97	149,713.19
	d).- Rampas escaleras	M2	35.40	131.67	4,661.16	136.76	4,841.39	141.00	4,991.35
2.03	Concreto f _c =200 Kg/cm ² ., clase I tipo estructural agregado máximo de 3/4" premezclado, cemento normal en estructura, incluye bombeo (PUOT)	M3	562.00	1,497.18	841,417.58	1,555.07	873,951.73	1,603.24	901,022.13
2.04	Muros de tabique rojo recocido hecho a mano 5 x 12 x 24 cms, juntado con mezcla cemento arena 1:5								
	a) - En muros	M2	617.00	220.76	136,210.20	229.30	141,476.89	236.40	145,859.10
	b) - En pretilas	M2	30.00	220.76	6,622.86	229.30	6,878.94	236.40	7,092.01

* Cada Precio Unitario deberá expresarse con letra

12.200. OBRA PUBLICA

	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	OPTIMA		MEDIA		MAXIMA	
				P U	IMPORTE	P U	IMPORTE	P U	IMPORTE
				*		*		*	
2.05	Castillos C-1 de 12 x 15 cm. Con 4 varillas 3/8" y estribos de 1/4" a cada 25 cms., con concreto de $f_c=150$ Kg/cm ² ., agregado maximo 3/4" cemento normal (PUOT)	ML	178.50	92.66	16,538.92	96.24	17,178.41	99.22	17,710.51
2.06	Dala D-1 de 12 x 15 cm. Con 4 varillas 3/8" y estribos de 1/4" a cada 25 cms., con concreto de $f_c=150$ Kg/cm ² ., agregado maximo 3/4" cemento normal (PUOT)	ML	267.80	81.10	21,717.29	84.23	22,557.00	86.84	23,255.70
	SUMA SUPERESTRUCTURA				1,989,904.41		2,066,845.82		2,130,865.76
	TOTAL				2,665,997.05		2,769,080.17		2,854,851.62

* Cada Precio Unitario deberá expresarse con letra

**12.300.- RESUMEN PARAMETROS AL MES DE ENERO DEL 2000
PARA 6,548.45 M3 Y 2,190.95 M2 DE SUPERFICIE CUBIERTA
EN SALARIOS MINIMOS \$ 37.90/DIA**

CONCEPTO	OBRA PRIVADA			OBRA PUBLICA		
	OPTIMA	MEDIA	MAXIMA	OPTIMA	MEDIA	MAXIMA
CONDICIONANTES	Est. cada 15 DN	Est. cada 30 DN	Est. cada 30 DN	Est. cada 15 DN	Est. cada 30DN	Est. cada 30 DN
	Pagos a 15 DN	Pagos a 15 DN	Pagos a 30 DN	Pagos a 35 DN	Pagos a 45 DN	Pagos a 60 DN
COSTO DIRECTO	52,090.89 SM	52,090.89 SM	52,090.89 SM	51,905.94 SM	51,905.94 SM	51,905.94 SM
PORCENTAJES	1.0000	1.0000	1.0000	0.9964	0.9964	0.9964
COSTO DIRECTO/M3	7.9547 SM	7.9547 SM	7.9547 SM	7.9264 SM	7.9264 SM	7.9264 SM
COSTO DIRECTO/M2	23.7755 SM	23.7755 SM	23.7755 SM	23.6911 SM	23.6911 SM	23.6911 SM
FSC	1.2788	1.2980	1.3308	1.3552	1.4076	1.4512
PRECIO DE VENTA	66,613.83 SM	67,613.98 SM	69,322.56 SM	70,342.93 SM	73,062.80 SM	75,325.90 SM
PORCENTAJES	1.000	1.0150	1.0407	1.0560	1.0968	1.1308
PRECIO DE VENTA/M3	10.1725 SM	10.3252 SM	10.5861 SM	10.7419 SM	11.1572 SM	11.5028 SM
PRECIO DE VENTA/M2	30.4041 SM	30.8606 SM	31.6404 SM	32.1062 SM	33.3476 SM	34.3805 SM

**12.300.- RESUMEN PARAMETROS AL MES DE ENERO DEL 2000
PARA 6,548.45 M3 Y 2,190.95 M2 DE SUPERFICIE CUBIERTA
EN PESOS CORRIENTES**

CONCEPTO	OBRA PRIVADA			OBRA PUBLICA		
	OPTIMA	MEDIA	MAXIMA	OPTIMA	MEDIA	MAXIMA
CONDICIONANTES	Est. cada 15 DN	Est. cada 30 DN	Est cada 30 DN	Est. cada 15 DN	Est cada 30DN	Est. cada 30 DN
	Pagos a 15 DN	Pagos a 15 DN	Pagos a 30 DN	Pagos a 35 DN	Pagos a 45 DN	Pagos a 60 DN
COSTO DIRECTO	\$1,974,244.73	\$1,974,244.73	\$1,974,244.73	\$1,967,235.13	\$1,967,235.13	\$1,967,235.13
PORCENTAJES	1.0000	1.0000	1.0000	0.9964	0.9964	0.9964
COSTO DIRECTO/M3	\$301.48	\$301.48	\$301.48	\$300.41	\$300.41	\$300.41
COSTO DIRECTO/M2	\$901.09	\$901.09	\$901.09	\$897.89	\$897.89	\$897.89
FSC	1.2788	1.2980	1.3308	1.3552	1.4076	1.4512
PRECIO DE VENTA	\$2,524,664.15	\$2,562,569.65	\$2,627,324.88	\$2,665,997.05	\$2,769,080.17	\$2,854,851.62
PORCENTAJES	1.000	1.0150	1.0407	1.0560	1.0968	1.1308
PRECIO DE VENTA/M3	\$385.54	\$391.33	\$401.21	\$407.13	\$422.86	\$435.96
PRECIO DE VENTA/M2	\$1,152.32	\$1,169.62	\$1,199.17	\$1,216.82	\$1,263.87	\$1,303.02

CAPÍTULO 13.000

REAJUSTE

DE

COSTOS

13.100 INDICES DEL BANCO DE MEXICO.

Para el desarrollo del ejemplo, supondremos que el 30 de abril del 2000, los Indices Nacionales de Precios de Productor con Servicios del Banco de México, nos señalan para:

Materiales y equipo.

No. Insumo	Indice de abril/ Indice de ener	Indice del periodo
1 Varilla corrugada	300.000 / 287.482	1.04354
4 Alambre de fierro	354.000 / 349.173	1.01382
12 Cemento gris	404.000 / 363.529	1.11133
14 Concreto Premezclado	412.000 / 391.409	1.05261
27 Madera	282.000 / 275.063	1.02522
35 Triplay	309.000 / 303.542	1.01798
61 Gasolina	379.000 / 369.391	1.02601
62 Diesel	410.000 / 401.706	1.02065
63 Aceite	371.000 / 354.573	1.04633

Supondremos también que el contratista cumple con el programa de obra, consecuentemente la obra faltante por ejecutar (avance físico) al 30 de abril del año 2000 sería para una obra pública pequeña de condiciones medias, con estimaciones mensuales y pagos a 45 días naturales.

En el caso de que los índices del periodo no cambien, se recomienda utilizar el valor de 1.00000, y cuando el índice del periodo se reduzca será indispensable integrarlo al nuevo precio propuesto.

Cabe aclarar que, considerando los ajustes aplicados únicamente a los costos directos, el " Factor de Ajuste " obtenido, tendrá el mismo valor para diferentes factores de sobre costo de obra pública óptima, media y máxima.

13.200 DETERMINACION DE OBRA FALTANTE POR EJECUTAR AL 30 DE ABRIL DEL 2000

CONCEPTO	UNI	CANTIDAD ORIGINAL	AVANCE FISICO	FALTANTE POR EJECUTAR	P.U. ORIGINAL O. MEDIA	IMPORTE
2.01 Acero de refuerzo en estructuras y columnas fyp = 4000 kg/cm ²						
a) No. 3	kg	27,217.40	14,298.90	12,918.50	8.54	110,377.37
b) No. 4	kg	3,273.70	1,719.99	1,553.71	8.32	12,925.18
c) No. 5	kg	4,761.70	2,502.34	2,259.36	8.23	18,604.61
d) No. 6	kg	5,270.63	2,768.50	2,502.13	8.25	20,638.91
e) No. 8	kg	27,675.73	14,540.37	13,135.36	8.38	110,011.53
2.02 Cimbra aparente en superestructura.						
a) Columnas	m2	684.00	456.00	228.00	138.24	31,518.81
b) Trabes	m2	1,185.00	572.22	612.78	156.91	96,148.35
c) Losas	m2	1,762.00	838.83	923.17	82.41	76,083.04
d) Rampas de escalera	m2	35.40	17.70	17.70	136.76	2,420.69
2.03 Concreto f'c= 200 kg/cm ² clase I tipo estructural agr. 3/4" máx. cem. Normal	m3	562.00	286.21	275.79	1,555.07	428,873.93
2.04 Muros de tabique rojo recocido 5x12x24, junteado con mezcla cem-arena 1:5						
a) Muros	m2	617.00	308.49	308.51	229.30	70,740.74
b) Pretilas	m2	30.00	0.00	30.00	229.30	6,878.94
2.05 Castillos C-1 15x15 cm; 4 vs 3/8", est. 1/4" @ 25cm; conc. f'c = 150 kg/cm ² , agr Máx. 3/4", cem Normal	ml	178.50	84.99	93.51	96.24	8,999.18
2.06 Dalas D-1 15x15 cm; 4 vs 3/8", est. 1/4" @ 25cm; conc. f'c = 150 kg/cm ² , agr. Máx. 3/4", cem. Normal	ml	267.80	80.00	187.80	84.23	15,818.54
Total = \$						1,010,039.82

13.300 ANALISIS DE COSTOS ESCALADOS.

A-1. ANALISIS DE BASICO A COSTO DIRECTO PARA OBRA PRIVADA Y PUBLICA (ESCALADO)

OBRA. ESTRUCTURA DE CONCRETO	UNIDAD: M2	HOJA 1
FECHA 2 DE ENERO DE 2000		
LICITANTE:		
Nº DE CONCURSO. 001 - 2000		
CONCEPTO DE TRABAJO	CLAVE	
CIMBRA COMUN EN DALAS Y CASTILLOS		

CLAVE	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO ORIGINAL	INDICE BANCO MEX.	COSTO ESCALADO	IMPORTE
	DUELA 3/4" X 4" X 8'1/4"	PT	0.349	6.80	1.02522	6.97	2.43
	POLIN 3 1/2" X 3 1/2" X 8'1/4"	PT	0.284	4.30	1.02522	4.41	1.25
	TRIPLAY DE 16 MM	M2	0.188	68.87	1.01798	70.11	13.18
	CLAVO	KG	0.04	10.50	1.00000	10.50	0.42
	ALAMBRE RECOCIDO	KG	0.094	4.80	1.01382	4.87	0.46
	ACEITE QUEMADO	LT	0.50	0.75	1.04633	0.78	0.39
% SUBTOTAL							\$ 18.14

CLAVE	MANO DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO ORIGINAL	INDICE BANCO MEX.	COSTO ESCALADO	IMPORTE
% SUBTOTAL							\$ -

CLAVE	EQUIPO Y HERRAMIENTA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO ORIGINAL	INDICE BANCO MEX.	COSTO ESCALADO	IMPORTE
% SUBTOTAL							\$ -

COSTO DIRECTO	\$ 18.14
---------------	----------

OBRA PRIVADA Y PUBLICA

B-2. ANALISIS DE COSTO HORARIO ESCALADO

MAQUINA:	Revolvedora de un Saco	HOJA: 1	DE _____
MARCA:	MYMSA	REFERENCIA _____	
MODELO:	Master con m/gasolina 8 Hp	FECHA: _____	
EMPRESA:	_____	CLAVE: EQB311BA	
		FORMULO: _____	

DATOS GENERALES

Va = Valor de adquisición	\$	10.200.00	Pn = Potencia nominal	8 H.P.
Vll = Valor de llantas	\$	440.00	Tipo de combustible	Gasolina
Vn = Valor neto	\$	9.760.00	Pc = Precio combustible	\$ 4.41 litro
Vr = Valor de rescate 10%	\$	976.00	Fo = Factor de operación (Grupo I o II)	0.75
Ti = Tasa de interes		25% /año	Ce = Capacidad de carter	2 litros
Ps = Prima de seguros		2% /año	Tc = Tiempo entre cambio de aceite	60 horas
Fm = Factor de mantenimiento		0.5	Fl = Factor de lubricante	0.003 litro
Ve = Vida economica		4800 horas	Pa = Precio de aceite	\$ 23.01 litro
Ha = Tiempo trabajado por año		1600 horas	Hv = Vida económica de llantas	4800 horas
NOTA: Las horas corresponden a tiempo efectivo de trabajo			Precio combustible escalado= 4.30 x 1.026 = 4.41	
			Precio aceite escalado= 22.00 x 1.046 = 23.01	

CARGOS FIJOS

		ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
Depreciación	$D = (Vn - Vr) / Ve$	1.83	1.83	0.27
Inversión	$I = ((Vn - Vr) / 2 Ha) \times Ti$	0.84	0.84	0.84
Seguro	$S = ((Vn - Vr) / 2 Ha) \times Ps$	0.07	0.07	0.07
Mantenimiento	$M = Fm \times D$	0.92	0.69	0.14
SUBTOTAL \$		3.65	3.42	1.32

CARGOS POR CONSUMOS

Combustibles	$Co = Fo \times Pn \times Pc$	26.46	3.97	CERO
Lubricantes	$L = (Ce \times Tc - (Fo \times Fl) \times Pn) \times Pa$	1.18	0.18	CERO
Llantas	$V = Vll / Hv$	0.09	CERO	CERO
SUBTOTAL \$		27.73	4.15	CERO

CARGOS POR OPERACIÓN**

Operador*	S	-	Turno		
Ayudante*	S	-	Turno		
SUMA de So	S	-	Turno		
Operación =	$O = So \times 8 \text{ horas}$		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL \$			0.00	0.00	0.00

		ACTIVA	INACTIVA	EN ESPERA
COSTO DIRECTO HORA MAQUINA	\$	31.38	\$	7.57
			\$	1.32

*INCLUIDOS EN PRECIO UNITARIO

** LA MANO DE OBRA NO TUVO AUMENTO DE COSTO EN EL PERIODO

13.400 ANALISIS CON TODOS LOS CONCEPTOS FALTANTES PARA OBRA PUBLICA OPTIMA, MEDIA Y MAXIMA.

CONCEPTO	UNI	FALTANTE POR EJECUTAR	P.U. ORIGINAL	IMPORTE ORIGINAL	P.U. ESCALADO O. MEDIA	IMPORTE ESCALADO
2.01 Acero de refuerzo en estructuras y columnas fyp = 4000 kg/cm ²						
a) No. 3	kg	12,918.50	8.54	110,377.37	8.78	113,395.70
b) No. 4	kg	1,553.71	8.32	12,925.18	8.56	13,307.19
c) No. 5	kg	2,259.36	8.23	18,604.61	8.49	19,181.85
d) No. 6	kg	2,502.13	8.25	20,638.91	8.50	21,274.13
e) No. 8	kg	13,135.36	8.38	110,011.53	8.63	113,384.84
2.02 Cimbra aparente en superestructura.						
a) Columnas	m2	228.00	138.24	31,518.81	139.25	31,749.37
b) Trabes	m2	612.78	156.91	96,148.35	157.79	96,688.63
c) Losas	m2	923.17	82.41	76,083.04	83.18	76,791.23
d) Rampas de escalera	m2	17.70	136.76	2,420.69	137.55	2,434.69
2.03 Concreto f'c= 200 kg/cm ² clase I tipo estructural agr. 3/4" máx. cem. Normal	m3	275.79	1,555.07	428,873.93	1,633.38	450,469.86
2.04 Muros de tabique rojo recocido 5x12x24, junteado con mezcla cem-arena 1:5						
a) Muros	m2	308.51	229.30	70,740.74	233.62	72,073.67
b) Pretilas	m2	30.00	229.30	6,878.94	233.62	7,008.56
2.05 Castillos C-1 15x15 cm; 4 vs 3/8", est. 1/4" @ 25cm; conc. f'c = 150 kg/cm ² , agr. Máx. 3/4", cem. Normal	ml	93.51	96.24	8,999.18	98.07	9,170.52
2.06 Dalas D-1 15x15 cm; 4 vs 3/8", est. 1/4" @ 25cm; conc. f'c = 150 kg/cm ² , agr. Máx. 3/4", cem. Normal	ml	187.80	84.23	15,818.54	86.06	16,161.19
				Total = \$ 1,010,039.82	Total = \$ 1,043,091.42	

RELACION= 1,043,091.42 / 1,010,039.82 = 1.032723067

FACTOR DE AJUSTE PARA OBRA PUBLICA = 3.2723067 % AL 80% = 2.6178%
OPTIMA, MEDIA Y MAXIMA

DURANTE LOS MESES DE MAYO Y JUNIO DEL 2000, SI NO OCURRE OTRO INCREMENTO

13.500 ANALISIS CON LOS CONCEPTOS PREPONDERANTES FALTANTES PARA OBRA PUBLICA OPTIMA, MEDIA Y MAXIMA.

CONCEPTO	UNI	FALTANTE POR EJECUTAR	P.U. ORIGINAL	IMPORTE ORIGINAL	P.U. ESCALADO O. MEDIA	IMPORTE ESCALADO
2.01 Acero de refuerzo en estructuras y columnas fyp = 4000 kg/cm ²						
a) No. 3	kg	12,918.50	8.54	110,377.37	8.78	113,395.70
e) No. 8	kg	13,135.36	8.38	110,011.53	8.63	113,384.84
2.02 Cimbra aparente en superestructura.						
a) Columnas	m2	228.00	138.24	31,518.81	139.25	31,749.37
b) Trabes	m2	612.78	156.91	96,148.35	157.79	96,688.63
c) Losas	m2	923.17	82.41	76,083.04	83.18	76,791.23
2.03 Concreto f'c= 200 kg/cm ² clase I tipo estructural agr. 3/4" máx, cem. Normal	m3	275.79	1,555.07	428,873.93	1,633.38	450,469.86
				Total = \$ 853,013.03	Total = \$	882,479.63

RELACION = 882,479.63 / 853,013.03 1.03454414

FACTOR DE AJUSTE PARA OBRA PUBLICA = 3.454414 % AL 80% = 2.7635%
OPTIMA, MEDIA Y MAXIMA

DURANTE LOS MESES DE MAYO Y JUNIO DEL 2000, SI NO OCURRE OTRO INCREMENTO



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

**IX CURSO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA DE
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN**

MÓDULO II: INGENIERÍA DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN

TEMA

ANALISTA DE COSTO

**EXPOSITOR: ING. CARLOS SUÁREZ SALAZAR
PALACIO DE MINERIA
JUNIO 2000**

ANALISTA DE COSTOS

ES UN TECNICO EN BASE A SU EXPERIENCIA Y
BAJO UN SISTEMA CONSISTENTE, PUEDE EVALUAR -
DIVERSAS SOLUCIONES A UN PROBLEMA Y DEFINIR
LA MAS ECONOMICA

INGENIERO EN COSTOS

ES UN PROFESIONISTA QUE EN BASE A SUS
CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA PUEDE DISEÑAR
VARIAS SOLUCIONES A UN PROBLEMA, EVALUARLAS -
BAJO UN SISTEMA CONSISTENTE Y DEFINIR LA -
MAS ECONOMICA A CORTO, MEDIANO Y LARGO -
PLAZO.

TEORIA DEL PRECIO

1 - "COSTE" = EL PRECIO Y GASTO QUE TIENE UNA COSA SIN GANANCIA ALGUNA

2.- "PRECIO" = COSTE MAS GANANCIA

3 - "PRECIO DE VENTA EN CONSTRUCCIÓN" = COSTO DIRECTO POR FACTOR DE SOBRE COSTO

4 - FACTOR DE SOBRE COSTO

PUBLICA G.D.F.		PRIVADA
4 1 - GATO INDIRECTO DE OPERACIÓN	S/CD	4.1.- GASTO INDIRECTO DE OPERACIÓN
4 2 - GASTOS INDIRECTO DE CAMPO + FIANZAS + SEGUROS	S/CD	4.2.- GASTO INDIRECTO DE CAMPO
IMPREVISTOS (EN UTILIDAD)		IMPREVISTOS (EN UTILIDAD)
4.3 - COSTO FINANCIERO	S/CD	4.3.- COSTO FINANCIERO
4.4 - UTILIDAD + GASTOS DEDUCIBLES + GASTOS NO DEDUCIBLES + ISR + PTU	S/CD	4.4.- UTILIDAD + GASTOS DEDUCIBLES + GASTOS NO DEDUCIBLES + ISR + PTU
4 5 - CARGOS ADICIONALES SUPERVISIÓN Y AUDITORIA	S/PV	4.5.- CARGOS ADICIONALES FIANZAS Y CAPACITACIÓN

GASTO INDIRECTO DE OPERACION

AFECTA A TODAS LAS OBRAS DE LA EMPRESA.

GASTO
INDIRECTO
DE
OPERACION

=

PRESUPUESTO DE OPERACION ANUAL
VOLUMEN DE VENTAS ANUALES :
(A COSTO DIRECTO)

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

- 1 GASTOS TECNICOS.
- 2 GASTOS ADMINISTRATIVOS.
- 3 ALQUILERES Y/O DEPRECIACIONES.
- 4 OBLIGACIONES Y SEGUROS.
- 5 MATERIALES DE CONSUMO
- 6 CAPACITACION Y PROMOCION.

