

122
28j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

ALGUNAS HERRAMIENTAS BASICAS PARA
LA ELABORACION DE PRESUPUESTOS
DE OBRA EN EDIFICACION

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

Ingeniero Civil

PRESENTA

Tonatiu Peñafiel Anderson

MEXICO, D. F.

1987



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1
I. CATALOGO DE CONCEPTOS DE OBRA	6
II. ANALISIS DE LOS PRECIOS UNITARIOS DEL CATALOGO	
DE CONCEPTOS DE OBRA	19
A) Generalidades	20
B) Algunos ejemplos de obtención de precios unitarios	21
C) Análisis de precios unitarios	50
III. DATOS PARA INTEGRAR LOS ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.	180
A) Generalidades	181
B) Mano de obra	195
B.1) Factores de salario real	195
B.2) Tabulador de salarios y costo de jornada	196
C) Materiales	201
C.1) Lista de los materiales simples que intervienen	
en los análisis de precios unitarios	201
C.2) Lista de los materiales compuestos que intervienen	
en los análisis de precios unitarios.	207
C.3) Análisis básicos de materiales compuestos	208
D) Maquinaria	225
D.1) Lista de la maquinaria que interviene en los	
precios unitarios	225
D.2) Costos horarios de la maquinaria que interviene	
en los precios unitarios	226
IV. PRESUPUESTO DE INDIRECTOS Y UTILIDAD	249
A) Generalidades	250
B) Ejemplo numérico del cálculo del financiamiento.	255
C) Catálogo de conceptos de gastos generales agrupados	
por sub-cuentas	258
V. PROGRAMA DE OBRA	269
A) Generalidades	270
B) Método del camino crítico	271
B.1) Antecedentes	271

.....

	<u>Página</u>
B.2) Actividad	272
B.3) Diagrama de actividades y eventos	272
B.4) Actividades ficticias	274
B.5) Iniciaciones próximas y remotas	275
B.6) Holgura total y ruta crítica	278
B.7) Holgura libre	280
C) Método Fondahl	283
D) Programa de barras	287
E) Compresión de redes	290
F) Nivelación de recursos	297
G) Aplicación del método del camino crítico a la construcción	301
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	305
AGRADECIMIENTO	309
BIBLIOGRAFIA	310

INTRODUCCION

Esta tesis está dirigida a personas que ya hayan tenido que trabajar en la elaboración de presupuestos de obra, por lo que no definiremos conceptos que daremos por conocidos como precio unitario, costo directo, costo indirecto, rendimientos, costos horarios, utilidad, análisis básicos, - catálogo de conceptos de obra, análisis de precios unitarios, concurso de obra, etc.

La elaboración de un presupuesto de obra es muy complicado, lo que hace del analista de costos y precios unitarios un verdadero especialista. - El ganar un concurso de obra representa, generalmente, presentar la cotización más baja y lo suficientemente sana para no perder dinero.

No obstante lo anterior, es poco lo que se ha publicado al respecto, - máxime que la mayoría de las dependencias y organismos oficiales no han querido publicar sus experiencias.

Ayudar a los constructores que inician en la rama, es el objetivo primordial de esta tesis.

Lo primero que necesita tener una persona que va a elaborar un presupuesto de obra es un catálogo de conceptos de obra para poder identificar fácilmente los conceptos de obra por ejecutar que le son dados ya sea directamente en un catálogo de conceptos^o implícitamente en planos y especificaciones que tendrán que ser estudiados y cuantificados para obtener dichos conceptos, y sus cantidades.

Es importante definir la cantidad de conceptos de obra que va a incluir nuestro catálogo. Si es muy extenso, su uso se vuelve complicado al actualizar los precios unitarios y al identificar los conceptos de obra del catálogo que se nos da, incluso con el uso de una computadora. El primer capítulo de esta tesis es una presentación de un catálogo de conceptos de obra, que se encuentra reducido para hacer práctico su uso, y por lo tanto no pretende ser muy ambicioso en cuanto a su contenido ni representatividad de sus conceptos.

Querer tener un catálogo que abarque todos los conceptos de obra es querer lo imposible. Es mejor incluir los conceptos más comunes e ir incrementando el catálogo con otros conceptos comunes que se hayan omitido. - -

También es útil tomar un concepto del catálogo y modificar su análisis por grado de dificultad para poderlo identificar con conceptos de obra "raros", por llamarlos de alguna manera, como ciertos detalles arquitectónicos. Si el importe de dichos conceptos no es muy significativo para justificar un análisis más detallado. Esto se hace tomando en cuenta que la mayoría de las veces tenemos que licitar con apremio.

El catálogo de conceptos de obra consta de conceptos clasificados en: cimentación, superestructura, albañilería gruesa y de acabados, yeso, pintura, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, de aire acondicionado, carpintería, herrería, vidriería, cerrajería, limpieza general, exteriores, etc. Cada concepto tiene un número que será su clave en la computadora y tiene a su derecha la unidad en que será medido.

Es necesario tener un análisis de precio unitario para todos y cada uno de los conceptos de obra de nuestro catálogo, presentados con las cantidades de materiales, jornadas de mano de obra y horas máquina que en ellos intervienen, y que no varían en su rendimiento una vez considerado satisfactorio para su uso. Esto es lo que comúnmente se entiende como la matriz del concepto de obra. Los análisis de precios unitarios de los conceptos del catálogo que aparece en el primer capítulo de esta tesis constituyen el segundo capítulo de la misma. Cada uno tiene en la parte superior izquierda el número de análisis que corresponde al número de clave de el concepto del catálogo presentado. Cada elemento que constituye el análisis (mano de obra, materiales y maquinaria) tiene también un número que corresponde a su clave en la computadora. Estos análisis se presentan en este trabajo en una forma donde se especifica el concepto de obra del que se trata, la unidad utilizada para medirlo, los elementos que lo constituyen con sus respectivos rendimientos, unidades de medición y precios. Por facilidad, y dado lo difícil de su medición, usaremos el rendimiento de la herramienta como un 3% del precio de la mano de obra, tal como lo indica la ley de Obras Públicas.

El capítulo tercero habla de los datos para integrar los análisis de precios unitarios. Es necesario tener un listado de todos los elementos que intervienen en los análisis, sin omitir uno solo, para poder hacer la investigación del mercado sabiendo a ciencia cierta qué elementos vamos a investigar. Dichos elementos son las categorías del personal que forma la

mano de obra, los materiales como son cemento, arena, acero, etc., y la -- maquinaria. Es importante tomar datos objetivos, por ejemplo, en la mano de obra, los salarios mínimos generales y profesionales oficiales.

En el factor de salario real, hemos considerado el costo del Infonavit, pues es un costo directo lo mismo que la cuota patronal del IMSS, aunque - algunas dependencias y organismos oficiales no lo consideren. En tal caso, en los concursos las compañías contratistas no incluyen tal costo en forma evidente, pero lo esconden disminuyendo los rendimientos.

Hay materiales compuestos, por ejemplo los morteros y concretos, que - llevan cemento, agua, arena, grava, horas revoladora, etc. Estos materia- les compuestos aparecen en muchos análisis, y para evitar repetir los mate- riales simples, se pone mortero o concreto simplemente y se adjunta el - - "análisis básico" de tales materiales compuestos. Los costos horarios de - la maquinaria son, a su vez, análisis básicos.

Con los análisis de precios unitarios, que no son otra cosa que análi- sis de costos directos, se elabora el presupuesto a costo directo. Después hay que elaborar el presupuesto del costo indirecto, y con la utilidad que se desea obtener, sacar el porcentaje de indirectos y utilidad. Para obten- ner lo anterior se necesita, a su vez, un listado ordenado de los concep- tos que integran el costo indirecto, puesto en forma presupuestal, donde - aparezca tanto la unidad, el costo mensual y la duración de la obra, deter- minado el costo directo y el indirecto, la utilidad se toma, generalmen- te, como un porcentaje de la suma de ambos, que usualmente fluctúa entre - un 8 y un 18%. El presupuesto de indirectos y utilidad viene explicado en el Capítulo IV.

Por último, el Capítulo V habla sobre la programación de una obra y su importancia. Se explican varios elementos de la programación como son la - ruta crítica (CPM), el método Fondhal, el programa de barras, asignación y nivelación de recursos, etc.

Hay que tener en cuenta que la presente es una tesis de recopilación - sobre material usado en la práctica por una compañía constructora. Los mé- todos y análisis de precios unitarios no pretenden ser válidos para todas las personas que quieran elaborar presupuestos, siempre en condiciones dis- tintas. Los precios unitarios aquí presentados son producto de la experien-

cia y procedimientos constructivos propios de dicha empresa. Estos análisis, evidentemente, son válidos sólo durante el período de tiempo en que no cambien dichos procedimientos constructivos. Debido a los constantes cambios que hay en los precios de los elementos que integran los análisis de precios unitarios, en esta tesis no se le dio importancia a la actualización del tabulador de salarios, los precios de los materiales ni los costos horarios de la maquinaria, los que serían obsoletos en un período de tiempo muy corto.

Como introducción al proceso de la elaboración de un presupuesto podemos mencionar en el mismo orden de los capítulos de esta tesis, que necesitamos tener primeramente la documentación consistente en planos, especificaciones y catálogo de conceptos de obra (ya sea dado con anticipación o elaborado en base al proyecto y especificaciones).

Identificaremos los conceptos del catálogo con los de nuestro catálogo. Luego haremos el análisis de los conceptos que necesitamos y que no tengamos en nuestro catálogo. Procedemos a hacer un listado de los materiales, mano de obra y maquinaria que tengamos en los conceptos y se procede a actualizarlos con una investigación de mercado. Se vacían estos datos a los precios unitarios correspondientes, obteniendo el presupuesto de costos directos. Después elaboramos el presupuesto de indirectos y proponemos la utilidad, para con ello cerrar nuestra cotización.

En el Capítulo "Indirectos y Utilidad" se incluye un ejemplo para el cálculo del financiamiento, y en el Capítulo II se presentan algunos ejemplos de obtención de un análisis de precio unitario.

CAPITULO I

CATALOGO DE CONCEPTOS DE OBRA

CATALOGO GENERAL DE CONCEPTOS.

NUMERO	C O N C E P T O
5 00 00	CIMENTACION
5 50 00	SUPERESTRUCTURA
6 00 00	ALBAÑILERIA GRUESA
6 50 00	ALBAÑILERIA Y ACABADOS
6 90 00	YESO Y PINTURA
7 00 00	INSTALACIONES HCAS. Y SANITARIAS
7 50 00	INSTALACIONES ELECTRICAS
7 80 00	INSTALACIONES AIRE ACONDICIONADO
7 96 00	INSTALACIONES VARIAS
8 00 00	CARPINTERIA
8 20 00	HERRERIA
8 30 00	ALUMINIO
8 40 00	VIDRIERIA
8 43 00	CERRAJERIA
8 48 00	LIMPIEZA GENERAL
8 50 00	EXTERIORES
9 00 00	URBANIZACION
	CAMINOS
	OBRAS MARITIMAS.

A continuación presentamos un Catálogo de Conceptos de Obra.

Para su medición, estudio, construcción y cobro, una obra se divide en muchos conceptos simples. Estos conceptos abarcan todas las partidas que -- constituyen la obra. Por ejemplo; cimentación, superestructura, albañilería, yeso, pintura, instalaciones eléctricas, sanitarias, hidráulicas, de aire - acondicionado, carpintería, vidriería, cerrajería; exteriores, limpieza, -- etc. Cada constructor tiene definidos estos conceptos de obra de manera dis tinta, aunque el hecho de que las dependencias y organismos oficiales como Pémex, SARH, IMSS, SSA, CFE, FONATUR, SEDUE, CAPFCE, ISSSTE, etc. convoquen a concursos de obra con catálogos de conceptos similares, ha propiciado que se haga uniforme en cierta medida la elaboración de dichos catálogos por -- parte de los contratistas.

Como ya mencionamos en la Introducción, este Catálogo es lo primero -- con lo que deberá contar una persona que quiera hacer un presupuesto de - - obra. En un concurso generalmente se encuentra entre la documentación que - se compra, un Catálogo de la Obra a presupuestar. Comparándolo con el que - tiene la compañía se obtienen los conceptos que sean iguales. Otros concep- tos pueden ser parecidos por lo que es útil tomar el del catálogo del con-- tratista y modificarlo por grado de dificultad, cambiando los rendimientos de la mano de obra, materiales o equipo. Esto puede hacerse por ejemplo en detalles arquitectónicos, ciertos pretilas, trabes y columnas de secciones no constantes, etc. Los conceptos faltantes tendrán que analizarse completa mente. En ocasiones no se cuenta con el catálogo y hay que obtenerlo de cuant tificaciones de los planos del proyecto. Dichas cuantificaciones deberán -- ser muy cuidadosas y ordenadas, y deberán complementarse con el estudio de las especificaciones, en las que nos indican grado de calidad, dimensiones, materiales a utilizar, procedimientos constructivos, etc.

El número de conceptos que incluya un catálogo debe ser tal que haga - práctico su uso, ni demasiado pequeño para que resulte insuficiente, ni de- masiado extenso para hacer complicado su uso.

C I M E N T A C I O N

(5 00 00 - 5 49 99)

NO.	CONCEPTO	UNIDAD	P. U.
PRELIMINARES (del 5 00 00 al 5 00 99)			
5 00 03	Trazo y nivelación. Inc. mojone- ras, bancos de nivel y entrejes.	M2.	
5 00 17	Limpia de terreno para trazo, de edificios. Inc. desyerbe, acarreo a 20 m.	M2.	
5 00 67	Demolición de mampostería Inc. carga y acarreo en carretilla a 20 m.	m3.	
5 00 72	Demolición de concreto armado. Inc. carga y acarreo en carretilla a 20 m.	m3.	
5 00 87	Demolición muro de tabique 14 cm. esp. Inc. dalas, castillos, recubri- mientos, carga y acarreo en carre- tilla a 20 m.	m2.	
E X C A V A C I O N (del 5 01 00 al 5 05 99)			
5 01 01	Excavación a mano en zanjas material I 0 a 2.00 m. medido en banco. Incluye afinado de talu- des y fondo de excavación	m3.	
5 01 02	Excavación a mano en zanjas, mat. II de 0 a 2.00 m. medido en banco, Inc. afinado de talu- des y fondo de excavación.	m3.	
5 01 03	Excavación en zanjas, mat. III de 0 a 2.00 m. con cuña y marro medido en banco. Inc. afinado de taludes y fondo de excavación.	m3.	
5 02 01	Excavación a cielo abierto con dragas, en material I, Inc. afine de taludes, fondo y carga en ca- mión.	m3.	

No.	CONCEPTO	Unidad	P. U.
5 02 11	Excavación a cielo abierto con traxcavo, en material I, de 0 a 2.00 m. Inc. afine de taludes, fondo y carga en camión.	m3.	
	CONTROL DE EXCAVACIONES (del 5 05 00 - 5 05 99)		
5 05 86	Dren de 20 x 50 cm. materiales clasificados, tubo perforado Ø 15 cm.	m	
	RELLENOS (del 5 06 00 - 5 07 99)		
5 06 01	Relleno y compactado en zanjas con material producto de excavación en capas de 20 cms., medido compactado Inc. acarreo hasta 20 m.	m3.	
5 06 11	Relleno y compactado en zanjas con material inerte, tepetate y f/obra, en capas de 20 cms., medido compactado. Inc. acarreo hasta 20 m.	m3.	
	ACARREOS (del 5 08 00 - 5 09 99)		
5 08 01	Carga a mano en camión, medido en banco.	m3.	
5 08 21	Carga con traxcavo a camión, medido en banco.	m3.	
5 08 52	Sobreacarreo en carretilla por estación a 20 m, medido en banco, material producto de excavación.	m3-Est.	
	PLANTILLAS (del 5 10 00 - 5 10 99)		
5 10 01	Plantilla de 5 cm de espesor, de concreto f'c 100-38 Inc. acarreo.	m2.	

No.	CONCEPTO	UNIDAD	P.U.
MAMPOSTERIAS (del 5 11 00 - 5 12 99)			
5 11 01	Mampostería de piedra, braza, mortero cemento arena 1:5	m3.	
5 11 02	Muro de piedra braza, espe. 40 cm. mortero cemento-arena 1:5	m2.	
CIMBRA EN CIMENTACION (del 5 13 00 - 5 16 99)			
5 13 21	Cimbra común en zapatas aisladas, Inc. descimbrado.	m2.	
5 13 51	Cimbra común en contratraveses, Inc. descimbrado.	m2	
5 14 58	Cimbra común en columnas. Incluye descimbrado	m2	
5 15 01	Cimbra aparente en muros de contención a 3.50 m. de altura Inc. descimbrado	m2	
ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION (del 5 17 00 - 5 19 99)			
5 18 21	Acero del No. 2 normal, habilitado y armado en cimentación.	ton.	
5 18 22	Acero del No. 2.5 fy=4,000 kg/cm ² , habilitado y armado en cimentación.	ton	
5 18 23	Acero del No. 3 al 5 fy=4000 kg/cm ² , habilitado y armado en cimentación	ton	
5 18 26	Acero del No. 6 al 12 fy=4000 kg/cm ² , habilitado y armado en cimentación	ton	
5 19 01	Malla soldada 6 x 6 - 8/8 en losas de cimentación. Inc. traslapes (1.46 kg/m ²)	m2	
5 19 02	Malla soldada 6 x 6 6/6 en losas	m2	

No.	CONCEPTO	Unidad	P.U.
CONCRETO EN CIMENTACION (del 5 20 00 - 5 24 99)			
5 20 55	Suministro de concreto normal, hecho en obra de f'c=150-19 en cimentación	m3	
5 20 59	Suministro de concreto normal, hecho en obra, de f'c=200-19 en cimentación	m3	
5 20 63	Suministro de concreto normal, hecho en obra. de f'c=250-19 en cimentación	m3	
5 20 67	Suministro de concreto normal, hecho en obra, de f'c=300-19 en cimentación	m3	
5 20 71	Suministro de concreto normal, hecho en obra, de f'c=350-19 en cimentación	m3	
5 22 01	Colocación manual de concreto en zapatas aisladas, obra pesada	m3	
5 22 05	Colocación manual de concreto en contratraves, obra pesada	m3	
5 22 09	Colocación manual de concreto en losas, obra pesada.	m3.	
5 22 15	Colocación manual de concreto en contratraves, obra ligera.	m3	
5 22 19	Colocación manual de concreto en losas, obra ligera.	m3	
5 22 31	Colocación de concreto bombeable, Inc. vibrado, curado y muestreo en cimentación	m3	
5 22 40	Concreto normal ciclópico, de f'c=150-38 en cimentación, con 40% piedra de la región	m3	
JUNTAS DE COLADO EN CIMENTACION (del 5 31 00 - 5 32 99)			
5 31 72	Banda de P.V.C., de 22 cm para juntas horizontales en piso	m	
IMPERMEABILIZACION EN CIMENTACION (del 5 33 00 - 5 34 00)			
5 33 52	Impermeabilización en desplante de muros	m2	

No.	CONCEPTO	Unidad	P.U.
	ALIGERAMIENTOS (del 5 51 00 - 5 54 99)		
5 52 01	Block para aligerar losa, de 10 x 20 x 40 cm.	pza.	
5 52 11	Block para aligerar losa, de 15x20x40 cm.	pza.	
5 52 16	Block para aligerar losa, de 20x20x40 cm.	pza.	
	CIMBRA EN ESTRUCTURA (del 5 63 00 - 5 69 99)		
5 64 14	Cimbra común en columnas de 0.40x0.40 m a 3.50 m de altura Inc. chaflanes y descimbrado	m2	
5 64 44	Cimbra aparente en columnas de 0.40x0.40 m. a 3.50 m. de altura. Inc. chaflanes y descimbrado	m2	
5 65 03	Cimbra común en trabes de 0.30x0.50 m. a 3.50 m de altura. Inc. chaflanes y descimbrado	m2	
5 65 43	Cimbra aparente en trabes de 0.30x0.50 m. a 3.50 m de altura. Inc. chaflanes y descimbrado	m2	
5 66 01	Cimbra común en losas a 3.50 m de altura, Inc. chaflanes, goteros y descimbrado	m2.	
5 67 13	Cimbra común en rampas de escaleras, Inc. chaflanes y descimbrado.	m2	
5 67 14	Cimbra aparente en rampas de escaleras, Inc. chaflanes y descimbrado.	m2	
	ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA (del 5 70 00 - 5 73 99)		
5 70 61	Acero del No. 2, normal, habilitado y armado en estructura.	ton.	
5 70 62	Acero del No. 2,5 fy=4000 kg/cm ^w habilitado y armado en estructura.	ton.	
5 70 63	Acero del No. 3 al 5 fy=4-000 kg/cm ² , habilitado y armado en estructura.	ton.	
5 70 66	Acero del No. 6 al 12 fy=4000 kg/cm ² , habilitado y armado en estructura.	ton.	
5 72 02	Malla electrosoldada 6x6 ~ 8/8 en estructura (1.46 kg/m ²).	m2	

No.	CONCEPTO	Unidad	P.U.
CONCRETO EN ESTRUCTURA (del 5 74 00 - 5 83 99)			
5 76 00	Colocación manual de concreto en columnas, hasta 2 m ³ /columna.	m ³	
5 76 01	Colocación manual de concreto en columnas, obra pesada.	m ³	
5 76 02	Colocación con bomba, de concreto en columnas, obra pesada.	m ³	
5 76 06	Colocación con bomba de concreto en losas, obra pesada.	m ³	
5 76 09	Colocación manual de concreto en muros, obra pesada.	m ³	
5 76 10	Colocación con bomba de concreto en muros, obra pesada.	m ³	
5 76 11	Colocación manual de concreto en columnas, hasta 1 m ³ /columna, obra ligera.	m ³	
5 76 32	Colocación de concreto con bomba. Inc. vibrado, curado y muestreo en estructura.	m ³	
ALBAÑILERIA GRUESA (del 6 00 00 - 6 09 99)			
CADENAS Y CASTILLOS (del 6 00 00 - 6 09 99)			
6 00 01	Cadenas y castillos 15x15 cm. de concreto f'c=150-19, armados con 4 varillas A. R. de 3/8" y E # 2 a cada 25 cm. Altura de 3.00 m.	m	
6 00 44	Cadenas y castillos 7x15 cm. de concreto f'c=150-19, armados con 2 varillas A. R. de 3/8" y E #2 a cada 25 cm. Altura de 3.00 m.	m	
6 05 27	Junta celotex 10 mm. x 14 cm. de ancho, para superficies de contacto entre castillos y columnas.	m	
M U R O S (del 6 10 00 - 6 13 99)			
6 10 01	Muro de tabique de barro recocido 7 cm. esp., asentado con mortero cemento-arena 1:5, acabado común.	m ²	

No.	CONCEPTO	Unidad	P.U.
6 10 11	Muro de tabique de barro recocido 14 cm. esp., asentado con mortero cemento-arena 1:5, acabado común.	m2	
6 11 27	Muro de block hueco, tipo intermedio de 15 cm. de esp., asentado con mortero cemento-arena 1:5, acabado común.	m2	
6 11 47	Muro de block hueco, tipo intermedio de 20 cm. de esp., asentado con mortero cemento-arena 1:5, acabado común.	m2	
6 11 81	Castillos de concreto f'c=150-19 ahogado en 1 hueco de block 15x20x40 cm. con 1 varilla de 3/8" Ø.	m	
6 11 82	Castillo de concreto f'c=150-19, ahogado en 2 huecos de block 15x20x40 cm con 2 varillas de 3/8" y E. #2 a cada 20 cm.	m	
6 11 86	Refuerzo tipo pirámide o similar en muros de block de concreto.	m	
6 12 01	Muro de block de barro perforado de 60x10x20 cm. de 10 cm. esp., asentado con mortero cemento-arena 1:5, sin esmalte (natural).	m2	
6 12 09	Muro de block de barro perforado de 6x12x24 cm. de 12 cm. esp., asentado con mortero cemento-arena 1:5, sin esmalte.	m2	
6 12 11	Muro de block de barro perforado de 10x10x20 cm. de 10 cm. esp., asentado con mortero cemento-arena 1:5, sin esmalte (natural).	m2	
	P I S O S (del 6 14 00 - 6 16 99)		
6 14 03	Firme de concreto f'c=100-38 de 10 cm. de esp., nivelado, maestreado y tendido en cualquier nivel.	m2	
6 14 21	Piso de concreto f'c=150-19 de 5 cm. de esp. acabado pulido o escobillado.	m2	
6 14 91	Martelinado en concreto, acabado fino en pisos.	m2	
6 14 97	Aditivo endurecedor "Máster Plate" para pisos de concreto.	kg.	

No.	CONCEPTO	Unidad	P.U.
	P R E T I L E S (del 6 17 00 - 6 18 99)		
6 17 01	Pretel de orilla P-1, tipo IMSS de concreto f'c=200-19 armado con 2 #3 y E#2 a 20 cm. de h=30 cm. y e=10 cm. y ménsula de 5x15 cm.	M	
6 17 02	Pretel intermedio P-2 tipo IMSS de concreto f'c=200-19 armado con 2#3 y E#2 a 20 cm. de 0.10X0.30 m. y ménsula doble de 0.05X0.15 m.	M	
	R E L L E N O S D E A L B A Ñ I L E R I A (del 6 19 00 - 6 20 99)		
6 20 02	Relleno de tezontle en azotea	m3	
	IMPERMEABILIZACION Y ENLADRILLADOS (de 6 21 00 - 6 22 99)		
6 21 41	Entortado en azotea con mortero calhidra arena, 1:5, de 4 cm. espesor.	m2	
6 21 45	Chaflán de 10 cm., con ladrillo asentado con mortero cemento-calhidra-arena 1:1:6, junteado con pasta de cemento-calhidra.	m	
6 21 51	Enladrillado de 2x14x28 cm., con mortero cemento cal arena 1:1:9, lechadeado y es-cobillado.	m2	
6 21 53	Impermeabilización con riego de primer tapa-poro, 3 capas de asfalto oxidado No. 12 (1.5 kg/m2) y 2 capas de fieltro No.5, terminado con una capa reflectiva (aplicación en caliente)	m2	
	E S C A L E R A S (del 6 23 00 - 6 24 99)		
6 23 21	Escalón de granito	m	
6 23 41	Meseta de granito colada en sitio	m2	
	A P L A N A D O S (del 6 28 00 - 6 29 99)		
6 28 01	Repellado de mortero cemento-arena 1:5 a plomo en muros.	m2	
6 28 22	Aplanado de mortero cemento-arena 1:5 a plomo en muros, acabado fino, rústico o rugoso.	m2	
6 28 53	Aplanado de mortero cemento-arena 1:5 con nivel en plafond.Acabado fino rústico o rugoso Inc. picado.	m2	

No.	CONCEPTO	Unidad	P.U.
6 29 53	Thirol de mortero cemento-cal grano de mármol cero grueso y fino. En plafones.	m2	
	INSTALACIONES SANITARIAS CIVILES (del 6 39 00 - 6 43 99)		
6 40 06	Registro de tabique de 14 cms. de esp. con sección de 0.60x0.60x1.00 m. con firme de concreto f'c=100-19 de 10 cm. esp., con <u>ta</u> pa de concreto f'c=150, 2 varillas Ø 3, -- marco y contramarco.	pza.	
6 40 55	Incremento en el costo de registros de 0.60 x 0.60 m. Por aumento de profundidad, en registro de tabique y aplanado pulido.	m	
6 41 01	Mesetas de concreto, f'c-150-19, de 10 cm. de espesor, y 60 cm. de ancho. Para lavabos.	m2.	
	D R E N A J E S (del 6 44 00 - 6 46 99)		
6 44 21	Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 0.15 m. Ø Incluye codo y slant.	m	
	VARIOS ALBAÑILERIA GRUESA (del 6 47 00 - 6 49 99)		
6 47 01	Angulo de fierro de 2" x 2" x 1/4" para desplante de cantera, incluye tornillos a 1.00 m. y pintura anticorrosiva.	m	
6 47 16	Canal de aluminio de 1.5 x 2.5 x 1.5 cm. x 1/8" en juntas verticales.	m	
	PISOS EN ACABADOS (del 6 50 00 - 6 54 99)		
6 50 53	Piso de azulejo 9 cuadros de 11x11 cm. asentado con mortero cemento-arena 1:5 lechadeado con cemento blanco. En regadera.	m2	
6 50 91	Piso de mosaico de pasta de 20x20 cm. de color, asentado con mortero cemento-arena 1:5 lechadeado con cemento blanco y color, pulido y brillado, incluye cortes y remates.	m2	
6 50 98	Piso de mosaico de granito de 30x30 cm. asentado con mortero cemento arena 1:5, Inc. lechadeado, cortes pulido y brillado.	m2	

No.	CONCEPTO	Unidad	P.U.
6 51 26	Piso de mármol Sto. Tomás laminado 40x60 cm. asentado con mortero cemento-arena 1:5, juntado con cemento blanco y color, pulido y brillado.	m2	
6 51 63	Piso de loseta de barro comprimido Sta. Julia rojo de 10x20x1:7, asentado con mortero cemento-arena 1:5, juntado con cemento blanco y color.	m2	
	L A M B R I N E S (del 6 55 00 - 6 59 99)		
6 55 03	Lambrín de azulejo de color de 11x11 cm. en muros asentado con mortero cemento-arena 1:3, incluye lechadeado con cemento blanco, remates y cortes	m2	
6 55 66	Recubrimiento de cantera natural laminada de 60x40 cm. en muros. Asentada con mortero cemento-arena 1:4, Inc. taquetes, tornillos y alambre galvanizado.	m2	
	C O L O C A C I O N E S (del 6 60 00 - 6 62 99)		
6 60 01	Colocación de escalera marina	m	
6 60 05	Colocación de gabinete contraincendio de 1.00x1.00 m. Inc. tela de gallinero y repellido con mortero 1:5.	pza.	
6 60 10	Colocación de contramarcos metálicos hasta de 35 cm. de desarrollo.	m	
6 60 16	Colocación de herrería tubular de 25 kg/m2.	m2	
	E M B O Q U I L L A D O S (del 6 63 00 - 6 64 99)		
6 63 01	Emboquillado de azulejo	m	
	Y E S O (del 6 90 00 - 6 91 99)		
6 90 11	Aplanado de yeso en columnas a plomo y regla.	m2	
6 90 21	Plafón falso de yeso, con colgantes de 1/4" ø a cada 90 cm., canaleta del #20 d 1 1/2" a cada 90 cm., de 3/4" a cada 30 cm., metal desplegado de 0.700 kg/m2, u amarres de alambre recocido, a una altura de 3.00 m.	m2	

No.	CONCEPTO	Unidad	P.U.
6 90 31	Plafón falso de mezcla con mortero de cemento-arena 1:5 colgantes, alambrcn de 1/4" Ø a cada 90 cm., canaleta de 1/2" a cada 90 cm. y de 3/4" a cada 30 cm., metal desplegado de 0.700 kg/m ² , y amarres de alambre recocido, a una altura de 3.00 m.	m ²	
	P I N T U R A (del 6 92 00 - 6 93 99)		
6 92 12	Pintura vinílica en muros de concreto o aplanados de mortero, sellando plasteciendo, lijando y dando 2 aplicaciones.	m ²	
6 92 22	Pintura de esmalte o aceite en plafones, losas o trabes de concreto o mortero, sellando, plasteciendo, lijando y dando 2 aplicaciones.	m ²	
6 92 60	Silicón a dos manos sobre aplanados o cantera.	m ²	
	A C C E S O R I O S (del 7 23 00 - 7 27 99)		
7 23 01	Jabonera con agarradera, Helvex Mod. 101	Pza.	
7 23 04	Portapapel Helvex Mod. 104	Pza.	
7 23 05	Toallero de 60 cm. Helvex Mod. 105	Pza.	
	P L A S T I C O S (del 8 42 00 - 8 42 99)		
8 42 01	Plástico plastex tipo Tahiti color Antik No. 42 000 - 85 o similar.	m ²	
	C E R R A J E R I A (del 8 43 00 - 8 47 99)		
8 43 06	Cerradura Schlage a 40 S, diseño Tulip cromo mate.	Pza.	
	L I M P I E Z A G E N E R A L (del 8 48 00 - 8 49 99)		
8 48 03	Limpieza de lambrines y pisos de materiales vidriados o esmaltados con ácido muriático y agua en proporción 1:10.	m ²	
8 48 05	Limpieza de vidrio por ambas caras c/agua y jabón	m ²	
8 48 15	Limpieza de muebles sanitarios, lavabos, W.C., mingitorios, vertederos, con agua y jabón.	Pza.	