G A S T O I N D I R E C T O D E O B R A

A F E C T A A C A D A O B R A D E L A E M P R E S A

**GASTO INDIRECTO DE
OBRA**

=

PRESUPUESTO DE GASTOS OBRA

**VOLUMEN DE OBRA
(A COSTO DIRECTO)**

G A S T O S P O R O B R A

1 GASTOS TECNICOS

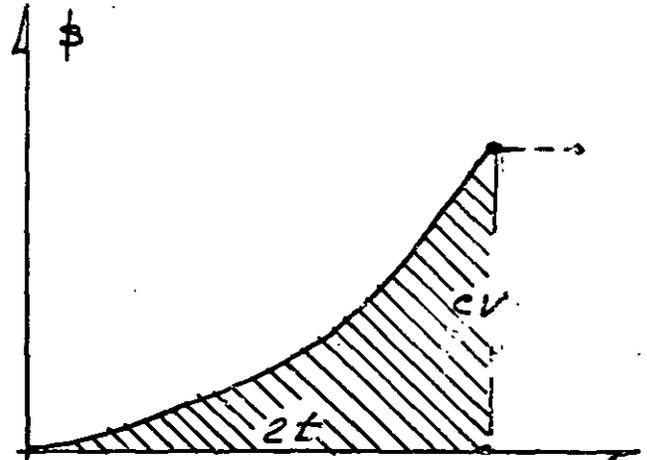
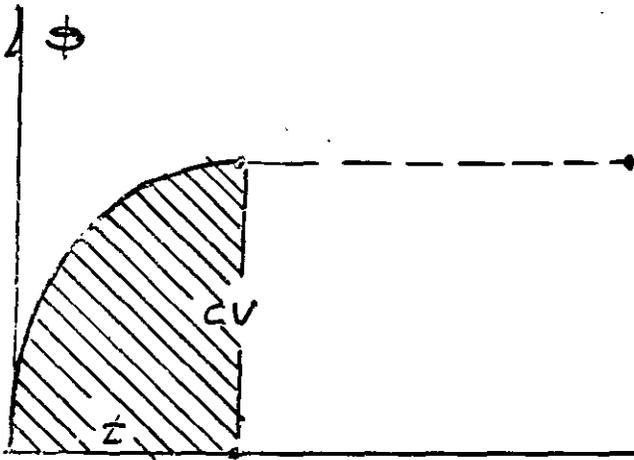
2 GASTOS ADMINISTRATIVOS

4 TRASLADOS

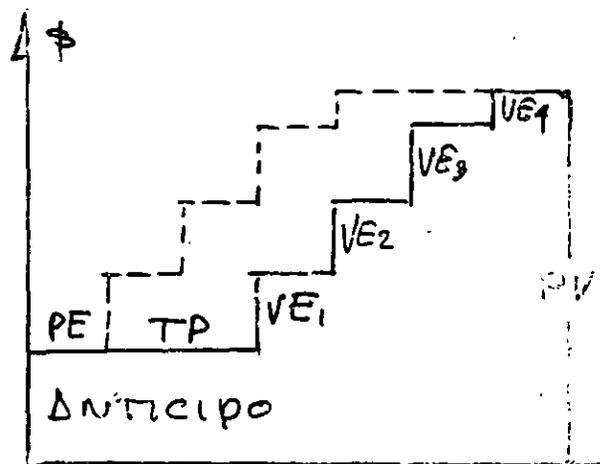
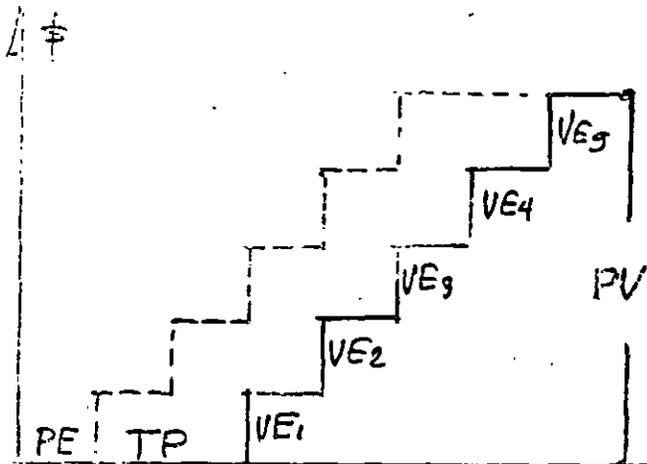
4 COMUNICACIONES Y FLETES

5 CONSUELOS Y VARIOS

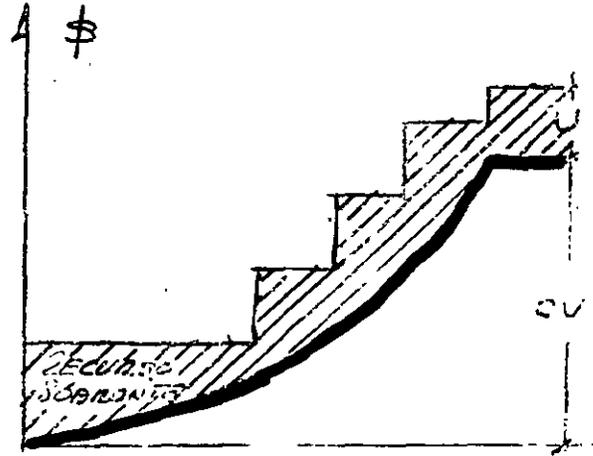
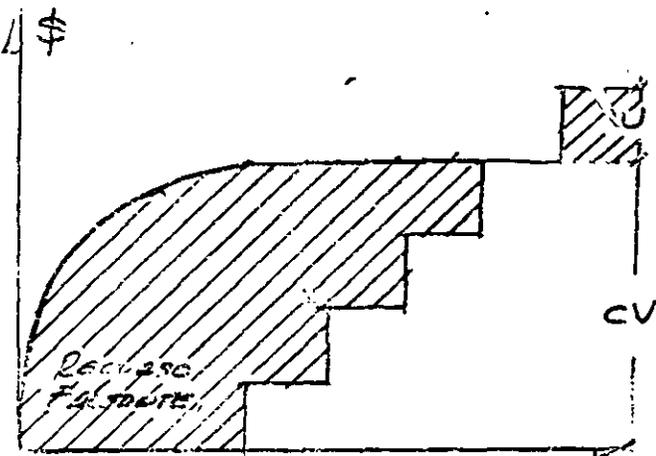
EGRESOS.



INGRESOS.



INGRESOS-EGRESOS.





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

**IX CURSO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA DE
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN**

MÓDULO II: INGENIERÍA DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN

TEMA

FACTOR DE COSTO

**EXPOSITOR: ING. CARLOS SUÁREZ SALAZAR
PALACIO DE MINERIA
JUNIO 2000**

TABLA RESUMEN FACTOR DE SOBRE COSTO

1.01	Costo Indirecto de Operación	<u>Empresa Constructora</u>			
		Empresa chica	9	a	12%
		Empresa mediana	5	a	8%
		Empresa grande	4	a	7%
1.02	Costo Indirecto de Campo	<u>Obra Local</u>			
		Obra chica	9	a	12%
		Obra mediana	5	a	8%
		Obra grande	4	a	7%
		<u>Obra Foránea</u>			
		Obra chica	10	a	14%
		Obra mediana	6	a	10%
		Obra grande	5	a	9%
1.03	Imprevistos	<u>Tipo de Contrato</u>			
		Precio Unitario	1	a	2%
		Precio Alzado	2	a	5%
		Administración	0	a	0%
		<u>Tipo de Proyecto</u>			
		Incompleto	2	a	5%
		Normal	1	a	2%
		Completo	1	a	0%
1.04	Financiamiento (Para tasa activa de dinero al principio de 1996)	<u>Obra Privada</u>			
		Optima	1	a	2%
		Media	2	a	3%
		Máxima	3	a	6%
		<u>Obra Pública</u>			
		Optima	2	a	4%
		Media	4	a	6%
		Máxima	6	a	10%
1.05	Revolvencia	<u>Obra Privada</u>			
		Optima	10	a	14 veces
		Media	8	a	10 veces
		Máxima	4	a	6 veces

Obra Pública

Optima	8	a	12 veces
Media	6	a	8 veces
Máxima	2	a	4 veces

1.06 Gastos no Deducibles
(Para Enero de 1996)

Empresa

Chica	0.58	a	0.70%
Media	0.57	a	0.65%
Grande	0.23	a	0.30%

1.07 Utilidad
(Para tasa pasiva de dinero al
principio de 1996)

Obra Privada

Optima	9	a	13%
Media	13	a	18%
Máxima	18	a	30%

Obra Pública

Optima	12	a	16%
Media	16	a	24%
Máxima	24	a	48%

1.08 Factor de Sobre Costo 1996

Mínimo	1.21%
Máximo	1.84%

FACTOR DE SOBRE COSTOS

OBRA PRIVADA 1996

No.	CONCEPTO	Consid	M I N I M O				M A X I M O			
			%	Decimal	Enlace	Acumulado	%	Decimal	Enlace	Acumulado
	COSTO DIRECTO		100.00%	1.0000			100.00%	1.0000		
1	Gasto Indirecto de Operación	S/CD	4.00	0.0400	1.0000 + 0.0400	1.0400	12.00	0.1200	1.0000 + 0.1200	1.1200
2	Gasto Indirecto de Campo	S/CD	4.00	0.0400	1.0400 + 0.0400	1.0800	14.00	0.1400	1.1200 + 0.1400	1.2600
3	Imprevistos	S/A	1.00	0.0100	1.0800 x 1.0100	1.0908	5.00	0.0500	1.2600 x 1.0500	1.3230
4	Financiamiento de obra	S/A	1.00	0.0100	1.0908 x 1.0100	1.1017	6.00	0.0600	1.3230 x 1.0600	1.4024
5	Utilidad en concurso	S/A	9.00	0.0900	1.1017 x 1.0900	1.2008	30.00	0.3000	1.4024 x 1.3000	1.8231
6	ICIC	S/PV	0.20	0.0020			0.20	0.0020		
7	Otros	S/PV	---	---			---	---		
8		S/PV	---	---			---	---		
9	Fianzas	S/PV	0.55	0.005			0.55	0.0055		
SUMA CARGOS AL PRECIO			0.0075				0.0075			
APROXIMACION										
PRECIO DE VENTA			1.0000				1.0000			
CARGOS AL PRECIO			0.0075				0.0075			
COMPLEMENTO			0.9925				0.9925			
FSC			$\frac{1.2008}{0.9925} = 1.2099$				$\frac{1.8231}{0.9925} = 1.8369$			
FACTOR DE SOBRE COSTO			1.21				1.84			

CONCURSO DE OBRA PUBLICA

EXPLOSION DE MATERIALES	FECHA: ABRIL 1994
OBRA: ESTRUCTURA DEL CENTRO DE COMPUTO	CONCURSO:
UBIC.: AV. INSURGENTES No. 2410	CONTRATISTA: EDIFICACIONES S.S.

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO REAL	IMPORTE	PARTICIPACION
MATERIALES						
1	ABRASIVO	PZA	3.64	38.50	140.14	0.04%
2	ACERO DEL No. 3 (3/8")	KG	19,397.87	1.61	31,230.58	9.41%
3	ACERO DEL No. 4 (1/2")	KG	8,539.60	1.60	13,663.36	4.12%
4	ACERO DEL No. 6	KG	10,753.52	1.58	16,990.57	5.12%
5	ACERO DEL No. 8 (1")	KG	14,020.07	1.58	22,151.71	6.68%
6	ACERO DEL No. 10 (1 1/4")	KG	180.77	1.58	285.62	0.09%
7	ACETILENO	KG	15.18	32.60	494.93	0.15%
	AGUA PARA CONSTRUCCION	M3	21.42	1.53	32.78	0.01%
9	AGUA PARA TERRACERIAS	M3	127.23	4.80	610.72	0.18%
10	ALAMBRE RECOCIDO DEL No. 18	KG	1,872.41	2.40	4,493.79	1.35%
11	ALAMBRO	KG	76.14	2.00	152.28	0.05%
12	ARENA	M3	15.88	59.00	937.04	0.28%
13	BOMBEO DE CONCRETO	M3	166.85	27.00	4,504.82	1.36%
14	CAL	TON	0.04	310.00	12.64	0.00%
15	CARRETE DE HILO	PZA	0.41	5.50	2.24	0.00%
16	CEMENTO TIPO I	TON	8.40	430.00	3,613.95	1.09%
17	CIMBRA FLEX (MEMBRANA)	LTO	664.96	4.16	2,766.22	0.83%
18	CLAVO	KG	393.50	2.45	964.09	0.29%
19	CONCRETO PREMEZ. F'c=250 KG/CM2 TIPO "B"	M3	382.02	346.00	132,179.44	39.84%
20	DIESEL	LTO	396.92	1.20	476.30	0.14%
21	DUELA	PT	5.42	3.50	18.97	0.01%
22	GRAVA	M3	22.15	59.00	1,307.12	0.39%
23	MADERA DE PINO	PT	11,567.48	2.60	30,075.44	9.07%
24	MALLA 6-6/10-10	M2	729.18	2.75	2,005.24	0.60%
25	OXIGENO	M3	102.95	9.50	978.04	0.29%
26	REVENIMIENTOS BOMBEABLES	M3	166.85	21.00	3,503.75	1.06%
27	SOLDADURA E-70	KG	72.80	7.65	556.92	0.17%
28	TEPETATE	M3	256.49	54.00	13,850.42	4.17%
29	TEZONTLE	M3	442.94	62.00	27,462.52	8.28%
30	TRIPLAY PARA CIMBRA DE 16 MM.	M2	494.31	33.00	16,312.20	4.92%
SUMA DE MATERIALES PRESUPUESTADOS:					N \$ 331,773.85	100.00%

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO REAL	IMPORTE	PARTICIPACION
SUBCONTRATOS						
1	COTIZACION VIGA DOBLE "T"	PZA	20.00	4,330.00	86,600.00	92.59%
2	MATERIAL DE FIJACION	PZA	20.00	346.40	6,928.00	7.41%
SUMA DE SUBCONTRATOS PRESUPUESTADOS:					N \$ 93,528.00	100.00%

CONCURSO DE OBRA PUBLICA

EXPLOSION DE MAQUINARIA	FECHA: ABRIL 1994
OBRA: ESTRUCTURA DEL CENTRO DE COMPUTO	CONCURSO :
UBIC.: AV. INSURGENTES No. 2410	CONTRATISTA: EDIFICACIONES S.S. S.A.

No.	CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO REAL	IMPORTE	PARTICIPACION
EQUIPO					
1	CAMION DINA	155.44	102.17	15,881.07	45.36%
2	CARGADOR FRONTAL	12.80	197.50	2,527.82	7.22%
3	EQUIPO DE CORTE OXIACETILENO	0.03	1,750.00	56.05	0.16%
4	MOTOCONFORMADORA 120-B (CA1)	5.50	167.25	920.31	2.63%
5	REVOLVEDORA CIPSA R-10 DE 1 SACO DE CAP.	20.77	22.98	477.37	1.36%
6	RODILLO VIBRATORIO PR-8	330.46	25.17	8,317.62	23.76%
7	SOLDADORA 300 AMP.	130.00	18.91	2,458.30	7.02%
8	VIBRADOR	158.84	14.89	2,365.05	6.76%
IIERRAMIENTA					
9	CORTADORA DE VARRILLA DE 3/4"	0.14	675.00	96.80	0.28%
10	CUCHILLA PARA CORTADORA	8.78	30.00	263.40	0.75%
11	DOBLADORA DE VARRILLA DE 3/4"	0.14	400.00	57.14	0.16%
12	CARRETILLA	5.80	250.00	1,449.27	4.14%
EQUIPO CIENTIFICO					
13	NIVEL MCA. WILD MOD. M-3 C/TRIP.	6.85	10.92	74.77	0.21%
14	TRANSITO MCA. WILD MOD. T-16 C-T	6.85	9.29	63.61	0.18%
TOTAL DE EQUIPOS Y IIERRAMIENTA PRESUPUESTADOS			N S	35,008.58	100.00%

TABLA No. 1

OBRA. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DEL CENTRO DE COMPUTO											
TABLA COMPARATIVA DE CONCEPTOS Y DEDUCCIÓN DEL PROMEDIO DE PROPUESTAS ACEPTADAS											
No	CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	EMPRESA 1		EMPRESA 2		EMPRESA 3		PROMEDIO P.U. PROM.	PROPUESTAS IMPORTE
				P.UNITARIO	IMPORTE	P.UNITARIO	IMPORTE	P.UNITARIO	IMPORTE		
	PRELIMINARES										
1.1	TRAZO Y NIVELACIÓN	M2	407.59	2.05	835.56	2.14	872.24	2.06	839.64	2.08	849.15
1.2	DESPALME Y/O CORTE	M3	122.28	9.90	1,210.57	10.33	1,263.15	9.99	1,221.58	10.07	1,231.77
1.3	CARGA Y ACARREO	M3	122.28	50.15	6,132.34	70.77	8,653.76	51.56	6,304.76	57.49	7,030.28
	SUBTOTAL				8,178.47		10,789.15		8,365.97		9,111.20
	CIMENTACION										
2.1	EXCAV. A MANO DE CEPAS	M3	351.76	37.85	13,314.12	38.35	13,490.00	38.32	13,479.44	38.17	13,427.85
2.2	CARGA Y ACARREO	M3	351.76	50.15	17,640.76	70.77	24,894.06	51.56	18,136.75	57.49	20,223.85
2.3	RELLENO COMPACTADO	M3	578.33	144.6	83,626.52	201.19	116,354.21	140.55	81,284.28	162.11	93,755.00
2.4	PLANTILLA DE CONCRETO	M2	561.80	32.58	18,303.44	33.5	18,820.30	34.27	19,252.89	33.45	18,792.21
2.5	SUM. Y COLOC. DE ACERO										
2.5.a	ACERO DIAM. No. 3	KG.	7,886.00	3.75	29,572.50	4.02	31,701.72	4.17	32,884.62	3.98	31,386.28
2.5.b	ACERO DIAM. No. 4	KG.	1,716.89	3.65	6,266.65	3.97	6,816.05	4.05	6,953.40	3.89	6,678.70
2.5.c	ACERO DIAM. No. 6	KG.	4,643.10	3.61	16,761.59	3.94	18,293.81	3.96	18,386.68	3.84	17,814.03
2.5.d	ACERO DIAM. No. 8	KG.	3,000.73	3.56	10,682.60	3.83	11,492.80	3.86	11,582.82	3.75	11,252.74
2.5.e	ACERO DIAM. No. 10	KG.	164.34	3.56	585.05	3.83	629.42	3.86	634.35	3.75	616.28
2.6	CIMBRA COMUN EN MUROS										
2.6.a	ZAPATAS	M2	64.66	46.7	3,019.62	47.74	3,086.87	53.83	3,480.65	49.42	3,195.71
2.6.b	CONTRATRABES	M2	1,055.77	59.45	62,765.53	60.84	64,233.05	67.33	71,084.99	62.54	66,027.86
2.7	CONCRETO	M3	204.93	475.05	97,352.00	570.22	116,855.18	531.43	108,905.95	525.57	107,704.38
	SUBTOTAL				359,890.38		426,667.47		386,066.82		390,874.89
	SUPERESTRUCTURA										
3.1.	SUM. Y COLOC. DE ACERO										
3.1.a	ACERO DIAM. No. 3	KG.	9,748.43	3.9	38,018.88	4.19	40,845.92	4.35	42,405.67	4.15	40,423.49
3.1.b	ACERO DIAM. No. 4	KG.	6,046.38	3.82	23,097.17	4.13	24,971.55	4.2	25,394.80	4.05	24,487.84
3.1.c	ACERO DIAM. No. 6	KG.	5,132.83	3.75	19,248.11	4.08	20,941.95	4.12	21,147.26	3.98	20,445.77
3.1.d	ACERO DIAM. No. 8	KG.	9,744.79	3.69	35,958.28	3.97	38,686.82	4.02	39,174.06	3.89	37,939.72
3.2.	SUM Y COLOC. DE 1/4" DIAM	KG.	69.22	4.64	321.18	4.79	331.56	4.9	339.18	4.78	330.64
3.3.	SUM Y COLOC. DE MALLA	M2	662.89	6.06	4,017.11	6.27	4,156.32	6.4	4,242.50	6.24	4,138.64
3.4.	SOLDADURA EN VARILLAS	PZA.	208.00	51.12	10,632.96	53.39	11,105.12	51.66	10,745.28	52.06	10,827.79
3.5	CONCRETO PREMEZCLADO	M3	121.39	527.69	64,056.29	623.29	75,661.17	584.59	70,963.38	578.52	70,226.95
3.6	CONCRETO PREMEZCLADO	M3	37.51	527.10	19,771.52	622.76	23,359.73	583.16	21,874.33	577.67	21,668.53
3.7	CIMBRA COMUN EN										
3.7.a	TRABES	M2	567.32	69.88	39,644.32	71.51	40,569.05	79.44	45,067.90	73.61	41,760.43
3.7.b	FALDONES	M2	683.28	79.06	54,020.12	80.81	55,215.86	89.58	61,208.22	83.15	56,814.73
3.7.c	RAMPAS	M2	21.15	73.54	1,555.37	75.23	1,591.11	83.68	1,769.83	77.48	1,638.77
3.8.	CIMBRA ACABADO APARENTE	M2	332.26	94.83	31,508.22	97.05	32,245.83	107.52	35,724.60	99.80	33,159.55
3.9	VIGAS DOBLE "T" CONCRETO	PZA.	20.00	6,206.70	124,134.00	8,087.13	161,742.60	6,210.26	124,205.20	6,834.70	136,693.93
	SUBTOTAL				465,983.53		531,424.60		504,262.20		500,556.77
	TOTAL				834,052.37		968,881.22		898,694.99		900,542.86
	VARIACION				92.62%		107.59%		99.79%		100.00%

OBRA: CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DEL CENTRO DE COMPUTO
"TABLA COMPARATIVA DE LAS DIFERENCIAS AL PROMEDIO", PARA DEDUCIR LAS RESOLUCIONES QUE INCREMENTAN O DECREMENTAN LA UTILIDAD

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UN.	PROMEDIO DE INSUMOS			EMPRESA 1		EMPRESA 2		EMPRESA 3	
			CANTIDAD	COSTO PROM.	IMPORTE	COSTO	IMPORTE	COSTO	IMPORTE	COSTO	IMPORTE

COSTO DIRECTO			\$672,449.10	\$634,694.75	\$705,924.39	\$676,728.16
----------------------	--	--	--------------	--------------	--------------	--------------