CAPITULO II

ANALISIS DE LOS PRECIOS UNITARIOS
DEL CATALOGO DE CONCEPTOS DE OBRA

A) Generalidades

Ya una vez que se cuenta con el catálogo de conceptos de obra, es muy importante tener todos los análisis de precios que integran dicho catálogo. En el presente capítulo se muestran los análisis de precios unitarios del catálogo presentado en el capítulo anterior, así como varios ejemplos de la manera que se obtuvieron algunos análisis. Hay varios factores que son muy difíciles de tomar en cuenta. Por ejemplo la cantidad de herramienta manual que se usa por unidad de obra. La experiencia de varias contratistas ha llevado al hecho de suponer que ese costo representa entre un 2 y un 4 por ciento del costo de la mano de obra, que es de la manera que nos indica la Ley de Obras Públicas que debemos hacerlo.

En este capítulo presentamos análisis que consideran el 3%. Los conceptos de obra se consideran ejecutados por cuadrillas modelo para cada caso. Eso no necesariamente coincide con la realidad, pero es una buena base para calcular recursos. En dichos análisis interviene la habilidad del trabajador, por lo que es imposible decir que un rendimiento es válido para diferentes cuadrillas. En ese caso se calcula el costo con un rendimiento que se ha observado aceptable, y las personas que manejen la obra deberán pactar con los maestros de obra el rendimiento que procurarán tener los trabajadores. Hay veces en que hay escasez de mano de obra y el maestro necesita contratar gente que da un rendimiento menor que el pedido; en ese caso se deben modificar los análisis.

Cuando hay conceptos en una obra que no ejecuta la contratista, recurre a los subcontratistas. Este es el caso por ejemplo de la vidriería, cancelería, carpintería blanca, etc. Cuando el subcontratista entrega su cotización al contratista, éste deberá hacer el análisis de los precios unitarios para entregarlos al cliente, y aunque no sea el contratista el que vaya a realizar ese trabajo, debe saber analizarlo para poderlo justificar y para saber si la cotización que le entregó el subcontratista está en precio.

En el caso de pintura en tuberías, se requiere además de la pintura, otros materiales como lija, tiner, brocha, etc. Para no tener un análisis muy grande y tener que investigar muchos insumos, se hace el análisis con todos los materiales una vez, después se observa cuánto es el importe de los materiales adicionales que no intervienen de una manera importante en el costo, y después se le carga al rendimiento de la pintura para simplificar el análisis. Así como en este caso, lo mismo puede hacerse en muchos otros conceptos.

B) Algunos ejemplos de obtención de precios unitarios

ANÁLISIS 61011.- MURO DE TABIQUE DE BARRO RECOCIDO DE 14 cm DE ESPESOR,
ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5.

UNIDAD: m²

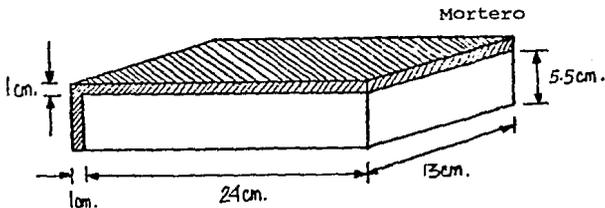
MATERIALES:

Medida nominal del tabique: 7 x 14 x 28 cm.

Medida real del tabique: 5.5 x 13 x 24 cm.

Mortero cemento-arena 1:5 (ver análisis básico).

Se considera que la junta de mortero entre los tabiques mide 1 cm de espesor.



Area que ocupa un tabique con su junta de mortero correspondiente:

$$= (24 + 1) (5.5 + 1) = 162.5 \text{ cm}^2/\text{Pza.}$$

$$\text{Cantidad de piezas en un m}^2 = \frac{10.000}{162.5} = 61.54 \text{ Pza.}$$

$$\text{Desperdicio del 10\% (supuesto)} = \frac{6.15}{67.69} \text{ Pza.}$$

Cerrando a enteros tendremos 68 tabiques por m² de muro

$$\text{Volumen de mortero requerido por pieza} = (1 \text{ cm}) (1.3 \text{ cm}) (25+5.5 \text{ cm}) = 396.5 \text{ cm}^3/\text{Pza}$$

$$\text{Volumen de mortero requerido por m}^2 \text{ de muro} = (396.5 \text{ cm}^3/\text{Pza}) (61.54 \text{ pza}) = 24.400 \text{ cm}^3$$

Desperdicio del 30% (supuesto)

$$= \frac{7,320}{31,720} \text{ cm}^3$$

$$\cong 0.032 \text{ m}^3$$

MANO DE OBRA:

La cuadrilla modelo la integran 1 albañil y 1 peón, con un rendimiento de $8.5 \text{ m}^2/\text{día}$.

La cantidad de mano de obra para elaborar 1 m^2 de muro será obtenida con una regla de tres

$$\begin{array}{l} 8.5 \text{ m}^2 - 1 \text{ día} \\ 1 \text{ m}^2 - x \end{array} \quad x = \frac{(1 \text{ m}^2) (1 \text{ día})}{8.5 \text{ m}^2} = 0.117 \text{ día}$$

Por facilidad consideraremos el costo de la herramienta como un 3% del costo de la mano de obra.

El equipo a utilizar para la elevación de los materiales será un malacate con capacidad de 2 ton (ver análisis básico) y el volumen de material será:

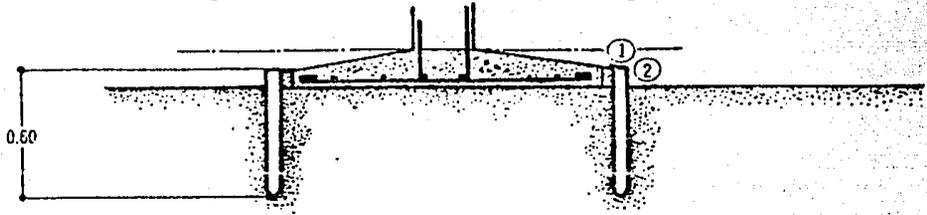
$$(0.25) (0.065) (0.13) (68) = 0.14 \text{ m}^3$$

Análisis 51321.- Cimbra común en zapatas aisladas.

Unidad: m²

Materiales

La cimbra de madera se calculará por metro cuadrado de superficie de contacto, usando para la cuantificación el prototipo mostrado a continuación:



1. Madera en cachetes	$(1.00^2/0.305^2) 1.5 =$	16.12	pies tablón
2. Madera en estacas $(2x2/12)$	$(8 \times 0.60/0.305) =$	5.25	pies tablón
	SUMA PARCIAL	21.37	pies tablón
	DESPERDICIO 25%	5.34	pies tablón
		<u>26.71</u>	<u>pies tablón</u>

Usando la cimbra 6 veces

Madera por uso = $26.71/6 =$ 4.45 pies tablón

Se usará 0.15 kg de clavos y 0.5 l/m^2 de ditsel

Mano de Obra:

La cuadrilla modelo que se requiere para realizar este trabajo la integran un carpintero de obra negra y un peón, con un rendimiento de $8 \text{ m}^2/\text{día}$, por lo que necesitaremos:

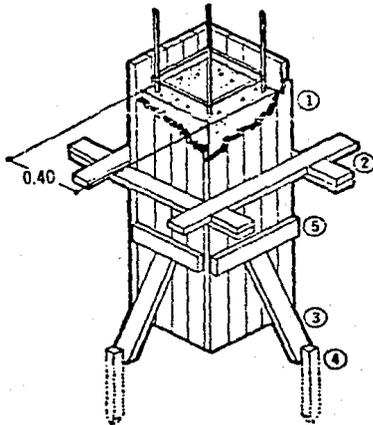
$$\frac{1}{8} = 0.125 \text{ día}$$

ANALISIS 51458.- CIMBRA COMUN EN COLUMNAS.

UNIDAD: m²

MATERIALES:

La cimbra de madera se calculará por metro cuadrado de superficie de contacto, usando para la cuantificación el prototipo mostrado a continuación, considerando columnas de 3.00 m de altura.



- ① CACHETE 1 1/2" x 4"
- ② YUGO 1 1/2" x 4"
- ③ TIRANTE 1 1/2" x 4"
- ④ ESTACA 2" x 2"
- ⑤ ATIESADOR 1 1/2" x 4"

1. Madera en cachetes	(1.5 x 1.60) (3.00 / 0.305 ²)	= 77.40	pies tablón
2. Madera en yugos.	(1.5x4/12) (3.60/0.305)	3	= 17.70 " "
3. Madera en tirantes.	(1.5x4/12) (0.70/0.305)	4	= 4.59 " "
4. Madera en estacas	(2x2/12) (0.45/0.305)	4	= 1.97 " "
5. Madera en atiesadores	(1.5x4/12) (0.40/0.305)	4	= 2.62 " "
	Suma parcial	104.28	" "
	Desperdicio 25%	26.07	" "
		130.35	" "

Superficie de contacto: 1.60 x 3.0 = 4.80 m²

Madera por m² de superficie de contacto 130.35/4.80 = 27.16 pies tablón

Usando la cimbra 5 veces

Madera por uso 27.16/5 = 5.432 " "

CLAVO

Usando clavos de 3	3"
En yugos	48 clavos
En atiesadores	16 "
Total	<u>64</u> "

Clavo por m^2 de superficie de contacto = $64/4.80 = 14$ clavos con un peso de 0.00575 kg/clavo

$$14 \times 0.00575 = 0.081 \text{ kg}$$

Mano de obra:

La cuadrilla modelo la integran un carpintero y un peón, con un rendimiento de $7 \text{ m}^2/\text{día}$, por lo que la cantidad de mano de obra será:

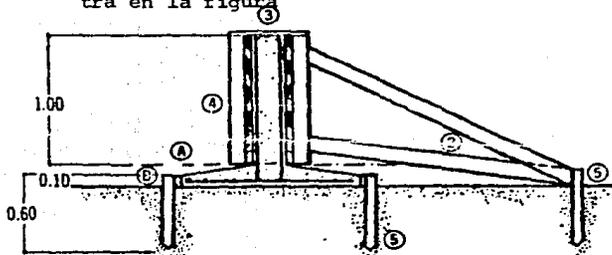
$$\frac{1}{7} = 0.1429 \text{ día}$$

ANALISIS 51351.- CIMBRA COMUN EN CONTRATRABES.

UNIDAD: m²

MATERIALES:

La madera para la cimbra se calculará por metro cuadrado de superficie de contacto. Usaremos un modelo base para la cuantificación, el cual se muestra en la figura



- ZAPATA
- (A) CACHETE 1 1/2" x 4"
 - (B) ESTACA 2" x 2"
- TRABE DE CIMENTACION
- (1) CACHETE 1 1/2" x 4"
 - (2) REFUERZOS 1 1/2" x 4"
 - (3) SEPARADOR 1 1/2" x 1 1/2"
 - (4) RETENIDA 1 1/2" x 4"
 - (5) ESTACA 2" x 2"

1. Madera en cachetes:	$(1.00^2 / 0.305^2) 1.5 =$	16.12	'pies tab.
2. Madera en refuerzos:	$(1.5 \times 4 / 12) (2.00 / 0.305) + (1.5 \times 4 / 12) (1.75 / 305) =$	6.15	pies tab.
3. Madera en separadores:	$(1.5 \times \frac{1.5}{12}) (0.30 / 0.305) =$	0.18	" "
4. Madera en retenidas:	$(1.5 \times 4 / 12) (1.00 / 0.305) =$	1.64	" "
5. Madera en estacas:	$(2 \times 2 / 12) (0.60 / 0.305) =$	0.66	
	Suma parcial	24.75	" "
	Desperdicio 25%	6.19	" "
	Suma total	30.94	" "

Usando la cimbra 5 veces:

Madera por uso: $30.94 / 5 = 6.188$ P. t.

Desglosando usaremos

Madera de pino de 3a. de 1 1/2" = $(16.12 + 6.15 + 1.64) (1.25) / 5 = 5.98$ P. T.

Madera de pino de 3a. de 2" = $(0.18) (1.25) / 5 = 0.045$ P. T.

Chaflán de 2" = $(0.66) (1.25) / 5 = 0.165$ P. T.

USANDO CLAVO DE 3"

En cachetes	20 clavos
En separadores	4 "
En refuerzos	6 "
	<hr/>
Total	30 clavos

Considerando un peso de 0.00575 kg/clavo y considerando que se puede usar posteriormente el 33% del clavo empleado ...

$$30 \times 0.66 \times 0.00575 = 0.114 \text{ kg}$$

Se utilizará 0.04 kg de alambre recocido No. 16

Se utilizará diesel para cubrir la cimbra por el lado que tendrá contacto con el concreto para facilitar el descimbrado, con un rendimiento de - - 0.5 l/m².

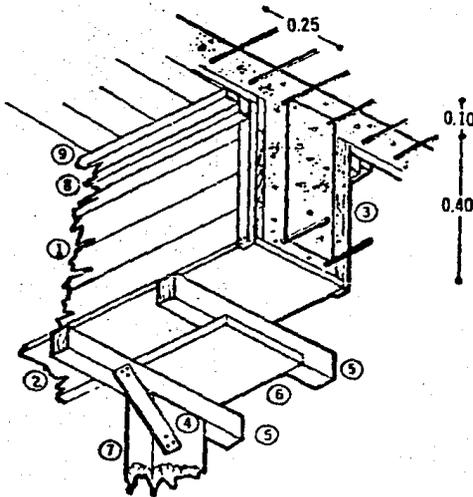
Mano de obra:

La cuadrilla modelo la integran un carpintero de obra negra y un peón, con un rendimiento de 7 m²/día, por lo que la cantidad de mano de obra requerida será:

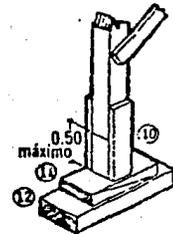
$$\frac{1}{7} = 0.1429 \text{ día}$$

ANALISIS 56503.- CIMBRA COMUN EN TRABES

UNIDAD: m²



- ① CACHETE 1 1/2" x 4"
- ② FONDO 1 1/2" x 12"
- ③ RETENIDAS 1 1/2" x 1"
- ④ PATAS DE GALLO 1 1/2" x 2"
- ⑤ POLINES 4" x 4"
- ⑥ TABLONES 1 1/2" x 10"
- ⑦ PIE DERECHO 4" x 6"
- ⑧ SOLERA 2" x 4"
- ⑨ SOLERA 2" x 2"
- ⑩ CACHETE 1 1/2" x 4"
- ⑪ CURA 2" x 6"
- ⑫ VIGA ARRASTRE 4" x 8"



1. Madera en cachetes : (1.5 x 0.8) (5.00/0.305 ²) =	64.51 pies tablón
2. Madera en fondo (1.5 x 0.33) (5.00/0.305 ²) =	26.88 " "
3. Madera en atiesadores (1.5 x 1/12) (0.40/0.305)12=	1.97 " "
4. Madera en patas de gallo (1x2/12)(0.25/0.305)6 =	0.82 " "
5. Madera en polines (4 x 4/12) (0.90/0.305) 6 =	23.52 " "
6. Madera en tablón (1.5 x 10/12) (5.00/0.305) =	20.49 " "
7. Madera en pie derecho (4 x 6/12) (3.00/0.305)6 =	118.08 " "
8. Madera en solera (2 x 4/12) (5.00/0.305) =	10.92 " "
9. Madera en solera (2 x 2/12) (5.00/0.305) =	5.46 " "
10. Madera en cachetes (1.5 x 4/12) (0.50/0.305) 12 =	9.83 " "
ii. Madera en cuñas (2 x 6/12) (0.40/0.305) 6 =	7.87 " "
12. Madera en arrastre (4 x 8/12) (0.60/0.305) 6 =	31.46 " "
Suma parcial =	321.81 " "
Desperdicio 25% =	80.45 " "
SUMA TOTAL =	402.26 " "

Superficie de Contacto: $1.05 \times 5.00 = 5.25 \text{ m}^2$

Madera por m^2 de superficie de contacto: $402.25/5.25 = 76.62$ pies tablón

Usando la cimbra 8 veces

Madera por uso : $76.62/8 = 9.578$ P. T.

Clavo

Usando clavo de 3"

En cachetes	16 clavos
En fondo	4 "
En atiesadores	16 "
En patas de gallo	6 "
En tablón	8 "
En cachetes pie derecho	4 "
En cuñas	4 "
Total	58 "

Considerando que se puede usar posteriormente el 33% del clavo empleado:

$$58 \times 0.66 \times 0.00575 = 0.22 \text{ kg}$$

MANO DE OBRA:

La cuadrilla modelo para realizar este trabajo la integran un carpintero de obra negra y un peón, con un rendimiento de $6.9 \text{ m}^2/\text{día}$, por lo que la cantidad de mano de obra requerida para este precio será

$$\frac{1}{6.9} = 0.1443 \text{ día}$$

ANALISIS 60001.- CADENAS Y CASTILLOS DE 15 x 15 cm de CONCRETO ARMADOS CON
4 VARILLAS N. 3 Y ESTRIBOS DE VARILLAS No. 2 A CADA 25 CM.

UNIDAD M

MATERIALES:

La cantidad de concreto hecho en obra (ver análisis básico) que lleva un metro lineal de cadena o castillo de 15 x 15 cm es

$$\begin{aligned} (1 \text{ m}) (0.15 \text{ m}) (0.15 \text{ m}) &= 0.0225 \text{ m}^3 \\ \text{Desperdicio del 5\% (estimado)} &= \frac{0.0013}{0.0238 \text{ m}^3} \approx 0.024 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Se usan varillas del No. 3 de 1 m de longitud con un peso de 0.557 kg/m

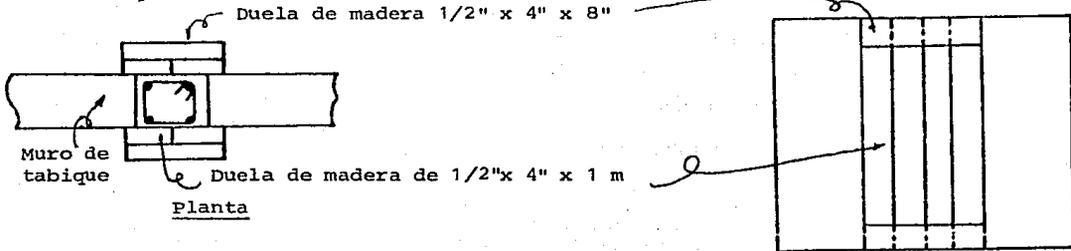
$$\begin{aligned} 4 (1 \text{ m}) (0.557 \text{ kg/m}) &= 2.228 \text{ kg} \\ \text{Desperdicio del 5\%} &= \frac{0.111}{2.238 \text{ kg}} \approx 0.0024 \text{ ton.} \end{aligned}$$

En el cálculo de la longitud de los estribos aceptamos que miden lo mismo que el perímetro de la sección transversal del elemento para compensar el hecho de no considerar los dobleces de las varillas, lo mismo se hace para columnas, trabes, contratraves, etc.

Como los estribos de acero del No. 2 están a cada 25 cm caben 4 en un metro, y tienen un peso de 0.254 kg/m.

$$\begin{aligned} (4 \text{ piezas}) (0.60 \text{ m}) (0.254) &= 0.6096 \text{ kg} \\ \text{Desperdicio 7\% (supuesto)} &= \frac{0.0425}{0.6521 \text{ kg}} = 0.0007 \text{ ton.} \end{aligned}$$

Para cimbrar el elemento sólo necesitaremos hacerlo en 2 caras, pues las otras 2 están colindando con el muro de tabique como se muestra en las figuras.



Se le darán 4 usos a la cimbra

La cantidad de madera a usar en la cimbra del elemento será Elevación

$$\frac{(4 \text{ pza}) (1/2") (4") (1 \text{ m}) (3.28^1/1\text{m})}{(12"/1') (4 \text{ usos})} = 0.54 \text{ Pt.}$$

$$\frac{(4 \text{ pza}) (1/2") (4") (8")}{(4 \text{ usos}) (12"/1')^2} = 0.11 \text{ Pt}$$

$$0.54 \text{ Pt} + 0.11 \text{ Pt} + 3\% \text{ Desperdicio} = 0.67 \text{ P.t.}$$

Para sujetar la cimbra y amarrar las varillas se usarán 0.04 kg de alambre recocido de número 16. Para clavar la cimbra se utilizan 0.04 kg de clavo de 3". Estas cantidades no son significativas en el costo del elemento, por lo tanto aceptamos su aproximación.

Mano de Obra:

La cuadrilla modelo para ejecutar este concepto está formada por un albañil y un peón, con un rendimiento de 8.5 m/día, por lo que la cantidad de mano de obra necesaria será:

$$\frac{1}{8.5} = 0.116 \text{ día}$$

ANALISIS 65503.- LAMBRIN DE AZULEJO 11 x 11 cm EN MUROS, ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3. Incluye lechadeado con cemento blanco, remates y cortes.

UNIDAD m²

MATERIALES:

El área que ocupa una pieza de azulejo = (11) (11) = 121 cm²

La cantidad de piezas de azulejo que se necesitan en un m² será $\frac{10,000}{121} = 82.64$

Desperdicio del 5% (supuesto) = 4.13

86.77 Pza.

Cerrando el número de piezas a enteros tendremos 87 Pza/m²

La capa de mortero para recibir el azulejo tendrá un espesor de 2.5 cm. por lo que el volumen de mortero (ver análisis básico) será de

$$(0.025 \text{ m}) (1 \text{ m}^2) = 0.025 \text{ m}^3$$

Desperdicio del 20% (supuesto) = 0.005

$$\text{TOTAL} = 0.030 \text{ m}^3$$

Para cerrar las juntas del azulejo se le aplica una lechada de agua y cemento blanco, y posteriormente se lava el muro para limpiar el azulejo que dando listas las juntas. La cantidad de cemento usada es de 0.5 kg/m² en la práctica, lo que equivale a 0.0005 ton.

Mano de Obra:

La cuadrilla modelo para efectuar el trabajo es un albañil y un peón, con un rendimiento estimado de 6 m²/día, por lo que la cantidad de mano de obra

$$\text{será: } \frac{1}{6} = 0.1666 \text{ día}$$

El costo de la herramienta a usar será un 3% del costo de la mano de obra.

ANALISIS 69021.- PLAFON FALSO DE YESO CON COLGANTES DE 1/4" @ 90 CM.
CANALETA DE 1 1/2" @ 90 CM Y DE 3/4" @ 30 CM. METAL
DESPLIEGADO DE 0.7 kg/m² Y ALAMBRE RECOCIDO # 16 A UNA AL-
TURA DE 3 m.

UNIDAD m²

En una dirección tendremos alambres de 1/4" @ 90 cm y con una longitud de 1.0 m. La cantidad de alambres en 1 m² de plafón será con un peso de 0.254 kg/m.

$$(1.1) \frac{1 \text{ m}^2}{0.9 \text{ m}} = 1.222 \text{ m}$$

10% desperdicio: $\frac{0.244}{1.466 \text{ m}} (1.4666) (0.254) = 0.37 \text{ kg.} \approx 0.0004 \text{ ton.}$

En esa misma dirección tendremos canaletas de 1 1/2" @ 90 cm con una longitud de 1.0 m por pieza. La cantidad de canaletas en 1 m² de plafón será:

$$\frac{1 \text{ m}^2}{0.9 \text{ m}} = 1.111 \text{ m}$$

20% desperdicio y = 0.222
traslapes total 1.333 m

En otra dirección tendremos canaletas de 3/4" @ 30 cm amarradas con alambre recocado en las intersecciones a la canaleta de 1 1/2". La cantidad de canaletas por 1 m² de plafón, con una longitud de 1 m la pieza será de

$$\frac{1 \text{ m}^2}{0.30 \text{ m}} = 3.333 \text{ m}$$

20% desperdicios y traslapes = 0.667

Total 4.000 m

AMARRADO A LA MALLA FORMADA POR LAS CANALETAS, POR MEDIO DE ALAMBRE RECOCIDO TENDREMOS METAL DESPLEGADO DE 0.7 kg/m^2 . El metal desplegado cubrirá un área de 1 m^2 y tendrá un desperdicio del 5%.

$$1.0 \text{ m}^2 + 5\% = 1.05 \text{ m}^2$$

El yeso será colocado sobre metal desplegado para formar el plafón, poniéndose primero una capa de 2 cm y luego, al secarse ésta, se enrasa también con yeso. La cantidad de yeso necesaria será de 2 cm + 0.5 cm de enrase sobre un área de 1 m^2 y con un desperdicio de 25%.

$$(0.025) (1.0) (1.25) = 0.030 \text{ m}^3$$

Para apoyarse sobre el andamio los trabajadores utilizan $1 \text{ m}^2 + 10\%$ de desperdicio, o sea 1.1 m^2 de madera de 4". Se le dan 7 usos.

$$(1.10) \frac{(1 \text{ m}) (1 \text{ m}) (4") (3.28^{1/1\text{m}})^2}{(4)} = 1.6906 \text{ P. t.}$$

Para amarrar las canaletas entre sí y para fijar el metal desplegado se considera que se usa $53 \text{ kg} = 0.030 \text{ ton.}$ de alambre recocido no. 16.

MANO DE OBRA.

LA CUADRILLA MODELO PARA REALIZAR ESTE TRABAJO LA INTEGRAN UN YESERO Y SU AYUDANTE, CON UN RENDIMIENTO DE $7 \text{ m}^2/\text{DIA}$, pues se toman

- 5 minutos en cortar las canaletas, el metal desplegado y el alambrcn
- 10 minutos en taladrar
- 10 minutos en trazar
- 18.5 minutos en colgar y amarrar las canaletas y el metal desplegado
- 20 minutos en hacer la mezcla y colocarla
- 5 minutos enrasando

Total 68.5 minutos = 1.14 horas

Por lo tanto hacen $\frac{8 \text{ horas}}{1.14 \text{ hr.}} = 7.01 \text{ m}^2/\text{día}$

La cantidad de mano de obra requerida ser:

$$\frac{1}{7} = 0.1428 \text{ día}$$

Se considera que un cabo cuida 10 cuadrillas por lo que necesitaremos una décima parte del rendimiento de la cuadrilla para el cabo, o sea 0.0143 día.

Los rendimientos de la mano de obra de este análisis fueron observados en la práctica en una obra.

El costo de la herramienta manual importará un 3% del costo de la mano de obra.

EQUIPO:

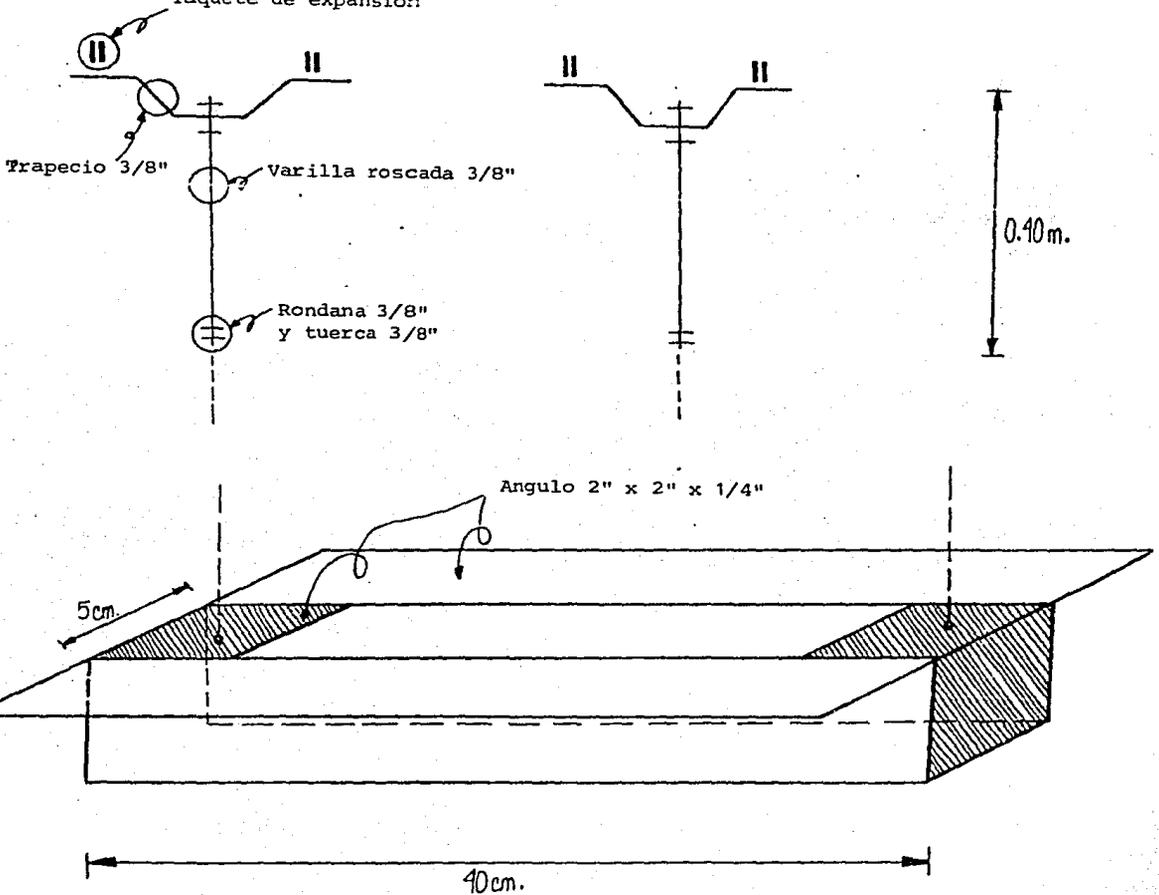
Los vendedores de brocas para concreto de 1/4" nos dicen que tienen una vida útil de 50 usos. Le quitamos el 10% por seguridad y nos quedan 45 usos. En un m² tendremos perforaciones para el alambrcn a cada 90 cm, o sea, necesitamos $1/0.9 = 1.111$ usos.

Por lo tanto necesitamos $\frac{1.11}{45} \doteq 0.02$ pza/m²

ANALISIS 64422.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE SOPORTE COLGANTE DE 40 cm
PARA TUBERIA.

UNIDAD: Pza. MATERIALES: El soporte se muestra en la siguiente figura:

Taquete de expansión



MANO DE OBRA:

La cuadrilla modelo para realizar este trabajo la integran un oficial plomero y un ayudante general. Las actividades que realizan y su duración se enumeran a continuación, para efecto de obtener su rendimiento:

Movimientos, armado y colocación del andamio	1.0 hora
Medir y trazar en la losa	0.5 "
Taladrar y colocar los taquetes de expansión	0.5 "
Cortar los ángulos y perforarlos	1.0 "
Soldar las piezas de los ángulos	1.0 "
Medir y cortar las varillas roscadas	0.25 "
Cortar, perforar y colocar trapecios	0.75 "
Armar y colocar el soporte	0.5 "
Suma	<hr/> 5.5 horas/pza.

Por lo que en una jornada hacen 8 horas/5.5 horas/Pza. = 1.455 piezas, lo que equivale a un rendimiento de $1/1.455 = 0.688$ día/pza.

La cuadrilla será supervisada por un cabo, que consideramos que tiene bajo su cargo 10 cuadrillas simultáneamente, por lo que su rendimiento será - -

$$\left(\frac{1}{10} \right) (0.688) = 0.069 \text{ día}$$

Como lo muestra la figura, se requieren 4 taquetes de expansión de 3/8", 4 tornillos 3/8", 4 rondanas 3/8" y 4 tuercas hexagonales 3/8".

Se requieren 2 varillas de 40 cm y 5 cm para penetrar el ángulo y 10% de desperdicio lo que suma una longitud de 1 m aproximadamente.

Se utilizan 2 piezas de ángulo de fierro de 2" x 2" x 1/4" de 40 cm de longitud, unidas por 2 piezas del mismo ángulo soldadas en los extremos, con una medida de 5 cm. El desperdicio en esta pieza es del 10%, que sumado a lo anterior equivale a 1.0 m de ángulo.

EQUIPO:

Dentro del equipo consideraremos el uso de una broca para concreto por tener un mayor desgaste que la herramienta manual. Según los fabricantes esta broca tiene una vida útil de 50 usos, y si aplicamos un factor de seguridad de 0.9, la broca la podremos usar 45 veces, lo que equivale a usar $1/45 = 0.022$ de broca en cada perforación, y como la pieza requiere 4, el costo por broca será de $4/15 = 0.089$ de su precio en el mercado.

ANALISIS 51001.- PLANTILLA DE 5 cm DE ESPESOR, DE CONCRETO $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$
INCLUYE ACARREO.

UNIDAD: m^2

MATERIALES:

Concreto normal hecho en obra $f'c = 100 - 38$ (ver análisis básico)

Se necesita para un m^2 (1.0m) (1.0m) (0.05m) + 5% desperdicio = 0.0525 m^3

MANO DE OBRA

La cuadrilla básica para realizar este trabajo la integran
1 albañil y 3 peones, con un rendimiento de 72.5 m^2 de plantilla por lo que
el rendimiento en el precio unitario será de:

$$\frac{1}{72.5} = 0.0138 \text{ jornada para albañil}$$

y $3 (0.0138) = 0.0414$ jornada para peones

El número óptimo de peones que requiere un albañil son 3, uno para hacer
el concreto y llenar las carretillas que llevarán los otros dos peones.
Con menos peones el albañil tendría tiempo ocioso mientras recibe el con-
creto con el que va haciendo la plantilla, y con más peones éstos tendrían
un tiempo ocioso de espera mientras el albañil forma la plantilla.

ANALISIS 51101.- MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRAZA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5

UNIDAD: m³

MATERIALES:

La piedra braza transportada en camión tiene un 50% de huecos, por lo que con 1 m³ tendríamos sólo 0.5 m³ de material, por lo tanto necesitaríamos - 2 m³ de piedra para que nos quedara 1 m³, pero sólo usaremos 1.5 m³ para tener espacio para el mortero. De esa forma, 1 m³ de mampostería estará integrado por (0.50) (1.5) = 0.75 m³ más 0.25 m³ de mortero (ver análisis básico).

MANO DE OBRA:

La cuadrilla para realizar este trabajo la integran un albañil y un peón, con un rendimiento de 2.5 m³/día, por lo que la cantidad de mano de obra necesaria será:

$$\frac{1}{2.5} = 0.4 \text{ jornada/m}^3$$

ANALISIS 55201.- BLOCK PARA ALIGERAR LOSA, DE 10 x 20 x 40 cm.

UNIDAD: Pza.

MATERIALES:

1 block para aligerar losa, de 10 x 20 x 40 cm más un desperdicio del 5%
= 1.05 pza.

MANO DE OBRA:

La cuadrilla para realizar este trabajo la integran 1 albañil, que va a trazar y medir para determinar las posiciones de los casetones ayudado por un peón, y otros 3 peones que, junto con el primero, acarrearán los casetones y los colocarán en su sitio para que el albañil los acomode. El número óptimo de peones que necesita un albañil son 4, para que ni ellos ni él desperdicien tiempo.

El rendimiento de la cuadrilla es de 370 casetones por día, lo que puede verse afectado por las dimensiones de la losa y otros factores. De esto se desprende que la cantidad de mano de obra necesaria será de

$$\frac{1}{370} = 0.0027 \text{ jornada/pieza para el albañil}$$

$$4 (0.0027) = 0.0108 \text{ jornada/pieza para peón.}$$

ANALISIS 62002.- RELLENO DE TEZONTLE EN AZOTEAS.

UNIDAD: m³

MATERIALES:

Se requiere 1 m³ de tezontle más un 20% de desperdicio, lo que da 1.2 m³.

MANO DE OBRA:

Para realizar este trabajo la cuadrilla la integran 1 albañil y 3 peones, con un rendimiento de 6.7 m³ por día, por lo que la cantidad de mano de obra necesaria será de

$$\frac{1}{6.7} = 0.1493 \text{ jornada de albañil}$$

$$3 (0.1493) = 0.4479 \text{ jornada de peón.}$$

Para llevar a cabo el relleno que tiene por función el dar pendiente a la azotea para que el agua de la lluvia escurra el albañil marca los niveles que deberá tener el tezontle con pedacería de madera detenida con un poco de mortero en la base. A estas marcas se les llama "maestras" y suelen ponerse a una separación de 1.5 m aproximadamente, en dos direcciones. Después se procede a hacer el tendido de tezontle con palas.

ANALISIS 72301.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE JABONERA CON AGARRADERA HELVEX
MODELO 101.

UNIDAD: Pza.

MATERIALES:

1 Jabonera Helvex Mod. 101 + 2% de desperdicio para tomar en cuenta jabone-
ras que se maltratan, faltantes en bodega, pérdidas, etc.

Este factor también incluye la pasta de cemento blanco con la que se fijan
las jaboneras, y que debido a su reducido costo no vale la pena analizar.

MANO DE OBRA:

Este análisis fue hecho para un hotel con 190 cuartos, por lo que se consi-
deró una cuadrilla de 1 albañil para medir, trazar y colocar la jabonera,
auxiliado de 4 peones que hacían los huecos en las paredes donde se iba a
colocar la pieza. Para este caso en el que se iban a colocar muchas piezas
en un trabajo continuo se vió que la cuadrilla ideal tenía esa proporción
de albañil y peones, pues el albañil no perdía tiempo en resanar huecos --
porque la jabonera de este tipo tiene aristas que cubren una superficie ma-
yor que el hueco. El rendimiento de la cuadrilla fue de 10 piezas diarias,
por lo que la cantidad de mano de obra necesaria será:

$$\frac{1}{10} = 0.10 \text{ jornadas de albañil}$$

$$\frac{0.10}{4} = 0.025 \text{ jornadas de peón.}$$

ANALISIS 84805.- LIMPIEZA DE VIDRIOS POR AMBAS CARAS.

UNIDAD: m²

MATERIALES:

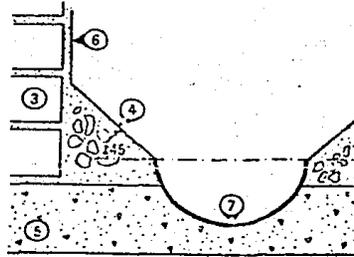
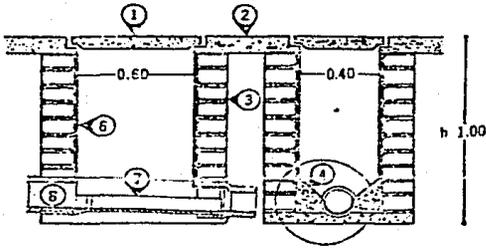
Los vidrios en una obra quedan muy sucios con polvo, pintura, thiol, etc. lo que hace recomendable el uso de ácido muriático y agua para su limpieza. Se usará por cada m² de vidrio 1 lt (0.001 m³) de agua y 0.1 lt de ácido - muriático.

MANO DE OBRA:

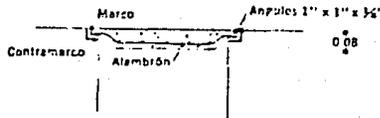
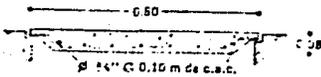
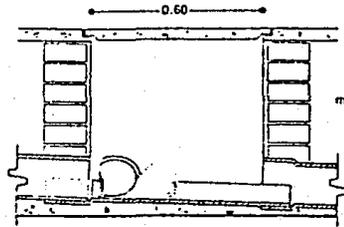
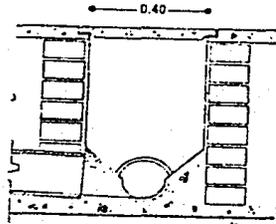
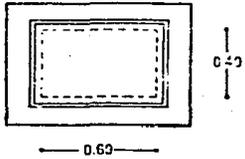
Un peón limpia con eficiencia 25 m² en un día, por lo que la cantidad de mano de obra necesaria es

$$\frac{1}{25} = 0.04 \text{ jornada de peón.}$$

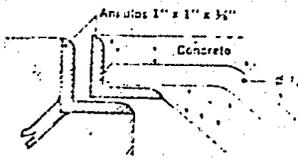
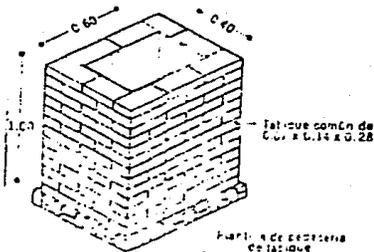
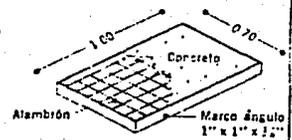
ANALISIS 64005.- REGISTRO DE TABIQUE DE 14 cm. de espesor con sección de 0.60 X 0.40 X 1.0 m con firme de concreto f'c=100 kg/cm² y tapa de concreto f'c=150 Kg/cm² armada con varilla de 3/8" @ 10 cm en ambas direcciones.



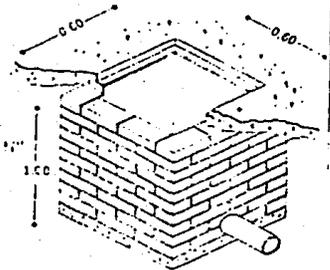
- ① Tapa de registro
- ② Dala o piso de concreto.
- ③ Muro — tabique rojo
- ④ Chaffán
- ⑤ Firme de concreto
- ⑥ Aplanado pulido
- ⑦ Media caña de concreto
- ⑧ Albañal



TAPAS DE REGISTRO



DETALLE DE MARCO Y CONTRAMARCO



REGISTRO 40 X 60

REGISTRO 40 X 60

Este concepto está formado por otros conceptos analizados anteriormente en esta tesis, por lo que nos valdremos de ellos para obtener los rendimientos de los materiales y la mano de obra de éste.

Excavación a mano en zanja material tipo I (análisis 50101)

$$(1.0 \times 0.80 \times 1.10) = 0.88 \text{ m}^3$$

Plantilla de concreto $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ de 10 cm de espesor (Análisis 51002)

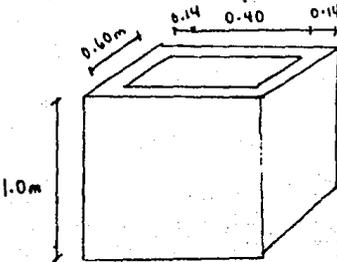
$$(0.60 \times 40 \times 0.10 \text{ m}) = 0.024 \text{ m}^3$$

Aplanado mortero cemento-arena 1:5 (análisis 62822)

$$2 (0.60 + 0.40) (1\text{m}) = 2 \text{ m}^2$$

Muro de tabique recocido 14 cm de espesor (Análisis 61011)

$$2 \left[(0.60 \times 1.0) + (0.64 \times 1.0) \right] = 2.48 \text{ m}^2$$



Tapa de registro 5 cm de espesor.

Para el marco y el contramarco se necesitan ángulos de 1" x 1" x 1/8"

$$2 \left[2(0.40 + 0.60) \right] + 10\% \text{ desperdicio} = (4.4\text{m}) (1.19 \text{ kg/m}) = 5.24 \text{ kg.}$$

Cimbra

$$\left[(0.60 \times 0.64) + 2 (0.60 + 0.64) (0.07) \right] 0.038 = (0.0212 \text{ m}^3) \left(\frac{1 \text{ pt}}{0.0023597 \text{ m}^3} \right) + 25\% = 11.25 \text{ Pt}$$

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

$$(0.60 \times 0.64) (0.05) + 20\% = 0.023 \text{ m}^3$$

Acero # 3 10 cm en ambas direcciones.

$$(0.6/0.1) (0.40) + (0.4/0.1) (0.60) + 10\% = (5.28 \text{ m}) (0.557 \text{ Kg/m}) = 2.94 \text{ Kg.}$$

Usaremos para amarrar la varilla 1.5 Kg. de alambre recocido # 16.

Para hacer la media caña de concreto $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$. Haremos un firme de 10 cm y descontaremos al volumen el espacio de una media circunferencia de $D = 20 \text{ cm}$ que constituye propiamente la media caña.

$$(0.60) (0.40) (0.10) - \pi (0.10)^2 (0.60) \left(\frac{1}{2}\right) = 0.015 \text{ m}^3$$

EIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 657-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS 50003	TRAZO Y NIVELACION, INC. MOJONERAS, BANCOS DE NIVEL Y ENTREEJES.	UNIDAD M2.
--------------------------------	--	----------------------

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
9822	TRANSITO	0.02	PZA./1000		
9821	NIVEL	0.02	PZA./1000		
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
22	TOPOGRAFO	0.0019	DIA		
243	CADENERO	0.0056	DIA.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 50017	LIMPIA DE TERRENO P/TRAZO INC. DESVERBE Y ACARREO a 20 m.	UNIDAD m ² .
--------------------------	---	----------------------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Pecn.	0.0123	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESAEDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	UNIDAD
50067	m ³ .
DEMOLICION DE MAMPOSTERIA INC. CARGA Y ACARRED EN CARR. A 20 m.	

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Prón.	1.2260	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 400-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO INC. CARGA Y ACARREO CARR. A 20 M.	UNIDAD
50072		m3.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	R UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Paño.	1.7514	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No DE ANALISIS 50087	DEMOLICION DE MUROS TABIQUÉ 14 CM. ESP. INC. CARGA Y ACARRED A 20 M.	UNIDAD m2.
-------------------------	--	---------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Peón.	0.0817	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESAEDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	EXCAVACION A MANO EN ZANJAS 0.2.00 M MAT. I .	UNIDAD
50101		M3.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Paón.	0.2724	día.		
	MERRAMIENTA:	0.63			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	EXCAVACION A MANO EN ZANJAS 0-2.00 M. MAT. II.	UNIDAD
50102		m3.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Paón.	0.4087	Día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-B MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº. DE ANÁLISIS 50103	EXCAVACION A MANO EN ZANJAS 0- 2.00 M. MAT. III C/MARRO Y CUÑA.	UNIDAD M3
---------------------------------	---	---------------------

Nº. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Pañ.	1.4424	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	EXCAVACION CON DRAGA MAT. I., INC. AFINACION DE TALUDES, FONDO Y CARGO EN CAMION.	UNIDAD
50201		m3.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
9264	Draga.	0.0208	Hora.		
9128	Camión Volteo F-600 Ocioso.	0.0208	hora.		
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Peón.	0.0333	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESAEDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Excavación a cielo abierto con trencado, en material I, de 0-2.00 M. Inc. afine de talu- das, fondo y carga en camión.	UNIDAD
50211		m ³ .

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
9156	Cargador Frontal Mod. 955 L de 1 3/4 - 2 1/4 yd ³ .	0.0254	hora.		
9128	Camión Volteo F-600 de 5 m ³ . DC10SU.	0.0111	hora.		
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Paón.	0.0333	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.05			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 50386	Orero de 20 x 50 cm., de material clasificado, con tubo perforado de 15 cm. juntado con mortero cemento-arena 1:4, incluye excavación, acarreo y relleno.	UNIDAD m.
--------------------------	---	--------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
22106	Tubo de concreto perforado 15 cm.	1.1550	m.		
20228	Grava de 19 mm (3/4")	0.0052	m ³ .		
42364	Mortero Cemento arena 1:4	0.0010	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.1429	día.		
101	Peón.	0.1429	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

N. DE ANALISIS 50601	Relleno y compactado en zanjas con material producto de excavación en capas de 20 cms. medido compactado inc. acarreo hasta 20 m.	UNIDAD m.
-------------------------	---	--------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Peón.	0.1533	día.		
	HERRAMIENTA:	8-83			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 50611	Relleno y compactado en zanjas con material inerte, tepetate y f/obra, en capas de 20 cms., medido compactado. Inc. acarreas hasta 20 m.	UNIDAD m3.
--------------------------	--	---------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
20240	Tepetate.	1.20	m3		
49001	Agua en Pipa.	0.10	m3.		
	MANO DE OBRA:				
101	Peón.	0.1533	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 50801	Carga a mano en camión, medido en banco.	UNIDAD m ³ .
--------------------------	--	----------------------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
9128	Camión Volvo F-600 de 5 m ³ . OCIOSO.	0.3667	hora.		
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Peón.	0.1450	día.		
	HERRAMIENTA:	0.05			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA. S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO. D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA
 LOC
 FECHA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
50821	Carga con tractor a camión, medido en banco.	m3.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
9156	Cargador Frontal 955- L de 1 3/4 - 2 2/4 yd3.	0.0111	hdca.		
9128	Camión volteo , F-600 de 5 m3 ocioso.	0.0111	hora.		
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES :				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	



EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-B MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 Y 527-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº. DE ANALISIS 50892	Sobrecarros en carretilla por estación a 20 m medido en banco, material producto de excavación.	UNIDAD m3 esp.
--------------------------	---	-------------------

Nº. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Peón.	0.1022	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Plantilla 5 cm. de espesor, de concreto f'c = 100-38 , Incl. acarreo.	UNIDAD
50001		m2

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
49105	Concreto normal hecho en obra f'c=100-38 , rev. 10	0.0525	m3.		
	MANO DE OBRA:				
105	Albañil.	0.0138	dia.		
101	Peón.	0.0414	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS		UNIDAD
51101	Mampostería de Piedra brasa, mortero cemento arena 1:5.	m3

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
20245	Piedra brasa.	1.50	m3.		
49365	Mortero.	0.25	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.4000	dia.		
107	Peón.	0.4000	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Muro de piedra brasa, espesor 400 cms, mortero cemento-arena 1:5.	UNIDAD
51102		M2.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
20245	Piedra brasa	0.60	m3		
49365	Mortero.	0.10	m3.		
	MANO DE OBRA:				
105	Aldonil.	0.2314	dia.		
101	Peón.	0.2314	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	CIMBRA COMUN EN ZAPATAS AISLADAS	UNIDAD
51321		m ²

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	PUNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
11102	Madera de pino de 3a.	4.45	Pt.		
14254	Clavo con cabeza 3/8"	0.15	Kg.		
44105	Diesel	0.50	Lt.		
14200	Alambre recocido No. 16	0.20	Kg.		
	MANO DE OBRA:				
130	Carpintero	0.125	día		
101	Peón	0.125	día		
	HERRAMIENTA:	3	s		
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	CIMBRA COMUN EN CONTRA/TRABES	UNIDAD
51351		m ²

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
11102	Madera de pino de 3a. 1 1/2"	5.980	Pt.		
11102	Madera de pino de 3a. 2"	0.045	Pt.		
11104	Chafalón de 2"	0.165	Pt.		
14254	Clavo 3"	0.114	Kg.		
44105	Diesel	0.500	Lt.		
14200	Alambre recocido No. 16	0.040	Kg.		
	MANO DE OBRA:				
130	Carpintero	0.1429	día		
101	Peón	0.1429	día		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 623-31-44 y 687-82-10

OBRA	
L'OC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 51458	CIMBRA COMUN EN COLUMNAS	UNIDAD m ²
--------------------------	--------------------------	--------------------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
11102	Madera de pino de 3a. 1 1/2" x 4"	5.330	Pt.		
11103	Madera de pino de 3a. 2" x 2"	0.102	Pt.		
14254	Clavos	0.081	Kg.		
44105	Diesel	0.500	Lt.		
14200	Alambre recogido No. 16	0.200			
	MANO DE OBRA:				
130	Carpintero	0.1429	Día		
101	Peón	0.1429	Día		
	HERRAMIENTA:				
	OBSERVACIONES:				
		3	3		
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Cimbra aparente en muros de contención ■ 3.50 m. de altura , incluye descimbado.	UNIDAD
51501		m ² .

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	RUNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
11571	Cimbra metálica " Cimbra Mex" (Alquiler).	4.4480	m ² -día.		
11602	Corbetes (moflos) " Cimbra Mex."	0.1158	pza.		
11607	Cuñas y candados " Cimbra Mex."	0.3861	Jgo.		
	MATERIALES:				
14201	Aloambre No. 16	0.1500	kg.		
11104	Madera de pino de 3a. de 4".	0.6200	p.t.		
	MANO DE OBRA:				
130	Carpintero O.N.	0.1429	día.		
106	Albañil de 1ra.	0.0357	día.		
101	Peón.	0.1429	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Acero del No. 2., normal, habilitado y armado en cimentación.	UNIDAD
51821		ton.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
14100	Alambón 1/4" ø	1.07	ton.		
14200	Alambre recodido No. 16	0.03	ton.		
	MANO DE OBRA:				
123	Fierro.	6.13	día.		
101	Peón.	6.13	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS 51822	Acero del No. 2.5., fy=4000 kg/cm2, habilitado y armado en cimentación	UNIDAD ton.
-------------------------	--	----------------

Nº.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
14003	Acero de refuerzo.	1.07	ton.		
14200	Alambre recocido No. 16	0.03	ton.		
	MANO DE OBRA:				
123	Fierro.	6.13	día.		
101	Paón.	6.13	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 51823	Acero del No. 3, fy=4000 kg/cm2., habilitado y armado en cimentación.	UNIDAD ton.
---------------------------------	---	----------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
1400A	Acero de refuerzo.	1.07	ton.		
14200	Alambre recocido No.16	0.03	ton.		
	MANO DE OBRA:				
123	Fierro.	5.4489	día.		
101	peón.	5.4489	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPEA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
51826	Acero del No. 6, fy=4 000 kg/cm2., habilitado y armado en cimentación.	ton.

Nº. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
14007	Acero de refuerzo.	1.07	ton.		
14200	Alambre recocido No. 16	0.03	ton.		
	MANO DE OBRA:				
123	Fierrero.	4.2461	día.		
101	Peón.	4.2461	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-82-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Malla soldada 6x6- 6/6 en losas de cimentación, incluye traslapes. (2.05 kg/cm2)	UNIDAD
51901		m2.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
14215	Malla 6x6 - 6/6	1.07	m2		
14201	Alambre No. 16.	0.0322	kg.		
14004	Acero B 3/8"	0.0002	Ton.		
	MANO DE OBRA:				
123	Fierro.	0.0165	día.		
101	Peón.	0.0165	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03	lote.		
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 406-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 52055	Suministro de concreto normal hecho en obra de f'c=150-20 en cimentación.	UNIDAD m3.
--------------------------	---	---------------

No.ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
9650	Revolvedora "Werthington" 14-S; 2 1/2 sacos.	0.3333	hora.		
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo I.	0.2652	ton.		
20217	Arena para concreto.	0.6581	m3.		
20228	Grava de 20 mm.	0.6987	m3.		
49001	Agua.	0.2142	m3.		
	Desperdicio.	0.0500	lts.		
	MANO DE OBRA:				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

ESTA TEXA NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No DE ANALISIS	Suministro de concreto normal, hecho en obra, de f'c=200-40 en cimentación.	UNIDAD
52060		m ³ .