MATERIALES												
2004	TEZONTLE	M3	443.49	64.01	28,386.32	61.20	-	27,141.59	68.82	30,520.98	62.00	27,496.38
2009	ACERO No. 3	KG.	18,589.29	1.56	28,999.29	1.48	-	27,512.15	1.59	29,556.97	1.61	29,928.76
2010	ACERO No. 4 (1/2")	KG.	8,409.87	1.57	13,203.50	1.49	-	12,530.71	1.62	13,623.99	1.60	13,455.79
2011	ACERO No. 6 (3/4")	KG.	10,584.51	1.55	16,441.27	1.47	-	15,559.23	1.61	17,041.06	1.58	16,723.53
2012	ACERO No. 8 (1")	KG.	14,333.36	1.56	22,360.04	1.5	-	21,500.04	1.6	22,933.38	1.58	22,646.71
2013	ACERO No. 10 (1 1/4")	KG.	180.26	1.56	281.21	1.5	-	270.39	1.6	288.42	1.58	284.81
2014	MADERA DE PINO	PT	13,370.22	2.29	30,573.24	2.13	-	28,478.57	2.13	28,478.57	2.60	34,762.57
2019	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=250	M3	379.47	335.62	127,357.72	314.86	-	119,479.92	346.00	131,296.62	346.00	131,296.62
2026	COTIZACIÓN VIGAS DOBLE T	PZA	20.00	4,719.70	94,394.00	4,373.30	-	87,466.00	5,455.80	109,116.00	4,330.00	86,600.00
	TRIPLAY	M2	571.36	31.00	17,712.16	30.00	-	17,140.80	30.00	17,140.80	33.00	18,854.88
	SUBTOTAL				379,708.74			357,079.40		399,996.78		382,050.05

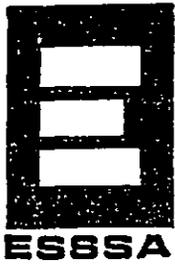
MANO DE OBRA												
	PEON	JOR	446.85	63.80	28,507.54	64.30	-	28,732.46	62.38	27,874.50	64.71	28,915.66
	AYUDANTE	JOR	768.38	69.16	53,141.16	67.45	-	51,827.23	65.73	50,505.62	74.30	57,090.63
1004	ALBAÑIL	JOR	77.06	113.65	8,757.61	109.90	-	8,468.89	106.32	8,193.02	124.72	9,610.92
1005	FIERRERO	JOR	280.37	113.65	31,863.12	109.90	-	30,812.66	106.32	29,808.94	124.72	34,967.75
1006	CARPINTERO OBRA NEGRA	JOR	330.81	129.86	42,960.09	125.50	-	41,516.66	121.47	40,183.49	142.62	47,180.12
	CABO	JOR	33.83	92.17	3,118.22	77.0	-	2,604.91	74.8	2,530.48	124.72	4,219.28
	SUBTOTAL				168,347.74			163,962.81		159,096.05		181,984.37

EQUIPO												
5005	CAMION DINA	HRS	149.63	127.94	19,144.16	140.13	-	20,967.65	140.99	21,096.33	102.71	15,368.50
5006	RODILLO VIBRATORIO PR-8	HRS	206.54	43.03	8,888.10	13.84	-	2,858.51	88.85	18,351.08	26.41	5,454.72
	VIBRADOR	HRS	177.04	25.17	4,455.51	5.96	-	1,055.16	54.65	9,675.24	14.89	2,636.13
	SUBTOTAL				32,487.77			24,881.32		49,122.65		23,459.34
	TOTAL				580,544.26			545,923.53		608,215.49		587,493.76
	PORCENTAJE				86.33%			86.01%		86.16%		86.81%
	DIFERENCIAS EN DEFECTO							34,620.73				
	DIFERENCIAS EN EXCESO									27,671.23		6,949.50

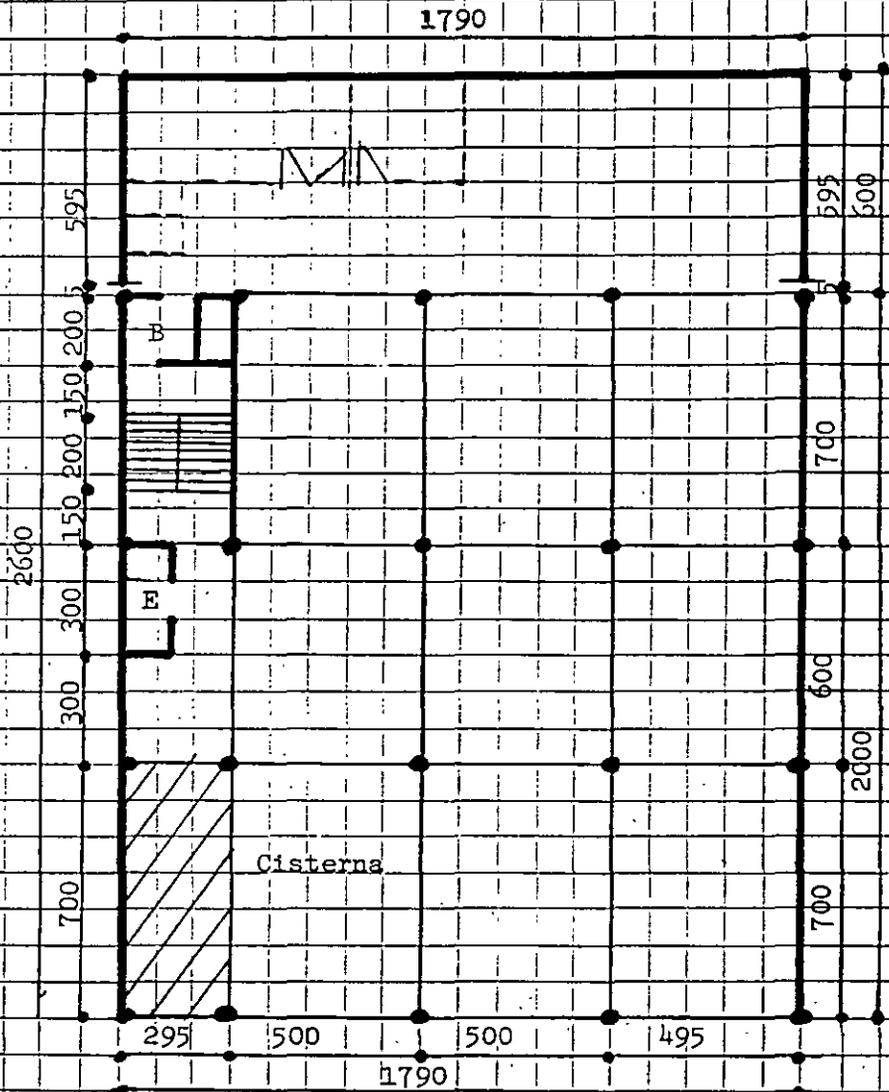
OBRA : CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DEL CENTRO DE COMPUTO

TABLA COMPARATIVA DE PROPOSICIONES										
No	CONCEPTO	EMPRESA		EMPRESA		EMPRESA		PROMEDIO		OBSERVACIONES
		1		2		3		PROPOSICIONES		
1.-	RAZON SOCIAL									
2.-	IMPORTE ORIGINAL	-	834,052.37		968,881.22		898,694.99		900,542.86	
3.-	IMPORTE CORREGIDO		834,052.37		968,881.22		898,694.99		900,542.86	
4.-	PORCENTAJE SOBRE PROMEDIO		92.62%		107.59%		99.79%		100.00%	
5.-	TIEMPO PROGRAMADO		155 DIAS		155 DIAS		155 DIAS		155 DIAS	
6.-	FACTOR DE SOBRE COSTO	-	1,3141		1,3725		1,3280		1,3382	
7.-	COSTO DIRECTO	-	634,694.75		705,924.39		676,728.16		672,449.10	
8.-	PORCENTAJE SOBRE PROMEDIO		94.39%		104.98%		100.64%		100.00%	PROCEDIMIENTO DE INTEGRACION
9.-	MONTOS FACTOR DE SOBRE COSTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	DEL FACTOR DE SOBRE COSTO
	a).- Indirectos de oficina central	5.50	34,908.21	9.00	63,533.20	7.72	52,243.41	7.41	49,828.48	C.D x (a)%
	b).- Indirectos de oficina de campo	10.00	63,469.48	15.39	108,641.76	9.31	63,003.39	11.57	77,802.36	C.D. x (b)%
	c).- Imprevistos	2.00	14,661.45	2.00	17,561.99	1.00	7,919.75	1.67	13,361.33	(C.D. + (a+b) x (c))%
	d).- Financiamiento	3.50	26,170.69	2.53	22,660.23	0.40	3,199.58	2.14	17,407.64	(C.D. + (a+b+c) x (d))%
	e).- Utilidad esperada	3.08	23,836.26	2.37	21,764.22	5.90	47,382.56	3.78	31,406.09	(C.D. + (a+b+c+d) x (e))%
	f) - Ajuste Numérico + ISR + P.T.U.		36,311.54		28,795.43		48,218.13		38,287.85	P.V. = (C.D. +a+b+c+d+e)
	SUMA FACTOR DE SOBRE COSTO		199,357.62		262,956.83		221,966.83		228,093.76	f).- Otros Costos a calcular sobre el Precio
10.-	CAPITAL CONTABLE SOLICITADO		200,000.00		200,000.00		200,000.00		200,000.00	de Venta (SECOGEF, ICIC, FIANZAS, + ISR + PTU)
11.-	CAPITAL CONTABLE ACREDITADO		360,452.00		294,420.00		624,823.00		426,565.00	
12.-	PLANTILLA TÉCNICA - ADMINISTRATIVA									
	a).- Superintendente		1		1		1		1.00	
	b).- Ayudantes de residentes		1		2		1		1.33	
	c).- Administración		0		1		1		0.67	
	d).- Intendente personal		1		1		0		0.67	
	e).- Velador		1		1		1		1.00	
13.-	IMPORTE UTILIDAD ESPERADA + IMPREVISTOS		38,497.71		39,326.21		55,302.31		44,375.41	
14.-	COSTOS EN EXCESO		0.00		27,671.23		6,949.50		11,540.24	
15.-	COSTOS EN DEFECTO		-34,620.73		0.00		0.00		-11,540.24	
	SALDO		3,876.98		66,997.44		62,251.81		44,375.41	
	CALIFICACIÓN		SOLVENTE		SOLVENTE		SOLVENTE			

Notas: Los montos del factor de Sobre Costo se manejan de la misma manera en que se integra este
 C.D. = Costo de Directo; P.V. = Precio de Venta



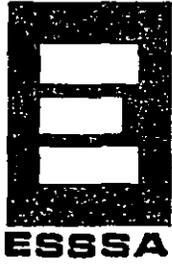
ESTRUCTURA DE CONCRETO



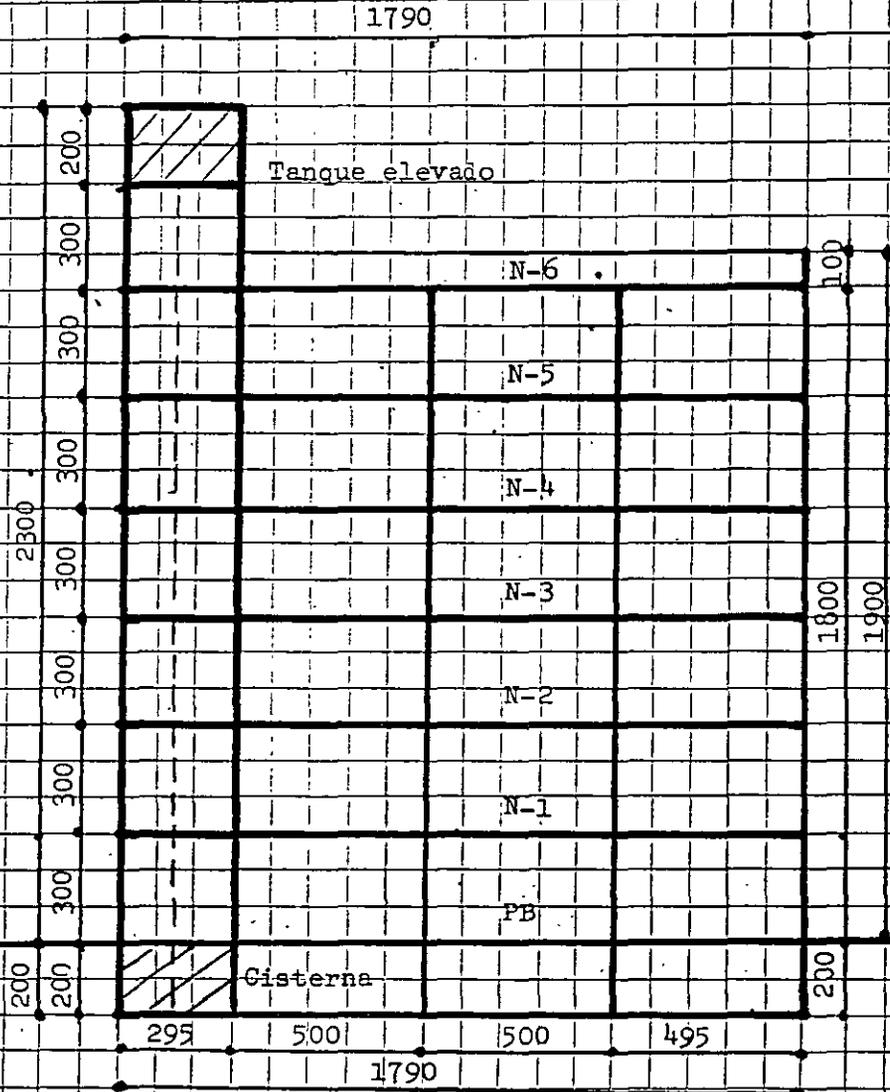
PLANTA BAJA

DATOS

1.- Costo anual oficinas generales = 53,816.34 SM	9.- Contratante : Gobierno Federal
2.- Costo construcción anual = 630.000.00 SM	10.- Anticipo inicial = 10%
3.- Ubicación = D.F.	11.- Anticipo materiales = 20%
4.- Costo directo = 100.000.00 SM	12.- Periodo de estimaciones = 1 mes
5.- Tiempo de construcción = 6 meses	13.- Tiempo de pago = 1.25 mes
6.- Area por piso = 358 M2	14.- Tasa Activa = TIIP + 10%
7.- Superficie construcción = 2.166 M2	15.- Tasa Pasiva = TIIP
8.- Contrato de Precios Unitarios	16.- Gastos no deducibles = 360 SM



ESTRUTURA DE CONCRETO



CORTE

Ejercicio 5. DEFINIR EL CONCEPTO DE RUTA CRITICA

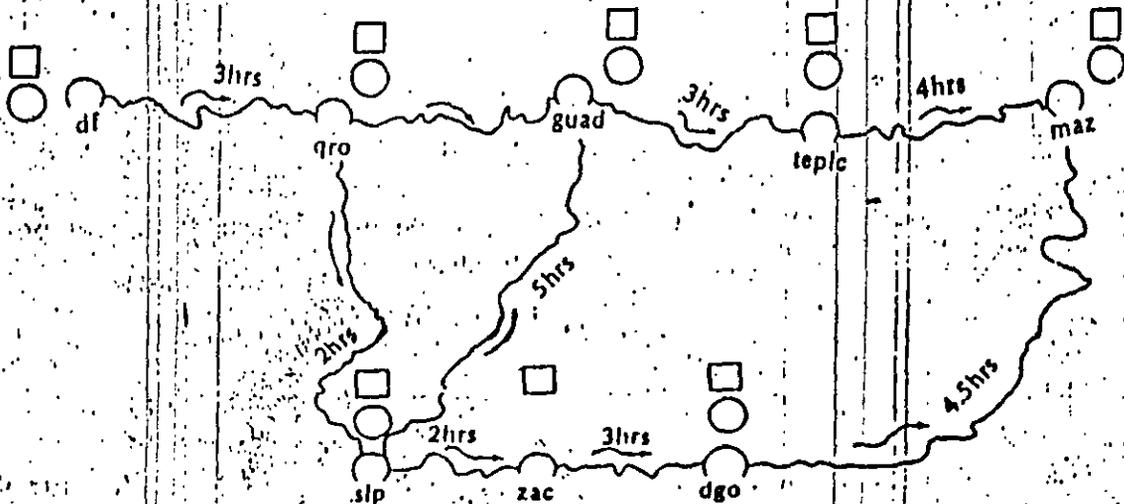
Instrucciones:

1. Investigue el tiempo mínimo necesario del recorrido total (México-Mazatlán según datos consignados, sin olvidar que en un cruce de caminos, no se puede avanzar a la ciudad siguiente, si antes no ha llegado el voto recabado en la población anterior).
2. Obtenido el tiempo mínimo necesario señale la "ruta crítica".
3. Revise el resultado obtenido restando tiempos de Mazatlán al Distrito Federal.

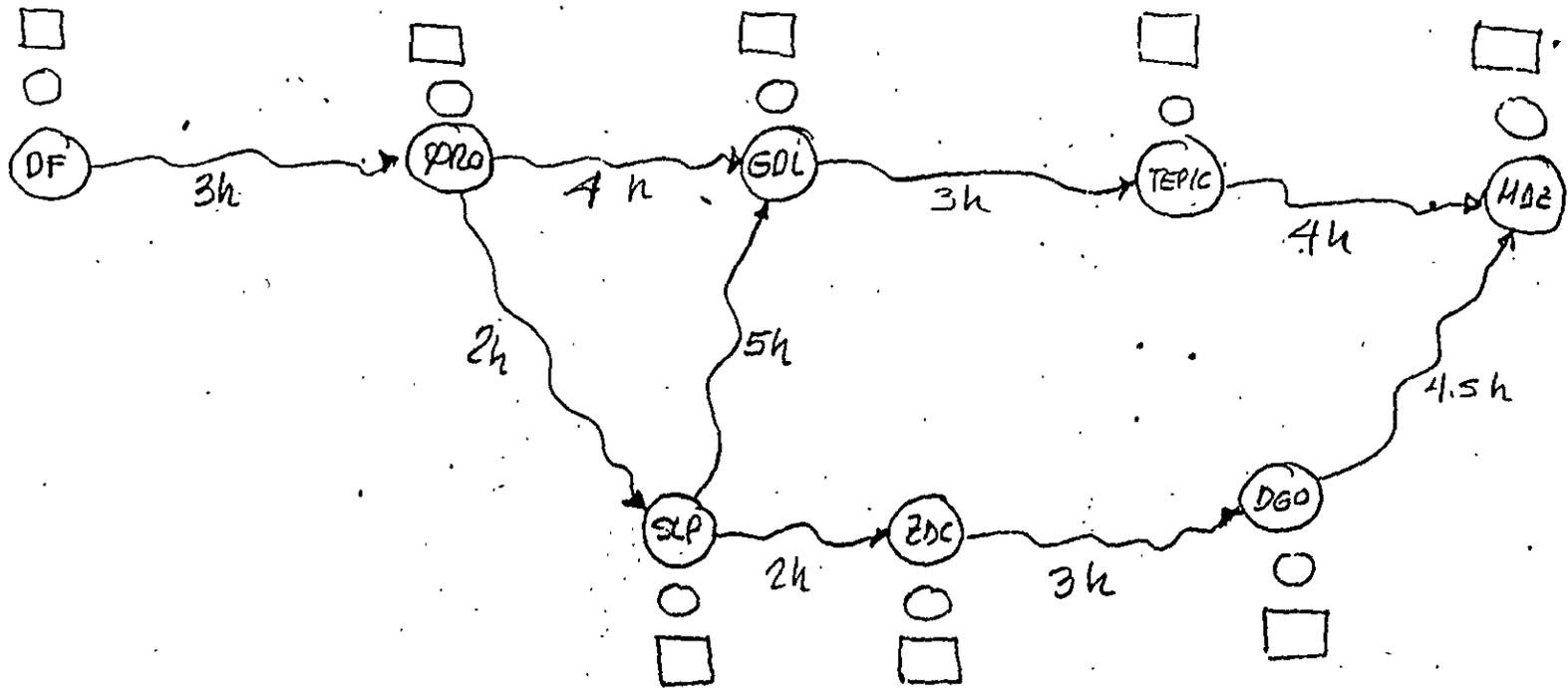
Objetivos:

1. Definir el concepto "ruta crítica".
2. Definir el concepto "holgura".

Ejemplaricemos la sencillez del método con la planeación imaginaria de la convención de un partido político, en la ciudad de Mazatlán, que desea lanzar a la brevedad posible un candidato, recabando en forma de sobre lacrado los votos de cada una de las poblaciones siguientes: Distrito Federal, Querétaro, San Luis Potosí, Zacatecas, Durango, Guadalajara y Tepic, aceptando las siguientes rutas a seguir.



Es indispensable esperar cada voto secreto, en forma de sobre, de la población anterior para continuar a la población siguiente, y en la confluencia de dos o más rutas esperar el sobre más tardío.



Programación

SUMARIO:	4.1000	Introducción
	4.2000	Sistema CPM
	4.3000	Ejemplo
	4.5000	Sistema CPM-GANTT
	4.6000	Programación en serie

SUB CAPITULO 4.1000

Introducción

4.1000. INTRODUCCION

Hasta antes de 1957 la programación y el control de un proceso productivo sólo era posible llevarse a cabo, a base de "diagrama de barras" o "diagrama de Gantt", el cual consistía en *predeterminar* cuáles eran las actividades principales, cuál su duración y representarlas a cierta escala de manera que, a cada actividad le correspondía un renglón de la lista, que generalmente establecía también, el orden de ejecución de las actividades, situándose la barra representativa de cada actividad a lo largo de una escala de tiempos efectivos. Si después de emplear el criterio personal, se obtenía una fecha de terminación igual a la presupuesta, se aceptaba dicho diagrama, en caso contrario y basados *únicamente* en la experiencia y la intuición del programador se reducía la dimensión de las barras hasta obtener la fecha de terminación deseada.

A principios de 1957 el ingeniero Morgan R. Walker y el ingeniero James I. Killey Jr., pusieron a prueba el método de la "Ruta Crítica" ("Critical Path Method") en la construcción de una planta química para la compañía Dupont; desde entonces y debido a las bondades de dicho método, su difusión ha sido mundial y su aplicación, a problemas de muy diversa naturaleza.

En México el "Critical Path Method" ha sido usado desde 1961 por la Secretaría de Obras Públicas para la construcción de edificios, con inmejorables resultados y desde 1962 por la Comisión Federal de Electricidad para controlar las grandes obras de electrificación que se realizan en el país.

334 Costo y tiempo en edificación

En 1958 la firma "Allen and Hamilton" de Chicago, Illinois, desarrolló para la Marina de Estados Unidos el método "Pert" ("Program Evaluation and Review Technique"), método empleado para controlar el programa de lanzamiento del proyectil "Polaris", afirmandose que dicha programación permitió reducir en 2 años la duración del proyecto.

No existe radical diferencia entre los métodos CPM y PERT salvo en que el segundo presupone un estudio probabilístico que estime 3 duraciones: optimista, más probable y pesimista; ahora bien, es nuestra opinión que para el caso de la construcción urbana en la República Mexicana nuestra atención debe enfocarse al "Critical Path Method"

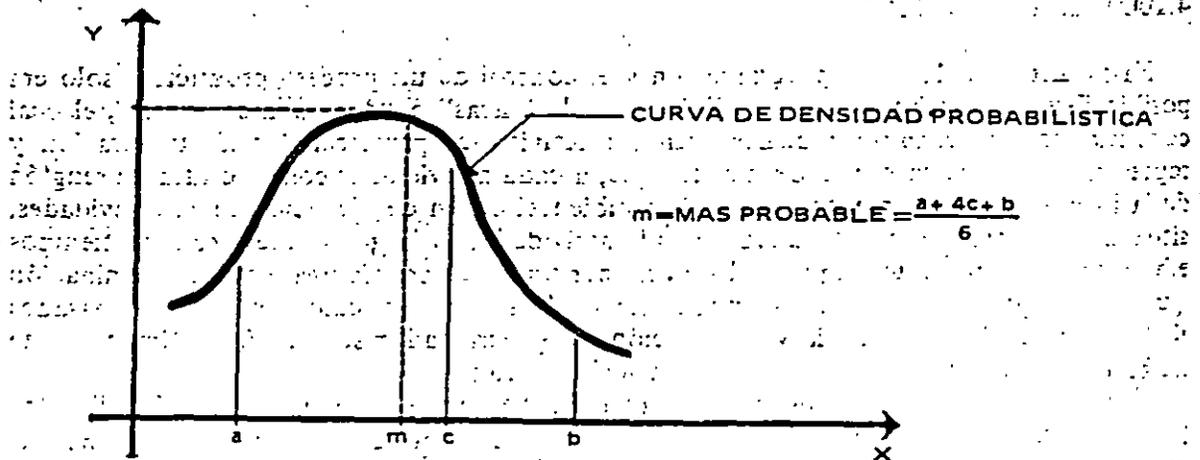
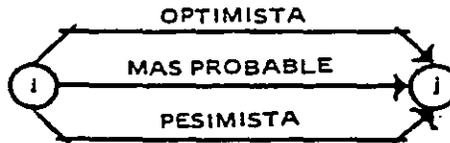
Los métodos CPM, PERT, RAMSP y sus variaciones son una herramienta de trabajo para una programación lógica y controlable.

Es problema común, que cuando una obra se encuentra retrasada, la solución para terminarla en la fecha indicada sea apresurar *todas* las actividades de un proceso productivo desperdiciando a veces recursos de material y mano de obra en actividades que no definen la duración del proceso.

1. C.P.M.



2. P.E.R.T.



SISTEMA C. P. M.

Sumario	4.2100	Lista de actividades
	4.2200	Tabla de secuencias
	4.2300	Dibujo de diagrama
	4.2400	Valuación de tiempos
	4.2500	Obtención de ruta crítica
	4.2600	Análisis y reducciones
	4.2700	Reparticipación de recursos
	4.2800	Reducción de tiempos

4.2000 SISTEMA CPM.

DEFINICIONES

Ruta crítica. "Es un sistema de programación y control que permite conocer las actividades que definen la duración de un proceso productivo".

Cualquier proceso productivo consta de 3 fases:

Planeación, programación y control

Siendo:

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

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

Control. Se realiza mediante la elaboración de tablas o gráficas que permiten conocer las consecuencias de un atraso o un adelanto en cualquier actividad de un proceso productivo, y tomar las correspondientes decisiones.

VENTAJAS DE LA PROGRAMACION CPM.

- 1o. Permite conocer los diferentes órdenes de importancia de las actividades.
- 2o. Permite conocer cuáles son las actividades que controlan el tiempo de duración de un proceso.
- 3o. Permite conocer los recursos requeridos para cualquier momento de la ejecución del proceso.
- 4o. Permite analizar el efecto de cualquier situación imprevista y sus consecuencias en la duración total del proceso.
- 5o. Permite deslindar responsabilidades de los diferentes organismos que intervienen en un proceso.
- 6o. Permite programar más lógicamente.

PROCESO PRODUCTIVO

Aceptando que cualquier proceso productivo necesita de una planeación, una programación y un control, aplicaremos esto al método CPM encontrando lo siguiente:

I. PLANEACION	1. Lista de actividades	a) Proyectos.	
		b) Trámites	
		c) Ejecución.	
2. Tabla de secuencias	d) Limitación de espacio.		
	e) Limitación de recursos.		
	f) Limitación de responsable.		
3. Dibujo de diagramas	g) Inmediata anterior.		
	h) Simultánea		
	i) Inmediata posterior.		
II. PROGRAMACION	1. <i>Valuación tiempos.</i> <i>(Tabla de tiempo.)</i>	l) Jornadas	
		m) Días, horas, etc.	
		n) Fecha primaria	{ Iniciación Terminación
2. Obtención ruta crítica <i>(Tabla de holguras)</i>	o) Fecha última	{ Iniciación Terminación	
	p) Holgura total		
	q) Holgura libre		
3. Análisis y reducciones	r) Holgura independiente.		
	s) Modificar secuencias		
	t) Modificar duración		
III: CONTROL	1. Uso de holguras. <i>(Repartición de recursos.)</i>		
		2. Reducción tiempos. <i>(Pendiente de costos.)</i>	

Enunciados los tres pasos necesarios para realizar un proceso productivo, procederemos a analizar cada uno de ellos:

4.2100. LISTA DE ACTIVIDADES.

En la lista de actividades no debemos olvidar los tiempos necesarios para proyectos y trámites, indispensables para la ejecución de un proceso productivo, así como las actividades específicas de construcción.

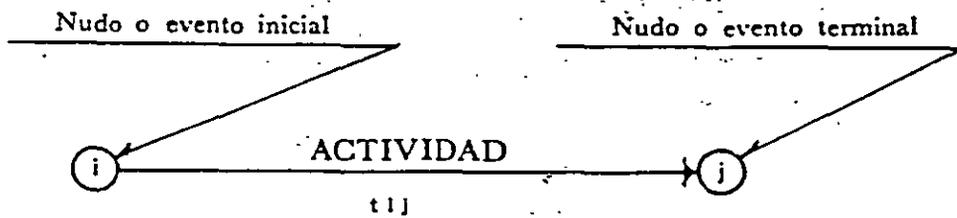
4.2200. TABLA DE SECUENCIAS.

En esta tabla de secuencias debemos señalar, cuáles actividades son simultáneas, cuáles inmediatas anteriores y cuáles inmediatas posteriores, tomando en cuenta indicar en dicha tabla de secuencias las limitaciones de espacio y de recursos, así como una muy importante, que es la "decisión del responsable", es decir, la orden que aún no teniendo a primera vista razón lógica, debe efectuarse de ese modo. La lista de actividades y la tabla de secuencias se pueden reunir en una sola tabla como la siguiente:

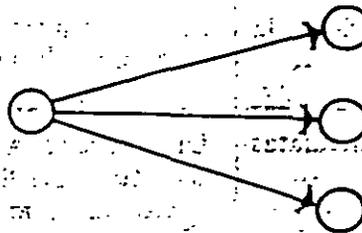
No.	ACTIVIDAD	ANTERIOR	SIMULTANEA	POSTERIOR

4.2300. DIBUJO DE DIAGRAMA:

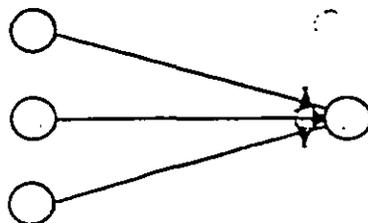
a). = Representación de una actividad.



b). Fuente. Se define como un evento del cual parten varias actividades simultáneas.

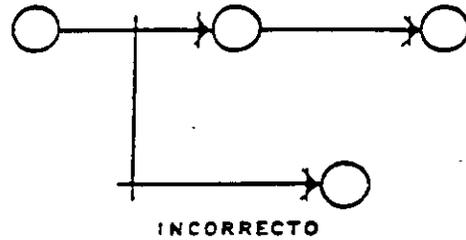
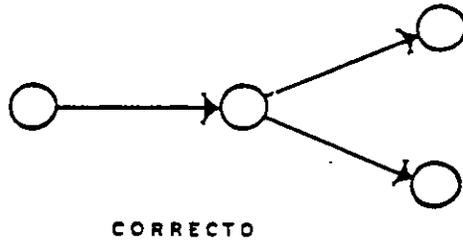


c). Resumidero. Se define como un evento al cual llegan varias actividades simultáneas



338 Costo y tiempo en edificación

d). Las actividades siempre deben salir y deben llegar a eventos o nudos.



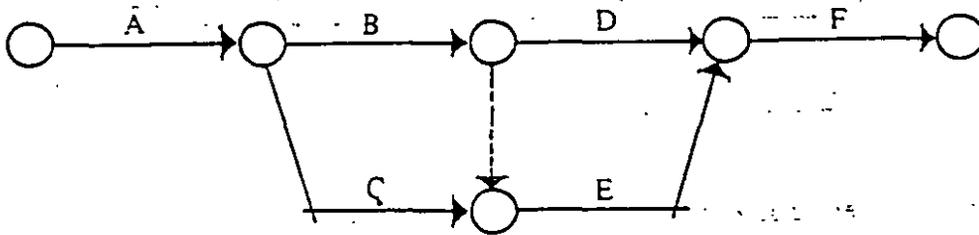
e). *Actividades de liga o ficticias.* Se define como "actividad de liga" a aquella con duración cero, que nos indique la liga que existe entre 2 eventos de manera que se permita la secuencia prevista.

f) Representaciones gráficas de secuencias.

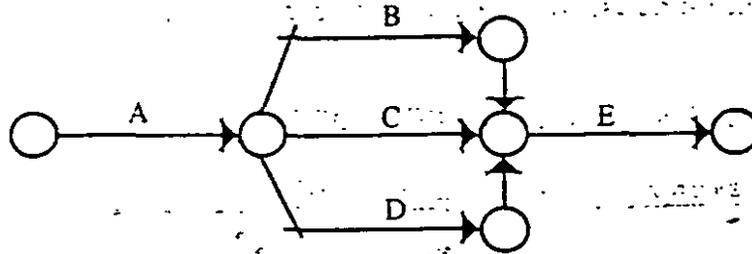
<p>La actividad A es inmediata posterior a la B.</p> <p>Diagrama que muestra una actividad B (línea con flecha) que comienza en un evento y termina en un evento, seguido por una actividad A (línea con flecha) que comienza en el mismo evento y termina en otro evento.</p> <p>La actividad B es inmediata anterior a la actividad A.</p>	<p>La actividad A es inmediata posterior a las actividades B, C y D.</p> <p>Diagrama que muestra tres actividades B, C y D (líneas con flechas) que comienzan en eventos separados y terminan en un mismo evento, seguido por una actividad A (línea con flecha) que comienza en ese evento y termina en otro evento.</p> <p>Las actividades B, C y D, son inmediatas anteriores a la actividad A.</p>
<p>Las actividades B, C y D son inmediatas posteriores a la actividad A.</p> <p>Diagrama que muestra una actividad A (línea con flecha) que comienza en un evento y termina en un evento, seguido por tres actividades B, C y D (líneas con flechas) que comienzan en el mismo evento y terminan en eventos separados.</p> <p>La actividad A es inmediata anterior a las actividades B, C y D.</p>	<p>La actividad A es inmediata posterior a las actividades B y C, y la actividad D sólo es inmediata posterior a la actividad C.</p> <p>Diagrama que muestra una actividad B (línea con flecha) que comienza en un evento y termina en un evento, seguido por una actividad A (línea con flecha) que comienza en el mismo evento y termina en otro evento. Una actividad C (línea con flecha) comienza en un evento y termina en un evento, seguido por una actividad D (línea con flecha) que comienza en el mismo evento y termina en otro evento. Una línea punteada (actividad de liga) conecta el evento final de C con el evento inicial de A.</p> <p>La actividad C es inmediata anterior a la actividad D y las actividades B y C son inmediatas anteriores a la actividad A.</p>

EJERCICIOS

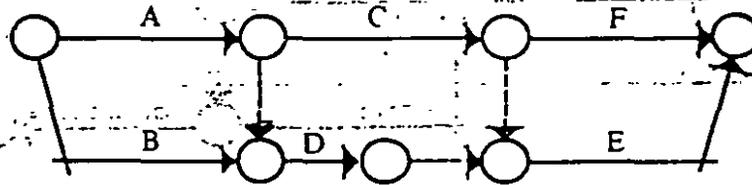
A es anterior a B y C.
 B es anterior a D y E.
 C es anterior a E.
 D y E son anteriores a F.



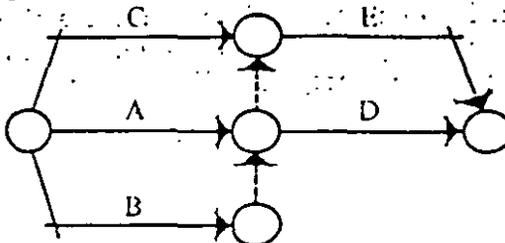
A es anterior a B, C y D.
 y B, C, y D son anteriores a E.



A es anterior a C y D.
 B es anterior a D.
 C es anterior a E y F.
 D es anterior a E.

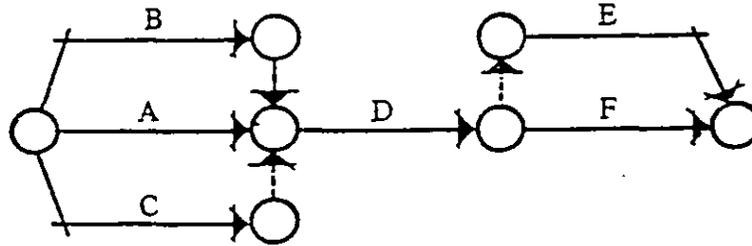


A es anterior a D.
 B es anterior a D y E.
 C es anterior a E.



340 Costo y tiempo en edificación

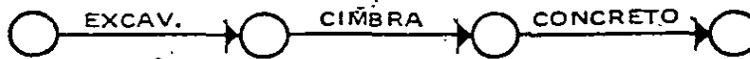
5. A, B y C anteriores a D.
D anterior a E y F.



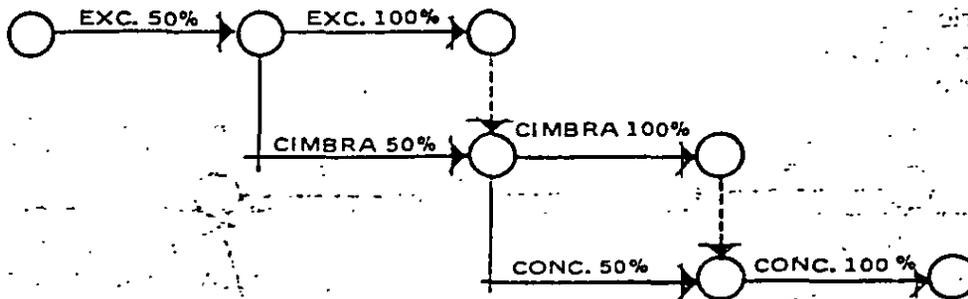
- g). Actividades en porcentaje. Es aceptado que en obras relativamente grandes, las actividades pueden atacarse a mitades, terceras partes y en general en "porcentaje" con el mismo equipo de mano de obra.

La representación de este tipo de condición sería como sigue:

CONSIDERADAS LAS ACTIVIDADES AL 100%



CONSIDERADAS AL 50% POR ACTIVIDAD



4.2400. VALUACION DE TIEMPO

Tomando en cuenta las limitaciones de espacio, de recursos y de decisión de responsable, procedemos a hacer la valuación de los tiempos de duración de las actividades.

Es indudable que dependiendo del criterio personal del programador y del sistema de pago de la mano de obra, los tiempos de duración por actividad tengan un rango de variación muy grande. Trataremos, aceptando, (para ilustrar el método), los rendimientos desarrollados en capítulos anteriores, integrar la fórmula siguiente:

$$JG = \frac{CO}{RG}$$

Donde: JG = Jornadas por grupo
 CO = Cantidad de obra
 RG = Rendimiento del grupo

De donde la duración de cada actividad, dependerá del número de grupos que *eficientemente* puedan asignarse a la actividad en estudio, tomando muy en cuenta las limitaciones de espacio y de personal por lo cual, la "duración normal" de una actividad (DN) será:

$$DN = \frac{JG}{NG}$$

Donde: JG = Jornadas necesarias por grupo y
 NG = Número de grupos que pueden trabajar simultáneamente.

Resumiendo en forma tabular, tendremos:

Tabla de valuación de tiempos.

i	j	Descrip. Activ.	Un.	Cant. Obra	G	RG	$JG = \frac{CO}{RG}$	NG	$DN = \frac{JG}{NG}$	DN Final

4.2500. OBTENCION DE RUTA CRITICA.

Cómo mencionamos anteriormente, la ruta crítica nos permite conocer las actividades que definen o determinan la duración de un proceso, es decir, las *actividades críticas*, ahora bien, existen otras actividades que no son críticas, y para llegar a su clasificación, necesitamos de ir.

Holgura total, a la cantidad de tiempo que se puede retrasar una actividad sin afectar la terminación de un proceso.

Holgura libre, a la cantidad de tiempo que se puede retrasar una actividad sin afectar la fecha primera de iniciación de las posteriores.

Holgura independiente, a la cantidad de tiempo que se puede retrasar una actividad sin afectar la fecha última de las anteriores y la fecha primera de las posteriores.

4.2600. ANALISIS Y REDUCCIONES

Para analizar un proceso productivo, debemos de estudiar cada una de las holguras para reducirlas o conservarlas según convenga. Para las reducciones tenemos 2 caminos, o modificar duraciones o modificar secuencias; la primera con más personal, con más equipo o con dobles turnos, y la segunda cambiando el sistema de programación.

4.2700. REPARTICION DE RECURSOS.

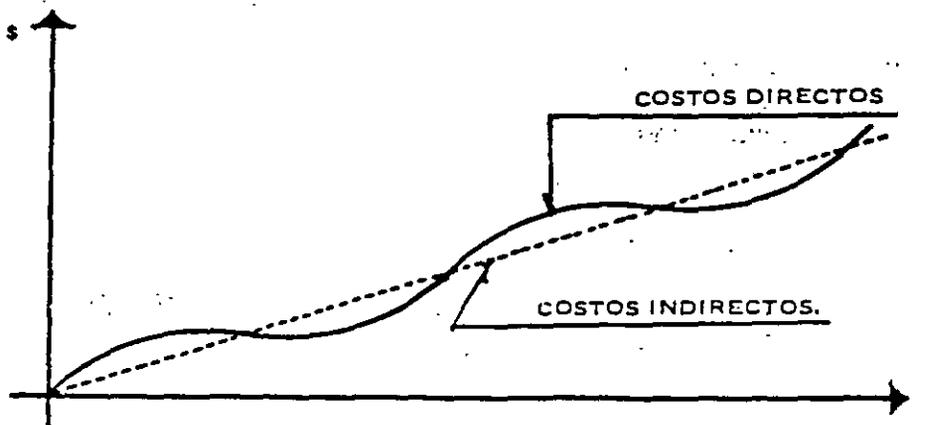
Si disponemos de holguras en las actividades, es lógico que podamos desplazar éstas, dentro de un programa de barras a su ubicación más conveniente y buscando que el personal no sea muy variable, o bien que las erogaciones no tengan máximos demasiado acusados.

Para dicha repartición se propone la siguiente tabla:

				S E M A N A S																	
				1						2						3					
i	j	DESCRIP.	GRADO	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1a. SUMA																					
1a. REPARTICION																					
2a. REPARTICION																					

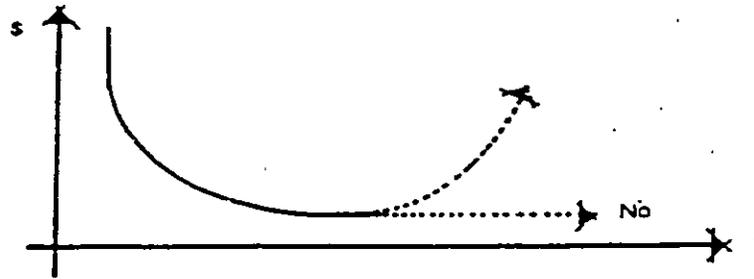
4.2800. REDUCCION DE TIEMPO EN FUNCION DEL COSTO

Todo proceso productivo produce 2 clases de costos, *costos indirectos* y *costos directos*; siendo los primeros determinados por el funcionamiento de la empresa, y los segundos dependientes del tipo de obra de que se trate. Sabemos también que la mayoría de los costos fijos pueden representarse en la siguiente forma:



344 Costo y tiempo en edificación

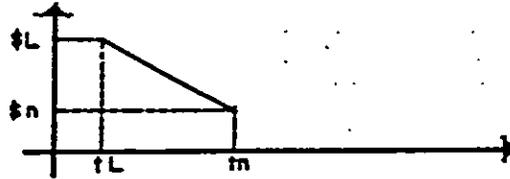
y que los costos de obra se afectan al reducir tiempo de ejecución en la forma siguiente:



Considerando lo anterior, matemáticamente, es posible encontrar el máximo acortamiento de duración con el mínimo incremento de costo.