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	RUNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
9650	Revolvers "Worthington" 11-S 2 1/2 sacos.	0.3333	hora.		
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo I.	0.2856	ton.		
20217	Arena para concreto.	0.6639	m ³ .		
20229	Grava de 40 mm.	0.7375	m ³ .		
49001	Agua.	0.1989	m ³ .		
	Desperdicio.	0.0500	lote.		
	MANO DE OBRA:				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPEA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C. P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
52063	Suministro de concreto normal, hecho en obra, de f'c=250-20 en cimentación.	m3.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
9650	Revoladora " Worthington" 11-S de 2 1/2 .	0.3333	hora.		
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo I.	0.3519	ton.		
20217	Arena para concreto.	0.5806	m3.		
20228	Grava de 20 mm.	0.6987	m3.		
49001	Agua.	0.2193	m3.		
	Desperdicio.	0.0500	lote.		
	MANO DE OBRA:				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
L.O.C.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 52071	Suministro de concreto normal, hecho en obra, de f'c=350-20, en cimentación.	UNIDAD m3 .
--------------------------	--	----------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
9650	Revolvedora " Werthington" 11-S de 2 1/2 sacos.	0.3333	hora.		
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo I.	0.4692	ton.		
20217	Arena para concreto.	0.5056	m3.		
20228	Grava de 20 mm.	0.6987	m3.		
49001	Agua.	0.2266	m3.		
	Desperdicio.	0.0500	lote.		
	MANO DE OBRA:				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	UNIDAD				
52201	m3.				
Colocación Manual de concreto en zapatas aisladas obra pesada.					
No. ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
8371	Vibrador.	0.0841	Pes/1000		
9833	Laboratorio de concreto.	1.0000	m3.		
MATERIALES:					
44101	Gasolina.	0.3312	litro.		
44001	Acabete S-3 -30 Vandal.	0.0080	litro.		
15501	Curacreto Rojo.	1.5000	litro.		
MANO DE OBRA:					
106	Abañil.	0.8956	dia.		
101	Peón.	0.4448	dia.		
101	Peón. (vibrado y curado)	0.0308 + 0.06	dia.		
HERRAMIENTA:		0.03			
OBSERVACIONES :				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS 52205	Colocación manual de concreto en contratraves, obra pasada.	UNIDAD m3.
-------------------------	---	---------------

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
8371	Vibrador.	0.0841	Pzs./1000		
9833	Laboratorio de concreto.	1.0000	m3.		
	MATERIALES:				
44101	Gasolina.	0.3312	litro.		
44881	Aceite S-3-30 Usedol.	0.0080	litro.		
15501	Cemento Rojo.	1.5000	litro.		
	MANO DE OBRA:				
106	Abañil.	0.0323	día.		
101	Peón.	0.2584	día.		
101	Peón. (vibrado y curado) 0.0308 + 0.06	0.0908	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
L.O.C.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 52209	Colocación manual de concreto en losas, obra pesada.	UNIDAD
		m3.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
8371	Vibradora de gasolina "MECSA", Mod. W1 de 8 HP.	0.0731	Pza/1000		
9833	Laboratorio de concreto.	1.0000	m3.		
	MATERIALES:				
44301	Gasolina.	0.3312	litro.		
44001	Aceite S-3-30 Veedol.	0.0080	litro.		
12201	Curecreto rojo.	1.5000	litro.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1a.	0.0250	día.		
101	Peón.	0.2000	día.		
101	Peón (vibrado y curado) 0,0308 + 0,60	0.0908	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 52215	Colocación manual de concreto en contra trabes, obra ligera..	UNIDAD m3.
--------------------------	---	---------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
8371	EQUIPO: Vibrador.	0.0841	Pza/1000		
9833	Laboratorio de concreto.	1.0000	m3.		
	MATERIALES:				
44101	Gasoline.	0.3312	litro.		
44001	Acetite S-3-30 Usadol.	0.0050	litro.		
15501	Cureceto Rojo.	1.5000	litro.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0556	dia.		
101	Peón.	0.6448	dia.		
101	Peón. (vibrado y curado) 0.0308 + 0.06	0.0908	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.03	lotq.		
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Colocación manual de concreto en losas, obra ligera.	UNIDAD
52219		m3.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
8371	Vibrador.	0.0841	Pzm/1000		
9833	Laboratorio de concreto.	1.0000	m3.		
	MATERIALES:				
44101	Gasolina.	0.3312	litro.		
46001	Acabta S-3-30	0.0080	litro.		
15501	Curecreto rojo.	1.5000	litro.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0400	día.		
101	Peón.	0.3200	día.		
101	Peón de vibrado y curado 0.0300 + 0.06	0.0900	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03	lote.		
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EQUIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
52231	Colocación de concreto bombeable, incluye vibrado, curado y muestreo, en cimentación.	m ³ .

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
8371	Vibrador de gasolina.	0.0841	Pzs/1000		
9092	Bomba concreto whitman P-60	0.1351	hr.		
9833	Laboratorio de concreto.	1.0000	m ³ .		
	MATERIALES:				
44101	Gasolina.	0.3342	litro.		
44001	Aceite S-3-30	0.0060	litro.		
15801	Curcete Rojo.	1.5000	litro.		
52101	Subreceto por concreto bombeable N.	1.0500	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
106	1 Albrfil. 0.0307	0.0330	día.		
101	3 Peón.	0.1590	día.		
101	Peón (Curado y vibrado.)	0.0908	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03	lote.		
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 007-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Concreto normal ciclopeo de f'c=150-38 en cimentación, con 40% piedra de la región.	UNIDAD
52240		m3.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
0371	Vibrador.	0.0841	Pza/1000		
	MATERIALES:				
52056	Concreto f'c=150-38	0.6000	m3.		
20247	Piedra de la región.	0.6000	m3.		
44101	Gasolina.	0.3312	litro.		
15501	Curaceto rojo.	1.5000	litro.		
44001	Aceite S-3-30	0.0080	litro.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0769	día.		
101	Peón.	0.6152	día.		
101	Peón (vibrado y curado) 0.0308 + 0.06	0.0908	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 405-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Banda de P.V.C., de 22 cm. para juntas horizontales en piso.	UNIDAD
53172		m.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
14989	Banda P.V.C. de 22 cm.	1.0500	m.		
14201	Alambre recocido # 16.	0.2180	kg.		
14254	Clevo de 3"	0.0000	kg.		
11182	Madera de pino de 3e. 1 1/2 "	0.7900	p.t.		
	MANO DE OBRA:				
130	Carpintero O.N.	0.1226	dia.		
101	Peon.	0.1226	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
L.O.C.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Impermeabilización de desplante de muros.	UNIDAD
53352		m2.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15993	Emultex T.P.	0.2500	lt.		
15989	Afaltex 500.	1.5000	kg.		
15205	Permafalt (roll de 0.91 x 44.0 m.)	1.0516	m2.		
15989	Afaltex 500.	1.5000	kg.		
20216	Arena para albañileria.	0.0050	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0625	día.		
101	Peón.	0.0625	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	BLOCK PARA ALIGERAR LOSA ; de 10 x 20 x 40 cm.	UNIDAD
55201		pza.

No.ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
49303	Elevación de tabique o similar.	0.0080	m3.		
	MATERIALES:				
16101	Block para aligerar losa, de 10 x 20 x 40 cm.	1.0500	pza.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0027	día.		
101	Peón.	0.0108	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESAEDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
L O C.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		CANTIDAD	UNIDAD	R UNITARIO	COSTO DIRECTO	UNIDAD
						pza.
55211	Block para alinear losa. de 15 x 20 x 40 cm.					
No. ELEM.	EQUIPO:					
49303	Elevación de tabique o similar.	0.0120	m3.			
	MATERIALES:					
16105	Block, 15 x 20 x 40 cm.	1.0500	pza.			
	MANO DE OBRA:					
106	Albañil.	0.0027	día.			
101	Peón.	0.0100	día.			
	HERRAMIENTA:	0.0300				
OBSERVACIONES:						SUMA
						COSTO INDIRECTO
						TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Casatón de fibra de vidrio de 64 x 64 x 25 cm.	UNIDAD
55255		pza

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49303	Elevación.	0.0256	m3.		
	MATERIALES:				
11552	Casatón 25 x 64 x 64 cm (Alquiler.	15.000	pza-día		
14201	Alambre recocido # 16 .	0.0860	kg.		
14201	Clovo 3".	0.0600	kg.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0164	día.		
101	Peón.	0.0656			
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
56474	Cimbra común en columnas de 0.40 x 0.40 a 3.50 m de altura, incluye chaflenes y descimbrado.	m2.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
11102	Madera de pino de 3a de 1 1/2"	3.9500	p.t.		
11104	Madera de pino de 3a. de 4"	1.0000	pt.		
14254	Clevo de 3"	0.2000	kg.		
14201	Alambre # 16	0.2000	kg.		
44105	Diesel.	1.0000	lt.		
14219	Chaflán.	1.0000	m.		
	MANO DE OBRA:				
130	Carpintero O.N.	0.1429	día.		
101	Peón.	0.1429	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
L.O.C.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD	
56444	Cimbra aparente en columnas de 0.40 x 0.40 a 3.50 m. de altura, incluye cheflinas y descimbrado.		

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
10051	Trípode de 5/8" . una caza.	0.1700	m2.		
11102	Madera de pino de 3a. de 1 1/2"	1.8400	pt.		
11104	Madera de pino de 3a. de 4"	1.0000	pt.		
14254	Clavo de 3"	0.2000	kg.		
14201	Alambre # 16.	0.2000	kg.		
44105	Diesel.	1.0000	lt.		
11219	Cheflón de 1"	1.0000	m.		
	MANO DE OBRA:				
130	Carpintero O.N.	0.1429	día.		
101	Peón.	0.1429	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
L.O.C.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	CIMBRA COMUN EN TRABES	UNIDAD
56503		m ²

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
11102	Madera de pino de 3a.	9,578	Pt.		
14254	Clavo 3"	0,220	Kg.		
44105	Diesel	0,500	Lt.		
14200	Alambre recocido No. 16	0,250	Kg.		
	MANO DE OBRA:				
130	Carpintero	0,1443	dia		
101	Peón	0,1443	dia		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL 623-31-44 y 687-82-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Cimbra aparente en traves de 0.30 x 0.50 m., a 3.50 m. de altura, incluye chafalones y descimbrado.	UNIDAD
96543		m2.

N.º ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
11051	Triplay de pino de 5/8" (una cara).	0.1700	m2.		
11102	Madera de 3m. de 1 1/2".	2.8900	pt.		
11304	Madera de 3m. de 4".	2.9500	pt.		
14254	Clevo de 3" Ø	0.2000	kg.		
14207	Alambre # 16.	0.0800	kg.		
44105	Diesel.	1.0000	lt.		
14219	Chafalón de 1".	1.0000	m.		
	MANO DE OBRA:				
130	Carpintero O.N.	0.1443	día.		
101	Peón.	0.1443	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 56601	Cimbra común en losses a 3.50 m. de altura, incluye cheflán, goteros y descimbrado.	UNIDAD m2.
--------------------------	---	---------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
11102	Madera de pino de 3e. de 1 1/2".	3.9100	pt.		
11104	Madera de pino de 3e. de 4".	2.3300	pt.		
11219	Cheflán de 1".	0.4000	m.		
14254	Clavo de 3".	0.1500	kg.		
14201	Alambre # 16	0.1500	kg.		
44105	Diesel.	1.0000	lt.		
	MANO DE OBRA:				
130	Carpintero O.N.	0.1022	día.		
101	Peón.	0.1022	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANÁLISIS	Cimbra común en rampas de escalera, incluye chafloas y descimbrado.	UNIDAD
56713		m2.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
11102	Madera de pino de 3a. de 1 1/2"	7,4400	pt.		
14254	Clavo de 3"	0,3500	kg.		
14201	Alambre # 16.	0,1000	kg.		
44105	Diesel	0,2500	lt.		
	MANO DE OBRA:				
130	Carpintero O.N.	0,1667	dia.		
101	Peón.	0,1667	dia.		
	HERRAMIENTA:	0,0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

COIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRAS	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Cimbra aparente en rampas de escalera, incluye chafleas y descimbrado.	UNIDAD
56714		m2.

No.ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	MATERIALES:				
11051	Triplev de pino de 5/8"	0.2200	m2.		
11102	Madera de pino de 3a.	7.4400	pt.		
14254	Clevo de 3"	0.3500	kg.		
44204	alambre # 16	0.1000	kg.		
44105	Diesel.	0.2500	lt.		
	MANO DE OBRA:				
130	Carpintero O.N.	0.2222	dia.		
101	Peón.	0.2222	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.0300	lote.		
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-B MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 537-52-16

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Acero del No. 2, normal, habilitado y armado en estructura.	UNIDAD
57061		ton.

No. ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
49301	Elevación con malecate de 2 ton.	1.0000	ton.		
	MATERIALES:				
14100	Alambre de 1/4" #	1.0700	ton.		
14200	Alambre recocido # 16.	0.0300	ton.		
	MANO DE OBRA:				
123	Hierro.	6.4527	día.		
101	Paño.	6.4527	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300	lote.		
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD			
57062		Acero del No. 2.5 fy=4000 kg/cm2., habilitado y armado en estructura.			
		tan.			
No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
EQUIPO:					
19301	Elevación con malacate de 2 ton.	1.0000	ton.		
MATERIALES:					
14003	Acero de refuerzo # 2.5 (5/16").	1.0700	ton.		
14200	Alambre recocido # 16.	0.0300	ton.		
MANO DE OBRA:					
123	Hierro.	6.4527	día.		
101	Peón.	6.4527	día.		
HERRAMIENTA:					
		0.0300	lote.		
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD			
57063		Acero del No. 3 fy=4000 kg/cm2., habilitado y armado en estructura.			
		ton.			
No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
EQUIPO:					
49301	Elevación.	1.0000	ton.		
MATERIALES:					
14004	Acero de refuerzo : 3 (3/8")	1.0700	ton.		
14200	Alambre recocido # 16 .	0.0300	ton.		
MANO DE OBRA:					
123	Fierrero.	5.7290	día.		
101	Peón.	5.7290	día.		
HERRAMIENTA:					
		0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA.	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Acero del No. 6, fy=4000 kg/cm2., habilitado y armado en estructura.	UNIDAD
57066		ton.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
19301	Flotación con malacate de 2 ton.	1.0000	ton.		
	MATERIALES:				
14007	Acero de refuerzo del No. 6.(3/4")	1.0700	ton.		
14200	Alambre recocido No. 16.	0.0300	ton.		
	MANO DE OBRA:				
123	Fierro.	4.3018	día.		
121	Peón.	4.3018	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Malla electrosoldada 6 x 6 - 8/8 en estructura (1.46 kg/cm2)	UNIDAD
57202		m2.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49301	Elevación con malacate de 2 ton.	0.0020	ton.		
	MATERIALES:				
14217	Malla 6 x 6 - 8/8	1.0700	m2.		
14201	alambre recocido # 16	0.0160	kg.		
	MANO DE OBRA:				
123	Herrero.	0.0118	día.		
101	Peón.	0.0118	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EPIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Colocación manual de concreto en columnas, hasta 2 m3/ columna.	UNIDAD
57600		m3.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	R.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
8371	Vibrador de gasolina.	0.0841	pza/1000		
4000	Elevación con mezclote .	1.0000	m3.		
9853	Laboratorio de concreto.	1.0000	m3.		
	MATERIALES:				
44101	Gasolina.	0.3312	litro.		
44001	Acala S-3-30 Verde1.	0.008	litro.		
15501	Curecreto rojo.	1.5000	litro.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.1533	día.		
101	Peón.	0.6132	día.		
101	Peón.	0.0908	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03	lote.		
OBSERVACIONES: NO INCLUYE FABRICACION.					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 557-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Colocación manual de concreto en columnas, obra pesada.	UNIDAD
57601		m3.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	R UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
8371	Vibrador de gasolina.	0.0061	Pza./1000		
49302	Elevación con malacate.	1.0000	m3.		
9833	Laboratorio de concreto.	1.0000	m3.		
	MATERIALES:				
44101	Gasolina.	0.3312	litro.		
44001	Acaite S-3-3D Veddel.	0.0080	litro.		
15501	Curaceto rojo.	1.5000	litro.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.1226	día.		
101	Peón (colado)	0.4904	día.		
101	Peón (vibrado y curado)	0.0300 + 0.06	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300	lote.		
OBSERVACIONES:				SUMA	
NO INCLUYE FABRICACION.				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C. P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Colocación con bomba, de concreto en columnas, obra pasada.	UNIDAD
57602		m3.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
8371	Vibrador de gasolina.	0.0041	Pza/1000		
9092	Bomba de concreto Whiteman P-60	0.1351	ORA.		
9833	Laboratorio de concreto.	1.0000	m3.		
	MATERIALES:				
44101	Grasilla.	0.3312	litro.		
44001	Asfalta S-3-30	0.0080	litro.		
15901	Curecreto rojo.	1.5000	litro.		
52101	Sobrecreto por concreto bombeable normal.	1.0500	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Alb=ñil.	0.1022	día.		
101	Peón (colado).	0.1022	día.		
101	Peón (curado y vibrado.)	0.0908	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300	lote.		
OBSERVACIONES:				SUMA	
NO INCLUYE FABRICACION.				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

**COICCA
EDITORA**

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
L.O.C.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Colocación con bomba de concreto en losas, obra pesada.	UNIDAD
57606		m3.

No. ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
8371	Vibrador de gasolina.	0.0041	pze/1000		
9092	Bomba de concreto Whitman P-60.	0.1351	hora.		
9093	Laboratorio de concreto.	1.0000	m3.		
	MATERIALES:				
44101	Gasolina.	0.3312	litro.		
44001	Aceite S-3-30	0.0080	litro.		
15501	Cemento Rojo.	1.5000	litro.		
52101	Sobrecocto por concreto bombeable normal.	1.0500	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0500	día.		
101	Peón 9 (colado.)	0.1500	día.		
101	Peón (curado y vibrado.)	0.0900	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300	lotc.		
OBSERVACIONES: NO INCLUYE FABRICACION.		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANÁLISIS	UNIDAD				
57609	m3.				
Colocación manual de concreto en muros, obra pesada.					
No. ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
8324	Vibrador de gasolina.	0.0841	DZR/1000		
49302	Elevación con malacata.	1.0000	m3.		
9833	Laboratorio de concreto.	1.0000	m3.		
MATERIALES:					
44101	Gasolina.	0.3312	litro.		
44001	Acetato S-3-30 Usedol.	0.0080	litro.		
15501	Curacreto rojo.	1.5000	litro.		
MANO DE OBRA:					
106	Albañil.	0.1226	día.		
101	Peón (colado)	0.4904	día.		
101	Peón (vibrado y curado) 0.0308 + 0.06	0.0908	día.		
HERRAMIENTA:					
		0.0300	lota.		
OBSERVACIONES: NO INCLUYE FABRICACION.				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Colocación con bomba de concreto en muros, obra pesada.	UNIDAD
57610		m3

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
8371	EQUIPO: Vibrador de geolins.	0.0841	pza/1000		
9092	Bomba de concreto Whiteman P-60	0.1351	hora.		
9833	Laboratorio de concreto.	1.0000	m3.		
	MATERIALES:				
44101	Gasolina.	0.3312	litro.		
44001	Aceite S-3-30	0.0080	litro.		
15501	Curecreto rojo.	1.5000	litro.		
52101	Sobrecreto por concreto bombeable normal	1.0500	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.1022	día.		
101	Peón (colado)	0.1022	día.		
101	Peón (curado y vibrado).	0.0908	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300	lote.		
OBSERVACIONES: NO INCLUYE FABRICACION		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Colocación manual de concreto en columnas, hasta 1 m ³ /columna. Obra ligera.	UNIDAD
57611		m ³ .

No ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
8371	Vibrador de gasolina.	0.0841	pza/1000		
49302	Elevación con malacate.	1.0000	m ³ .		
9833	Laboratorio de concreto.	1.0000	m ³ .		
	MATERIALES:				
44101	Gasolina.	0.3312	litro.		
44001	Aceite.	0.0080	litro.		
15501	Cureceto rojo.	1.5000	litro.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.2452	día		
101	Peón.	0.9808	día.		
101	Peón.	0.0908	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03	lote.		
OBSERVACIONES: NO INCLUYE FABRICACION.		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

ENIPECA
LUII LUIIEDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C. P. 03020
TEL. 523-31-44 y 667-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No DE ANALISIS	Colocación de concreto con bomba, incluye vibrado, curado y muestras en estructura.	UNIDAD
57632		m ³ .

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
8324	Vibrador de gasolina.	0.0841	pzs/1000		
9092	Bomba de concreto whitman P-60	0.1351	hora.		
9833	Laboratorio de concreto.	1.0000	m ³ .		
	MATERIALES:				
44104	Gasolina.	0.3312	litro.		
44001	Asfite S-3-30	0.0080	litro.		
15901	Cemento rojo.	1.5000	litro.		
52101	Sobresosto por concreto bombeable normal.	1.0500	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0500	día.		
101	Peón (colado).	0.1500	día.		
101	Peón (curado y vibrado).	0.0500	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300	lote.		
OBSERVACIONES:					
	NO INCLUYE FABRICACION.				
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 409-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Cadenas y castillo, 15 x 15 cm, de concreto f'c=150-20-N., armados con 4 varillas A.R. # 3 y E. # 2, a cada 25 cm., altura de 3.00 m.	UNIDAD
60001		m.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
49111	Concreto hecho en obrá f'c=150-20 -N., Rev. 10+2 cm.	0.0240	m3.		
14004	Acero A.R. # 3.	0.0024	ton.		
14100	Alambón # 2 .	0.0007	ton.		
11102	Madaca de pino de 3a. de 1 1/2".	0.6700	pt.		
14254	Clevo de 3".	0.0400	kg.		
14204	Alambre recocido # 16 .	0.0400	kg.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1a.	0.117	día.		
101	Peón.	0.117	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Muro de tabique de barro cocido de 14 cm., de espesor, asentado con mortero cemento -arena, 1:5 acabado común.	UNIDAD
61011		m2

Nº ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	PUNITARIO	COSTO DIRECTO
49303	Elevación de tabique con malacata de 2 ton.	0.1400	m3.		
	MATERIALES:				
17012	Tabique de barro cocido 6.5 x 13 x 26 cm.	0.0680	millar.		
49365	Mortero cemento arena 1:5.	0.0320	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Alberil de 1a.	0.117	día.		
101	Peón.	0.117	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS 60044	Cadenas y C,estillos 7 x 15 cm., de concreto f'c=150-19, armados con 2 varillas A.R. de 3/8" y E. # 2 a cada 25 cm., altura de 3.00 m.	UNIDAD m.
-------------------------	--	--------------

Nº.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
49111	Concreto f'c=150-19-N.	0.0110	m3.		
14004	Acero A.R. # 3 (3/8").	0.0012	ton.		
14100	Alambón de 1/4".	0.0003	ton.		
14254	Clevo.	0.0400	kg.		
14201	Alambre recocido # 16.	0.0300	kg.		
11102	Madera de pino de 3e. de 1 1/2".	0.5700	pt.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.1000	día.		
101	Peón.	0.1000	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

COIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 623-31-44 y 627-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 60527	Junto de eslotex de 10 mm y de 14 cm., de ancho, para superficies de contacto entre castillos y columnas.	UNIDAD m.
--------------------------	---	--------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
11200	Celotex de 10 mm (3/8")	0.1540	m ² .		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0390	día.		
101	Peón.	0.0390	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Muro de tabique de barro recocido de 7 cm., espesor, asentado con mortero cemento-arena. 1:5 acabado común.	UNIDAD
61001		m2.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49393	Elevación de tabique, con malacate de 2 ton.	0.0700	m3.		
	MATERIALES:				
17012	Tabique de barro recocido, 6.5 x 13 x 26 cm.	0.0310	millar.		
49365	Mortero cemento - arena 1:5.	0.0070	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1a.	0.0836	dia.		
101	Peón.	0.0836	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 409-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Muro de block hueco tipo intermedio, de 15 cm. de espesor, asentado con mortero cemento-arena 1:5 acabado común.	UNIDAD
61127		m ² .

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49303	Elevación con malecete de 2 ton.	0.1500	m ³ .		
	MATERIALES:				
17075	Block hueco intermedio de 15 x20 x 40 cm.	12.5000	pza.		
49365	Mortero cemento-arena 1:5.	0.0180	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1a.	0.1064	día.		
101	Peón.	0.1064	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-B MEXICO, D. F. C. P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 887-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Muro de block hueco, tipo intermedio de 20cm. de espesor, asentado con mortero cemento-arena 1:5 acabado común.	UNIDAD
61147		m2.

Nº ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
49303	Elevación con malecate de 2 ton.	0.2000	m3.		
	MATERIALES:				
17080	Block hueco tipo intermedio de 20 x 20 x 40 cm.	12.5000	pza.		
49365	Mortero cemento-arena 1:5.	0.0240	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1º.	0.1170	día.		
101	Peón.	0.1170	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 087-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Castillos de concreto f'c=150-19-N, ahogado en un hueco de block 15 x 20 x 40 cm., con 1 varilla # 3 (3/8") # de A.R.	UNIDAD
61181		m.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
49111	Concreto f'c=150-19-N.	0.0150	m ³ .		
14004	Varilla de refuerzo A.R. # 3.	0.0006	ton.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0200	día.		
101	Peón.	0.0200	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL



EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 61182	Castillo de concreto f'c=150-20 N., ahogado en dos huecos de block de 15 x 20 x 40 cm. con dos varillas // 3 y E. // 2, a cada 20 cm.	UNIDAD m.
--------------------------	---	--------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
49111	Concreto hecho en obra f'c=150-20-N, Rev. 10 ± 2 cm.	0.0300	m3.		
14004	Varilla R.R. # 3.	0.0012	ton.		
14100	Alambrón # 2.	0.0005	ton.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1o.	0.0400	día.		
101	Peón.	0.0400	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
L.O.C.	
FECHA	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANÁLISIS 61186	Refuerzo tipo pirámide o similar, en muros de block de concreto.	UNIDAD m.
--------------------------	--	--------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
17050	Refuerzo tipo " Pirámide" o similar " Azmex".	1.0500	m.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0067	día.		
	MERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIFESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

UBNA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Muro de block de barro perforado de 6 x 10 x 20 cm. de 10 cm. de espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5, sin esmalte (natural).	UNIDAD
61201		m ² .

No. ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
49303	Elevación con molscate de 2 ton.	0.1000	m ³ .		
	MATERIALES:				
12200	Tabique barro " Sta. Julia ", sin esmalte de 6x10x20	75.0000	DZE.		
49365	Mortero cemento-arena 1:5.	0.0250	m ³ .		
15010	Cemento blanco.	0.0010	ton.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1a.	0.1529	día.		
104	Peón.	0.1529	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-71-44 y 687-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 61209	Muro de block de barro perforado, de 6 x 12 x 24 cm., de 12 cm. espesor, asentado con mortero, cemento arena 1:5, sin rasalte.	UNIDAD m ² .
---------------------------------	--	-----------------------------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49303	Elevación.	0.1200	m ³ .		
	MATERIALES:				
17203	Tabique de barro perforado 6 x 12 x 24 cm.	63.0000	pze.		
49365	Mortero cemento-arena 1:5.	0.0290	m ³ .		
15010	Cemento blanco.	0.0010	ton.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.1529	día.		
101	Peón.	11.1529	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 61211	Muro de block, de barro perforado de 10 x 10 x 20 cm., de 10 cm., espesor, asentado con mortero cemento-arena 1:5, sin esmalte (Natural).	UNIDAD
		m2.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
EQUIPO:					
49303	Elevación con malecote de 2 ton.	0.1000	m3.		
MATERIALES:					
17241	Tabique de barro " Sta.Julia" sin esmalte de 10 x10 x 20 cm.	48.0000	pza.		
49365	Mortero cemento arena 1:5.	0.0180	m3.		
MANO DE OBRA:					
106	Albañil de 1a.	0.1429	día.		
101	Peón.	0.1429	día.		
HERRAMIENTA:					
		0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Firma de concreto f'c=100-40-N, de 10 cm. de espesor, nivelado, maestreado y tendido en cualquier nivel.	UNIDAD
61403		m ² .

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
49105	Concreto f'c=100-40-N	0.105	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.026	día.		
101	Peón.	0.078	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					
					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

ENIDESA
LUN LUNEDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL 523-31-44 y 687-82-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS 61403	Firma de concreto f'c=100-40-N, de 10 cm. de espesor, nivelado, maestreado y tendido en cualquier nivel.	UNIDAD m2.
--------------------------------	--	----------------------

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	R UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
49105	Concreto f'c=100-40-N	0.105	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.026	día.		
101	Peón.	0.078	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL: 523-31 44 y 697-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Piso de concreto f'c=150-20-N, de 5 cm. de espesor, acabado pulido y escobillado.	UNIDAD
61421		m2.

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	RUNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49302	Elevación de concreto con malacata de 2 ton.	0.0500	m3.		
	MATERIALES:				
49111	Concreto hecho en obra f'c=150-20-N, Reb. 10 + 2 cm.	0.0525	m3.		
15007	Cemento normal tipo I.	0.0005	ton.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1º.	0.0366	día.		
101	Peón.	0.1098	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS 61491	Martelinado en concreto, acabado fino en piso.	UNIDAD m ² .
--------------------------------	--	-----------------------------------

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
	MARO DE OBRA:				
106	Albarril de 1a.	0.2672	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Aditivo endurecedor " Master Plate" para pisos de concreto.	UNIDAD
61497		kg.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
14977	Aditivo endurecedor " Master Plate " de tecnocreto.	1.0500	kg.		
15007	Cemento normal tipo I .	0.0004	ton.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1ra.	0.0083	día.		
101	Peón.	0.0083	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES :				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Pratil de orillas P-1, especificaciones del IMSS, de concreto f'c= 20'-19 armado con #3 y E #2 a 20 cm.	UNIDAD
61701		m.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
EQUIPO:					
49302	Elevación del concreto.	0.038	m3.		
MATERIALES:					
11103	Madera de pino de 3a. de 2".	3.0000	pt.		
14254	Clevo.	0.15	kg.		
14201	Alambre # 16.	0.15	kg.		
14100	Alambón de 1/4"	0.0020	ton.		
14004	Acero # 3.	0.0012	ton.		
49121	Concreto f'c=200-20	0.038	m3.		
MANO DE OBRA:					
106	Albanil.	0.1320	día.		
101	Peón.	0.1320	día.		
HERRAMIENTA:					
		0.03			
OBSERVACIONES: VER CRO DTS PL. REVERSA.				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
L O C	
F E C H A	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 61702	Pretil intermedio P-2 según especificaciones del IMSS DE concreto f'c=200-19, armado con 2 # 3 y E. # 2 a 20 cm.	UNIDAD m.
---------------------------------	--	---------------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49302	Elevación del concreto.	0.047	m3.		
	MATERIALES:				
11103	Madera de pino de 3a. de 2".	3.5	pt.		
14254	Clevo de 3"	0.78	kg.		
14201	Alambre # 16.	0.17	kg.		
14100	Alambrcn # 1/4".	0.0023	ton.		
14004	Acero de # 3.	0.0012	ton.		
49121	Concreto f'c=200-19	0.047	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.1550	día.		
101	Peón.	0.1550	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES: VER CROQUIS AL REVERSO!				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESAEDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	RELLENO DE TEZONTLE EN AZOTCA.	UNIDAD
62002		m3.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49303	Elevación.	1.0000	m3.		
	MATERIALES:				
20239	Tezontle.	1.2000	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.1493	día.		
101	Peón.	0.4479	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPECAEDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Entartado en azotea con mortero calhidra-arena 1:5, de 4 cm. de espesor.	UNIDAD
62141		m ² .

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49302	Elevación.	0.0480	m ³ .		
	MATERIALES:				
49355	Mortero cal-arena 1:5.	0.0480	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0244	día.		
101	Peón.	0.0732	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Chañón de 10 cm. con ladrillo asentado con mortero cemento-calhidra-arena 1:2:6, junteado con pasta cemento calhidra 1:3.	UNIDAD
62145		m.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo I.	0.0013	ton.		
15016	Calhidra.	0.0016	ton.		
20247	Arena para concreto.	0.0067	m ³ .		
49001	Agua.	0.0028	m ³ .		
17013	Ladrillo.	0.0050	millar.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1a.	0.0500	día.		
101	Peón.	0.0500	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
62151	Enladrillado de 2 x 14 x 20 cm. con mortero cemento-cal-arena 1:1:9, lechada de y sacobillado.	m ² .

No. ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
49303	Elevación.	0.0500	m ³ .		
	MATERIALES:				
17013	Ladrillo de barro cocido 2 x 14 x 20 cm.	0.0280	millar.		
49369	Mortero cemento-cal-arena 1:1:9.	0.0300	m ³ .		
15007	Cemento gris normal.	0.0010	ton.		
20216	Arena para albañilería.	0.0030	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0679	día.		
101	Peón.	0.0689	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

COIDCCA
CUICUA

EDIFICADORA PESA. S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-6 MEXICO, D. F. C.P. 03026
TEL 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Impermeabilización con riego de primar tipo poro, 3 capas de asfalto oxidado No. 12 (1.5 kg/cm ²) y 2 capas de fieltro No. 5, terminada con una capa reflectiva (aplicación en caliente).	UNIDAD
62153		m ²

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	RUNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15993	Emultex tp " Protexa".	0.2000	lt.		
15989	Asfaltex 500.	4.5000	kg.		
15208	Permafalt de " Protexa" (0.91 x 44 m. = 40.04 m ²)	2.2422	m ² .		
15997	Bitumax.	0.2000	lt.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1o.	0.0422	día.		
101	Ayudante.	0.0422	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 657-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	UNIDAD				
62321	m.				
Escalón de granito.					
No. ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
9421	Malecote " MIPSA" capacidad 2 ton.	0.0076	hr.		
	MATERIALES:				
16198	Escalón de granito (grano de 1 al 4.)	1.1000	m.		
15010	Cemento blanco.	0.0015	ton.		
15007	Cemento normal gris.	0.0040	ton.		
20217	Arena para concreto.	0.0175	m ³ .		
49001	Aguá en pipa.	0.0033	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1a.	0.3333	día.		
101	Peón.	0.3333	día.		
101	Peón en elevación.	0.0029	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 62341	Meseta de granito colada en sitio.	UNIDAD m2.
--------------------------	------------------------------------	---------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
9421	Melcete "MIPSA", capacidad 2 ton.	0.0069	hr.		
	MATERIALES:				
16199	Meseta de granito.	1.1000	m2.		
15010	Cemento blanco.	0.0005	ton.		
15007	Cemento normal gris.	0.0107	ton.		
20217	Arena para concreto.	0.0361	m3.		
49001	Agua en pipa.	0.0073	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1o.	0.2000	día.		
101	Peón.	0.2000	día.		
101	Peón en elevación.	0.0026	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
L.O.C.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS 62801	Repellado de mortero cemento-arena 1:5, a plomo en muros.	UNIDAD m ² .
--------------------------------	---	-----------------------------------

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
49365	Mortero cemento-arena 1:5.	0.0250	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1º.	0.0666	día.		
101	Peón.	0.0666	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					
					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Aplanado de mortero cemento-arena 1:5, a plomo, en muros, acabado fino, rústico y rugoso.	UNIDAD
62822		m ² .

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15007	Cemento Frio "Portland" tipo I.	0.0010	ton.		
49365	Mortero cemento-arena 1:5.	0.0250	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1a.	0.0867	día.		
101	Peón.	0.0867	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EOIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

N.º DE ANALISIS	Aplonado de mortero cemento-arena 1:5, con nivel en plafond. acabado fino, rústico o rugoso. incluye picado.	UNIDAD
62853		m2.

N.º ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	R.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
45007	Cemento gris "Portland" tipo I.	0.0010	ton.		
49365	Mezcla cemento arena 1:5.	0.0150	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1a.	0.1232	día.		
101	Peón.	0.1232	día.		
101	Peón (Picado).	0.0500	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 62901	Embaquillado de aristas en aplanados.	UNIDAD m.
--------------------------	---------------------------------------	--------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
2					
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0234	día.		
104	Peón.	0.0234	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:					
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EOIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Thirol de mortero cemento-cal-grano de mármol cero grueso y fino. En pliegos.	UNIDAD
62953		m2.

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15840	Cemento blanco.	0.0012	ton.		
15846	Calhidra.	0.0006	ton.		
18045	Grano de mármol cero grueso y fino.	0.0094	ton.		
49001	Agua.	0.0040	m3.		
20250	Color mineral para cemento.	0.0550	kg.		
	MANO DE OBRA:				
144	Yesero.	0.0588	día.		
101	Peón.	0.0588	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EPIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 823-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 64005	REGISTRO DE TABIQUE DE 14 CM. DE ESPESOR DE 0.60 x 0.40 x 1.0 m CON FIRME DE CONCRETO f'c=100 Kg/cm ² Y TAPA DE CONCRETO f'c=150 Kg/cm ² ARMADA CON VARILLA DE 3/8" @ 10 CM. EN AMBAS DIRECCIONES.	UNIDAD Pza.
---------------------------------	--	----------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
	Concreto f'c= 150 Kg/cm ²	0.038	m ³		
	Varilla # 3	2.940	Kg		
	Excavación a mano en canja material tipo I	0.880	m ³		
	Plantilla de concreto f'c=100 Kg/cm ² 10 cm de espesor	0.024	m ²		
	Aplanado mortero-cemento-arena 1:5	2.000	m ²		
	Muro de tabique de barro cocido 14 cm espesor	2.480	m ²		
	Angulo de 1" x 1" x 1/8"	5.240	Kg		
	Cimbra de madera	11.250	Pt.		
	MANO DE OBRA:				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

N.º DE ANALISIS	Registro de tabique de 14 cm. de esp. con sección de 0.60 x 0.60 x 1.00 m., con firme de concreto f'c=100-20 de 10 cm. esp., con tapa de concreto f'c=150-20, 2 varillas # 3 y -- marca y contramarca.	UNIDAD
64006		m ²

N.º ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
49104	MATERIALES: Concreto normal hecho en obra f'c=100-20 Rev. 10	0.0850	m ³ .		
49111	Concreto normal hecho en obra f'c=150-20-Rev. 10.	0.0410	m ³ .		
47042	Tabique rojo sacado de 6.5 x 13 x 26 cm.	0.1650	millar.		
49365	Mortero cemento-arena 1:5.	0.1560	m ³ .		
14004	Varilla fy=6000 kg/cm ² del #3 (3/8")	0.0016	ton.		
14301	Angulo de acero del 1 1/4" x 1/4"	8.4100	kg.		
14301	Angulo de acero de 1" x 1/4"	8.5300	kg.		
14302	Solera 1" x 1/4"	0.5400	kg.		
15007	Cemento gris "Portland" tipo I.	0.0028	ton.		
	MANO DE OBRA:				
106	Apeñil de 1a.	0.7500	día.		
123	Fierrero.	0.1000	día.		
101	Peón.	1.2000	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EIPEPSA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C. P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Incremento de costo por aumento de profundidad en registros de 0,40 x 0,60 m. de tabique y aplenado pulido.	UNIDAD
64055		m.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
17042	Tabique rojo recocido.	0,143	miller.		
49365	Mortero com-ara 1:5.	0,1254	m3.		
45007	Cemento gris tipo I.	0,0020	ton.		
	MANO DE OBRA:				
106	Abañil. U	0,4448	día.		
101	Paño.	1,1168	día.		
	HERRAMIENTA:	0,03	lote.		
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 64101	Mesetas de concreto, f'c=150-20- de 10 cm. de espesor, y 60 cm. de ancho para lavabos.	UNIDAD m2.
--------------------------	--	---------------

N.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
49111	Concreto normal hecho en obra f'c=150-20- Rev.10.	0.1230	m3.		
44004	Varilla fy=4000 kg/cm2 del # 3 (3/8").	0.0069	ton.		
14201	Alambre recocido # 16.	0.3000	kg.		
11102	Madera de pino de 3e. de 1 1/2".	2.8600	pt.		
44105	Diesel.	1.0000	lt.		
14254	Clavo c/cabeza 3".	0.1300	kg.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1e.	0.9753	día.		
401	Peón.	0.9753	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 404-B MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-0144 y 527-92-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 0.15 m Ø, incluye todo, slant, excavación relleno y acarreo.	UNIDAD
64421		m.

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	PUNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
50101	Excavación a mano en met. I a 1.50 prof.	0.6300	m3.		
50601	Relleno compactado con met. prod. de excav.	0.6600	m3.		
	MATERIALES:				
22051	Tubo de concreto 15 cm Ø	1.0500	m.		
49364	Mortero cemento-arena 1:4.	0.0026	m3.		
20216	Arena para cmas.	0.0200	m3.		
22085	Codo de concreto de 15 cm. Ø x 45º	0.1700	pza.		
22088	Slant de concreto de 15 cm. Ø	0.1700	pza.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0333	día.		
101	Peón.	0.0333	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 667-52-10

OSRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS 64422	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SOPORTE COLGANTE DE 40 Cm PARA TUBERIA	UNIDAD Pza.
-------------------------	---	----------------

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	R UNITARIO	CGSTO DIRECTO
	EQUIPO: Broca 3/8" para concreto	0.089	Pza.		
	MATERIALES:				
	Tornillos de expansión 3/8"	4	Pza.		
	Tuerca 3/8"	4	Pza.		
	Tornillo 3/8"	4	Pza.		
	Varilla roscaada 3/8"	1.0	M		
	Angulo de fierro 2" x 2" x 1/4"	1.0	M		
	MANO DE OBRA:				
182	Oficial plomero	0.688	día		
101	Ayudante	0.688	día		
154	Cabo	0.069	día		
	HERRAMIENTA:	3			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No DE ANALISIS	Angulo de fierro de 2" x 2" x 1/4" para desplante de canchero, incluye tornillos a 1.00 m. y pintura anticorrosiva.	UNIDAD
64701		m

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	RUNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
14301	Angulo de fierro de 2" x 1/4".	5.2250	kg.		
20093	Tejuela de fibra de vidrio de 3/16".	1.0000	pzs.		
42887	Tornillos de 3/16" rosca std.	1.0000	pzs.		
18786	Pintura anticorrosiva.	0.0600	lt.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1a.	0.0400	día.		
101	Peón.	0.0400	día.		
151	Pintor.	0.0250	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 64716	Canal de aluminio de 1.5 x 2.5 x 1.5 x 1/8" en juntas verticales.	UNIDAD m.
--------------------------	---	--------------

No. ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	MATERIALES:				
18792	Canal de aluminio de 1/2 x 1" x 1/2" de 1/8" (1.05 m)	1.0000	m.		
20093	Taquetes de fibra de vidrio de 3/16".	2.0000	pza.		
42887	Tornillos de 3/16" cuerda std.	2.0000	pza.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0667	día.		
101	Peón.	0.0333	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C. P. 03020
 TEL. 529-31-44 y 037-52-19

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Piso de azulejo 9 cuadros de 11 x 11 cm., asentado con mortero cemento-arena 1:5 lechadeado con cemento blanco, en regadera.	UNIDAD
65053		m2.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49303	Elevación de material, con malacate 2 ton.	0.0600	m3.		
	MATERIALES:				
18557	Azulejo 9 cuadros de 11 x 11 cm. " Ideal Standard "	87.0000	pza.		
49365	Mortero, cemento-arena 1:5.	0.0300	m3.		
15010	Cemento blanco.	0.0005	ton.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1a.	0.1666	día.		
101	Peón.	0.1666	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Piso mosaico de pasta de 20 x 20 cm., de color, asentado con mortero cemento-arena 1:5, lechadeado con cemento blanco y color, pulido y brillado, incluye cortes y remates.	UNIDAD
65091		m2.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
18019	Mosaico de pasta de 20 x 20 cm.	1.0500	m2.		
49365	Mortero cemento-arena 1:5.	0.0300	m3.		
15010	Cemento blanco.	0.0005	ton.		
20250	Color para cemento.	0.0500	kg.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0975	día.		
101	Peón.	0.0975	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					
					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Piso de mosaico de granito de 30 x 30 cm. asentado con mortero cemento-arena 1:5 In. lechada	UNIDAD
65098	do corte, pulido y brillado.	m ² .

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
49303	EQUIPO: Elevación de material, con malacata de 2 ton.	0.0500	m ³ .		
49304	Pulido y brillado.	1.0000	m ² .		
	MATERIALES:				
18054	Mosaico de granito de 30 x 30 cm.	1.1000	m ² .		
49365	Mortero cemento-arena 1:5.	0.0300	m ³ .		
15010	Cemento blanco.	0.0005	ton.		
20250	Color mineral p/cemento.	0.0500	kg.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1a.	0.117	día.		
101	Peón.	0.117	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 897-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Piso de mármol laminado 40 x 60 cm. asentado con mortero cemento-arena 1:5; junta de cemento blanco y color, pulido y brillado.	UNIDAD
65126		m ² .

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49305	Pulido y brillado.	1.0000	m ² .		
	MATERIALES:				
18191	Mármol de 0.40 x 0.60 m.	1.1000	m ² .		
49365	Mortero cemento-arena 1:5.	0.0300	m ³ .		
15010	Cemento blanco.	0.0005	ton.		
20250	Color para cemento.	0.0500	kg.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.1741	día.		
101	Peón.	0.1741	dib.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Piso de loseta de barro comprimido Sta. Julia, rojo, de 10 x 20 x 1.7 cm. asentado con mortero cemento arena 1:5, juntado con cemento blanco y color.	UNIDAD
55463		m ² .

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49303	Elevación de material, con malacate "MIFSA" de 2 ton.	0.0500	m3.		
	MATERIALES:				
18475	Loseta roja " Sta. Julia 20 x 10 x 1.7 cm.	0.5200	pie.		
49365	Mortero cemento-arena 1:5.	0.0400	m3.		
15010	Cemento blanco.	0.0005	ton.		
20250	Color mineral p/cemento, rojo.	0.0500	kg.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1o.	0.1232	dia.		
101	Peón.	0.1232	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 65503	Ladrin de azulejo de color, de 11 x 11 cm., en muros, asentado con mortero cemento-arena 1:3, incluye lechudado con cemento blanco, remates y cortes.	UNIDAD m ² .
--------------------------	---	----------------------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
18555	Azulejo liso de 1a. de 11x11 cm., "Ideal Standar".	07.0000	pza.		
45263	Mortero cemento-arena 1:3.	0.0300	m ³ .		
15010	Cemento blanco.	0.0005	ton.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1a.	0.1666	día.		
101	Peón.	0.1666	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Recubrimiento de cantera "Chiluca" blanca natural, laminada de 60 x40 cm. en muros asentada con mortero cemento-arena 1:4, incluye taquetes, tornillos y alambre galvanizado.	UNIDAD
65566		m2.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
18357	Cantera "Chiluca" laminada de 60 x 40 cm.	1.1000	m2.		
49364	Mortero cemento - arena 1:4.	0.0450	m3.		
14201	Alambre recocido # 16.	0.0500	kg.		
20093	Taquetes de fibra de vidrio de 3/16".	8.0000	pza.		
42887	Tornillos de 3/16" rosca standard.	8.0000	pza.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil de 1ra.	0.3343	día.		
101	Peón.	0.3343	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Colocación de escalera marina con mortero 1:5.	UNIDAD
66001		m.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo I.	0.0003	ton.		
20217	Arena.	0.0076	m3.		
49001	Agua en pipa.	0.0019	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Abañil.	0.1953	día.		
101	Peón mancomun.	0.1953	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03	lote.		
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-82-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Colocación de contramarcos metálicos hasta de 35 cm. de desarrollo.	UNIDAD
66010		m.

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo I.	0,0015	ton.		
20228	Grava de 3/4".	0,0030	m3.		
20217	Arena.	0,0030	m3.		
49001	Agua en pipe.	0,0010	m3.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0,1307	día.		
101	Peón.	0,1307	día.		
	HERRAMIENTA:	0,03	lote.		
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Colocación de herradura tubular de 25 kg/cm ² .	UNIDAD
66016		m ² .

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	R.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49301	Clavación con molinete.	0.025	ton.		
	MATERIALES:				
49365	Mortero cemento-grana 1:5.	0.006	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.10	día.		
304	Peón.	0.10	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03	lote.		
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Colocación de herrería tubular de 25 kg/cm ² .	UNIDAD
66017		kg.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49301	Elevación con malacote.	0.001	ton.		
	MATERIALES:				
49365	Mortero cemento-arena 1:5.	0.0003	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
106	Abañil.	0.004	dia.		
101	Peón.	0.004	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.1	lots.		
OBSERVACIONES:					
					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Emboquillado de azulejo, en aristas exteriores.	UNIDAD
66301		m.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0250	día.		
101	Peón.	0.0250	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
69011	Aplanchado de yeso en columnas, a plomo y regla.	m ² .

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49303	Elevarción de materiales.	0.0150	m ³ .		
	MATERIALES:				
15010	Yeso.	0.0200	ton.		
49001	Agua.	0.0120	m ³ .		
11104	Madera de pino de 3e. de 4".	0.0500	pt.		
15007	Cemento gris.	0.0002	ton.		
	MANO DE OBRA:				
144	Yesero.	0.0556	día.		
101	Peón.	0.0733	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C. P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Plafón falso de yeso, colgantes de 1/4" # a cada 90 cm. canaletas #20 de 1 1/2" a cada 90 cm., y de 3/4" a cada 30 cm. metal desplegado de 0.700 kg/m ² . y alambres de alambre recocido #16 a una altura de 3.00 m.	UNIDAD
69021		m ² .

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
49303	Elevación.	0.0400	m ³ .		
12951	Broca para concreto de 1/4".	0.0200	pza.		
15007	MATERIALES: Cemento gris.	0.0018	ton.		
14100	Alambres de 1/4".	0.0007	ton.		
14432	Canaleta negra # 20 de 1 1/2".	1.3330	m.		
14431	Canaleta negra # 20 de 3/4".	4.0000	m.		
14403	Metal desplegado de 0.7 kg/m ² .	1.0500	m ² .		
14201	Alambre recocido # 16.	0.4450	kg.		
15018	Yeso.	0.0300	ton.		
49001	Agua.	0.0160	m ³ .		
11104	Madera de pino de 3e. de 4".	1.8306	pt.		
	MANO DE OBRA:				
144	Yesero.	0.1420	día.		
236	Ayudante.	0.1420	día.		
257	Cabo.	0.0143	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA.	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Plafón falso de mezcla con mortero cemento-arena 1:5 colgantes de alambón 1/4 Ø a cada 90 cms. canaleta de 1 1/2" a cada 90 cm., y de 3/4" a cada 30 cm., metal desplegado de 0.700 kg/cm2 y -	UNIDAD
69031	anarres de alambre recocido; a una altura de 3.00 m.	m2.

No. ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
49303	Elevación de materiales.	0.0600	m3		
12951	broca p/concreto de 1/4".	0.0200	pza.		
	MATERIALES:				
14100	Alambón de 1/4" Ø	0.0007	ton.		
14432.	Canaleta negra # 20 de 1 1/2".	1.3120	m.		
14431	Canaleta negra # 20 de 3/4" .	4.0000	m.		
14403	Metal desplegado 0.7 kg/m2.	1.0500	m2.		
14201	Alambre # 16.	0.4450	kg.		
49365	Mortero cemento-arena 1:5.	0.0300	m3.		
15007	Cemento normal tipo I.	0.0010	ton.		
11104	Madero de pino de 3x. de 4".	1.6581	pt.		
	MANO DE OBRA:				
144	YEBURGO.	0.1642	día.		
256	Ayudante gral.	0.1642	día.		
257	Cabo.	0.0115	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Pintura vinilica en muros de concreto o aplastados de mortero sellado, plastificado y lijado y dando 2 aplicaciones.	UNIDAD
69212		m2.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
16779	Pintura vinilica.	0.6672	lt.		
18805	Sellado vinilico.	00833	lt.		
	MANO DE OBRA:				
151	Pintor.	0.0352	dia.		
257	Cabo.	0.0023	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Pintura de esmalte o aceite de plufones, losas o trapes de concreto o mortero, sellando, plasteciendo, lijando y dando dos aplicaciones.	UNIDAD
69222		m2.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
18784	Pintura de esmalte Grol. Paint. N-90350.	0.4563	lt.		
18805	Sellador vinifico..	0.0830	lt.		
	MANO DE OBRA:				
151	Pintor.	0.0352	dia.		
257	Cabo.	0.0023	dia.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-S MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Silicón a dos manos, sobre aplanados o cantera.	UNIDAD
69260		#2

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	R UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15069	Silicón.	0.3333	lt.		
20299	Jabón neutro.	0.0100	kg.		
49001	Agua.	0.0210	m ³ .		
11104	Madera de pino de 3a. de 4".	0.2727	pt.		
	MANO DE OBRA:				
257	Caba.	0.0300	ufa.		
151	Pintur.	0.0220	día.		
101	Peón.	0.0400	ufa.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 72301	Jabonera con agarradera Helvex, Mo. 1. 101.	UNIDAD 1'28.
--------------------------	---	-----------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15391	Jabonera Helvex Mod. 101.	1.0200	dza.		
	MANO DE OBRA:				
106	Abañil de 1'28.	0.1000	día.		
101	Peón.	0.025	día.		
	HERRAMIENTA:	0.01	1950.		
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Porta papel Helvex Mod. 104.	UNIDAD
22304		Pza.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	R.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15394	Porta papel Helvex Mod. 104.	1.00	pza.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.10	día.		
101	Peón.	0.025	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03	lote.		
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL 523-31-44 y 687-82-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
72305	Tallero de 60 cm., Helvex Mo. 105.	Pza.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15395	Tallero Helvex Mod. 105.	1.02	pza.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.10	dia.		
101	Peón.	0.025	dia.		
	HERRAMIENTA:				
		0.03	lotr.		
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-82-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Plástico Plastex tipo Tahiti color Antik No. 42,000-85 o similar.	UNIDAD
84201		m2.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
20413	Plástico Plastex tipo Tahiti.	1.0500	m2.		
41884	Resistol 1125	0.1000	kg.		
	MANO DE OBRA:				
257	Cebo.	0.0030	día.		
106	Albañil de 1ro.	0.0350	día.		
256	Ayudante Grel.	0.0350	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-82-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 84803	Limpieza de lambrines y pisos de materiales vidriados o esmaltados, con ácido muriático y agua en prop. 1:10.	UNIDAD m2
--------------------------	---	--------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
18773	Acido muriático.	0.1	lt.		
49001	Agua en pipa.	0.001	m3.		
	MANO DE OBRA:				
101	Paño.	0.03	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 84805	Limpieza de vidrio por ambas caras, con agua y jabón.	UNIDAD m ² .
--------------------------	---	----------------------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	CGSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
18773	Acido muriático.	0.10	lt.		
49001	Agua en pipa.	0.001	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
101	Paño.	0.04	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
84815	Limpieza de muebles sanitarios, lavabos, W.C., mingitorios, vertederos, con agua y jabón.	Pza.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
20299	Jabón neutro.	0.1	kg.		
4900	Agua en pipa.	0.001	m3.		
	MANO DE OBRA:				
101	Peón.	0.1250	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

CAPITULO III

DATOS PARA INTEGRAR LOS ANALISIS DE
PRECIOS UNITARIOS

A) Generalidades

Una vez que se tiene el Catálogo de Conceptos de Obra y sus Análisis de Precios, se puede proceder a hacer el presupuesto. Los datos que se requieren para integrar los análisis de precios unitarios se presentan en este capítulo, y son los análisis básicos de materiales compuestos, lista de la maquinaria y sus costos horarios, tabulador de salarios reales y los factores de salario real, y la lista de materiales simples.

De los análisis de precios unitarios obtenemos los materiales que en ellos intervendrán. Se hace una investigación de mercado de la zona en que se construirá, es decir, se investigan los precios locales de los materiales. Se investiga también cuanto cuesta el flete al lugar para los materiales que no existan en el lugar, o para los que sea más barato transportarlos de otro sitio. Eso es en el caso de los materiales simples como tabique, acero, madera, etc.

Para los materiales compuestos, como concretos y morteros, se hace un análisis básico, pues intervienen en muchos precios, y así, en vez de en cada precio en los que aparezcan poner cemento, agua, arena, grava, horas revoledora, etc., simplemente se pone "mortero", "concreto", etc.

También debemos tener la lista de la maquinaria que interviene en los análisis, y sus costos horarios, para poderlos actualizar y trabajar con ellos. El flete al lugar se incluye en los indirectos.

Se investiga por último las categorías del personal que vamos a tener y se elaboran dos factores de salario real, uno para salario mínimo y otro para salarios superiores al mínimo. En el caso de obras para el gobierno el Infonavit no entra dentro de dichos factores, por lo que los constructores esconden dicho costo en el rendimiento de los trabajadores generalmente.

Con los datos anteriores es ya posible elaborar un presupuesto de obra.

Como complemento a la explicación anterior a continuación se presenta la sección 4 de la Ley de Obras Públicas, que define las bases y lineamientos generales para la integración de precios unitarios para la contratación de obras públicas. También se presenta una forma para el análisis del costo directo hora-máquina, de la cual es un resumen para computadora la utilizada en esta tesis.

SECCION 4

BASES Y LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA INTEGRACION DE PRECIOS UNITARIOS
PARA LA CONTRATACION DE OBRAS PUBLICAS (COSTO DIRECTO)

1.- GENERALIDADES.

1.1.- La integración de los precios unitarios que forman parte de un contrato para la ejecución de obras públicas, deberá sujetarse a los criterios fijados en las presentes bases y lineamientos generales y, en lo que corresponda, a lo señalado en la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas y su Reglamento.

1.2.- Los importes de los precios unitarios deberán expresarse siempre en moneda nacional y las unidades de medida de los conceptos de trabajo deberán corresponder al sistema métrico decimal.

1.3.- En lo que proceda, se aplicarán estas bases y lineamientos generales a los trabajos que realice el contratista por el sistema de administración, los cuales se le pagarán cubriéndole todos los gastos directos necesarios para la ejecución de los mismos, más un porcentaje sobre dichos gastos por concepto de indirectos y utilidad, en los términos que establezca el contrato.

2.- DEFINICIONES.

2.1.- Para precisar el significado de los términos empleados se establecen las siguientes definiciones:

2.2.- Especificaciones.- Son el conjunto de disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones que se establecen para la contratación y ejecución de una obra.

2.3.- Concepto de Trabajo o Concepto de Obra.- Es el conjunto de operaciones y materiales que, de acuerdo con las especificaciones respectivas, integran cada una de las partes de una obra en que ésta se divide convencionalmente para fines de medición y pago.

2.4.- Unidad de Obra.- Es la unidad de medición que se señala en las especificaciones como base para cuantificar cada concepto de trabajos para fines de medición y pago.

2.5.- Precio unitario es el importe de la remuneración o pago total - que debe cubrirse al contratista por unidad de obra de cada uno de los conceptos de trabajo que realice.

3.- CARGOS QUE INTEGRAN UN PRECIO UNITARIO.

3.1.- El precio unitario se integra sumando todos los cargos directos e indirectos correspondientes al concepto de trabajo, el cargo por la utilidad del contratista y aquellos cargos adicionales estipulados contractualmente por las dependencias.

3.2.- Los cargos directos aplicables al concepto de trabajo son los -- que se derivan de las erogaciones por mano de obra, materiales, maquinaria, herramienta e instalaciones, efectuadas exclusivamente para realizar dicho concepto de trabajo.

3.3.- Cargos indirectos son los gastos generales necesarios para la -- ejecución de la obra, no incluidos en los cargos directos, que realiza el -- contratista y que se distribuyen en proporción a los cargos directos de los conceptos de trabajo y atención a las modalidades de la obra.

3.4.- Cargo por utilidad es la ganancia que debe percibir el contratis ta por la ejecución del concepto de trabajo.

3.5.- Se consideran como cargos adicionales aquellas erogaciones que - realice el contratista y que, no formando parte de los cargos directos, de los indirectos, ni de la utilidad, estén estipuladas en el contrato.

4.- CARGO DIRECTO POR MANO DE OBRA.

4.1.- El cargo por este concepto se deriva de las erogaciones que hace el contratista por el pago de salarios al personal que interviene exclusiva y directamente en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate; no se considerarán dentro de este cargo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia, que corresponden a -- los cargos indirectos.

4.2.- El cargo por mano de obra se obtendrá de la siguiente ecuación:

$$Mo = \frac{S}{R}$$

En la cual:

"S" representa el salario del personal considerado en forma individual o por cuadrilla, por unidad de tiempo. Los salarios deberán comprender: salario base, cuota patronal por Seguro Social, impuesto sobre remuneraciones pagadas, séptimo día, vacaciones y días festivos. Los salarios base serán - los señalados en el tabulador de los contratos de trabajo en vigor.

"R" representa el rendimiento, es decir, el trabajo que desarrolla el personal por unidad de tiempo, de acuerdo con lo considerado al valuar "S". Este rendimiento está determinado por la experiencia y varía no solamente - con el tipo de trabajo, sino también con la zona en que éste se desarrolle.

5.- CARGO DIRECTO POR MATERIALES.