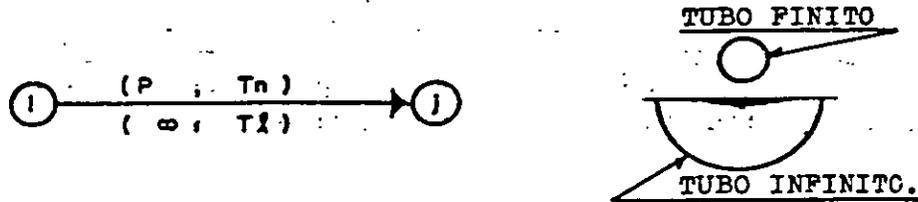
Podríamos llamar "pendiente de costo" a la relación:

$$p = \frac{\$L - \$n}{tL - tn}$$



Con las consideraciones anteriores, D. R. Fulkerson desarrolló una teoría, empleando una "analogía hidráulica", consistente en hacer pasar por una red de actividades un flujo infinito de dinero, y por medio de la analogía encontrar una "sucesión de gastos" en función del tiempo para dichas condiciones, obteniendo después la duración más conveniente.

Es necesario, para poder aplicar el criterio de Fulkerson a una red de actividades, que se representen las mismas de la siguiente manera.



Donde: P = Pendiente de costo.
 Tn = Tiempo normal.
 Tl = Tiempo límite.

Ahora bien, se considera que cada actividad está formada por 2 tubos; el superior con una capacidad equivalente a su pendiente de costos y el inferior con una capacidad infinita; el flujo se efectúa primero por la rama superior hasta llegar a su plena capacidad, llegando este momento, el flujo pasará a la rama inferior con capacidad infinita. Para el primer caso el tiempo considerado será el correspondiente al tiempo normal, y en el segundo caso el tiempo considerado *estará comprendido* entre el tiempo normal y el tiempo límite.

Considerado lo anterior obtenemos el primer flujo que pasa por la ruta más larga y agotando las capacidades de los tubos (con capacidad finita), y siguiendo el diagrama de actividades, llegaremos a una tabla que no permita conocer el flujo total para diferentes tiempos, de donde tomaremos la decisión necesaria.

El proceso de Fulkerson termina cuando pasa un flujo infinito por toda la red, desde el nudo inicial hasta el nudo final.

Como datos de experiencia para saber cuándo conviene aplicar el criterio de Fulkerson a una red de actividades podemos decir que:

Para una pendiente de costo directo en valor absoluto, mayor o igual que la pendiente de costo indirecto de operación, la duración del costo mínimo es DN, y como consecuencia si valuamos la pendiente de costo directo (proporcional a la obra) y encontramos el flujo total para DN; si éste es mayor que aquélla, el tiempo para costo mínimo también es DN.

Es siempre probable que el costo mínimo sea DN, ya que la variación en función del tiempo en los costos indirectos es lineal y de los costos directos puede llegar a ser geométrica.

Si después de obtener la secuencia de actividades que rigen un proceso productivo, se tiene la necesidad de realizar dicho proceso "N" veces, es posible obtener una "programación de programaciones", que nos permita desarrollar el conjunto de procesos, obteniendo una unidad de producto por cada unidad de tiempo prefijada (segundo, minuto, hora, día, semana, etc.).

4.3000. EJEMPLO:

4.3100	Lista de actividades y tabla de secuencias
4.3200	Dibujo de diagrama
4.3300	Valuación de tiempos
4.3400	Obtención de Ruta Crítica
4.3500	Análisis y reducciones
4.3600	Diagrama de Gantt

Con el objeto de aclarar conceptos, proponemos la programación de una losa de concreto, desarrollando los pasos siguientes:

4.3100. LISTA DE ACTIVIDADES Y TABLA DE SECUENCIAS.

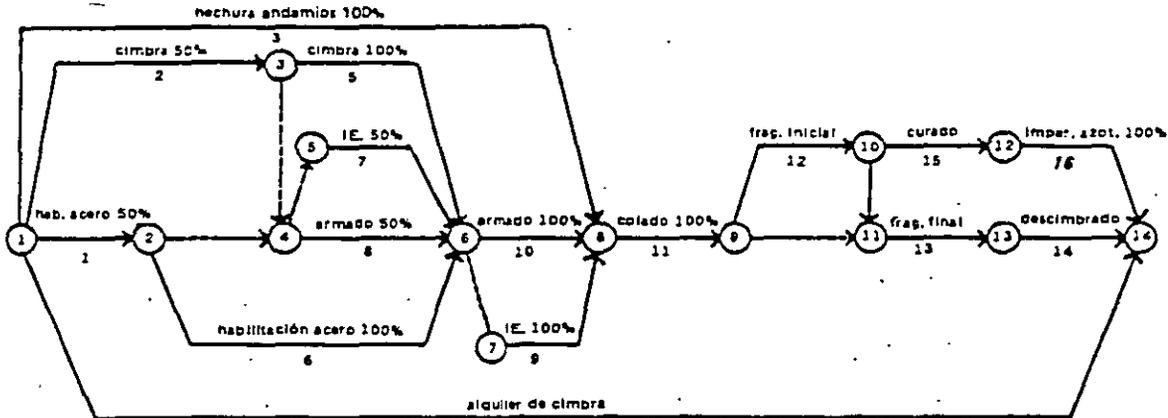
No.	Actividad	Ant.	Sim.	Post.
1	Habilitación de acero 50%	—	2, 3, 4	6,
2	Cimbra 50%	—	1, 3, 4	7, 8, 5
3	Andamios 100%	—	1, 2, 4	11
4	Alquiler cimbra	—	1, 3, 2	—
5	Hechura cimbra 100%	2	7, 8, 6, 3, 4	9, 10
6	Habilitación acero 100%	1	8, 7, 5, 3, 4	9, 10
7	Instalación eléctrica 50%	1, 2	5, 6, 8, 3, 4	9, 10
8	Armado 50%	1, 2,	5, 6, 7, 3, 4	9, 10
9	Instalación eléctrica 100%	6, 7, 8, 5	10, 3, 4	11
10	Armado 100%	8, 7, 5, 6	9, 3, 4	11
11	Colado 100%	10, 9, 3	4	12,
12	Fraguado inicial	11	4	13, 15
13	Fraguado final	12	15, 4	14
14	Descimbrado 100%	13	16, 4	—
15	Curado	12	13, 4	16
16	Impermeab. azotea 100%	15	14, 4	—

4.3200. DIBUJO DEL DIAGRAMA

Procederemos ahora a obtener el "dibujo de diagrama" como consecuencia de la lista de actividades y tabla de secuencias anterior.

Haremos notar que, para enlistar las actividades no es necesario que éstas estén bajo cierto orden (ésta es otra de las ventajas de este tipo de programación).

4.3200. DIBUJO DE DIAGRAMA



4.3300. VALUACION DE TIEMPOS

El siguiente paso para valuar la duración normal en la tabla de tiempos, será encontrar el grupo de trabajo idóneo para cada actividad por ejecutar, e investigar su costo diario.

Los cuales integrados en la tabla de valuación de tiempos, junto con sus rendimientos, nos permitirá encontrar las "duraciones normales" correspondientes para nuestras actividades propuestas.

i	j	Descripción Actividad	Un.	CO Cantidad Obra	G Grupo	RG Rendimiento de Grupo	$JG = \frac{CO}{RG}$	NG	$DN = \frac{JG}{NG}$	DN Final
1	2	Habilitación acero 59%	Kg.	298.50	4	0.16 T/Jx2	0.93	1	0.93	1.00
1	3	Cimbra 59%	M ²	48.59	3	9.0 M2/J	5.39	3	1.79	1.75
1	8	Hechura andamios 100%	M ²	15.00	3	15.0 M2/J	1.00	1	1.00	1.00
1	14	Alquiler cimbra	M ²	97.10		Subcontrato				
3	6	Cimbra 100%	M ²	48.50	3	9.0 M2/J	5.39	3	1.79	1.75
2	6	Habitación acero 100%	Kg.	298.50	4	0.16 T/Jx2	0.93	1	0.93	1.00
5	6	Instalación eléctrica 50%				Subcontrato				0.50
4	6	Armado 50%	Kg.	298.50	4	0.16 T/Jx2	0.93	4	0.23	0.25
7	8	Instalación eléctrica 100%				Subcontrato				0.50
6	8	Armado 100%	Kg.	298.50	4	0.16 T/Jx2	0.93	4	0.23	0.25
8	9	Colado 100%	M ³	9.27	2	0.95 M3/J	9.75	10	0.98	1.00
9	10	Fraguado inicial								0.50
11	13	Fraguado anual								3.50
13	14	Descimbrado 100%	M ²	97.10	3	26 M2/J	3.73	3	1.24	1.25
10	12	Curado	M ²	75.00	1	300 M2/J	0.25	1/2	0.50	0.50
12	14	Imperm. azot. 100%	M ²	75.00	2	3 M2/J	2.50	2	1.25	1.25

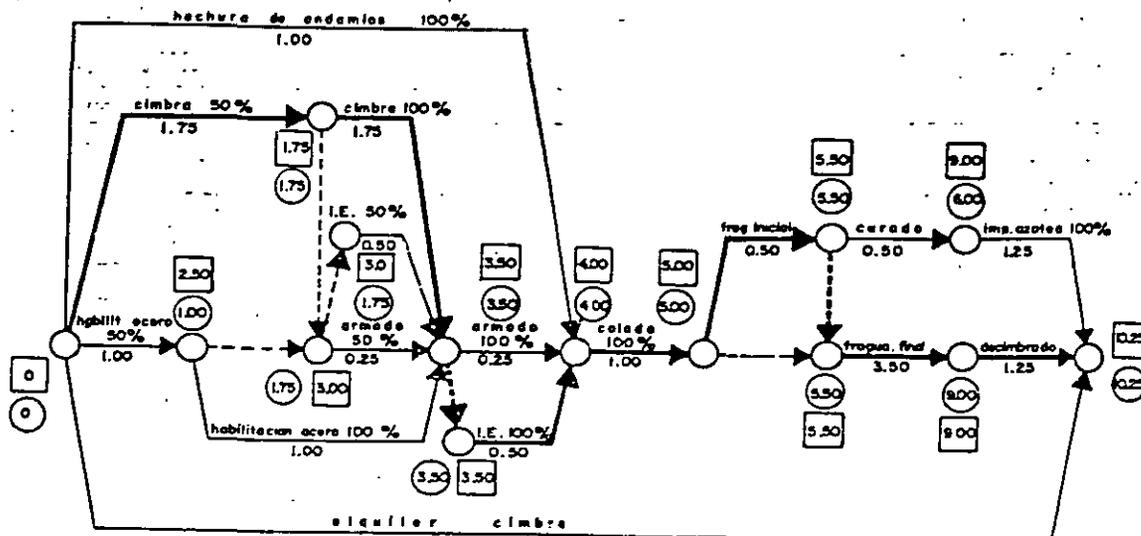
Conociendo estos datos de D. N. en nuestro "Dibujo de Diagrama", obtendremos "El Camino Crítico".

4.3400 OBTENCION RUTA CRITICA

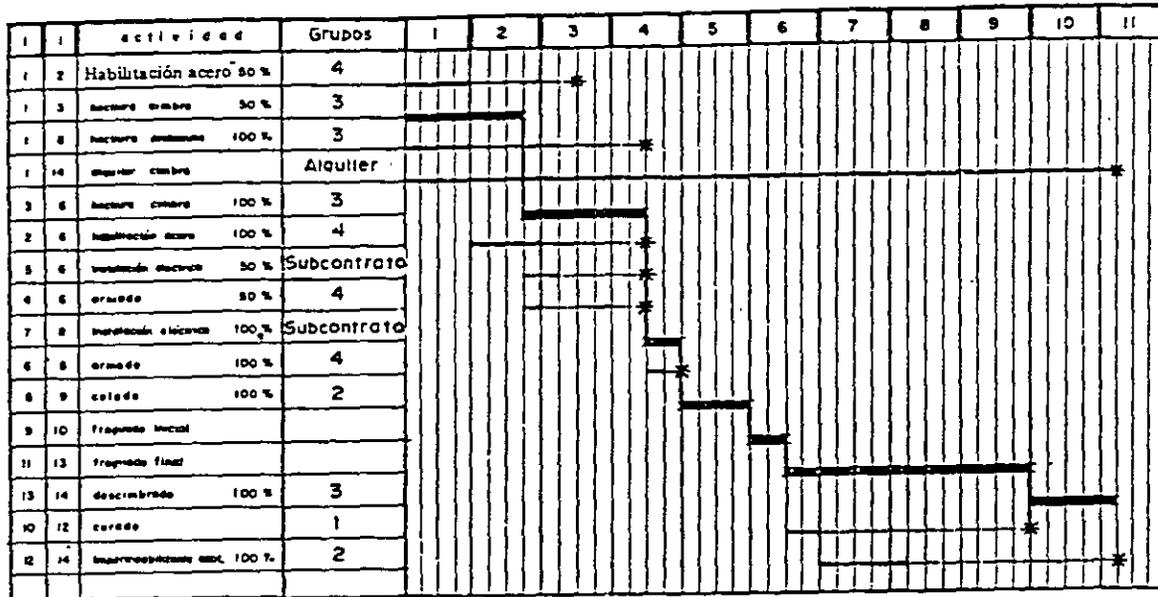
i	j	Descripción	DN	HT	HL	HI	Fechas primeras		Fechas últimas		Grado
							I	T	I	T	
1	2	Habilitación acero 50%	1.00	1.50	0.	0	0	1.0	0	2.50	1er. grado
1	3	Cimbra 50%	1.75	0.00	0.00	0.00	0	1.75	0	1.75	Crítica
1	8	Hechura andamios 100%	1.00	2.50	2.50	2.50	0.00	4.00	0	4.00	2o. grado
1	14	Alquiler cimbra	10.00	0.25	0.25	0.25	0	10.25	0	10.25	1er. grado
3	6	Cimbra 100%	1.75	0.00	0.00	0.00	1.75	3.50	1.75	3.50	Crítica
2	6	Habilitación acero 100%	1.00	1.50	1.50	0.50	1.00	3.50	2.50	3.50	2o. grado
5	6	Instalación eléctrica 50%	0.50	1.25	1.25	0.00	1.75	3.50	3.00	3.50	2o. grado
4	6	Armado 50%	0.25	1.50	1.50	0.25	1.75	3.50	3.00	3.50	2o. grado
7	8	Instalación eléctrica 100%	0.50	0.00	0.00	0.00	3.50	4.00	3.50	4.00	Crítica
6	8	Armado 100%	0.25	0.25	0.25	0.25	3.50	4.00	3.50	4.00	1er. grado
8	9	Colado 100%	1.00	0.00	0.00	0.00	4.00	5.00	4.00	5.00	Crítica
9	10	Fraguado inicial	0.50	0.00	0.00	0.00	5.00	5.50	5.00	5.50	Crítica
11	13	Fraguado final	3.50	0.00	0.00	0.00	5.50	9.00	5.50	9.00	Crítica
13	14	Descimbrado 100%	1.25	0.00	0.00	0.00	9.00	10.25	9.00	10.25	Crítica
10	12	Curado	0.50	3.00	0.00	0.00	5.50	9.00	5.50	9.00	3er. grado
12	14	Impermeab. azotea 100%	1.25	3.00	3.00	0.00	6.00	10.25	9.00	10.25	3er. grado

Para el caso anterior se usaron fracciones día para hacer más genérico el problema, pero recomendamos "cerrar" D.N. a medios días como máximo; como se puede apreciar en la actividad "colocación de cimbra" podemos utilizar 1 grupo durante 5.39 días ó 3.00 grupos durante 1.79 días, y todo este lapso de tiempo entre las duraciones, puede considerarse "duración normal" (DN); basados en lo anteriormente expuesto, no creemos recomendable aplicar un rígido criterio matemático sobre una base que puede tener un rango de variación tan grande.

4.3500 ANALISIS Y REDUCCIONES - TABLA DE HOLGURAS



4.3600 DIAGRAMA DE BARRAS
(GANTT)



A veces es conveniente con objeto de no descuidar actividades, las actividades de primer grado, hacerlas críticas ajustando su DN.

Como se puede apreciar en la tabl de "repartición de recursos", representamos la DN de la actividad con línea llena (————) y su holgura total con línea discontinua (-----), y por tanto tenemos el derecho a desplazar la DN desde su fecha primera de iniciación hasta su fecha última de terminación, sin que con esto, afectemos la duración total del proceso; en esto se basa la "repartición de recursos", y se puede aplicar a mano de obra, a equipo, a erogaciones, etc.

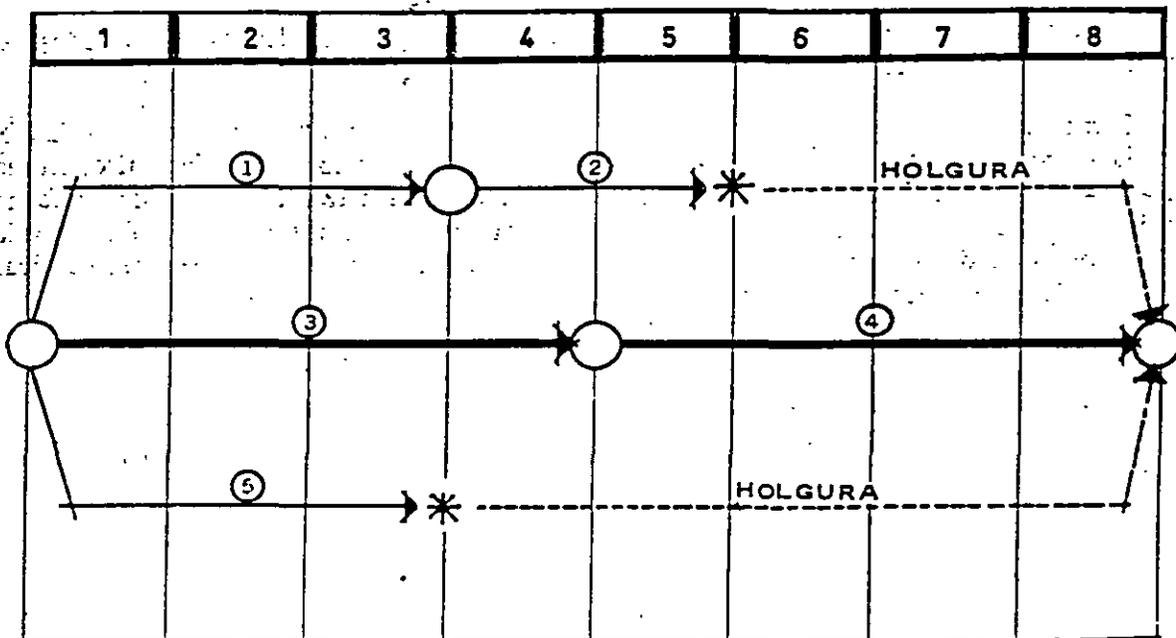
SISTEMA CPM-GANTT

4.4100
4.4200

Dibujo del sistema
Diagrama del ejemplo

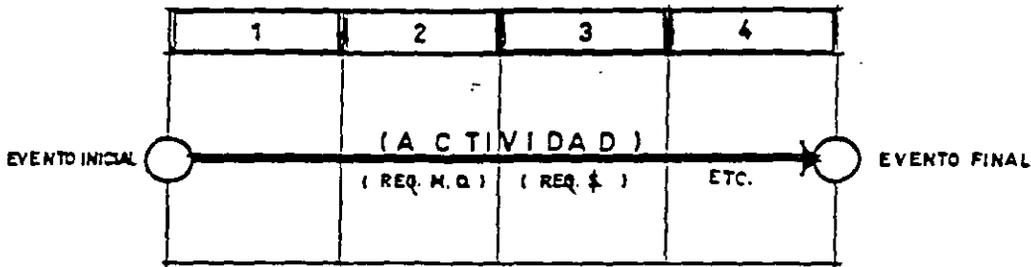
4.4000 SISTEMA CPM-GANTT

Después de haber elaborado el diagrama de barras del ejemplo, es posible inducir una solución más objetiva y por lo mismo más sencilla que el método de Gantt aplicado posteriormente al CPM. Si aceptamos que los dos métodos son complementarios, la mejor solución sería unirlos en un solo sistema al cual denominaremos "SISTEMA CPM-GANTT", ya que reúne las cualidades de los dos y subsana los posibles defectos de los mismos considerados aislados.



ACTIVIDAD	No. 1	DURACION	3	DIAS
"	No. 2	"	2	"
"	No. 3	"	4	"
"	No. 4	"	4	"
"	No. 5	"	3	"

Representación de una actividad en CPM-GANTT.



El concepto de "holguras" que puede representar una dificultad de asimilación, para una persona alejada del tecnicismo de programación, en el SISTEMA CPM-GANTT se simplifican. Si aceptamos que una actividad puede ser un vector con dirección, magnitud y sentido, podremos representar escalarmente el concepto de una holgura. Cuando, por ejemplo, tenemos una serie de actividades como las indicadas en la figura siguiente y cuyas duraciones convenimos en representarlas según una escala de tiempos horizontal, podemos advertir que las actividades 3 y 6; 2 y 6, disponen de una holgura de 3 días, holgura que en este caso no importa su condición de independiente, total o libre, ya que, el concepto queda debidamente aclarado, al poder *medir* el tiempo total que disponemos para retrasar esas actividades en conjunto.

También podemos ver que las actividades 1, 4 y 8 son las que definen la duración del proceso y por consiguiente son la ruta crítica de la red propuesta.

En relación a la actividad 5 dispondremos de una holgura de 3 días.

Aceptemos también que las actividades representadas por vectores pueden "deslizarse" usando las holguras; esto representa para nosotros una ventaja adicional para la repartición de recursos, al permitirnos realizar *mecánicamente* la misma.

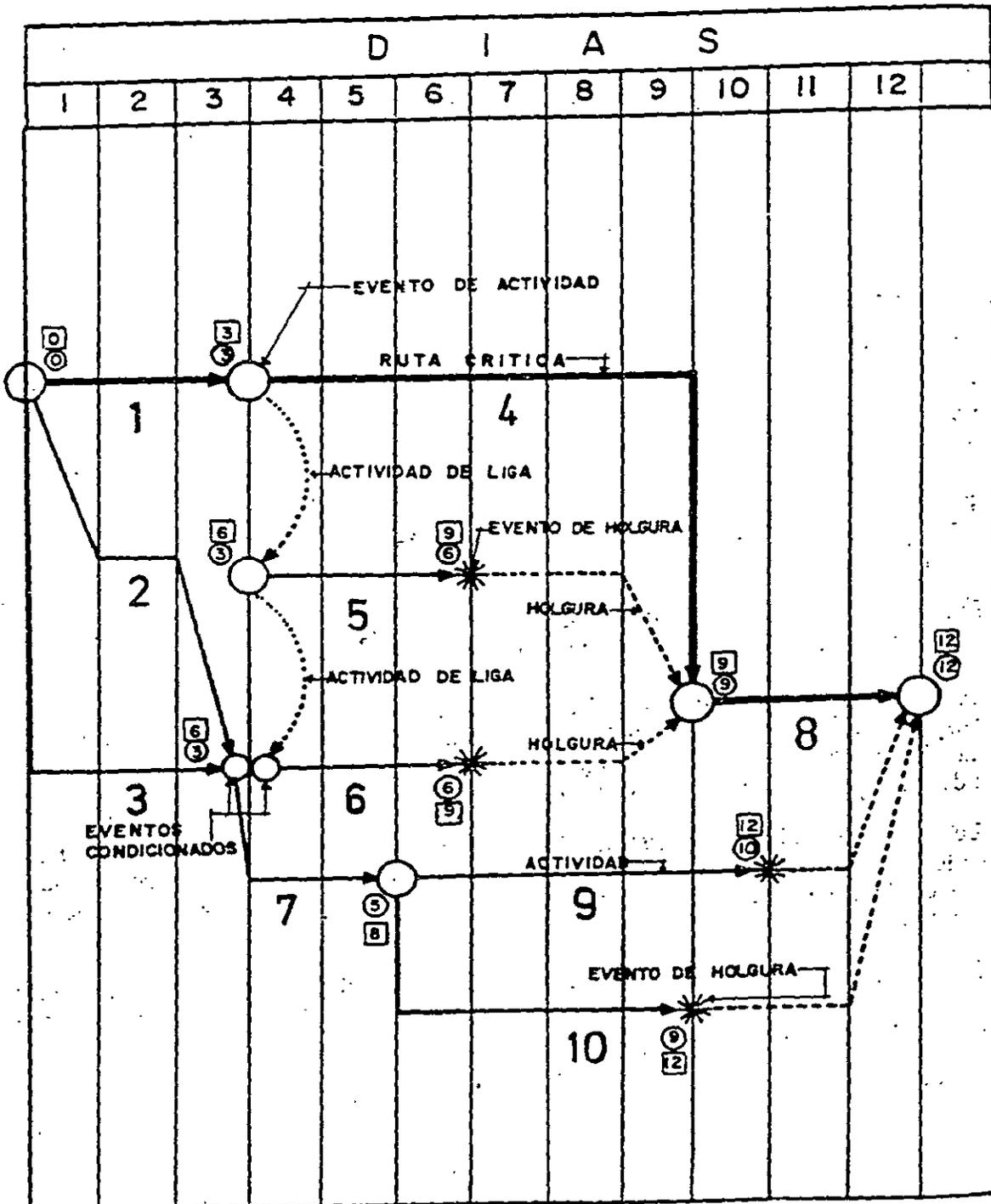
Los mejores resultados del sistema de programación CPM-GANTT se obtienen representado a escala horizontal los tiempos y asignado a cada vector un valor determinado, indicando la necesidad de mano de obra de recursos por actividad arriba o abajo del vector considerado.

Proyectando al eje horizontal los valores asignados a cada actividad debemos obtener los requerimientos necesarios de M.O. o de inversión para un lapso de tiempo determinado que puede ser día, semana o mes.

Como vía de ejemplo resolveremos en sistema CPM-GANTT el problema anteriormente propuesto, con ello creemos programar más lógicamente, que utilizando CPM exclusivamente, al poder (permítasenos el sentido) "ver" y "sentir" cuáles actividades *pueden*, *deben* o nos conviene estén condicionadas.

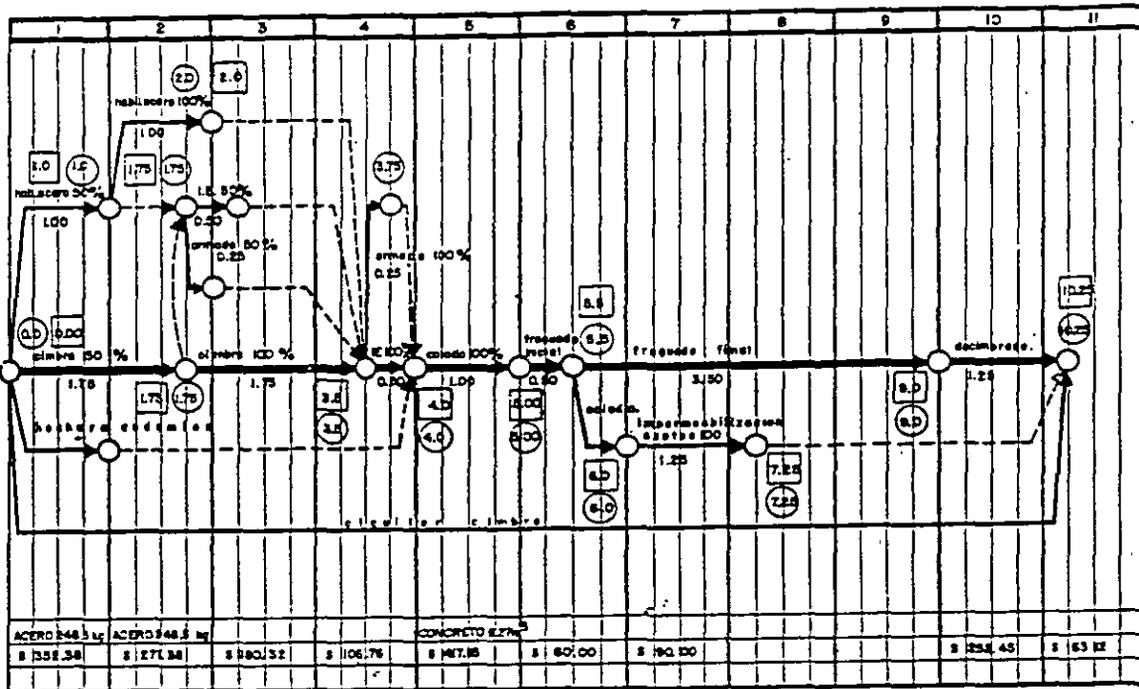
No obstante lo anteriormente expuesto, para redes con un gran número de actividades conviene dimensionarlas; pero también seguir la metodología indicada para el CPM, señalando en cada evento la fecha primera y la fecha última de iniciaciones o de terminaciones de cada actividad, para evitar confusiones de dibujo o de interpretación.

4.4100. DIBUJO DEL SISTEMA



4.4200. DIAGRAMA DEL EJEMPLO

EJEMPLO: con valores indicados en la lista de actividades y en la valuación de tiempos.



En relación al grado de importancia de las actividades, al representarlas en el sistema CPM-GANTT, estaremos en disposición de "seguir" los eventos en serie que nos convenga convertir en actividades de primero o de segundo orden y en última instancia en actividades críticas.

Deberemos tener especial cuidado en la representación de las "actividades de liga", ya que éstas, al aceptar que son de duración "cero" deberán tener también una proyección respecto al eje horizontal también de "cero", es decir, deberán ser verticales; no así, la representación de las holguras que se manifestarán en la misma escala horizontal.

358 Costo y tiempo en edificación

OBRA							No.
BRIGADA: MUROS PLANTA BAJA							No. 2
COSTO BRIGADA			Por actividades \$ 2,659.60			Por Composición \$2,696.75	Final \$2,700.00
No.	ACTIVIDADES	Jornadas Oficial	Tipo	Jornadas Ayudante	Tipo	Importe Parcial	Importe Acumulado
10	Impermeabilización cimentación	0.27	A	1.09	A	145.54	145.54
12	Muros P. B.	6.50	A	6.50	A	1,571.70	1,717.24
13	Castillos 15 x 15; 3 # 3/8"	2.34	A	2.34	A	566.16	2,283.40
14	Castillos 15 x 15; 4 # 3/8"	0.60	A	0.60	A	145.08	2,428.48
15	Castillos 15 x 20; 4 # 3/8"	0.63	A	0.63	A	152.70	2,581.18
16	Castillos 15 x 20; 4 # 1/2"	0.32	A	0.32	A	78.42	2,659.60
SUMAS		10.66		11.48			

COMPOSICION	No.	Sueldo Diario	Días	Total
Oficiales de albañilería	2	143.50	7	2,009.00
A, adantes de albañilería	1	98.25	7	687.75
Oficiales carpinteros				
Ayudantes carpintero				
Oficiales fierros				
Ayudantes fierros				
Oficial especialista				
SUMAS				\$ 2,696.75

MATERIALES							
No.	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	No.	CONCEPTO	UN	CANTIDAD
1	Cemento	Ton	1.07	9	Cimbra castillo	m ²	11.80
2	Arena	m ³	2.89	10	Acero de # 1/4"	kg	24.83
3	Grava	m ³	0.67	11	Acero de # 3/8"	kg	68.40
4	Agua	m ³	7.25	12	Acero de # 1/2"	kg	12.00
5	Tabique	pza.	3,098.00				
6	Clavo	kg	6.28				
7	Cartón asfáltico	m ²	9.99				
8	Asfalto	kg	14.40				
CONTROL DE PAGOS							
Pi.							
Casa	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12	13	14
	15						

OBRA							No.
BRIGADA							No.
LOSAS ENTREPISO							3
COSTO BRIGADA			Por Actividades		Por Composición		Final
			\$2,977.83		\$2,905.91		\$2,900.00
No.		Jornada Oficial	Tipo	Jornadas Ayudante	Tipo	Importe Parcial	Importe Acumulado
19	Cimbra losas N-I y rampa	4.44	C	4.44	C	1,093.20	1,093.20
20	Cimbra traves N-I	2.94	C	2.94	C	732.50	1,825.70
21	Acero de refuerzo N-I	1.75	F	3.54	F	642.44	2,468.14
22	Concreto N-I (con bombeo)	0.95	A	3.80	A	509.69	2,977.83
SUMAS		10.08		14.72			

COMPOSICION				
	No.	Sueldo Diario	Días	Total
Oficiales de albañilería	1	\$143.50	7	1,004.50
Ayudantes de albañilería				
Oficiales carpinteros	1	133.50	7	934.50
Ayudantes carpintero				
Oficiales fierros	1	138.13	7	966.91
Ayudantes fierros				
Oficial especialista				
SUMAS				\$2,905.91

MATERIALES							
No.	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	No.	CONCEPTO	UN	CANTIDAD
1	Cimbra losa	m ²	40.00				
2	Cimbra trabe	m ²	25.00				
3	Clavo	kg	11.25				
4	Diesel	lts	47.00				
5	Acero de ϕ 1/4"	kg	138.00				
6	Acero de ϕ 3/8"	kg	322.00				
7	Concreto f'c=200 kg/cm ²	m ³	5.70				

CONTROL DE PAGOS															
PI															
Cam	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

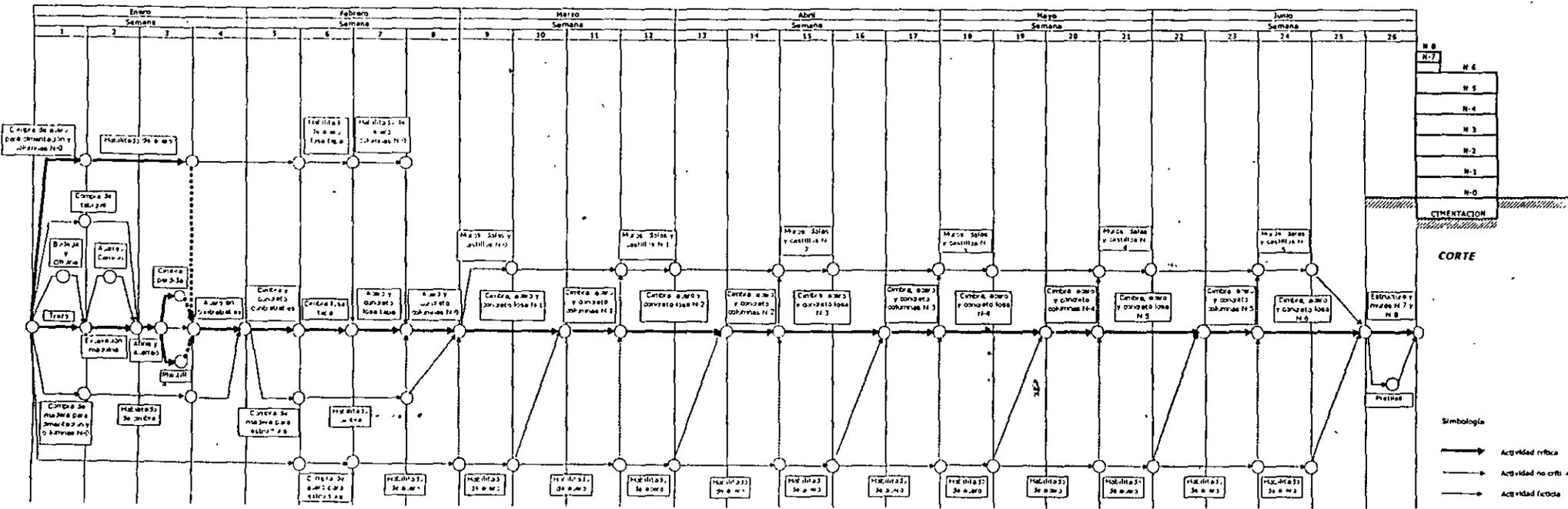
OBRA							No.	
BRIGADA							LOS AZOTEA	
COSTO BRIGADA							Por Actividades	Final
							\$2,833.90	\$2,905.91
							Por Composición	\$2,900.00
No.	ACTIVIDADES	Jornada Oficial	Tipo	Jornada Ayudante	Tipo	Importe Parcial	Importe Acumulado	
27	Cimbra losas N-2	4.67	C	4.67	C	1,147.86	1,147.86	
28	Cimbra traves N-2	2.59	C	2.59	C	636.68	1,784.54	
29	Acero de refuerzo N-2	1.46	F	2.92	F	530.72	2,315.26	
30	Concreto N-2 (con bombeo)	0.97	A	3.87	A	518.64	2,833.90	
SUMAS		9.69		14.05				

COMPOSICIÓN				No.	Saldo Diario	Días	Total
Oficiales de albañilería				1	\$143.50	7	1,004.50
Ayudantes de albañilería							
Oficiales carpintero				1	133.50	7	934.50
Ayudantes carpintero							
Oficiales fierros				1	138.13	7	966.91
Ayudantes fierros							
Oficial especialista							
SUMAS							\$2,905.91

MATERIALES							
No.	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	No.	CONCEPTO	UN	CANTIDAD
1	Cemento	Ton	1.79	9	Acero de β 1/4"	kg	114.00
2	Arena	m ³	2.61	10	Acero de β 3/8"	kg	266.00
3	Grava	m ³	4.06				
4	Agua	m ³	1.16				
5	Clavo	kg	23.00				
6	Diesel	lt	47.00				
7	Cimbra para traves	m ²	22.00				
8	Cimbra para losas	m ²	42.00				

CONTROL DE PAGOS															
Pl															
Casa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

7.200 DIAGRAMA DE RUTA CRITICA SEGUN SISTEMA CPM - GANTT PARA OBRA PRIVADA Y PUBLICA



ETAPAS DE LA PRESUPUESTACION

FASE	PRECISION
ESTIMADO DE INVERSION	± 25%
ANTEPROYECTO	± 20%
PROYECTO BASE	± 15%
PROYECTO LICITADO	± 10%
REAL	± 5%

CONCURSO DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO		Un	Cantidad	Conкурсante # 1		Conкурсante # 2		Conкурсante # 3	
				P: Unitario	Importe	P:Unitario	Importe	P:Unitario	Importe
1.-	Excavación a mano en terreno clase (100-0-0)	M3	150	17.00	2,550.00	16.00	2,400.00	18.00	2,700
2.-	Plantilla en concreto f'c= 100 Kg/cm2, o max: 1 1/2" de 5 cm.	M2	100	30.00	3,000.00	29.00	2,900.00	32.00	3,200.00
3.-	Acero de refuerzo en cimentación fyp=4,200 Kg/cm2 en o promedio 1/2	Kg	870	5.50	4,785.00	10.00	8,700.00	5.60	4,872.00
4.-	Cimbra en cimentación, zapatas y contratraves	M2	400	60.00	24,000.00	46.00	18,400.00	53.00	21,200.00
5.-	Concreto premezclado f'c=200 Kg/cm2, o max. 3/4" R= 12 cm.	M3	58	650.00	37,700.00	640.00	37,120.00	660.00	38,280.00
6.-	Relleno compactado con material producto de excavación 80% proctor.	M3	130	30.00	3,900.00	23.00	2,990.00	30.00	3,900.00
TOTALES					75,935.00		72,500.00		74,152.00
LUGAR					3°		1°		2°

LIQUIDACIÓN DE CONTRATOS

CONCEPTO		Un	Cantidad	Conкурсante # 1		Conкурсante # 2		Conкурсante # 3	
				P: Unitario	Importe	P:Unitario	Importe	P:Unitario	Importe
1.-	Excavación a mano en terreno clase (100-0-0)	M3	150	17.00	2,550.00	16.00	2,400.00	18.00	2,700
2.-	Plantilla en concreto f'c= 100 Kg/cm2, o max: 1 1/2" de 5 cm.	M2	100	30.00	3,000.00	29.00	2,900.00	32.00	3,200.00
3.-	Acero de refuerzo en cimentación fyp=4,200 Kg/cm2 en o promedio 1/2	Kg	8700	5.50	47,850.00	10.00	87,000.00	5.60	48,720.00
4.-	Cimbra en cimentación, zapatas y contratraves	M2	280	60.00	16,800.00	46.00	12,880.00	53.00	14,840.00
5.-	Concreto premezclado f'c=200 Kg/cm2, o max. 3/4" R= 12 cm.	M3	58	650.00	37,700.00	640.00	37,120.00	660.00	38,280.00
6.-	Relleno compactado con material producto de excavación 80% proctor.	M3	87	30.00	2,610.00	23.00	2,001.00	30.00	2,610.00
TOTALES					110,510.00		144,301.00		110,350.00
LUGAR,REAL					2°		3°		1°

Concursos

SUMARIO:	5.1000	Contratos
	5.2000	Concursos
	5.3000	Análisis de un concurso de precios unitarios

SUB-CAPITULO 5.1000

CONTRATOS

SUMARIO:	5.1100	Contenido
	5.1200	Características legales
	5.1210	Prestación de servicios profesionales.
	5.1220	Contrato de obras a precio alzado.

5.1000. CONTRATOS.

5.1100. CONTENIDO.

El contrato es el instrumento legal que reglamenta las relaciones entre dos elementos que intervienen en la consecución de un fin.

En la República Mexicana se acostumbra dividirlo en dos partes.

1. Declaraciones; donde se enuncia las

{ Intenciones
Personalidades y
Capacidades de las partes

2. Cláusulas; donde se establecen los

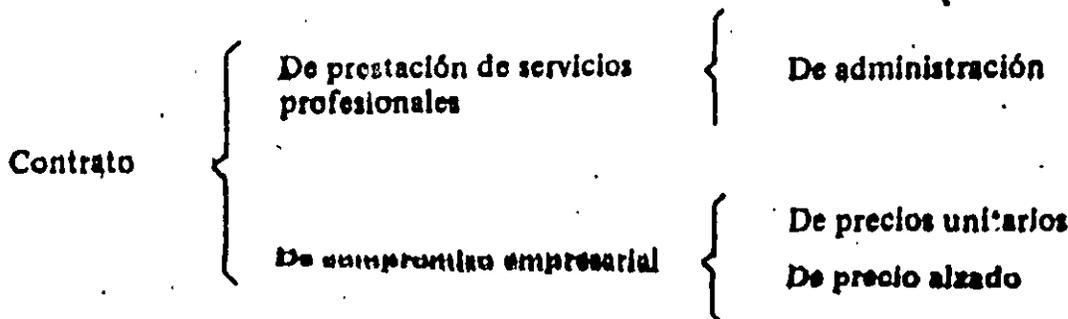
Derechos
(obligaciones y
Responsabilidades de las partes).

Estas cláusulas en construcción, recomendamos tengan como mínimo aclarados los conceptos siguientes:

- a) Objeto del contrato
- b) Importe del contrato
- c) Forma de pago
- d) Tiempo de construcción
- e) Reducción de trabajos
- f) Aumento de trabajos
- g) Contingencias imprevistas de fuerza mayor
- h) Contingencias previstas en el contrato
- i) Relaciones con terceros
- j) Garantías
- k) Responsabilidades
- l) Obligaciones
- m) Sanciones
- n) Arbitraje

§. 1200. CARACTERÍSTICAS LEGALES

Según nuestros ordenamientos legales existen dos tipos de contratación:



A continuación, copiamos a la letra del "Código Civil" para el Distrito y Territorios Federales según el decreto del 10. de septiembre de 1932 publicado en el diario oficial, las definiciones y reglamentación de los contratos de "Prestación de Servicios Profesionales" y de "Precio Alzado", haciendo notar que en el espíritu de este código, el precio alzado no presenta ninguna diferencia con el contrato de precios unitarios.

5.1210. Prestación de servicios profesionales

Art. 2606.—El que presta y el que recibe los servicios profesionales pueden fijar, de común acuerdo, retribución debida por ellos.

Cuando se trate de profesionistas que estuvieren sindicalizados, se observarán las disposiciones relativas establecidas en el respectivo contrato colectivo de trabajo.

Art. 2607.—Cuando no hubiere habido convenio, los honorarios se regularán atendiendo juntamente a las costumbres del lugar, a la importancia de los trabajos prestados, a la del asunto o caso en que se prestaren, a las facultades pecuniarias del que recibe el servicio y a la reputación profesional que tenga adquirida el que lo ha prestado. Si los servicios prestados estuvieren regulados por arancel, éste servirá de norma para fijar el importe de los honorarios reclamados.

Art. 2608.—Los que sin tener el título correspondiente ejerzan profesiones para cuyo ejercicio la ley exija título, además de incurrir en las penas respectivas, no tendrán derecho de cobrar retribución por los servicios profesionales que hayan prestado.