5.1.- Es el correspondiente a las erogaciones que hace el contratista para adquirir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de obra, con excepción de los considerados en los cargos por maquinaria. Los materiales que se usen podrán ser permanentes y/o temporales. Los primeros son los que pasan a formar parte integrante de las obras; los segundos son los que no pasan a formar parte integrante de las obras y se consumen uno o varios usos. Los materiales pueden dividirse además en adquiridos y producidos, según que se obtengan en el mercado o que se produzcan en la misma obra.

5.2.- El cargo unitario por concepto de materiales se obtendrá de la siguiente ecuación:

$$M = Va C$$

en la cual:

"Va" representa el precio por unidad más económico del material de que se trate, puesto en el sitio de su utilización. El precio unitario del material se integrará sumando a los costos de adquisición en el mercado, los de acarreos, maniobras y mermas aceptables durante su manejo. Cuando se usen - materiales producidos en la obra, la determinación del cargo unitario será motivo del análisis respectivo.

"C" representa el consumo de material por unidad de obra. Cuando se -- trate de materiales permanentes, "C" se determinará de acuerdo con las can-

tidades que deben utilizarse según el proyecto y las especificaciones, considerando adicionalmente las mermas que la experiencia determine. Cuando se trate de materiales temporales, "C" se determinará de acuerdo con las cantidades que deben utilizarse según el proceso de construcción y/o el tipo de la obra, considerando las mermas y el número de usos con base en la experiencia.

6. CARGO DIRECTO POR MAQUINARIA.

6.1.- Cargo Unitario Por Maquinaria.- Es el que se deriva del uso correcto de las máquinas adecuadas y necesarias para la ejecución de los conceptos de trabajo, conforme a lo estipulado en las especificaciones y en el contrato. Se integra con cargos fijos, de consumo y de operación, calculados por hora efectiva de trabajo, y en su caso, con el cargo de transporte. Se expresa como el cociente del costo directo por hora máquina entre el - - rendimiento horario de dicha máquina:

$$CM = \frac{HMD}{RM}$$

"CM" representa el cargo unitario por maquinaria.

"HMD" representa el costo directo de la hora máquina.

"RM" representa el rendimiento horario expresado en la unidad de que se trate.

El costo directo de la hora máquina se compone de cargos fijos y variables, según se indica a continuación.

6.2.- Cargos fijos.- Son los correspondientes a depreciación, inversión, seguros, almacenaje y mantenimiento mayor y menor.

6.2.1.- Cargo por Depreciación.- Es el que resulta por disminución del valor original de la maquinaria, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Se considerará una depreciación lineal, es decir, que la maquinaria se deprecia una misma cantidad por unidad de tiempo.

Este cargo está dado por:

$$D = \frac{Va - Vr}{Ve}$$

En esta ecuación:

"Va" representa el valor inicial de la máquina, considerándose como tal el precio comercial de adquisición de la maquinaria nueva en el mercado nacional, descontando el valor de las llantas, en su caso.

"Vr" representa el valor del rescate de la máquina, es decir, el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica.

"Ve" representa la vida económica de la máquina, expresada en horas de trabajo, o sea el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma económica, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

6.2.2.- Cargo por inversión.- Es el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en maquinaria. Está dado por:

$$I = \frac{(Va + Vr) i}{2 Ha}$$

En esta ecuación:

"Va" y "Vr" representan los mismos valores enunciados en el punto 6.2.1.

"Ha" representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

"i" representa la tasa de interés anual en vigor, expresada como fracción.

6.2.3.- Cargos por Seguros.- Es el necesario para cubrir los riesgos a que está sujeta la maquinaria de construcción durante su vida económica, -- por accidentes que sufra. Este cargo existe tanto en el caso de que la maquinaria se asegure por una Compañía de Seguros, como en el caso de que la empresa constructora decida hacer frente, con sus propios recursos, a los posibles riesgos de la maquinaria (autoaseguramiento).

Este cargo está dado por:

$$S = \frac{(Va + Vr) s}{2 Ha}$$

En esta ecuación:

"Va", "Vr" y "Ha" representan los mismos valores enunciados en el punto 6.2.2.

"s" representa la prima anual promedio, valuada como por ciento del valor de la maquinaria y expresada como fracción.

6.2.4.- Cargo por Almacenaje.- Es el derivado de las erogaciones para cubrir la guarda y la vigilancia de la maquinaria durante sus períodos de inactividad, dentro de su vida económica. Incluye todos los gastos que se realizan por este motivo como son: la renta o amortización y mantenimiento de las bodegas o patios de guarda y la vigilancia necesaria para la maquinaria.

Este cargo está representado por:

$$A = Ka \quad D$$

En la presente ecuación:

"Ka" es un coeficiente que será función de los costos de los locales necesarios para guardar la maquinaria, de los salarios del personal de vigilancia y del tiempo de guarda considerado.

"D" representa la depreciación de la máquina calculada de acuerdo con lo expuesto en el punto 6.2.1.

6.2.5. Cargo por Mantenimiento Mayor y Menor.- Es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria en buenas condiciones, a efecto de que trabaje con rendimiento normal durante su vida económica. Dentro del mantenimiento mayor se consideran todas las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria en talleres especializados, o aquéllas que puedan realizarse en el campo, empleando personal especializada y que reuieran retirar la maquinaria de los frentes de trabajo por un tiempo considerable.

Incluye la mano de obra, repuestos y renovaciones de partes de la maquinaria, así como otros materiales necesarios. Dentro del mantenimiento menor se consideran todas las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en las propias obras; así como los cambios de líquido hidráulico, aceite de transmisión, filtros, grasas y estopas. Incluye el personal y equipo auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios.

Este cargo está representado por:

$$T = Q D$$

En la presente ecuación:

"Q" es un coeficiente que incluye tanto el mantenimiento mayor como el menor. Se calculará con base en experiencia estadística; varía según el tipo de máquina y las características del trabajo.

"D" representa la depreciación de la máquina calculada de acuerdo con lo expuesto en el punto 6.2.1.

6.3.- Cargos por Consumos.- Son los que se derivan de las erogaciones que resulten por el uso de combustibles u otras fuentes de energía, lubricantes y llantas en su caso.

6.3.1.- Cargo por Combustible.- Es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina o diesel para que los motores produzcan la energía que utilizan al desarrollar trabajo.

Este cargo está representado por:

$$E = c P_e$$

En la presente ecuación:

"c" representa la cantidad de combustible necesaria, por hora efectiva de trabajo, para alimentar los motores de las máquinas a fin de que desarrollen su trabajo dentro de las condiciones medias de operación de las mismas. Se determina en función de la potencia del motor, del factor de operación - de la máquina y de un coeficiente determinado por la experiencia, que variará de acuerdo con el combustible que se utilice.

"P_e" representa el precio del combustible puesto en la máquina.

6.3.2.- Cargo por otras Fuentes de Energía.- Cuando se utilicen otras fuentes de energía diferentes de los combustibles señalados en el punto anterior, la determinación del cargo por la energía que se consuma requerirá un estudio especial en cada caso.

6.3.3.- Cargo por Lubricantes.- Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos y cambios periódicos de aceites; incluye las erogaciones necesarias para suministrarlos puestos en la máquina.

Este cargo está representado por:

$$L = a P1$$

En la presente ecuación:

"a" representa la cantidad de aceites necesaria por hora efectiva de - trabajo de acuerdo con las condiciones medias de operación. Está determinada por la capacidad de los recipientes, los tiempos entre cambios sucesivos de aceites, de la potencia del motor, al factor de la operación de la máquina - y un coeficiente determinado por la experiencia.

"P1" representa el precio de los aceites puestos en las máquinas.

6.3.4.- Cargo por Llantas.- Se considerará este cargo sólo para aquella maquinaria en la cual, al calcular su depreciación, se haya deducido el valor de las llantas del valor inicial de la misma.

Este cargo está representado por:

$$L1 = \frac{V11}{Hv}$$

En la presente ecuación:

"V11" representa el valor de adquisición de llantas, considerando el - precio promedio en el mercado nacional para llantas nuevas de las caracte-- rísticas indicadas por el fabricante de la máquina.

"Hv" representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con la experiencia, considerando los factores siguientes: velocidades máximas de trabajo; condiciones relativas al camino en que transiten, ta les como pendientes, curvaturas; superficies de rodamiento, posición en la - máquina; cargas que soporten, y climas en que se operen.

6.4.- Cargo por Operación.- Es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por concepto del pago de los salarios del personal encargado de la operación de la máquina, por hora efectiva de la misma.

Este cargo estará representado por:

$$O = \frac{So}{H}$$

En la presente ecuación:

"So" representa los salarios por turno del personal necesario para -- operar la máquina. Los salarios deberán comprender: salario base, cuotas pa tronales por Seguro Social, impuesto sobre remuneraciones pagadas, días fes tivos y vacaciones. Los salarios base serán los señalados en el tabulador - respectivo.

"H" representa las horas efectivas de trabajo que se consideren para la máquina, dentro del turno.

6.5.- Cargo por Transportes.- En términos generales, el transporte de la maquinaria se considera como cargo indirecto, pero cuando sea conveniente a juicio de la dependencia, podrá tomarse en cuenta dentro de los cargos di rectos, o como un concepto de trabajo específico.

6.6.- Resumen del Cargo por Maquinaria.- En resumen, el cargo por maqui naria se integra sumando los cargos fijos por: depreciación, inversión, segu ros, almacenaje, mantenimiento mayor y menor; más los cargos por consumos: combustibles u otras fuentes de energía, lubricantes, llantas en su caso; -- más el cargo por operación; más el cargo por transportes en su caso.

El cargo estará representado por:

HMD - DtltStatTtEtLtLI (en su caso) tOt Transportes (en su caso).

En la cual:

"HMD" representa el costo directo de la hora máquina. D,I,S,A,T,E,L,LI y O representan los cargos mencionados en los puntos anteriores, respectiva mente.

7.- CARGO DIRECTO POR HERRAMIENTA.

7.1.- Este cargo corresponde al consumo o desgaste de herramientas uti lizadas en la ejecución de los conceptos de obra. Se considerarán dos tipos de herramienta: las de mano y las especializadas. Estas últimas se analiza-- rán en la misma forma que el cargo directo por maquinaria, según lo señalado en el capítulo 6.

7.2.- Cargo por herramienta de Mano.- Este cargo se calculará mediante la fórmula:

$$Hm = K (Mo)$$

En la que:

"Mo" representa el cargo unitario por concepto de mano de obra, calcula

do de acuerdo con el punto 4.1.

"K" representa un coeficiente, cuyo valor se determinará en función del tipo de la obra de acuerdo con la experiencia.

8.- CARGO POR INSTALACIONES.

8.1.- Corresponde a las erogaciones para construir todas las instalaciones necesarias para realizar los conceptos de trabajo. Dichas instalaciones se dividen en dos grupos: las generales y las específicas. Los cargos correspondientes a las primeras se considerarán como cargos indirectos y los correspondientes a las segundas se considerarán, a juicio de la Dependencia, ya sea como un concepto de trabajo específico; o como cargo directo dentro del concepto de trabajo del que formen parte.

RESUMEN DE CARGOS QUE INTEGRAN UN PRECIO UNITARIO

CARGO	FORMULA	N O M E N C L A T U R A
Directo por mano de obra	$Mo = \frac{S}{R}$	<p>Mo = Cargo por mano de obra. S = Salario del personal considerado en forma individual o por cuadrilla. R = Rendimiento por unidad de tiempo, de acuerdo con el individuo o grupo considerando al valuar S.</p>
Directo por materiales	$M = Va C$	<p>M = Cargo por Materiales Va = Precio por unidad más económico del material de que se trata, puesto en la obra. C = Consumo del material por unidad de obra, incluyendo normas, desperdicios y número de usos, en su caso.</p>
DIRECTO POR MAQUINARIA	$CM = \frac{HMD}{R M}$	<p>CM = Cargo por maquinaria. HMD = Costo directo de la hora máquina. RM = Rendimiento horario de la máquina (Ver tabla de integración del costo de la hora máquina).</p>
DIRECTO POR HERRAMIENTA	$Hm = K Mo$	<p>Hm = Cargo por herramienta de mano. K = Coeficiente experimental, según el tipo de obra. Mo = Cargo unitario por mano de obra. NOTA: El cargo por herramientas especializadas se calculará en la misma forma que H.M.D.</p>
POR INSTALACIONES		<p>Generales. Su costo se considerará como cargo indirecto. Específicas. Su costo se considerará ya sea como cargo directo, o como concepto de trabajo específico.</p>
CARGOS INDIRECTOS		<p>Gastos generales necesarios para la ejecución de la obra, no incluidos en los cargos directos, tales como percepciones del personal técnico, directivo y administrativo, costo y operación de instalaciones temporales, costo de servicios, fletes y acarreos y gastos de oficina.</p>
UTILIDAD		<p>Ganancia que debe percibir el contratista</p>
CARGOS ADICIONALES		<p>Los correspondientes a obligaciones estipuladas en el contrato y que no están incluidos en los cargos directos ni en los indirectos.</p>

COSTO DE LA HORA MAQUINA (HMD)

CARGO	FORMULA	N O M E N C L A T U R A
DEPRE- CIACION	$D = \frac{Va - Vr}{Ve}$	D = Cargo por depreciación por hora efectiva de trabajo Va = Valor de adquisición de la máquina. Vr = Valor de rescate de la máquina. Ve = Vida económica de la máquina en horas.
INVERSION	$I = \frac{Va + Vr}{2 Ha} i$	I = Cargo por inversión por hora efectiva de trabajo. Va = Valor de adquisición de la máquina. Vr = Valor de rescate de la máquina Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año i = Tasa anual de intereses, expresada como fracción.
SEGUROS	$S = \frac{Va + Vr}{2 Ha} s$	S = Cargo por seguros por hora efectiva de trabajo. Va = Valor de adquisición de la máquina. Vr = Valor de rescate de la máquina Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año s = Prima anual, expresada como fracción.
ALMA- CENAJE	A = Ka D	A = Cargo por almacenamiento por hora efectiva de trabajo Ka = Coeficiente calculado o experimental. D = Depreciación por hora efectiva de trabajo
MANTE- NIMIENTO	T = Q D	T = Cargo por mantenimiento mayor y menor por hora efectiva de trabajo. Q = Coeficiente experimental. D = Depreciación por hora efectiva de trabajo
COMBUS- TIBLES	E = c Pc	E = Cargo por combustible por hora efectiva de trabajo. C = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo Pc = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
LUBRI- CANTES	L = a Pi	L = Cargo por lubricantes por hora efectiva de trabajo a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo Pi = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
LLANTAS	$LL = \frac{Vll}{hr}$	Ll = Cargo por llantas por hora efectiva de trabajo. Vll = Valor de adquisición de las llantas Hr = Vida económica de las llantas en horas
OPERACION	$O = \frac{Sa}{H}$	O = Cargo por operación por hora efectiva de trabajo. Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la maq. H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.
TRANSPORTE		puede considerarse como directo, como un concepto de trabajo específico, o como indirecto

MAQUINA:

CONSTRUCCIONES, CONDUCCIONES
Y PAVIMENTOS, S.A.

CONCURSO N° _____

HOJA N° _____

FIRMA: _____

O B R A : _____

FECHA: _____

ING: _____

025

A N A L I S I S D E M A Q U I N A R I A N °

UNIDAD: Hr. MAQ

DATOS GENERALES

Precio adquisición: \$ _____

Fecha cotización: _____

Equipo adicional _____

Vida económica (Ve): _____ años

Valor inicial (Va.): \$ _____

Horas por año (Ha.): _____ hr./año

Valor rescate (Vr): % = \$ _____

Motor: _____ de _____ Hp.

Tasa interes (I): % _____

Factor operación: _____

Prima seguros (s): % _____

Potencia operación: _____ hp. ca

Coefficiente almacenaje (K): _____

Factor mantenimiento (Q): _____

I - CARGOS FIJOS

a) Depreciación: $D = \frac{Va - Vr}{Va \times Ha} = \text{_____} = \$$

b) Inversión: $i = \frac{Va + Vr}{2 Ha} = \text{_____} =$

c) Seguros: $S = \frac{Va + Vr}{2 Ha} = \text{_____} =$

d) Mantenimiento $M = QD = \text{_____} = \text{_____}$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ _____

II - CONSUMOS

a) Combustible: $E = e Pc$
 Diesel: $E = 0.15 \times \text{_____} \text{ HP op} \times \$ \text{_____} / \text{lt.} = \$$
 Gasolina: $E = 0.23 \times \text{_____} \text{ HP op} \times \$ \text{_____} / \text{lt.}$

b) Lubricantes: $L = a pe$
 $a = C/t + 0.0036 \times \text{_____} \text{ HP op} = \text{_____} \text{ lt/hr.}$

$L = \text{_____} \text{ lt/hr} \times \$ \text{_____} / \text{lt.}$

c) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (Valor llantas)}}{Hv \text{ (Vida economica)}}$
 Vida economica Hr = _____ horas
 $LI = \$ \text{_____} \text{ horas}$

SUMA CONSUMOS POR Horas \$ _____

III - OPERACION

Salarios: s

Operador: \$ _____

Ayudante: _____

Sal./turno-prom: \$ _____

Horas /turno-prom: (H)
 $H = B \text{ horas} \times \text{_____} \text{ (factor rendimiento = _____ horas)}$

Operación = $O = \frac{S}{H} = \$ \text{_____} = \$ \text{_____}$

Hora efectiva $H = \text{_____} \text{ horas} = \$ \text{_____}$

SUMA OPERACION POR HORA \$ _____

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ _____

B) Mano de Obra

B.1) Factores de salario real

CALCULO DEL FACTOR PARA OBTENER COSTO DE JORNADA A PARTIR DEL SALARIO BASE, INCLUYE INFONAVIT.

$$\text{COSTO DE JORNADA} = \text{"FACTOR"} \times \text{SALARIO BASE}$$

1.	Días no laborables		
	Domingo		52
	Descansos obligatorios (1° de enero, 5 de febrero, 21 de marzo, 1° de mayo, 16 de septiembre, 20 de noviembre, 1° de diciembre cada 6 años, 25 de diciembre.		7.17
	Vacaciones		6
	Descansos adicionales (3 de mayo, 2 de noviembre, y 12 de diciembre)		<u>3</u>
			68.17
2.	Días efectivos laborables		
	Días en el año (promedio en 4 años)	365.25	
	Días no laborables	<u>68.17</u>	
		297.08	
			FACTOR
	a) Días pagados en el año	365.25	1.230
	b) Aguinaldo	15.00	0.050
	c) Prima de vacaciones 6 días x 0.25	<u>1.50</u>	<u>0.005</u>
	Percepción total del trabajador en días/año.	381.75	1.285
	d) Impuesto adicional 0.01 x 381.75	3.82	0.013
	e) Guarderías 0.01 x 381.75	3.82	0.013
	f) IMSS 0.159375 x 381.75	60.84	0.205
	g) INFONAVIT 0.02 x 381.75	<u>19.09</u>	<u>0.064</u>
	Costo anual empresa para salario superior al mínimo general	469.32	1.580
	h) IMSS 0.0375 x 381.75	<u>14.32</u>	<u>0.048</u>
	Costo anual empresa para salarios mínimos	483.64	1.628

B.2) TABULADOR DE SALARIOS Y DE COSTOS DE
JORNADA.ZONA 74 DISTRITO FEDERAL, AREA
METROPOLITANA.

A PARTIR DEL 1o. DE ENERO DE 1980.

Clave Compu- tadora	No.	PERSONAL	Salario base	Septimos días festivos y vacaciones	Aguinaldo	Cuota Patronal IMSS	Impuesto del 1%	Costo Jornad. 1.516
			1,000	0.235	0.050	0.218 0.266		1.564
252		Maestro B	313.00	73.56	15.65	68.23	4.07	475.00
257		Cabo	257.00	60.40	12.85	56.03	3.34	390.00
		Operadores de:						
240		Maq.Mayor A	289.00	67.92	14.45	63.00	3.76	438.00
241		Maq.Mayor B	257.00	60.40	12.85	56.03	3.34	390.00
242		Maq.Mayor C	244.00	57.34	12.20	53.19	3.17	370.00
237		Maq. Menor	235.00	55.23	11.75	51.23	3.06	356.00
22		Topógrafo	476.00	111.86	23.80	103.77	6.19	722.00
243		Cadenero	203.00	47.71	10.15	44.25	2.64	308.00
219		Poblador	238.00	55.93	11.90	51.88	3.09	361.00
214		Perforista	221.00	51.94	11.05	48.18	2.87	335.00
256		Ayte. General	181.00	42.54	9.05	39.46	2.35	274
224		Tubero de 1a.	238	55.93	11.90	51.88	3.09	361.00
144	15	Yesero	220.00	51.70	11.00	47.96	2.86	334.00
130	8	Carpintero O.N.	221.00	51.94	11.05	48.18	2.87	335.00
151	63	Pintor	227.00	53.35	11.35	49.49	2.95	344.00
165	65	Plomero	228.00	53.58	11.40	49.70	2.96	346.00
23	16	Fierrero	229.00	53.82	11.45	49.92	2.98	347.00
172	35	Herrero	229.00	53.82	11.45	49.92	2.98	347.00
232	21	Chofer	244.00	57.34	12.20	53.19	3.17	370.00
158	26	Electricista	232.00	54.52	11.60	50.58	3.02	352.00
179	75	Soldador	235.00	55.23	11.75	51.23	3.06	356.00
137	9	Carpintero O.B	234.00	54.99	11.70	51.01	3.04	355.00
106	1	Albañil	238.00	55.93	11.90	51.88	3.09	361.00
101		Peón	163.00	38.31	8.15	43.36	2.12	255.00

NOTA: El producto del "SALARIO BASE" por el "FACTOR DE INCREMENTO" está ajustado a pesos cerrados, es decir, el costo de la "JORNADA" está ajustado a pesos cerrados.

Las columnas intermedias no están ajustadas...

TABULADOR DE SALARIOS Y DE COSTOS DE JORNADA
 ZONA 74 DISTRITO FEDERAL, AREA METROPOLITANA
 A PARTIR DEL 1o. DE ENERO DE 1980.

CLAVE CCMPU- TADORA	No.	PERSONAL	SALARIO BASE	SEPTIMOS DIAS FESTIVOS Y VACACIONES	AGUINALDO	CUOTA PATRONAL I.M.S.S.	INFONAVIT IMPUESTO DEL 1%	+ COSTO JORNA- DA.
			1.000	0.035	0.050	0.218	0.077	1.580
						0.266		1.628
252		Maestro B	313.00	73.56	15.65	68.23	24.10	495.00
257		Cabo	257.00	60.40	12.85	56.03	19.79	406.00
		Operadores de:						
240		Maq.Mayor A	289.00	67.92	14.45	63.00	22.25	457.00
241		Maq.Mayor B	257.00	60.40	12.85	56.03	19.79	406.00
242		Maq.Mayor C	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	386.00
237		Maq.Menor	235.00	55.23	11.75	51.23	18.10	371
22		Topógrafo	476.00	111.86	23.80	103.77	36.65	752.00
243		Cadenero	203.00	47.71	10.15	44.25	15.63	321.00
219		Poblador	238.00	55.93	11.90	51.88	18.33	376.00
214		Perforista	221.00	51.94	11.05	48.18	17.02	349.00
256		Ayte.General	181.00	42.54	9.05	39.46	13.94	286.00
224		Tubero de 1a.	238.00	55.93	11.90	51.88	18.33	376.00
144	15	Yesero	220.00	51.70	11.00	47.96	16.94	348.00
130	8	Carpintero ON	221.00	51.94	11.05	48.18	17.02	349.00
151	63	Pintor	227.00	53.35	11.35	49.49	17.48	359.00
155	65	Plobero	228.00	53.58	11.40	49.70	17.56	360.00
123	16	Herrero	229.00	53.82	11.45	49.92	17.63	362.00
172	35	Herrero	229.00	53.82	11.45	49.92	17.63	362.00
232	21	Chofer	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	386.00
158	26	Electricista	232.00	54.52	11.60	50.58	17.86	367.00
179	75	Soldador	235.00	55.23	11.75	51.23	18.10	371.00
137	9	Carpintero OB	234.00	54.99	11.70	51.01	18.02	370.00
106	1	Albañil	238.00	55.93	11.90	51.88	18.33	376.00
101		Peón	163.00	38.31	8.15	43.36	12.55	265.00

NOTA: El producto del "SALARIO BASE" por el "FACTOR DE INCREMENTO" está ajustado a pesos cerrados, es decir, el costo de la "JORNADA" está ajustado a pesos cerrados.

Las columnas intermedias no están ajustadas.

Cálculo del factor (SALARIO MINIMO)		= Incluye cargo	sin incluir cargo
		p/guarderías	p/guarderías.
Salario mínimo	1	= 1.00 00 00	1.00 00 00
Séptimos días no laborables	$\frac{65.17}{300.08}$	= 0.21 71 75	0.21 71 75
Pago adicional por vacaciones	$\frac{1.5}{300.08}$	= 0.00 49 99	0.00 49 99
Gratificación anual	<u>15</u>	= 0.04 99 87	0.04 99 87
Cuota IMSS 0.196875	$\frac{(1+65.17+1.5 + 15)}{300.08 \ 300.08 \ 300.08}$	= 0.25 04 57	0.25 04 57
Cargo adicional 1% = 0.01	$\frac{(1+65.17)}{300.08}$	= 0.01 21 72	0.01 21 72
Cuota para guardería 1% 0.01	$\frac{(1+65.17)}{300.08}$	= 0.01 21 72	
Factor para obtener salario real		= 1.546.962	1.534.790
Cálculo del factor (SALARIO DIFERENTE AL MINIMO)			
Salario diferente al mínimo	1	= 1.00 00 00	1.00 00 00
Séptimos días y días no laborables		= 0.21 71 75	0.21 71 75
Pago adicional por vacaciones		= 0.00 49 99	0.00 49 99
Gratificación anual		= 0.04 99 87	0.04 99 87
Cargo IMSS = 0.159375	$\frac{(1+65.17 + 1.5 + 15)}{300.08 \ 300.08 \ 300.08}$	= 0.20 27 51	0.20 27 51
Cargo adicional 1% sobre salario base		= 0.01 21 72	0.01 21 72
Cuota para guarderías 1% id.id.		= 0.01 21 72	
Factor para obtener salario real		= 1.49 92 56	1.48 70 84

INSTITUTO DEL FONDO NACIONAL DE LA
VIVIENDA PARA LOS TRABAJADORES.

INSTRUCTIVO QUE DEBERA OBSERVARSE EN LAS JEFATURAS DE CONTROL DE PROYECTOS Y
CONSTRUCCIONES PARA LA INTEGRACION DEL COSTO DIRECTO.

1. Factores que incrementan los salarios básicos por prestaciones de la Ley Federal del Trabajo y del Instituto Mexicano del Seguro Social.

a) Coeficiente de prestaciones de
la Ley Federal de Trabajo.

(para trabajos desempeñados ordinariamente con descanso semanal en domingo y sus tiempos extraordinarios).

Domingos

52 (descanso semanal Art. 69)

10. enero	1	Art. 74	
5 febrero	1	" "	
21 marzo	1	" "	
1 mayo	1	" "	
16 septiembre	1	" "	
20 noviembre	1	" "	
10. diciembre	1/6"	" un día cada 6 años.	
25 diciembre	1	" "	
vacaciones	6	Art. 76	
Semana Mayor	2		
Día de Muertos	1		
12 diciembre	1		
Eventualidades y fiestas locales	2		

Total por año 71.167

Días efectivos laborables:

Calendario	365.250
Días no laborados	- 71.167

294.083

Días pagados al año

365.25 Considerando la parte proporcional de año bisiesto.
Art. 87.

Aguinaldo 15.
Prima de vacaciones 6 días
x .25 381.75

Factor de incremento

$\frac{381.75}{294.083} = 1.2981$

b) Seguro Social

Los porcentajes que fija el Seguro Social a la Industria de la Construcción son:

para salario mínimo \$ 19.6875
para salario mayor que el mínimo 15.9875

Por lo que

1.2981 x 19.6375 = 25,556 (para salario mínimo)
1.2981 x 15.9375 = 20.698 (para salarios mayores que el mínimo).

c) Impuesto sobre Remuneraciones Pagadas.

1% x 1.2981 = 1.2981

d) Resumen General de los incrementos que afectan a los salarios base:

	<u>Mínimo</u>	<u>Mayor que el mínimo</u>
Salario nominal	100.000	100.000
Incremento por L. F. T. y días no laborados	29.810	29.810
Incremento por I. M.S.S.	25.556	20.688
Incremento por Impuesto sobre remuneraciones	1.298	1.298
	<hr/>	<hr/>
Suma	156.664	151.796
Factor:	1.567	1.518

Para la obtención de los salarios reales se multiplicarán estos factores por los salarios base que rigen en la zona de estudio en las diversas especialidades del personal que interviene en la obra. Ejemplo:

Peón (salario mínimo en el D. F.)

9 52.00 x 1.567 = 81.48

Albañil (salario mayor que el mínimo)

\$ 75.80 x 1.518 = \$ 115.06

C) Materiales

C.1) Lista de los materiales simples que intervienen en los Análisis de Precios Unitarios. Lista de Materiales.

CLAVE	M A T E R I A L E S	UNIDAD	COSTO EN OBRA
44001	Aceite S-3-40 "Veedol"	Lt.	
18771	Acido oxálico	Kg.	
15410	Accesorios de porcelana "Ideal Standard"	Jgo.	
4900	Agua	M3.	
1401	Alambre No. 16	Kg.	
14200	Alambre recocido # 16	Ton.	
14100	Alambrón de 1/4" Ø	Ton.	
18790	Angulo de aluminio 1/2" X 1/16"	M	
18791	Angulo de aluminio 3/4" 1/16"	M	
14301	Angulo de acero de 1/4"	Kg.	
20216	Arena para albañilería	M3.	
20217	Arena para concreto	M3	
15989	Asfaltex 500	Kg.	
18555	Azulejo liso de 1a. 11x11 cms. "Ideal Standard"	Pza.	
18557	Azulejo 9 cuadro de 11x11 cms. "Ideal Standard"	Pza.	
18501	Baldosa roja "Sta. Julia" de 15X15X1.6 cms.	Pza.	
19996	Baldosa roja "Sta. Julia" de 30X15X1.7 cms.	Pza.	
14988	Banda de Polivinilo de 18 cms. X 6.3 mm.	M	
14989	Banda de P.V.C. de 22 cms.	M	
15997	Bitumex	Lt.	
17009	Block Silico-calcareo "Cuautitlán de 11.5X11.5X24 cms.	Pza.	
17067	Block hueco tipo intermedio de 10X20X40 cms.	Pza.	
17069	Block hueco tipo intermedio de 12X20X40 cms.	Pza.	
17075	Block hueco tipo intermedio de 15X20X40 cms.	Pza.	
17080	Block hueco tipo intermedio de 20X20X40 cms.	Pza.	
16101	Block para aligerar losa de 10X20X40 cms.	Pza.	
16103	Block para aligerar losa de 12X20X40 cms.	Pza.	
16105	Block para aligerar losa de 15X20X40 cms.	Pza.	
16107	Block para aligerar losa de 15X20X60 cms.	Pza.	
16110	Block para aligerar losa de 20X20X40 cms.	Pza.	
16112	Block para aligerar losa de 20X20X60 cms.	Pza.	
16115	Block para aligerar losa de 25X20X40 cms.	Pza.	
16117	Block para aligerar losa de 25X20X60 cms.	Pza.	
16120	Block para aligerar losa de 30X20X40 cms.	Pza.	
16122	Block para aligerar losa de 30X20X60 cms.	Pza.	
16125	Block para aligerar losa de 35X20X40 cms.	Pza.	
16127	Block para aligerar losa de 35X20X60 cms.	Pza.	
16132	Block para aligerar losa de 40X20X60 cms.	Pza.	
12951	Broca para concreto de 1/4"	Pza.	

CLAVE	M A T E R I A L	UNIDAD	COSTO EN OBRA
14302	Solera 1"X1/4" (todas dimensiones)	kg.	
16205	Sonotubo "Sonovoid" de 10" Ø	m	
15395	Toallero Helvex mod. 105	Pza.	
15399	Toallero argolla Helvex mod. 109	Pza.	
17200	Tabique de barro "Sta. Julia" con esmalte de 6X10X20 cms.	pza.	
17206	Tabique de barro "Sta. Julia" esmaltado 1 cara de 6X10X20 cms.	pza.	
17207	Tabique de barro "Sta. Julia" esmaltado 2 caras de 6X10X20 cms.	pza.	
17203	Tabique de barro "Sta. Julia" sin esmalte de 6X12X25 cms.	pza.	
17244	Tabique de barro "Sta. Julia" sin esmalte de 10X14X20 cms.	pza.	
17241	Tabique de barro "Sta. Julia" sin esmalte de 10X10X20 cms.	pza.	
17012	Tabique rojo recocido de 6.5X13X26 cms.	Millar	
18503	Tableta de barro "Sta. Julia" roja de 20X20X1.7 cms.	Pza.	
18795	Te de aluminio de 1 1/4"X1 1/8 anodizado.	M	
200	Taquetes de fibra de vidrio de 3/16"X 1 1/2"	Pza.	
14452	Tela de gallinero # 22 de 2.5X2.5 cms.	M2	
20240	Tepestate	M3	
20239	Tezontle	M3	
42887	Tornillos de 3/16" rosca std. X 1 1/2"	pza.	
11051	Triplay de pino de 5/8" 1 cara	M2	
22051	Tubo de concreto, simple P. N. de 6" Ø (15 cms.)	M	
22106	Tubo de concreto, simple presforzado de 6" Ø (15 cms.)	M	
14003	Varilla FY=4000 kg/cm2 del #2.5 (5/16")	Ton.	
14004	Varilla FY=4000 Kg/cm2 del # 3 (3/8")	Ton.	

CLAVE	M A T E R I A L	UNIDAD	COSTO EN OBRA
18475	Loseta roja "Sta. Julia" de 20X10X1.7 cm.	cto.	
18489	Loseta "Sta. Julia" esmaltada de 20X10X1.7 cm.	cto.	
11102	Madera de pino de 3a. de 1 1/2"x4"x8 1/4"	pt.	
11103	Madera de pino de 3a. de 2"x4"x8 1/4"	pt.	
11104	Madera de pino de 3a. de 4"x4"x8 1/4"	pt.	
14216	Malla soldada 6X6X10/10	m2	
14217	Malla soldada 6X6X8/8	m2	
18191	Mármol Lam. de 40X60 cm.	m2	
14977	Masterplate	kg.	
16199	Meseta de granito, grano # 4.	m2	
14403	Metal desplegado Lam. negra de 0.700 kg/cm2	m2	
18054	Mosaico de granito de 30X30 cm.	m2	
18019	Mosaico de pasta de 20X20 cm.	m2	
18024	Mosaico veneciano de 15X30 mm	m2	
18173	Parquet de mármol "Sto. Tomás" de 10X30	m2	
15208	Pemafelt de "Protexa" (Rollo de 0.91X44.N)	m2	
20245	Piedra braza para mampostería	m3	
18786	Pintura anticorrosiva	lt.	
18779	Pintura vinílica "General Paint"	lt.	
18784	Pintura de esmalte "General Paint" A-90350	lt.	
18803	Plaste gris	lt.	
20407	Plástico platex estudio	m2	
20235	Plástico Platex picado	m2	
20413	Plástico Platex Tahití	m2	
18025	Porcelanite de 1a.	m2	
15394	Portapapel Helvex mod. 104	pza.	
15397	Portavaso Helvex mod.	pza.	
17050	Refuerzo tipo "Pirámide" o similar "Armex"	m	
41894	Resistol 1190	lt.	
41884	Resistol 1125	kg.	
18805	Sellador vinílico	lt.	
15069	Silicón	m2	
22088	Slant de concreto de 6" Ø (15 cm)	pza.	
52101	Sobre costo por concreto bombeable N.	m3	

CLAVE	M A T E R I A L E S	UNIDAD	COSTO EN OBRA
13392	Cable de acero "Pantera" de aceros Nals. tipo 6X19 de 5/16" Ø	M	
15016	Calhidra	Ton.	
18792	Canal de aluminio 1.5X2.5 cms. X 1/8"	M.	
14431	Canaleta de Lam. negra No. 20 de 3/4"	M.	
14432	Canaleta de Lam. negra No. 20 de 1 1/2"	M.	
18357	Cantera laminada de 40X60X2 cms. "Sto. Tomás"	M2	
11200	Celotex de 10 mm. (3/8")	M2	
15010	Cemento blanco	Ton	
15007	Cemento gris "Portland" tipo I	Ton.	
23001	Cerradura Schlage A 10 S diseño tulip cromo mate.	Pza.	
23002	Cerradura Schlage A 40 S diseño tulip cromo mate.	Pza.	
23003	Cerradura Schlage A 52 PD diseño tulip cromo mate	Pza.	
23004	Cerradura Schlage A 55 PD diseño tulip cromo mate	Pza.	
23005	Cerradura Schlage A 71 PD diseño tulip cromo mate	Pza.	
23006	Cerradura Schlage B 462 P diseño tulip cromo mate	Pza.	
18569	Cintilla de 22X5.5 cms.	Pza.	
19971	Cintilla "Sta. Julia" roja de 20X6X1.5 cms	Pza.	
14281	Clavo c/cabeza de 1/2"	Kg.	
14254	Clavo c/cabeza de 3"	Kg.	
22085	Codo de concreto de 15 cm X 45°	Pza.	
20250	Color mineral para cemento, rojo	Kg.	
15110	Concreto normal premezclado f'c=150-38 rev. 10	M3	
15140	Concreto normal premezclado f'c=150-19 rev. 10	M3	
15111	Concreto normal premezclado f'c=200-38 rev.10	M3	
15141	Concreto normal premezclado f'c=200-19 rev.10	M3	
15112	Concreto normal premezclado f'c=250-38 rev.10	M3	
15151	Concreto normal premezclado f'c=250-19 rev.10	M3	

CLAVE	M A T E R I A L E S	UNIDAD	COSTO EN OBRA
15104	Concreto normal premezclado f'c=300-38 rev. 10	M3	
15152	Concreto normal premezclado f'c=300-19 rev. 10	M3	
15154	Concreto normal premezclado f'c=350-19 rev. 10	M3	
15501	Curacreto rojo	Lt.	
11219	Chaflán de 1" de 3a.	M	
44105	Diesel	Lt.	
15993	Emultex t. p. "Protexa"	Lt.	
12215	Esmeril de copa unitec (5" x 2" x 1")	Pza.	
16198	Escalón de granito	M	
15415	Espejo gadi de 35X51 cm.	Pza.	
19946	Fayenza rectangular esmaltada "Sta. Julia" de 30X15X1 cm.	M2	
19952	Fayenza rectangular sin esmalte "Sta. Julia" de 30X15X1 cm.	M2	
14894	Ferrolith "H" "Fester"	Kg.	
14854	Festegral "Fester"	Kg.	
15396	Gancho doble Helvex Mod. 106	Pza.	
44101	Gasolina "Nova" "Pemex"	Lt.	
18045	Grano de mármol, cero fino y cero grueso	Ton.	
20228	Grava de 3/4"	M3	
20229	Grava de 1 1/2"	M3	
20299	Jabón neutro	Kg.	
15391	Jabonera Helves Mod. 101	Pza.	
15392	Jabonera Helvex Mod. 102	Pza.	
15393	Jabonera Helvex Mod. 103	Pza.	
15398	Jabonera Helvex Mod. 108	Pza.	
17013	Ladrillo de barro recocido de 2X14X28 cm.	Millar	
43454	Llanta "Euzkadi" 7.50-15 (10) con cámara	Pza.	
43457	Llanta "Euzkadi" 18.00-25 (32) con cámara	Pza.	
43450	Llanta "Euzkadi" 13.00-24 (14)	Pza.	
43448	Llanta sup. carret. 1000-20 cap. Ny. "Euzkadi"	Pza.	
18471	Loseta roja "Sta. Julia" de 10X10X1.5 cm.	Cto.	

CLAVE	M A T E R I A L	UNIDAD	COSTO EN OBRA
14005	Varilla FY=4000 Kg/cm2 del # 4 (1/2.)	Ton.	
14006	Varilla FY=4000 Kg/cm2 del # 5 (5/8")	Ton.	
14007	Varilla FY=4000 Kg/cm2 del # 6 (3/4")	Ton.	
14008	Varilla FY=4000 Kg/cm2 del # 8 (1")	Ton.	
14009	Varilla FY=4000 Kg/cm2 del #10 (1/4")	Ton.	
14010	Varilla FY=4000 Kg/cm2 del #12 (1/2")	Ton.	
15018	Yeso	Ton.	

C.2) Lista de los materiales compuestos que intervienen en los Análisis de Precios Unitarios.

Lista de Análisis Básicos

<u>CLAVE</u> <u>COMPU-</u> <u>TADORA.</u>	<u>C O N C E P T O</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>COSTO</u> <u>UNITA</u> <u>RIO.</u>
49001	Agua en pipa	M3	
49105	Concreto normal hecho en obra f'c=100-40 rev.	10 M3	
49104	Concreto normal hecho en obra f'c=100-20 rev.	10 M3	
49111	Concreto normal hecho en obra f'c=150-20 rev.	10 M3	
49121	Concreto normal hecho en obra f'c=200-20 rev.	10 M3	
49355	Mortero, calhidra-arena 1:5	M3	
49363	Mortero, cemento-arena 1:3	M3	
49364	Mortero, cemento-arena 1:4	M3	
49365	Mortero, cemento-arena 1:5	M3	
49389	Mortero, cemento-calhidra-arena 1:1:9	M3	
49396	Mortero, cemento-calhidra-arena 1:2:6	M3	
49301	Elevación de acero de refuerzo con malacate MIPSAs de 2 ton.	Ton.	
49302	Elevación de concreto con malacate MIPSAs de 2 Ton.	M3	
49303	Elevación de tabique o similar con malacate MIPSAs de 2 Ton.	M3	
49304	Pulido y brillado de pisos de granito	M2	
49305	Pulido y brillado de piso de mármol	M2	

EPIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	AGUA EN PIPA.	UNIDAD
49001		

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
9136	EQUIPO: Pipe en movimiento(2 Km subs.)	0.0394	hr.		
90303	Bomba autocebante de 3"	0.0816	hr.		
9137	Pipa de 6 m3 ociosa.	0.0816	hr.		
9138	Pipa de 6 m3 movimiento (1ex. km.)	0.0293	hr.		
MATERIALES:					
4900	AGUA.	1.000	m3.		
MANO DE OBRA:					
HERRAMIENTA:					
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 49105	CONCRETO NORMAL, HECHO EN OBRA , f'c= 100 kg/cm2., con agregado máximo de 40mm., con revolvedora 11-5, Revenimiento 10± 2 mm.	UNIDAD m3.
--------------------------	---	---------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
9650	EQUIPO: Revolvedora "Worthington" 11-5 de 2 1/2 sacos.	0.3333	hora		
9633	Laboratorio.	1.0000	m3.		
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo I.	0.2091	ton.		
20217	Arena para concreto.	0.7097	m3.		
20229	Grava de 40 mm.	0.7375	m3.		
49001	Agua .	0.1989	m3.		
	MANO DE OBRA:				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA YESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Concreto normal f'c=100 kg/cm ² , con agregado máximo de 20 mm., elaborado en obra con revolvedora, revenimiento 18± 2 cm.	UNIDAD
49104		m ³ .

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	PUNITARIO	COSTO DIRECTO
9650	EQUIPO: Revolvedora "Werthington" 11-S de 2 1/2 sacos .	0.3333	hora.		
9833	Laboratorio.	1.000	m ³ .		
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo I.	0.2244	ton.		
20217	Arena para concreto.	0.6839	m ³ .		
20228	Grava de 20mm.	0.6987	m ³ .		
49001	Agua	0.2142	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS 49111	Concreto normal f'c=150 kg/cm ² ., con agregado máximo de 20 mm., elaborado en obra con revolvedora Revenimiento 10 32 cm.	UNIDAD m ³ .
-------------------------	---	----------------------------

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
9650	EQUIPO: Revolvedora "Worthington" 11-S, 2 1/2 sacos.	0.3333	hora.		
9833	Laboratorio.	1.000	m ³ .		
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo I.	0.2652	ton.		
20217	Arena para concreto	0.6561	m ³ .		
20228	Grava de 20 mm.	0.6987	m ³ .		
49001	Agua :	0.2142	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES :		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	MORTERO, CALHIDRA-ARENA EN PROPORCION 1:5 .	UNIDAD
49355		m3.

No. ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	MATERIALES:				
12016	Cal Hidratada.	0.1710	ton.		
20216	Arene para albañileria.	1.2260	m3.		
49001	Agua	0.2560	m3.		
	MANO DE OBRA:				
	NOTA: El costo de la elaboración queda incluido en el costo de la mano de obra del analisis del P.U. respectivo.				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 49363	Hartero, cemento -arena en proporción 1:3.	UNIDAD m3.
--------------------------	--	---------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo I.	0.4580	ton.		
20216	Arena para siberiloria.	1.1310	m3.		
49001	Agua	0.2520	m3.		
	MANO DE OBRA:				
	NOTA: El costo de la elaboración queda incluido con el costo de la mano de obra, del P.U. respectivo.				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:					
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Mortero, cemento-arena en proporción 1:4.	UNIDAD
49364		m ³ .

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo I.	0.3550	ton.		
20216	Arena para albañilería.	1.2030	m ³ .		
49001	Aque	0.2430	m ³ .		
	MANO DE OBRA:				
	NOTA: El costo de la elaboración queda incluido en el costo de la mano de obra del análisis del P. U. respectivo.				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Mortero, cemento -arena en proporción 1:5 .	UNIDAD
49365		m3.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo 1	0.2860	ton.		
20216	Arena para albañilería.	1.2480	m3.		
49001	Agua	0.2370	m3.		
	MANO DE OBRA:				
	NOTA: El costo de la elaboración queda incluido en el costo de la mano de obra del análisis del P.U. respectivo.				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 49389	Mortero, cemento-cal - arena en proporción 1:1:9.	UNIDAD M3.
--------------------------	---	---------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo 1.	0.2550	ton.		
15016	Cal-hidratada.	0.1250	ton.		
20216	Arena para albañilería.	1.0500	m3.		
49001	Agua	0.2790	m3.		
	MANO DE OBRA:				
	NOTA: El costo de la elaboración, queda incluido en el costo de la mano de obra del análisis del P.U. Respectivo.				
	HERRAMIENTA:				
	OBSERVACIONES:				
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESAEDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 337-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Mortero, cemento-cal hidratada- arena, en proporción 1:2:6.	UNIDAD
49396		m3.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
15007	Cemento normal tipo 1	0.1940	ton.		
15016	Cal-hidratada.	0.2290	ton.		
20216	Arnes para albañilería.	0.9910	m2.		
49001	Agua	0.4090	m3.		
	MANO DE OBRA:				
	NOTA: EL COSTO DE LA ELABORACION QUEDA INCLUIDO				
	EN EL COSTO DE LA MANO DE OBRA DEL ANALISIS DEL -				
	P.U. RESPECTIVO.				
	HERRAMIENTA:				
	OBSERVACIONES:				
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
L.O.C.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 49301	Elevación de acero de refuerzo, análisis con ϕ # 2.5(5/16"), con malacata.	UNIDAD ton.
--------------------------	---	----------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
9421	Malacata "MIPSA", capacidad 2 ton.	0.1631	hora.		
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Peón.	0.2041	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Elevación de concreto, con malacate de 2 toneladas.	UNIDAD
49302		m3.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
9421	Malacate "MIPSA", capacidad 2 ton.	0.4000	hors.		
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Peón.	0.2000	día.		
	HERRAMIENTA:	0.03			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Pulido y brillado en granito en pisos.	UNIDAD
49304		m2.

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
9584	EQUIPO: Pulidora Speed Mod. 10 (5 H.P.) (Desbastado).	0.1840	hr.		
9584	Pulidora Speed Mod. 10 (5 H.P.) (Retocado).	0.1840	hr.		
9584	Pulidora Speed Mod. 10 (5 H.P.) (Pulido y brillo da.)	0.2000	hr.		
	MATERIALES:				
12215	Esmeril de copa Unitec (5" x 2" x 1").	0.0163	Pza.		
12215	Esmeril de copa Unitec (5" x 2" x 1").	0.0102	Pza.		
18771	Acido Oxálico.	0.1660	kg.		
15810	Cemento Blanco.	0.0005	ton.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil.	0.0167	día.		
101	Paño.	0.0167	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:					
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 887-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 49305	Pulido y brillo de mármol en pisos.	UNIDAD m ² .
--------------------------	-------------------------------------	----------------------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
9584	Pulidora Speed Mod. 10-2 cabezas 5 HP (Desbastado)	0.2498	hr.		
9584	Pulidora Speed Mod. 10-2 cabezas 5 HP(Retapado)	0.2498	hr.		
9584	Pulidora Speed Mod. 10-2 cabezas 5 HP (Pul. y Brillado)	0.2000	hr.		
	MATERIALES:				
12215	Emeril # 40 de cope Unitec (5"x2" x 1").	0.0163	Pza.		
12215	Emeril # 100 de cope Unitec (5"x2"x1").	0.0102	Pzas.		
18771	Acido Oxálico.	0.1660	Kg.		
15010	Cemento Blanco.	0.0005	ton.		
	MANO DE OBRA:				
106	Albañil (Retapado).	0.0167	día.		
101	Peón (Limpieza y Lavado.)	0.0167	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 49303	Elevación de tabique con melecata de 2 toneladas incluyendo mortero. NDTA: Este análisis puede aplicarse a enaldrillados, mosaicos, azulejos, etc. aplicando este precio al volumen del acabado colocado.	UNIDAD m ³ .
--------------------------	--	----------------------------

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
	EQUIPO:				
9421	Melacata "MIPSA" de 2Ton.	0.3448	hora.		
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
101	Peón.	0.1299	día.		
	HERRAMIENTA:	0.0300			
OBSERVACIONES:		SUMA			
		COSTO INDIRECTO			
		TOTAL			

D.1) RELACION DE COSTOS HORARIOS DE MAQUINARIA QUE INTERVIENE EN LOS PRECIOS UNITARIOS.

NUMERO	DESCRIPCION	COSTO	HORARIO
9011	APLANADORA HUBER 3 RODILLOS Mod. E-1014	\$	/hr.
50501	Bomba Autocebante para agua, "BARNES" Mod. 10 M. de 2" ø	\$	/hr. /hr.
50503	Bomba Autocebante para agua, "BARNES" Mod. 17 M de 3" ø	\$	/hr.
50502	Bomba autocebante para agua, "BARNES" Mod. 30-M de 4" ø	\$	/hr.
9092	Bomba para concreto "WHITEMAN" Mod. P-60	\$	/hr.
9128	Camión de volteo "FORD" Mod. F-600 de 5 m3. de capacidad (OCIOSO)	\$	/hr.
9129	Camión de volteo "FORD" Mod. F-600 de 5 m3 de capacidad (MOVIMTO).	\$	/hr.
9156	Cargador Frontal, "Caterpillar" Mod. 955 L cap. de 1 3/4 - 2 1/4 yd3.	\$	/hr.
9234	Compresor Atlas Copco, S. A., de 330 PCM	\$	/hr.
9181	Duo Pactor "SEAMAN" Mod. 10-30 Autopropulsor	\$	/hr.
9264	Draga LINK - BELT LS-68 sobre orugas 3/4 yd3.	\$	/hr.
9421	Malacate "MIPSA" Cap. 2 ton.	\$	/hr.
9461	Motoconformadora HUBER Mod. D-1400	\$	/hr.
9669	Pistola de Piso Atlas Copco, S. A. de 85 PCM.	\$	/hr.
9137	Pipa para agua Cap. 6 m3. sobre chasis de camión Ford. F-600 (OCIOSA)	\$	/hr.
9138	Pipa para agua Cap. 6m3. sobre chasis de camión Ford F-600 (Movimiento)	\$	/hr.
9584	Pulidora "FEED? Mod. 10 de 2 cabezas 5 HP.	\$	/hr.
9639	Retroexcavadora POCLAIN Mod. LC-80 de 1 1/8 yd3.	\$	/hr.
9635	Retroexcavadora POCLAIN Mod. TC-45 de Oruga.	\$	/hr.
9650	Revolvedora "WORTHINGTON" 11-S de 2-2 1/2 sacos.	\$	/hr.
9749	Tractor Caterpillar D-7 G con RIPPER y cuchillas.	\$	/hr.
9750	Tractor CATERPILLAR d-8k C/Ripper y Cuchilla.	\$	/hr.

EIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Aplonadora Huber 3 rodillos Mod. C-1014,	UNIDAD
9011		hc.

No. ELEM.	EQUIPO:	CANTIDAD	UNIDAD	R UNITARIO	COSTO DIRECTO
8218	Aplonadora Huber (Depreciación.)	0.0800	Pys/1000		
8218	Aplonadora Huber (inversión.)	0.0420	"		
8218	Aplonadora Huber (segura.)	0.0030	"		
8218	MATERIALES: Aplonadora Huber (mantenimiento).	0.0744	"		
44105	Diesel.	8.9250	lt.		
44101	Gasolina Nove Pemex.	0.7498	lt.		
44001	Acapita 5-3-30, 5-3-40 Usadal.	0.3320	lt.		
	MANO DE OBRA:				
242	Operador de Maquinaria mayor C.	0.1471	día.		
242	Operador de Maquinaria mayor C.	0.0293	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Bomba autocabante para agua "Darnes" Mod. 10 m de 2" Ø	UNIDAD
50501		hr.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
9055	EQUIPO: Bomba de 2" (Depreciación.)	0.1657	pza/1000		
9055	Bomba de 2" (Inversión.)	0.0750	"		
9055	Bomba de 2" (Seguros).	0.0042	"		
9055	Bomba de 2" (Mantenimiento)	0.2200	"		
	MATERIALES:				
44101	Gasolina.	1.3240	litro.		
44001	Aceite -3-30 Veedol.	0.0300	litro.		
	MANO DE OBRA:				
256	Ayudante General.	0.1250	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LDC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS 50502	Bomba autocechante para agua " Barnes " Mod. 30 B de 4" Ø	UNIDAD hr.
---------------------------------	---	----------------------

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
9057	EQUIPO: Bomba de 4" (Depreciación).	0.1667	pza/1000		
9057	Bomba de 4" (Inversión).	0.0750	"		
9057	Bomba de 4" (Seguro).	0.0042	"		
9057	Bomba de 4" (Mantenimiento).	0.2167	"		
	MATERIALES:				
44101	Gasolina.	4.7435	litro.		
44001	Aceite S-3-30 Vedol.	0.0950	litro.		
	MANO DE OBRA:				
256	Ayudante General.	0.1250	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA
EDIFICACION

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 409 S MEXICO, D. F. C.P. 03030
 TEL. 523-31-44 y 687-82-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Bomba autocebante para agua " Barnes" Mod. 17 m de 3" Ø	UNIDAD
50503		hr.

No. ELEM.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	R UNITARIO	COSTO DIRECTO
9056	EQUIPO: Bomba de 3". (Manténimiento).	0.3808	pza/1000		
9056	Bomba de 3" (Depreciación).	0.1667	pza/1000		
9056	Bomba de 3" (Inversión).	0.0750	"		
9056	Bomba de 3".(Senoras).	0.0042	"		
	MATERIALES:				
44701	Gasolina.	2.5875	litro.		
44001	Acetate S-3-30 Vedol.	0.0730	litro.		
	MANO DE OBRA:				
256	Ayudante General.	0.1250	hrn.		
	HERRAMIENTA:				
	OBSERVACIONES:				
				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS						UNIDAD
9092		Bomba de bombeo "P-60" "P-60"				hr.
No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO	
8361	EQUIPO: Bomba P-60 (Depreciación)	0.0000	hora			
8361	Bomba P-60 (Inversión)	0.0000	"			
8361	Bomba P-60 (Seguro)	0.0000	"			
8361	Bomba P-60 (Mantenimiento)	0.0000	"			
MATERIALES:						
44105	Plomo	10.0000	litro			
44001	Perforación 3-30 Vendo	10.0000	litro			
MANO DE OBRA:						
240	Operador Mec. Mayor "h"	0.2000	hr.			
256	Ayudante General	0.6166	hr.			
HERRAMIENTA:						
OBSERVACIONES:				SUMA		
				COSTO INDIRECTO		
				TOTAL		

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408 5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 887-52-10

OBRA	
L.O.C.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD			
9129		Canión Salton Ford No. 1-600 de 5 m3 (Toyota).			
No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	R UNITARIO	COSTO DIRECTO
0156	EQUIPO: Camión 5 m3 (Depreciación).	0.1000	pza/1000		
0156	Camión 5 m3 (Inversión).	0.0450	"		
0156	Camión 5 m3 (Seguros).	0.0075	"		
0156	Camión 5 m3 (M. Mantenimto).	0.0750	"		
MATERIALES:					
44104	Gasolina.	03.5750	litro.		
44001	Acetate 1-3-30 Verdol.	0.5600	litro.		
43440	Ligante 1000-20-12	0.0000	pza.		
MANO DE OBRA:					
232	Chofer.	0.1410	hora.		
HERRAMIENTA:					
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 667-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Cargador frontal 955 L Caterpillar 1 3/4 2 1/4 yd3 con Ripper.	UNIDAD
9156		hr.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
8213	EQUIPO: Cargador frontal 955 L (Depreciación.	0.1000	pza/1000		
8213	Cargador Frontal 955 L (Inversión.	0.0750	"		
8213	Cargador frontal 955 L (Seguros).	0.0025	"		
8213	Cargador frontal 955 L (Mantenimiento).	0.0000	"		
MATERIALES:					
44105	Diesel.	13.6500	litro.		
44101	Gasolina.	1.0005	"		
440 1	Grasite G-3-30 Veedol.	0.4000	"		
MANO DE OBRA:					
241	Operador Maq. Mayor "B"	0.1471	grn.		
241	Hora efectiva.	0.0550	dir.		
HERRAMIENTA:					
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-82-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
9155	Cargador frontal 955 L Caterpillar 1 3/4 2 1/4 yd3 con Ripper.	hr.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
0213	EQUIPO: Cargador frontal 955 L (Depreciación).	0.1000	pza/1000		
0213	Cargador frontal 955 L (Inversión).	0.0450	"		
0213	Cargador frontal 955 L (seguros.)	0.0025	"		
0213	Cargador frontal 955L (Mantenimiento).	0.0800	"		
MATERIALES:					
44105	Diesel.	13.6500	litro.		
44101	Gasolina.	1.0005	"		
44001	Resite S-1-3U Veadol.	0.4000	"		
43773	Ripper.	0.0500	pza/1000		
MANO DE OBRA:					
241	Operador maq. mayor "B"	0.1471	hr.		
241	Hora efectiva.	0.0555	"		
HERRAMIENTA:					
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EIPIESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-3144 y 687-5210

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
9234	Compresor Atlas Copco, S.A. 330 HP.	hr.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
8226	EQUIPO: Compresor Chicago (Depreciación).	0.1500	pza/ 10000		
8226	Compresor Chicago (Inversión).	0.0257	"		
8226	Compresor Chicago (Seguro.)	0.0010	"		
8226	Compresor Chicago (mantenimiento).	0.1500	"		
MATERIALES:					
44105	Diesel.	22.3125	lt.		
44001	Aceite S-3-30 , S-3-40 Usedol.	0.78	lt.		
MANO DE OBRA:					
242	Operador de maquina rio mayor "C"	0.1471	día.		
HERRAMIENTA:					
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS 9181	Duo Factor (seguros Part. 10-30 00 - cotropropietar.	UNIDAD hr.
-------------------------------	--	----------------------

Nº ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
8229	EQUIPO: Duo Factor (depreciación).	0.0050	pza/1000		
8229	Duo Factor (inversión).	0.0473	"		
8229	Duo Factor (seguros).	0.1096	"		
8229	Duo Factor (mantenimiento).	0.0340	"		
	MATERIALES:				
44405	Diesel.	9.1500	Lt.		
44001	Acople 1-1/2" 3-3/4" Vandal.	0.4100	Lt.		
43454	Llanta Euzkadi 7.50 - 15 (10) c/c/mm.	0.0028	pza.		
43457	Llanta Euzkadi 10.00 - 25 (32) "	0.0006	pza.		
	MANO DE OBRA:				
242	Operador maquinaria mayor G.	0.1471	hr.		
	MARRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EQUIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS	Druga Link- Bolt 3/4" yd3 Mo. LS -6P en obra.	UNIDAD
9264		lit.