Art. 2609.—En la prestación de servicios profesionales pueden incluirse las expensas que hayan de hacerse en el negocio en que aquéllos se presten. A falta de convenio sobre su reembolso, los anticipos serán pagados en los términos del artículo siguiente, con el rédito legal, desde el día en que fueren hechos, sin perjuicio de la responsabilidad por daños y perjuicios cuando hubiere lugar a ella.

Art. 2610.—El pago de los honorarios y de las expensas, cuando las haya, se harán en el lugar de la residencia del que ha

prestado los servicios profesionales, inmediatamente que preste cada servicio, o al fin de todos, cuando se separe el profesor o haya concluido el negocio o trabajo que se le confió.

Art. 2611.—Si varias personas encomendaren un negocio, todas ellas serán solidariamente responsables de los honorarios del profesor y de los anticipos que hubieren hecho.

Art. 2612.—Cuando varios profesores en la misma ciencia presten sus servicios en un negocio o asunto, podrán cobrar los servicios que individualmente haya prestado cada uno.

Art. 2613.—Los profesores tienen derecho de exigir sus honorarios, cualquiera que sea el éxito del negocio o trabajo que se les encomiende, salvo convenio en contrario.

Art. 2614.—Siempre que un profesor no pueda continuar prestando sus servicios, deberá avisar oportunamente a la persona que lo ocupe, quedando obligado a satisfacer los daños y perjuicios que se causen, cuando no diere este aviso con oportunidad. Respecto de los abogados, se observará además lo dispuesto en el artículo 2589.

Art. 2615.—El que preste servicios profesionales sólo es responsable, hacia las personas a quienes sirve, por negligencia, impericia o dolo, sin perjuicio de las penas que merezca en caso de delito.

5.1220. Contrato de obras a precio alzado.

Art. 2616.—El contrato de obras a precio alzado, cuando el empresario dirige la obra y pone los materiales, se sujetará a las reglas siguientes.

Art. 2617.—Todo el riesgo de la obra correrá a cargo del empresario hasta el acto de la entrega, a no ser que hubiere morosidad de parte del dueño de la obra en recibirla o convenio expreso en contrario.

Art. 2618.—Siempre que el empresario se encargue por ajuste cerrado de la obra en cosa inmueble cuyo valor sea de más de cien pesos, se otorgará el contrato por escrito, incluyéndose en él una descripción pormenorizada, y en los casos que lo requieran, un plano, diseño o presupuesto de la obra.

Art. 2619.—Si no hay plano, diseño o presupuesto para la ejecución de la obra y surgen dificultades entre el empresario y el dueño, serán resueltas teniendo en cuenta la naturaleza de la obra, el precio de ella y la costumbre del lugar, oyéndose el dictamen de peritos.

Art. 2620.—El perito que forme el plano, diseño o presupuesto de una obra, y la ejecute, no puede cobrar el plano, diseño o presupuesto fuera del honorario de la obra; mas si ésta no se ha ejecutado por causa del dueño, podrá cobrarlo, a no ser que al encargárselo se haya pactado que el dueño no lo paga si no le conviniera aceptarlo.

Art. 2621.—Cuando se haya invitado a varios peritos para hacer planos, diseños o presupuestos, con el objeto de escoger entre ellos el que parezca mejor, y los peritos han tenido conocimiento de esta circunstancia, ninguno puede cobrar honorarios, salvo convenio expreso.

Art. 2622.—En el caso del artículo anterior, podrá el autor del plano, diseño o presupuesto aceptado cobrar su valor cuando la obra se ejecutare conforme a él por otra persona.

Art. 2623.—El autor de un plano, diseño o presupuesto que no hubiere sido aceptado, podrá también cobrar su valor

si la obra se ejecutare conforme a él por otra persona, aun cuando se hayan hecho modificaciones en los detalles.

Art. 2624.—Cuando al encargarse una obra no se ha fijado precio, se tendrá por tal, si los contratantes no estuviesen de acuerdo después, el que designen los árbitros, o a falta de ellos el que tasen peritos.

Art. 2625.—El precio de la obra se pagará al entregarse ésta, salvo convenio en contrario.

Art. 2626.—El empresario que se encargue de ejecutar alguna obra por precio determinado, no tiene derecho de exigir después ningún aumento, aunque lo haya tenido el precio de los materiales o el de los jornales.

Art. 2627.—Lo dispuesto en el artículo anterior se observará también cuando haya habido algún cambio o aumento en el plano o diseño, a no ser que sean autorizados por escrito por el dueño y con expresa designación del precio.

Art. 2628.—Una vez pagado y recibido el precio, no ha lugar a reclamación sobre él, a menos que al pagar o recibir las partes se hayan reservado expresamente el derecho de reclamar.

Art. 2629.—El que se obliga a hacer una obra por ajuste cerrado, debe comenzar y concluir en los términos designados en el contrato, y en caso contrario, en los que sean suficientes, a juicio de peritos.

Art. 2630.—El que se obligue a hacer una obra por piezas o por medida, puede exigir que el dueño la reciba en partes y se la pague en proporción de las que reciba.

Art. 2631.—La parte pagada se presume aprobada y recibida por el dueño; pero no habrá lugar a esa presunción solamente porque el dueño haya hecho ade-

lentos a buena cuenta del precio de la obra, si no se expresa que el pago se aplique a la parte ya entregada.

Art. 2632.—Lo dispuesto en los dos artículos anteriores no se observará cuando las piezas que se manden construir no puedan ser útiles, sino formando reunidas un todo.

Art. 2633.—El empresario que se encargue de ejecutar alguna obra no puede hacerla ejecutar por otro, a menos que se haya pactado lo contrario, o el dueño lo consienta; en estos casos, la obra se hará siempre bajo la responsabilidad del empresario.

Art. 2634.—Recibida y aprobada la obra por el que la encargó, el empresario es responsable de los defectos que después aparezcan y que procedan de vicios en su construcción y hechura, mala calidad de los materiales empleados o vicios del suelo en que se fabricó, a no ser que por disposición expresa del dueño se hayan empleado materiales defectuosos, después que el empresario le haya dado a conocer sus defectos, o que se haya edificado en terreno inapropiado elegido por el dueño a pesar de las observaciones del empresario.

Art. 2635.—El dueño de una obra ajustada por un precio fijo puede desistir de la empresa comenzada, con tal que indemnice al empresario de todos los gastos y trabajos y de la utilidad que pudiera haber sacado de la obra.

Art. 2636.—Cuando la obra fue ajustada por peso o medida, sin designación del número de piezas o de la medida total, el contrato puede resolverse por una y otra parte, concluidas que sean las partes designadas, pagándose la parte concluida.

Art. 2637.—Pagado el empresario de lo que le corresponde, según los dos artículos anteriores, el dueño queda en libertad

de continuar la obra empleando a otras personas, aun cuando aquella siga conforme al mismo plano, diseño o presupuesto.

Art. 2638.—Si el empresario muere antes de terminar la obra, podrá rescindirse el contrato; pero el dueño indemnizará a los herederos de aquél del trabajo y gastos hechos.

Art. 2639.—La misma disposición tendrá lugar si el empresario no puede concluir la obra por alguna causa independiente de su voluntad.

Art. 2640.—Si muere el dueño de la obra, no se rescindirá el contrato, y sus herederos serán responsables del cumplimiento para con el empresario.

Art. 2641.—Los que trabajen por cuenta del empresario o le suministren material para la obra, no tendrán acción contra el dueño de ella, sino hasta la cantidad que alcance el empresario.

Art. 2642.—El empresario es responsable del trabajo ejecutado por las personas que ocupe en la obra.

Art. 2643.—Cuando se conviniere en que la obra deba hacerse a satisfacción del propietario o de otra persona, se entiende reservada la aprobación, a juicio de peritos.

Art. 2644.—El constructor de cualquiera obra mueble tiene derecho de retenerla mientras no se le pague, y su crédito será cubierto preferentemente con el precio de dicha obra.

Art. 2645.—Los empresarios constructores son responsables por la inobservancia de las disposiciones municipales o de policía y por todo daño que causen a los vecinos.

Análisis de un concurso de precios unitarios.

SUMARIO:

5.3110	Planeación del concurso
5.3111	Análisis de la convocatoria
5.3112	Análisis de factibilidad
5.3113	Ruta crítica concurso
5.3120	Primer presupuesto aproximado
5.3130	Identificación de conceptos EJE (Ley de Pareto)
5.3140	Cuantificación cantidades involucradas
5.3150	Cuantificación conceptos EJE
5.3160	Investigación costos base mano de obra
5.3170	Investigación costos base materiales
5.3180	Concurso subcontratos
5.3190	Primer costo exacto
5.3200	Primer costo proyectado
5.3210	Política del concurso
5.3220	Presupuesto final
5.3230	Ruta crítica final
5.3240	Integración total
5.3250	Entrega y resultado

5.3000. ANALISIS DE UN CONCURSO DE PRECIOS UNITARIOS.

Como resumen de lo expuesto y con permiso del concursante agraciado en una licitación de precios unitarios celebrada en el año de 1976, sometemos a la consideración del lector, el desarrollo sistematizado de este tipo de concursos.

Para el objeto, supondremos que hemos sido invitados a la licitación para una obra ubicada en la ciudad de México, D.F., y por lo tanto iniciaremos a:

5.3110. Planeación del concurso.

Con el:

5.3111. Análisis de la convocatoria.

Utilizando los conceptos expuestos en el subcapítulo 5.1000, revisaremos su validez en este caso:

1.- La convocatoria y los documentos de evaluación son *claros y precisos*

Respuesta:

SI

376 Costo y tiempo en edificación

- 2.- Las empresas invitadas son *semejantes*? semejantes?
Al recibo de la invitación se desconocían, en la visita al lugar de la obra se conocieron.
Respuesta: Sí
- 3.- El tiempo para presentar la proposición era *razonable*?
En la invitación se señalaban 2 semanas
Respuesta: Sí
- 4.- El tiempo sugerido para la construcción era *razonable*?
En la invitación se señalaban 19 semanas
Respuesta: Sí
- 5.- El juicio de las propuestas se realizará con *honestidad y justicia*?
Dada la calidad moral de la contratante y de experiencias anteriores con la misma.
Respuesta: Sí
- 6.- Se adiciona algún instrumento, que ante cambios sustanciales de precios de materiales y mano de obra permita su *reajuste*?
Con base en la tabla de reajuste oficial de la Secretaría del Patrimonio Nacional.
Respuesta: Sí

∴ *Se acepta la convocatoria*

5.3112. Análisis de factibilidad

En forma independiente a la aceptación de la invitación, y conocida en principio la obra, se debe evaluar la posibilidad de realización eficiente de la misma, (en caso de obtenerla), a través de estudiar en detalle:

- 1.- Importancia de la obra
- 2.- Capacidad financiera de la empresa
- 3.- Capacidad técnica (personal disponible)
- 4.- Equipo disponible

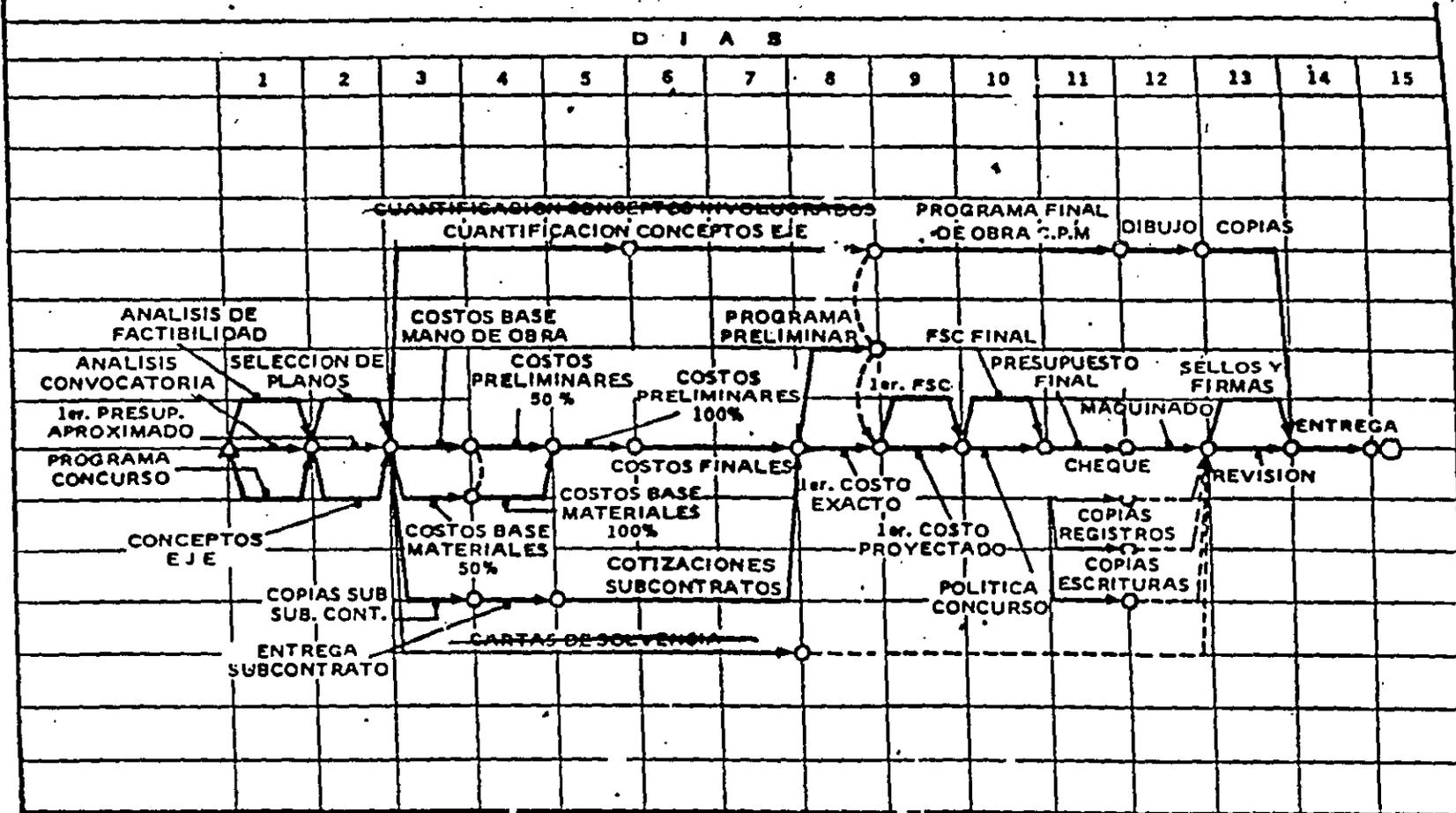
En el caso que nos ocupa, la obra aunque pequeña, en inicio, era parte de un conjunto de edificios, por construirse, y la capacidad tanto financiera como técnica y de equipo, estaba solucionada aún para las subsecuentes etapas probables.

Decidida la empresa a participar, continuaremos con:

5.3113. Ruta crítica del concurso.

Con la certeza de que, la empresa está en posibilidades de obtener la obra, y puede en caso dado, realizarla en forma eficiente, iniciaremos su programación según sistema CPM-GANTT.

RUTA CRITICA CONCURSO DE PRECIOS UNITARIOS



378 Costo y tiempo en edificación

5.3120. Primer presupuesto aproximado.

Sobre una copia de los términos de cotización, se sugiere asignar valores de costo aproximado por cada partida, con el objeto de tener una idea sobre el monto de la obra en referencia como por ejemplo:

Partida	Concepto Observaciones y operaciones	Cantidad	U.	P.U.	Importe
1 1.17	TERRACERIAS: Relleno con tepetate, incluye suministro, acarreo dentro de la obra así como compactación en capas de 20 cm. al 90% proctor. Ver. EC-III-1.17	150.00	m ³	50.00	7,500.00
3 3.4	MAMPOSTERIAS: Mampostería de piedra braza suministrada por la propietaria junteada con mortero cemento-arena 1:6, según indica en planos estructurales, arquitectónicos de acabados y detalles. Ver E.C. III-3.4	155.00	m ³	200.00	31,000.00
3.8	Compensación por cara acabada con junta remetida, en mampostería según planos arquitectónicos de detalle y acabados. Ver. E.C.III-3.8	175.00	m ²	60.00	10,500.00
4 4.a	CONCRETO EN CIMENTACION: Concreto ciclópeo de relleno y nivelación, f'c = 100 Kg/cm ² . se incluirá en el colado piedra braza limpia producto de la excavación, sin cimbra, la superficie afinada a nivel por ser base de zapatas. Ver. E.C.III-4.a	120.00	m ³	150.00	18,000.00
4.1	Concreto en zapatas aisladas, f'c = 250 kg./cm ² . según detalles y planos estructurales. Ver. E.C.III-4.1	40.00	m ³	600.00	24,000.00
4.4	Concreto en dados de columnas f'c = 250 kg./cm ² . secciones, armado y detalles según planos estructurales, cimbra común. Ver. E.C.III-4.4	31.00	m ³	1000.00	31,000.00
5 5.1	CONCRETO EN COLUMNAS VER E.C. III-5 Concreto en columnas cuadradas f'c = 250 kg./cm ² . acabado aparente liso, secciones, armado, detalles según planos estructurales y arquitectónicos. Ver. E.C.III-5.1	42.00	m ³	1200.00	50,400.00
5.2	Concreto en columnas hexagonales irregulares, forma según planos arquitectónicos y estructurales, secciones, armado, acabado aparente liso, f'c = 250 kg./cm ² Ver E.C.III-5.1	93.00	m ³	1350.00	125,550.00
5.3	Concreto en columnas pentagonales Irregu-				

6	lar, forma según planos arquitectónicos y estructurales, secciones, armado, acabado aparente liso $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$. Ver. E.C.III-5.1	3.00	m ²	1350.00	4,050.00
6.4	CONCRETO EN SISTEMAS DE ENTRE-PISO O AZOTEA: Concreto en losas planas, reticulada, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, cimbra común, secciones y detalles según planos arquitectónicos y estructurales. Ver. E.C.III-6.4	2700.00	m ²	270.00	729,000.00
7	CONCRETO EN MUROS:				
7.1b	Concreto en pretilles bajo ventana, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$ acabado aparente liso 2 caras, cimbra con triplay, secciones, armados y detalles según planos estructurales, arquitectónicos y de acabados. Ver plano E-10 según corte 7-7 o plano E-11 corte 6-6. Ver E.C.III-7.1b	303.00	ml.	500.00	151,500.00
7.1c	Concreto en pretilles de azotea, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso 2 caras, cimbra con triplay, secciones, armados y detalles según planos estructurales, arquitectónicos y de acabados, ver plano E-10 corte 3-3, 5-5 y 8-8 Ver E.C.III-7.1c	130.00	ml.	200.00	26,000.00
7.1d	Concreto en pretilles bajo ventana, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso 2 caras, cimbra con triplay, secciones, armados y detalles según planos estructurales, arquitectónicos y de acabados, ver plano E-10 corte 2-2, o plano E-11 corte 2-2. Ver E.C.III-7.1b	9.00	ml.	200.00	1,800.00
7.1e	Concreto en pretilles bajo ventana, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso 2 caras, cimbra con triplay, secciones, armados y detalles según planos estructurales, arquitectónicos y de acabados, ver plano E-10 corte 4-4. Ver E.C.III-7.1b	9.00	ml.	200.00	1,800.00
7.1f	Concreto en pretilles bajo ventana, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso 2 caras, cimbra con triplay, secciones, armados y detalles según planos estructurales, arquitectónicos y de acabados, ver plano E-11 corte 5-5 Ver E.C.III-7.1b	6.00	ml.	200.00	1,200.00
7.2	Concreto en muros entrepiso, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso 2 caras, cimbra con triplay, secciones, armados y detalles según planos estructurales, arquitectónicos y de acabados; 12 cm. de espesor, ver plano E-10 corte 1-1 y plano E-11 corte 11. Ver E.C.III 7.2	24.00	m ²	250.00	6,000.00
8	BONIFICACION POR ACABADO APARENTE EN CONCRETOS:				
8.1	Suministro y colocación de gotero a base de bagueta de aluminio de 5/8" ahogada en el concreto. Deberá quedar perfectamente alineada.	590.00	ml	15.00	8,850.00

9	ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO:				
9.1	Movimiento de varilla en trailer, incluye: carga, transporte y descarga así como los viajes hasta la báscula más próxima para pesar y destapar.	150.00	Ton	100.00	15,000.00
9.4	Habilitado y colocación de acero corrugado de refuerzo, según indican planos estructurales y detalles, en cualquier diámetro, en estructura de concreto reforzado. Ver E.C.III-9.4	150.00	Ton	1750.00	262,500.00
9.6	Suministro, habilitado y colocación de acero liso de refuerzo 6 mm. de diámetro y $f_c = 2,310 \text{ kg./cm}^2$, en estructura de concreto reforzado, según planos estructurales arquitectónicos y detalles.	1.00	Ton	10,000.00	10,000.00
11	CADENAS DE LIGA O DE DESPLANTE EN CONCRETO REFORZADO:				
11.1b	Cadena de desplante para muros de vitricota, sección 7 x 7 cm., armada con 2 diámetros No. 2.5 y gatas con alambirón No. 2 a cada 20 cm. concreto $f_c = 150 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso 2 caras, incluye el suministro, habilitado y colocación del acero de refuerzo.	750.00	ml.	30.00	22,500.00
13	MUROS:				
13.1	Muros de tabique rojo recocido, aparejo común de 14 cm. de grueso, asentado con mortero cemento-arena 1:4 (incluye suministro del tabique)	100.00	m ²	60.00	6,000.00
13.2	Colocación de vitricota 20 x 6 x 10, suministrada por la propietaria, armado vertical con 1 varilla de No. 2.5 a cada metro asentado y juntado con mortero de cemento-cal-arena 1:4:12 (incluye acero, mochetas, empaques de juntas a columnas) según indicaciones en planos estructurales y arquitectónicos.	2150.00	m ²	70	150,500.00
15	PISOS:				
15.1a	Firme de concreto, $f_c = 150 \text{ kg./cm}^2$, de 8 cm. de espesor, maestrado a nivel, acabado a regla, armado con malla 66-66 electro soldada, según planos estructurales y arquitectónicos (no incluye suministro de malla electrosoldada)	800.00	m ²	60.00	48,000.00
15.1b	Piso de mosaico de terrazo, según muestra aprobada por la propietaria asentado con mortero cemento-arena 1:3 incluye cortes, lechadeado de cemento blanco, pulido, brillado y limpieza. Por unidad de obra terminada	2250.00	m ²	90.00	202,500.00

16	ALCANTARILLADO:				
16.2	Suministro y colocación de tubo de concreto, 20 cm. de diámetro, incluye el tendido y junteado con mortero cemento-arena 1:5. No incluye excavación ni relleno.	50.00	ml.	30.00	1,500.00
16.1	Suministro y colocación de tubo de concreto, 15 cm. de diámetro, incluye el tendido y junteado con mortero cemento-arena 1:5. No incluye excavación ni relleno.	100.00	ml.	27.50	2,750.00
16.4	Suministro y colocación de tubo de concreto, 30 cm. de diámetro, incluye el tendido y junteado con mortero cemento-arena 1:5. No incluye excavación ni relleno.	50.00	ml.	50.00	2,500.00
16.8	Cajas de registro 40 x 60 cm., profundidad de 0.6 a 1.2 m., incluye: excavación, materiales y tapa terminada, según detalles y planos de instalación hidráulica y sanitaria. Ver E.C.III-16.8	10.00	pza	500.00	5,000.00
18	AZOTEAS:				
18.1	Rellenos con mortero de tepetate ligero para dar pendientes en azotea, espesor promedio de 15 cm. proporción 1:2:6:12 cemento-arena-tepetate el terminado será afinado a plana.	900.00	m ²	40.00	36,000.00
20	DIVERSOS DE ALBAÑILERIA:				
20.7	Limpieza detallada de columnas de concreto	800.00	m ²	20.00	16,000.00
20.8	Limpieza detallada de pretilas bajo ventana (exterior)	760.00	m ²	20.00	15,200.00
20.11	Limpieza detallada de pretilas bajo ventana (interior)	510.00	m ²	20.00	10,200.00
20.12	Limpieza detallada de muros de vitricota	4300.00	m ²	10.00	43,000.00
20.15	Limpieza detallada de vidrios 2 caras.	150.00	m ²	5.00	750.00
TOTAL					\$ 2'078,050.00

5.3130. Identificación de conceptos EJE. (Ley de Pareto)

Después de efectuadas las operaciones y siguiendo el principio de la Ley de Pareto, identificamos como conceptos EJE:

- 5.1. Concreto en columnas cuadradas
- 5.2. Concreto en columnas hexagonales
- 6.4. Concreto en losas planas reticuladas (FLAT-SLAB)
- 7.1-B. Concreto de pretilas
- 13.2. Colocación de vitricota
- 15.1-A. Firme de concreto $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$
- 15.1-B. Piso de terrazo
- 18.1. Relleno de azoteas
- 20.12. Limpieza detallada de vitricota

Los cuales importan la cantidad de \$ 1'798,950.00, y representan el 87% del costo directo *aproximado* total, por lo tanto serán estas partidas las que cuantificaremos y asignaremos atención especial.

5.3140. Cuantificación de cantidades involucradas.

Para el análisis exacto de los precios unitarios de los concretos, se hará necesario cuantificar en forma exacta las cantidades de obra involucradas, lo cual integró los siguientes resultados:

4.1	Cimbra en zapatas por m ³ de concreto	1.43 m ² /m ³
4.4	Cimbra en dados por m ³ de concreto	5.83 "
5.1	Cimbra en columnas cuadradas por m ³ de concreto	6.67 "
5.2	Cimbra en columnas hexagonales por m ³ de concreto	7.34 "
5.3	Cimbra en columnas rectangulares por m ³ de concreto	6.98 "
6.4	Cimbra por m ² de losa plana reticulada	1.07 m ² /m ³
6.4	Casetones de block por m ² de losa reticulada 20 x 20 x 60 cm.	9.30 pz/m ²
7.1-B	Cimbra en pretil bajo ventana por m ³ de concreto	2.90 m ² /ml.
7.1-C	Cimbra en pretil de azotea por m ³ de concreto	1.95 m ² /ml.
7.1-D	Cimbra en pretil bajo ventana corte 2-2 x m ³ de concreto	3.08 m ² /ml.
7.1-E	Cimbra en pretil bajo ventana corte 4-4 x m ³ de concreto	2.30 m ² /ml.
7.1-F	Cimbra en pretil bajo ventana corte 5-5 x m ³ de concreto	2.00 m ² /ml.
7.2	Concreto en muros de entrepiso	2.00 m ² /ml.

Para con los argumentos anteriores poder integrar el costo exacto.

5.3150. Cuantificación de conceptos EJE.

Conocidos los conceptos que definen el 87% de la obra, procederemos a su cuantificación exacta para investigar si existe algún error en los mismos, que pudiera deformar el importe final de nuestra cotización.

En el caso que nos ocupa, los conceptos EJE, variaron en un rango no mayor del 5%, concluyéndose que el concurso consignaba conceptos confiables por lo cual se suspendió la revisión total.

5.3160. Investigación de costos base mano de obra.

A principios del año de 1976, se conocían los salarios mínimos y mínimos profesionales para la zona 74, de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, y por lo cual éstos se aplicaron en forma directa, interpolándose únicamente los salarios que no aparecen en dicha reglamentación, tales como:

Cabo	\$ 95.00
Ayudante fierro	90.00
Ayudante carpintero	90.00
Oficial especialista	125.00

Los cuales se integran con prestaciones en la tabla siguiente:

cuales en caso de incumplimiento, nos podrían afectar sustancialmente, por otra parte se hace recomendable la obtención de 2 o más cotizaciones, que con las mismas bases puedan definir el subcontrato idó. co, es decir, necesitaremos llevar a cabo varios pequeños concursos que nos permitan realizar esta selección.

En el caso que nos ocupa no existían subcontratos y únicamente se procedió a concursar en forma por demás simple el abasto de loseta de terrazo

5.3190. Primer costo exacto.

Después de realizados y revisados los análisis de costos respectivos sobre una copia de términos de cotización, se procedió a integrar el primer costo exacto de la obra, donde podemos notar que no obstante que la primera suposición se realizó sobre ninguna base firme, los errores se compensaron y el error total fue de $\pm 7\%$ en exceso.

Por otra parte, los errores en los precios que no eran Eje, no afectaron el panorama general de la primera decisión.

Partida	Concepto Observaciones y operaciones	Cantidad	U.	P.U.	Importe
1	TERRACERIAS:				
1.17	Relleno con tepetate, incluye suministro, acarreo dentro de la obra así como compactación en capas de 20 cm. al 90% proctor, Ver. E.C.III-1.17	150.00	m ³	72.81	10,921.50
3	MAMPOSTERIAS:				
3.4	Mampostería de piedra brasa suministrada por la Propietaria juntada con mortero cemento-arena 1:6, según indica en planos estructurales, arquitectónicos de acabados y detalles Ver. E.C.III-3.4	155.00	m ³	215.93	33,469.15
3.8	Compensación por cara acabada con junta remelida, en mampostería según planos arquitectónicos de detalle y acabados, Ver. E.C.III-3.8	175.00	m ²	34.49	6,035.75
4	CONCRETO EN CIMENTACION:				
4.a	Concreto ciclópeo de relleno y nivelación, $f_c = 100 \text{ kg./cm}^2$ se incluirá en el colado piedra brasa limpia producto de la excavación, sin cimbra, la superficie afinada a nivel por ser base de zapatas, Ver. E.C.III-4.a	120.00	m ³	167.03	20,043.60
4.1	Concreto en zapatas aisladas, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, según detalles y planos estructurales, Ver. E.C.III-4.1	40.00	m ³	588.32	23,532.80
4.4	Concreto en dados de columnas $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, secciones, armado y detalles según planos estructurales, cimbra común, Ver. E.C.III-4.4	31.00	m ³	907.75	28,140.25
5	CONCRETO EN COLUMNAS. VER E.C.III-5				
5.1	Concreto en columnas cuadradas $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso, secciones, armado, detalles según planos estructurales y arquitectónicos. Ver. E.C.III-5.1	42.00	m ³	1,158.33	48,649.86

Partida	Concepto Observaciones y operaciones	Cantidad	U.	P.U.	Importe
5.2	Concreto en columnas hexagonales irregulares, forma según planos arquitectónicos y estructurales, secciones, armado, acabado aparente liso, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$ Ver. E.C.III-5.1	93.00	m ³	1,282.93	119,312.49
5.3	Concreto en columnas pentagonales irregulares, forma según planos arquitectónicos y estructurales, secciones, armado, acabado aparente liso $f_c = \text{kg./cm}^2$, Ver. E.C.III-5.1	3.00	m ³	1,233.01	3,699.03
6	CONCRETO EN SISTEMAS DE ENTRE-PISO O AZOTEA:				
6.4	Concreto en losas planas, reticulada, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$ cimbra común, secciones y detalles según planos arquitectónicos y estructurales Ver. E.C.III-6.4	2,700.00	m ²	252.44	681,588.00
7	CONCRETO EN MUROS:				
7.1b	Concreto en pretilles bajo ventana, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso 2 caras, cimbra con triplay, secciones, armados y detalles según planos estructurales, arquitectónicos y de acabados. Ver. plano E-10 según corte 7-7 o plano E-11 corte 6-6. Ver. E.C.III-7.1b	303.00	ml.	344.69	104,441.07
7.1c	Concreto en pretilles de azotea, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso 2 caras, cimbra con triplay, secciones armados y detalles según planos estructurales, arquitectónicos y de acabados. Ver. plano E-10 corte 3-3, 5-5 y 8-8. Ver. E.C.III-7.1c	130.00	ml.	240.98	31,327.40
7.1d	Concreto en pretilles bajo ventana, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso 2 caras, cimbra con triplay, secciones, armados y detalles según planos estructurales, arquitectónicos y de acabados. Ver plano E-10 corte 2-2, o plano E-11 corte 2-2. Ver. E.C.III-7.1b	9.00	ml.	358.64	3,227.76
7.1e	Concreto en pretilles bajo ventana, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso 2 caras, cimbra con triplay, secciones, armados y detalles según planos estructurales, arquitectónicos y de acabados. Ver plano E-10 corte 4-4 Ver. E.C.III-7.1b	9.00	ml.	358.64	3,227.76
7.1f	Concreto en pretilles bajo ventana, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso 2 caras, cimbra con triplay, secciones, armados y detalles según planos estructurales, arquitectónicos y de acabados. Ver plano E-11 corte 5-5 Ver. E.C.III-7.1b	6.00	ml.	241.30	1,447.80
7.2	Concreto en muros de entrepiso, $f_c = 250 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso 2 caras, cimbra con triplay, secciones armados y detalles según planos estructurales, arquitectónicos y de acabados; 12 cm. de espesor Ver plano E-10 corte 1-1 y plano E-11 corte 11. Ver E.C.III-7.2	24.00	m ²	224.57	5,389.68

Partida	Concepto Observaciones y operaciones	Cantidad	U.	P.U.	Importe
8	BONIFICACION POR ACABADO APARENTE EN CONCRETOS:				
8.1	Suministro y colocación de gotero a base de bagueta de aluminio de 5/8" ahogada en el concreto. Deberá quedar perfectamente alineada;	590.00	ml.	16.52	9,746.80
9	ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO:				
9.1	Movimiento de varilla en trailer, incluye: carga, transporte y descarga, así como los viajes hasta la báscula más próxima para pesar y destarar.	150.00	Ton	130.00	19,500.00
9.4	Habilitado y colocación de acero corrugado de refuerzo según indican planos estructurales y detalles, en cualquier diámetro, en estructura de concreto reforzado. Ver. E.C.III-9.4	150.00	Ton	1,627.75	244,162.50
9.6	Suministro, habilitado y colocación de acero liso de refuerzo 6 mm. de diámetro y $f_c = 2,310 \text{ kg./cm}^2$, en estructura de concreto reforzado, según planos estructurales arquitectónicos y detalles.	1.00	Ton	7,845.87	7,845.85
11	CADENAS DE LIGA O DE DESPLANTE EN CONCRETO REFORZADO:				
11.1b	Cadena de desplante para muros de vitricota, sección 7 x 7 cm., armada con 2 diámetros No. 2.5 y grapas con alambroñ No. 2 a cada 20 cm. concreto $f_c = 150 \text{ kg./cm}^2$, acabado aparente liso 2 caras, incluye el suministro, habilitado y colocación del acero de refuerzo.	750.00	ml.	33.14	24,855.00
13	MUROS:				
13.1	Muros de tabique rojo recocido, aparejo común de 14 cm. de grueso, asentado con mortero cemento-arena 1:4 (incluye suministro del tabique)	100.00	m ²	80.96	8,096.00
13.2	Colocación de vitricota 20 x 6 x 10, suministrada por la Propietaria armado vertical con 1 varilla de No. 2.5 a cada metro asentado y junteado con mortero de cemento cal-arena 1:4:12 (Incluye acero, mochetas empaques de juntas a columnas) según indicaciones en planos estructurales y arquitectónicos.	2150.00	m ²	70.23	150,994.50
15	PISOS:				
15.1a	Firme de concreto, $f_c = 150 \text{ kg./cm}^2$ de 8 cm. de espesor, maestrado a nivel, acabado a regla, armado con malla 66-66 electrosoldada, según planos estructurales y arquitectónicos (no incluye suministro de malla electrosoldada)	800.00	m ²	67.48	53,984.00

Partida	Concepto Observaciones y operaciones	Cantidad	U.	P.U.	Importe
15.1b	Piso de mosaico de terrazo, según muestra aprobada por la propietaria; asentado con mortero cemento-arena 1:3 Incluye cortes, lechudado de cemento blanco, pulido, brillado y limpieza. Por unidad de obra terminada.	2250.00	m ²	95.91	215,797.50
16	ALCANTARILLADO:				
16.2	Suministro y colocación de tubo de concreto, 20 cm. de diámetro, incluye el tendido y junteado con mortero cemento-arena 1:5. No. incluye excavación ni relleno.	50.00	ml.	30.18	1,509.00
16.1	Suministro y colocación de tubo de concreto, 15 cm. de diámetro, incluye el tendido y junteado con mortero cemento-arena 1:5. No. incluye excavación ni relleno.	100.00	ml.	22.02	2,202.00
16.4	Suministro y colocación de tubo de concreto, 30 cm. de diámetro, incluye el tendido y junteado con mortero cemento-arena 1:5. No. incluye excavación ni relleno.	50.00	ml	47.58	2,379.00
16.8	Cajas de registro 40 x 60 cm., profundidad de 0.6 a 1.2 m., incluye: excavación, materiales y tapa terminada, según detalles y planos de instalación hidráulica y sanitaria. Ver. E.C.III-16.8	10.00	pza	535.03	5,350.30
18	AZOTEAS:				
18.1	Rellenos con mortero de tepetate ligero para dar pendiente en azotea, espesor promedio de 15 cm. proporción 1:2:6:12 cemento-cal-arena-tepetate, el terminado será afinado a plana.	900.00	m ²	45.86	41,274.00
20	DIVERSOS DE ALBAÑILERIA:				
20.7	Limpieza detallada de columnas de concreto	800.00	m ²	13.75	11,000.00
20.8	Limpieza detallada de pretilas bajo ventana (exterior)	760.00	m ²	13.75	10,450.00
20.11	Limpieza detallada de pretilas bajo ventana (interior)	510.00	m ²	12.65	6,451.50
20.12	Limpieza detallada de muños de vitrocota	4300.00	m ²	6.52	28,036.00
20.15	Limpieza detallada de vidrios 2 caras.	150.00	m ²	4.19	628.50
	Total				1968,716.37

5.3200. PRIMER COSTO PROYECTADO

Esta parte del concurso, en nuestro caso, fue innecesaria a no encontrar faltantes de cuantificaciones, ni excesos sustanciales en la misma.

En algunos casos esta es la parte *medular* de la obtención de un concurso y a la cual deberá de asignarse la *maxima* atención posible.

5.3210. Política del concurso.

Del primer costo exacto y del primer costo proyectado, podemos derivar una *primera* política del concurso.

PRINCIPALES CONSTRUCTORAS DE ESTADOS UNIDOS

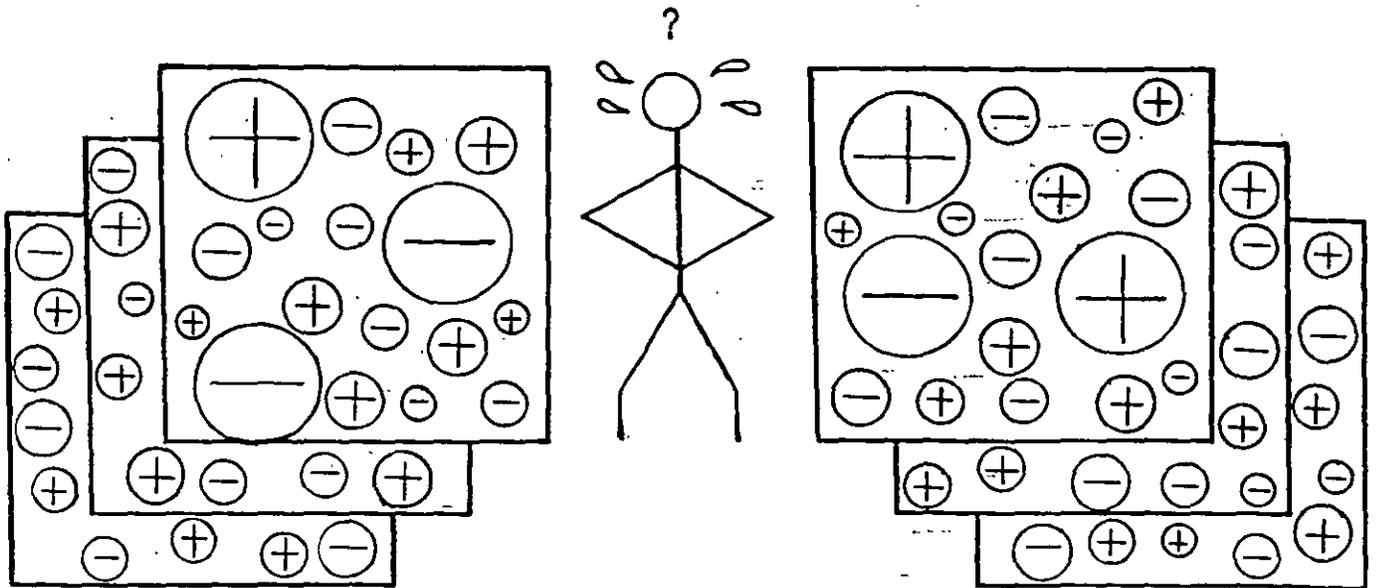
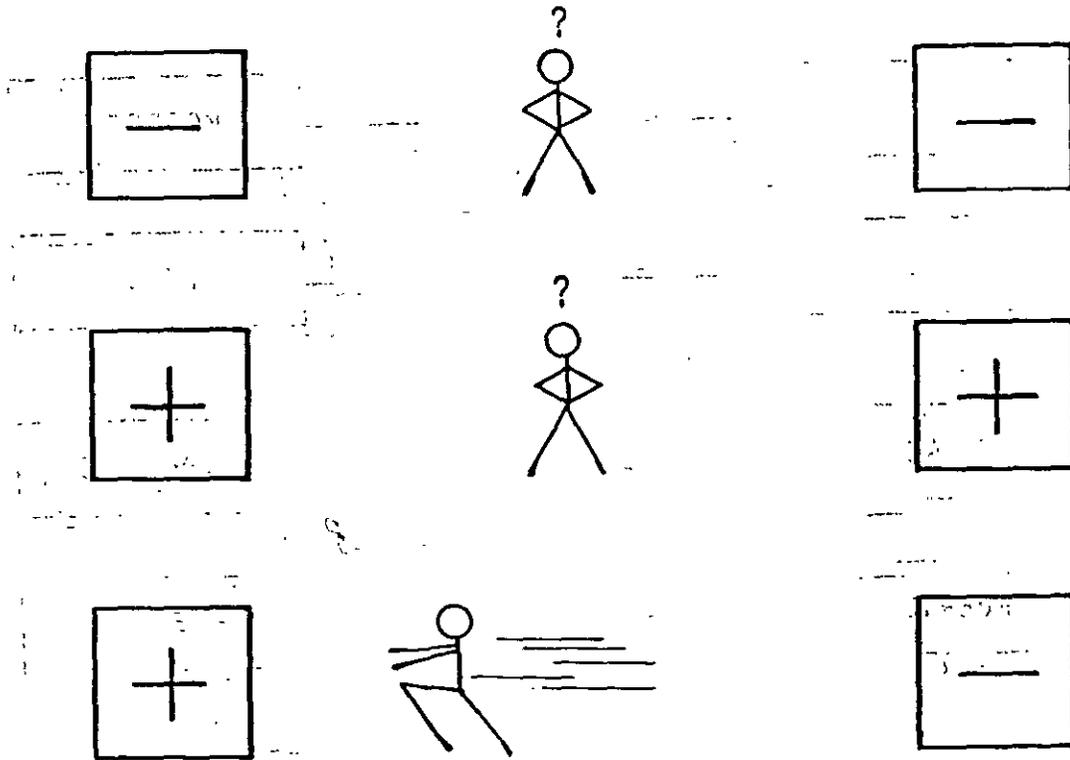
1989

No. ENTRE LAS 400	CONTRATACION (Mills. Dls.)
1	16,647
15	42,285
SUMA	58,932
28	1,037
50	581
80	350
100	260
200	138
261	100
300	83
350	65
400	53
SUMA	2,667

MUESTREO DE 15 EMPRESAS "GIGANTES" DE LA CNIC

1989

No. EN LA MUESTRA	CAPITAL SOCIAL (Mill. Dls.)	VALOR DE LA OBRA (Mills. Dls.)	REVOLVENCIAS
1	24.0	23.4	0.975
2	21.9	20.8	0.950
3	17.9	25.0	1.397
4	8.7	8.0	0.920
5	8.0	0.5	0.063
6	7.9	0.3	0.038
7	7.0	78.3	11.186
8	6.0	17.7	2.950
9	6.8	9.1	1.569
10	5.1	12.2	2.392
11	4.6	4.2	0.913
12	4.5	34.1	7.578
13	4.2	4.0	0.952
14	4.0	10.2	2.550
15	3.6	1.8	0.500
SUMAS	133.2	249.6	34.933



D E C I S I O N

DECISION