Nº ELEM.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
0210	EQUIPO: Druga 3/4 (Depreciación.).	0.1000	pza/1000		
0210	Druga 3/4 (Invernión).	0.0350	"		
0210	Druga 3/4 (Seguroa).	0.0025	"		
0210	Druga 3/4 (Mantenimiento).	0.0900	"		
MATERIALES:					
44105	Diesel.	5.9600	litro.		
44101	Gasolina.	0.7452	litro.		
44001	Acabte G-30 Vental.	0.2200	litro.		
MANO DE OBRA:					
240	Operadore maq, Mayor "A."	0.1471	dia.		
256	Ayudante General.	0.1471	dia.		
240	Hora efectiva.	0.0617	dia.		
HERRAMIENTA:					
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

ENIDESA
LUJAN LUIEDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERNANDEZ FRIAS 408-S MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL 523-31-44 y 587-52-10

OBRA

LOC.

FECHA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS					UNIDAD
9421		Malacote MESA capacidad 2 ton.			hr.
Nº. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	R UNITARIO	COSTO DIRECTO
8721	EQUIPO: Malacote MESA de 35 H.P.	0.1650	pza/1000		
9823	Pluma,	0.2500	"		
13392	Cable,	0.0515	"		
9825	Wagues de 167 litros.	0.0800	pza/1000		
MATERIALES:					
44101	Gasolina,	8.000	litro.		
44004	Aceite,	0.3250	litro.		
MANO DE OBRA:					
237	Operador Man. Menor,	0.1530	dia.		
104	Peon,	0.1530	dia.		
HERRAMIENTA:					
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

ENIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRAS	
L.C.C.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
9661	Motoconformadora Huber Mod. D-1400	hr.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
8235	EQUIPO: Motoconformadora (depreciación).	0.0850	pza/1000		
8235	Motoconformadora (Inversión).	0.0603	"		
8235	Motoconformadora (Seguros).	0.0029	"		
8235	Motoconformadora (mantenimiento).	0.0693	"		
	MATERIALES:				
44305	Diesel.	12.6000	lt.		
44301	Gasolina Nova Petex.	1.0500	lt.		
44001	Acete S-3-30 S-3-40 Veedal.	0.5400	lt.		
43450	Llanta Euzkadi 13.00 -24 (14).	0.0021	Pza.		
43452	Camara Euzkadi 13.00 - 24	0.0021	Pza.		
	MANO DE OBRA:				
240	Operador maquinaria mayor A.	0.1471	día.		
2564	Ayudante General.	0.1471	día.		
240	Operador maquinaria mayor A.	0.0617	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EQUIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-B MEXICO, D. F. C. P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-82-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS					UNIDAD
9669		Pistola de piso KlineCopco 85 mm.			hr.
No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
8242	EQUIPO: Pistola de piso (depreciación).	0.2500	piez/1000		
8242	Pistola de piso (inversión).	0.0350	"		
8242	Pistola de piso (seguros).	0.0075	"		
8242	Pistola de piso (mantenimiento).	0.2000	"		
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					
214	Perforista.	0.1250	dia		
HERRAMIENTA:					
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
9137	Pipa para agua de 6 m3 sobre camión Ford F-600 (Octosa).	lit.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
0132	EQUIPO: Pipa 6 m3 montada en camión.	0.2225	pie/1000		
	MATERIALES:				
	MANO DE OBRA:				
232	Chofar.	0.1471	día.		
256	Ayudante.	0.1471	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C. P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-82-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS					UNIDAD
9138		Pipa para agua de 6 m ³ sobre camión Ford F-600 (Movimiento).			lit.
No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
EQUIPO:					
8132	Pipa 6 m ³ montada en camión.	0.2225	pza/1000		
MATERIALES:					
44101	Gasolina .	23.5750	litro.		
44001	Aceite	0.4400	litro.		
43448	Llantas 1000-20-12	0.0023	pza.		
MANO DE OBRA:					
232	Chofer.	0.1471	día.		
256	Ayudante.	0.1471	día.		
HERRAMIENTA:					
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESAEDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
TEL. 523-31-44 y 687-52-10OBRA
LOC.
FECHA**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

No. DE ANALISIS		UNIDAD
9584	Pulidora Speed Mod. 10 de 2 cabezas (5 H.P.)	hr.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
EQUIPO:					
0981	Pulidora Speed Mod. 10 de 2 cabezas.	0.4820	pza/1000		
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					
256	Ayudante General.	0.1563	dlu.		
HERRAMIENTA:					
OBSERVACIONES:					SUMA
					COSTO INDIRECTO
					TOTAL

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBR A	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº DE ANALISIS 9635	Retro excavadora Dozain Mod. TC-45 de orugas.	UNIDAD hr.
-------------------------------	---	----------------------

Nº.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
0249	EQUIPO:Retroexcavadora P TC-45 (depreciación.	0.0050	pza/ 1000		
0249	Retroexcavadora P TC-45 (Inversión.	0.0403	"		
0249	Retroexcavadora P TC-45 (Seguros).	0.0006	"		
0249	Retroexcavadora P TC-45 (mantenimiento).	0.0436	"		
MATERIALES:					
44105	Diesel.	6.0000	lt.		
44001	Acetiln S-3-3 S-3-40 Veedel.	0.2300	lt.		
MANO DE OBRA:					
240	Operadora de maquinaria mayor A.	0.1511	día.		
256	Ayudante general.	0.1511	día.		
240	Conductor de maquinaria mayor A.	0.0464	día.		
HERRAMIENTA:					
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS	Tractor c/carriles caterpillar D-7-G.	UNIDAD
9749		hr.

No. ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	COSTO DIRECTO
8256	EQUIPO: Tractor D-7 -G (depreciación.)	0.0850	pza/1000		
8256	Tractor D-7-G (inversión.)	0.0403	"		
8256	Tractor D-7-G (seguros).	0.0029	"		
8256	Tractor D-7-G (Mantenimiento.)	0.0408	"		
MATERIALES:					
44105	Diesel.	10.8000	lt.		
44104	Gasolina Nova Pemex.	1.4220	lt.		
44001	Acete S-3-30 , S-3-40 Veerdol.	0.2200	lt.		
MANO DE OBRA:					
240	Operadora Maquinaria mayor A.	0.1471	día.		
256	Ayudante General.	0.1471	día.		
240	Operador maquinaria mayor A.	0.0617	día.		
HERRAMIENTA:					
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

EDIPESA

EDIFICADORA PESA, S. A. DE C. V.
 HERIBERTO FRIAS 408-5 MEXICO, D. F. C.P. 03020
 TEL. 523-31-44 y 687-52-10

OBRA	
LOC.	
FECHA	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. DE ANALISIS		UNIDAD
0750	Tractor c/carriles caterpillar D8- K.	hr.

No.ELEM.		CANTIDAD	UNIDAD	P.UNITARIO	COSTO DIRECTO
0257	EQUIPO: Tractor D-8-H (depreciación).	0.0850	pza/1000		
0257	Tractor D-8-H (inversión.	0.0403	"		
0257	Tractor D-8-H (seguros).	0.0029	"		
0257	Tractor D-8-H (mantenimiento).	0.0406	"		
	MATERIALES:				
44105	Diesel.	20.3500	Lt.		
44101	Gasolina Nueva Puma.	1.2250	Lt.		
44001	Aceite S-3-3D S-3-4D Veedol.	1.0900	Lt.		
	MANO DE OBRA:				
240	Operador de maquinaria menor A.	0.1471	día.		
256	Ayudante General.	0.1471	día.		
240	Operador de maquinaria mayor A.	0.0617	día.		
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				SUMA	
				COSTO INDIRECTO	
				TOTAL	

CAPITULO IV

PRESUPUESTO DE INDIRECTOS Y UTILIDAD

A) Generalidades

Al igual que se elabora un presupuesto a costo directo, debe elaborarse un presupuesto de costos indirectos. Por lo tanto lo primero que debe hacerse es un catálogo que incluya todos los conceptos, aunque no se usen todos en una obra en particular. Dicho catálogo se presenta a continuación, pero primeramente haremos una explicación somera de él.

Lo primero que uno debe conocer es el programa de obra, que generalmente lo fija el cliente, es decir, uno debe concretarse a revisar si es posible llevar a cabo la obra en el tiempo que le concedieron. El programa es importante, porque la mayor parte del monto del costo directo depende, tanto de la duración de la obra, como de su magnitud.

De los conceptos del catálogo, en "salarios y personal técnico" fijamos la plantilla de personal técnico que se necesita para ejecutar correctamente la obra, para estimarla, pagar destajos, actualizar planos, controlar el programa, etc.

Conociendo la cantidad de personas de tal plantilla, sus categorías, sueldos mensuales y la duración de la obra, se aplica el formato correspondiente aquí presentado, del catálogo general de conceptos. Para el de "personal administrativo" y el de "personal de vigilancia", se sigue el mismo procedimiento. Con esto queda evaluada la parte más importante del costo indirecto de la obra.

Los demás conceptos se explican por sí mismos en los formatos del catálogo, y se presentan con fines de que no se olviden ninguno de los gastos indirectos, como son gastos de consumo, de representación, transporte de personal, comunicaciones, viáticos, sobresueldos, traslado de equipo, oficinas, bodegas y diversos.

El costo indirecto de la oficina central, depende de la experiencia de cada empresa y del volumen total de obra contratada. Sin embargo, debido a la dificultad de su cálculo, se considera un porcentaje del costo directo que fluctúa de un 2 a un 4%.

El financiamiento depende de la forma de pago del cliente. Por ejemplo el CAPPCE otorga un anticipo del 20% del monto total de la obra, y estima semanalmente, por lo que el financiamiento es nulo. En cambio el D.D.F., otorga ese mismo porcentaje de anticipo a veces hasta 3 meses después de -

iniciada la obra, y cada estimación la paga en ocasiones hasta 3 meses - después de presentada la estimación, por lo que en este caso el financiamiento es considerable, y hay que hacer un programa de egresos e ingresos, para saber el monto promedio de inversión y la duración de ésta, para considerar un fuerte financiamiento.

Las fianzas se otorgan por el valor del anticipo, y por el 10 por ciento del valor total de la obra, para garantizar, respectivamente, el adecuado uso del anticipo, y el cumplimiento del contrato. La primera se puede calcular cuando se ha amortizado dicho anticipo, y la segunda, un año - después de entregada la obra. El costo anual de las fianzas es aproximadamente el 1.3% del valor afianzado.

Los impuestos y las cuotas, son porcentajes que se aplican al valor total del contrato, por lo que debe hacerse un cálculo algebraico para saber qué porcentaje representa del costo directo.

La utilidad se presenta como un porcentaje del costo directo, pero se calcula sobre la suma del costo indirecto más el costo directo. Esta utilidad varía de un 8 a un 18%. Su variación depende de varios factores, entre otros podemos mencionar los siguientes: magnitud de la obra, volumen de obra previamente contratado por la empresa, conocimiento del cliente, etc.

El catálogo de Conceptos de Gastos Generales presentado al final de este capítulo es un formato explícito donde aparecen ordenados y agrupados los conceptos que marca la ley de Obras Públicas para integrar un costo indirecto. Con el fin de ilustrar esto último a continuación mostramos la parte correspondiente al costo indirecto de la sección 4 de la Ley de Obras Públicas.

SECCION 4

BASES Y LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA INTEGRACION DE PRECIOS UNITARIOS
PARA LA CONTRATACION DE OBRAS PUBLICAS. (COSTO INDIRECTO)

9.- CARGOS INDIRECTOS.

9.1.- Corresponden a los gastos generales necesarios para la ejecución de la obra, no incluidos en los cargos directos, que realiza el contratista tanto en sus oficinas centrales como en la obra, y que comprenden, entre - - otros, los gastos de organización, dirección técnica, vigilancia, supervi-- sión, administración, financiamiento, prestaciones sociales correspondientes al personal directivo y administrativo y las regalías que procedan, en su - caso, por el uso de patentes.

9.2.- Los cargos indirectos se expresarán como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo. Dicho porcentaje se calculará sumando - los importantes de los gastos generales que resulten aplicables, y dividiendo el resultado de esa suma entre el costo total directo de la obra de que - se trate.

9.3.- A continuación se enlistan los gastos generales más frecuentes que deberán tomarse en consideración para integrar el cargo indirecto.

	Admón. Central	Admón. de obra
	X De posible aplicación	
	- No aplicable	
9.3.1.- Honorarios, sueldos y pres- taciones.		
1.- Personal directivo	X	-
2.- Personal técnico	X	X
3.- Personal administrativo	X	X
4.- Personal en tránsito	-	X
5.- Cuota patronal del Seguro So- cial e impuesto adicional so- bre remuneraciones pagadas pa- ra ítems 1 a 4	X	X
6.- Pasajes y viáticos	X	X

	Admón. Central	Admón. de obra
7.- Consultores y Asesores	X	-
8.- Estudios e investigaciones	X	-
9.3.2.- Depreciación, mantenimiento y rentas		
1.- Edificios y locales	X	X
2.- Campamentos	-	X
3.- Talleres	-	X
4.- Bodegas	-	X
5.- Instalaciones Generales	X	X
6.- Muebles y enseres	X	X
9.3.3.- Servicios		
1.- Depreciación o renta y operación y vehículos	X	X
2.- Laboratorio de campo	-	X
9.3.4.- Fletes y acarreos.		
1.- De campamentos	-	X
2.- De equipo de construcción	-	X
3.- De plantas y elementos para instalaciones.	-	X
4.- De mobiliario	-	X
9.3.5.- Gastos de Oficina		
1.- Papelería y útiles de escritorio	X	X
2.- Correos, teléfonos, telégrafos, radio	X	X
3.- Situación de fondos	-	X
4.- Copias y duplicados	X	X
5.- Luz, gas y otros consumos	X	X
6.- Gastos de concursos	X	-
9.3.6.- Fianzas y Financiamientos.		
1.- Primas por fianzas.	X	-
2.- Intereses por financiamientos	X	-

Admón. Central	Admón. de obra
X De posible aplicación	
- No aplicable.	

9.3.7.- Trabajos previos y auxiliares.

1.- Construcción y conservación de caminos de acceso.

- X

2.- Montajes y desmantelamientos de equipo, cuando así proceda.

- X

10.- CARGO POR UTILIDAD

Corresponde a la ganancia que debe pagarse al contratista por la ejecución del concepto de trabajo. Quedará representada por un porcentaje sobre la suma de los cargos directos más indirectos de dicho concepto de trabajo.

11.- CARGOS ADICIONALES.

Son los correspondientes a las erogaciones que realiza el contratista por estipularse expresamente en el contrato de obra como obligaciones adicionales y que no están comprendidas dentro de los cargos directos, ni en los indirectos ni en la utilidad. Se expresarán generalmente como porcentaje sobre la suma de directos más indirectos más utilidad.

12.- RESUMEN GENERAL DE CARGOS

En la tabla siguiente se presenta un resumen de los cargos que integran un precio unitario.

3) CALCULO DEL COSTO DEL FINANCIAMIENTO

Los factores que primeramente se determinan son el programa de obra, - el costo de la obra que desde luego incluye el costo directo y el costo -- indirecto, y el precio de venta, que para este caso es el costo de la obra más la utilidad.

Tomando en cuenta estos tres factores se hacen los programas de Egresos e Ingresos. El programa de Egresos se refiere a cómo se va a ir invirtiendo el dinero hasta llegar a la erogación total, que es igual al costo de la obra. El programa de ingresos se refiere a cómo se va a ir cobrando la obra hasta obtener el ingreso total, que es igual al precio de venta. Para fines prácticos, ambos programas se calculan a pesos constantes, es - decir, sin tomar en cuenta la inflación, ya que ésta incide de igual manera en ambos programas, y el constructor está interesado en conocer el porcentaje que representa el financiamiento del costo directo, más que su valor en pesos corrientes.

Programa de Egresos: En base al programa de obra se calcula en qué meses se van a hacer las erogaciones correspondientes a las instalaciones -- preliminares, cuándo se van a pagar los anticipos y cómo se va a ir gastando el dinero en los diferentes conceptos de obra.

Una manera simplificada de obtener este programa de Egresos es considerar que el dinero se invierte en forma lineal, es decir, en forma proporcional al tiempo de ejecución.

Programa de Ingresos: Para cobrar un trabajo, primero se cobra un anticipo que se considera al inicio de la obra, o de 10 a 30 días después - de iniciada la obra, dependiendo del cliente. Los demás trabajos se cobran vía estimaciones y para cobrar cada una de ellas primero hay que ejecutar los trabajos, después estimarlos. Ambos programas se tabulan, como mostramos en el ejemplo siguiente:

COSTO DE OBRA \$ 90 TIEMPO DE EJECUCION: 5 meses.
 UTILIDAD \$ 10 10% + 25% + 25% + 25% + 15% = 100%
 PRECIO DE VENTA \$ 100 ANTICIPO = 20%

Suponiendo un mes de ejecución y un mes para cobrar:

PROGRAMA DE INGRESOS

MES	TRABAJO EJECUTADO	TRABAJO COBRADO	ANTICIPO	COBRADO ACUMULADO
1	10		20	20
2	25	10	-2	28
3	25	25	-5	48
4	25	25	-5	68
5	15	25	-5	88
6	0	15	-3	100

PROGRAMA DE EGRESOS

MES	AVANCE	ANTICIPO	GASTO MENSUAL (AVANCE x 78)	GASTO ACUMULADO
1	10%	12	7.8	19.8
2	25%		19.5	39.3
3	25%		19.5	58.8
4	25%		19.5	78.3
5	15%		11.7	90.0

Del costo total + \$ 90 se calculó que se invertiría \$ 12 en anticipos otorgados y que el resto, \$ 78, se gastaría linealmente.

EGRESOS	INGRESOS	DIFERENCIA	COSTO DEL DINERO en % mensual	COSTO MENSUAL	COSTO ACUMULADO
19.8	20	- 0.20	12	-0.024	- 0.24
39.3	28	11.30	12	1.356	1.332
58.8	48	10.80	12	1.296	2.628
78.3	68	10.30	12	1.236	3.864
90	88	2.00	12	0.240	4.104
90	100	-10.00	12	-1.200	2.904

De esta tabla se deduce que al precio de venta de \$ 100 hay que agregarle \$2.904. Esta cantidad se representa como un porcentaje del costo directo.

Es importante considerar los financiamientos negativos, que se presentan cuando el contratista tiene dinero a su favor, lo que sucede cuando los períodos de estimación son menores que un mes y el plazo de pago es menor.

c) CATALOGO DE CONCEPTOS DE GASTOS GENERALES
AGrupados POR SUBCUENTAS

INDICE

- 01._ SALARIOS PERSONAL TECNICO
- 02._ SALARIOS PERSONAL ADMINISTRATIVO
- 03._ SALARIOS PERSONAL VIGILANCIA
- 04._ GASTOS DE CONSUMO
- 05._ EQUIPO DE OFICINA
- 06._ PAPELERIA Y COPIAS
- 07._ GASTOS DE REPRESENTACION
- 08._ TRANSPORTE DE PERSONAL
- 09._ COMUNICACIONES
- 10._ VIATICOS Y SOBRESUELDOS
- 11._ TRASLADO DE EQUIPO
- 12._ OFICINAS Y BODEGAS
- 13._ CAMPAMENTO
- 14._ OFICINA CENTRAL
- 15._ FINANCIAMIENTO
- 16._ FIANZAS, SEGUROS, LICENCIAS
- 17._ IMPUESTOS
- 18._ IMPREVISTOS

SALARIOS PERSONAL TECNICO

	CANTIDAD DE		SUELDO MENSUAL	IMPORTE
	MESES	PERSONAS		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

SUMAN LOS SALARIOS DEL
PERSONAL TECNICO = \$

GRATIFICACION ANUAL
PRIMA ADICIONAL POR VACACIONES

= $\frac{1}{24} \times$
= $\frac{1}{240} \times$

\$
\$

SUMAN LAS PERCEPCIONES DEL
PERSONAL TECNICO

\$

CUOTAS PATRONALES PROPORCIONALES A LAS
PERCEPCIONES DEL PERSONAL TECNICO :

1) CUOTA DEL IMSS (SALARIO MINIMO) = 0.196875 x
2) CUOTA DEL IMSS (OTROS SALARIOS) = 0.159375 x
3) IMPUESTO SUPLEMENTARIO = 0.01 x
4) GUARDERIAS = 0.01 x
5) INFONAVIT * * = 0.05
6) OTROS

\$

SUMAN LAS CUOTAS PATRONALES

\$

TOTAL (COSTO EMPRESA)

\$

PORCENTAJE DEL
COSTO DIRECTO

- * SALARIOS QUE PUEDEN CARGARSE AL COSTO DIRECTO DEL TRAZO Y DEL CONCRETO.
- ** ESTE IMPUESTO ES CON CARGO A LAS UTILIDADES DEL PATRON Y NO DEBE REPERCUTIRSE AL GOBIERNO CUANDO ESTE ES EL CLIENTE.
- *** LOS PATIVOS QUE SE CREEN POR ESTE CONCEPTO DEBEN

SALARIOS PERSONAL ADMINISTRATIVO

N°	CANTIDAD DE	SUELDO		IMPORTE
		MESES	PERSONAS	
1	JEFE ADMINISTRATIVO			
2	JEFE DE OFICINA			
3	CONTADOR			
4	CAJERO			
5	OFICINISTA			
6	JEFE DE PERSONAL			
7	TOMADOR DE TIEMPO			
8	AYTE. TOMADOR DE TIEMPO			
9	JEFE DE ALMACEN			
10	KARDISTA			
11	DESPACHADOR			
12	CHECADOR DE MATERIALES			
13	SECRETARIA			
14	MENSAJERO			
15	PEON DE LIMPIA			
16				
17				

SUMAN LOS SALARIOS DEL
PERSONAL ADMINISTRATIVO \$ _____

GRATIFICACION ANUAL \$ _____
PRIMA ADICIONAL POR VACACIONES \$ _____

SUMAN LAS PERCEPCIONES DEL
PERSONAL ADMINISTRATIVO \$ _____

CUOTAS PATRONALES PROPORCIONALES A LAS PERCEPCIONES
DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO

a) CUOTA DEL IMSS (SALARIO MINIMO) = 0.196875 \$ _____
 b) CUOTA DEL IMSS (OTROS SALARIOS) = 0.159375 _____
 c) IMPUESTO SUPLEMENTARIO = 0.01 _____
 d) GUARDERIAS = 0.01 _____
 e) INFONAVIT = 0.05 _____
 f) OTROS _____

SUMAN LAS CUOTAS PATRONALES
TOTAL (COSTO EMPRESA) \$ _____

PORCENTAJE DEL COSTO DIRECTO

13. SALARIOS PERSONAL VIGILANCIA

N	CONCEPTO	CANTIDAD DE		SUELDO MENSUAL	IMPORTE
		MESES	PERSONAS		
1	JEFE DE FRENTE				
2	CABO DE VIGILANCIA				
3	VELADORES				
4	PEON DE SEGURIDAD				

SUMAN LOS SALARIOS DEL PERSONAL DE VIGILANCIA \$ _____

GRATIFICACION ANUAL \$ _____

PRIMA ADICIONAL POR VACACIONES \$ _____

SUMAN LAS PERCEPCIONES DEL PERSONAL DE VIGILANCIA \$ _____

CUOTAS PATRONALES PROPORCIONALES A LAS PERCEPCIONES DEL PERSONAL DE VIGILANCIA :

a.) IMSS (SALARIO MINIMO	=	0.196875	x	\$ _____
b.) IMSS (OTROS SALARIOS)	=	0.159375	x	\$ _____
c.) IMPUESTO SUPLEMENTARIO	=	0.01	x	\$ _____
d.) GUARDERIAS	=	0.01	x	\$ _____
e.) INFONAVIT	=	0.05	x	\$ _____
f.) OTROS	=		x	\$ _____

SUMAN LAS CUOTAS PATRONALES \$ _____

TOTAL (COSTO EMPRESA) \$ _____

N	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	DURACION MESES	COSTO MENSUAL	IMPORTE
1	GASTOS POR VIAJES					
2	GASTOS POR VISITAS					
3	RELACIONES PUBLICAS					
4						

TOTAL

08. TRANSPORTE DE PERSONAL

Nº	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	DURACION MESES	COSTO MENSUAL	IMPORTE
1	DEPRECIACION O RENTA DE VEHICULOS:					
	a) AUTOMOVIL VW					
	b)					
	c) CAMIONETA PICK UP					
	e) CAMIONETA COMBI					
	c) CAMION DE VOLTEO					
	f) AUTOBUS					
	g) MOTOCICLETAS					
	h) BICICLETAS					
	i)					
2	OPERACION DE VEHICULOS					
	d) CHOFERES					
	b) GASOLINA					
	c) ACELITES					
	d) REFACCIONES					
	e) LLANTAS					
	f) MANTENIMIENTOS					
	g)					
	h)					
	i)					

TOTAL

09. COMUNICACIONES

Nº	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	DURACION MESES	COSTO MENSUAL	IMPORTE
1	CORREOS					
2	TELEFONOS					
3	TELEGRAFO					
4	RADIO					
5	VALIJA					
6	EXPRESS					
7	TLELEX					
8						
9						
10						

CAPITULO V

PROGRAMA DE OBRA

PROGRAMA DE ACTIVIDADES Y DE INSUMOS

A) Generalidades

Existen tres áreas básicas o aspectos fundamentales en la construcción, sobre los cuales giran prácticamente todas las decisiones y de cuyo logro depende el éxito del proceso constructivo. Estos factores son: costo, tiempo y calidad. Nos referimos en las dos primeras partes de este curso a los aspectos del tiempo y calidad, relacionados con las obras de construcción, los procedimientos que existen para pronosticar estos parámetros, las herramientas y metodología usual, así como los mecanismos de control.

PROGRAMA, PRESUPUESTO Y MECANISMO DE CONTROL

Programa es el pronóstico de cómo deben efectuarse en el tiempo las diferentes partes que constituyen una obra de construcción; también puede decirse que es la exposición gráfica que muestra en qué tiempo deben realizarse las actividades que conforman un proceso constructivo.

La programación es una parte de la planeación, que consiste en calcular el tiempo necesario para la ejecución de una obra, integrando las duraciones parciales de las actividades en que se divide dicha obra una vez que éstas han sido encadenadas en la secuencia ordenada con que planeamos se deban realizar.

Los pagos que son necesarios llevar a cabo para elaborar un programa, son los siguientes:

- a) Definir los procedimientos de construcción.
- b) Hacer una lista de actividades.
- c) Asignar recursos a cada actividad.
- d) Determinar la duración de cada actividad.
- e) Definir qué actividades preceden a cada una de las enlistadas.
- f) Elaborar la red básica de actividades.
- g) Calcular la duración total de la obra.
- h) Representar el programa en forma gráfica.

Presupuesto es el pronóstico de cuánto costará una obra, definida conforme a un proyecto integrado por un conjunto de planos y especificaciones.

Es también una parte de la planeación, cuyo objetivo es el de poder establecer el valor definitivo de una obra, antes de que se inicie su construcción.

Para la elaboración del presupuesto los principales puntos a seguir son:

- a) Definir un catálogo de conceptos siguiendo un orden predeterminado.
- b) Cubicar las cantidades correspondientes a cada uno de los conceptos anteriores.
- c) Elaborar los precios unitarios de cada concepto.
- d) Aplicar los precios unitarios a las cantidades del catálogo de conceptos y sumar todos los importes para obtener el precio de la obra.

MECANISMO DE CONTROL.- Son las herramientas que nos permitirán controlar - las desviaciones en tiempo y costo que se presenten durante el desarrollo de la obra, en relación a lo establecido en el programa y presupuesto respectivamente, para poder tomar las medidas correctivas adecuadas.

Para la implementación de los mecanismos de control es de suma importancia establecer:

- a) La periodicidad del control.
- b) El tipo de informe o reporte.
- c) Que se obtengan conclusiones cuantitativas.

B) METODO DEL CAMINO CRITICO.-

B.1) ANTECEDENTES.-

La planeación de proyectos complejos trajo como consecuencia el desarrollo de dos técnicas: PERT (Programa Evaluation and Review Technique) y CPM (Critical Path Method).

Ambos fueron desarrollados independientemente y aplicados por primera vez a fines de los 50's. Originalmente PERT fue diseñado para controlar el progreso paso a paso de los diversos proyectos del programa de proyectiles dirigidos polaris.

El CPM fue concebido como una técnica de planeación orientada a computadoras, para controlar proyectos de construcción e ingeniería.

Son prácticamente iguales, la diferencia básica radica en la forma de estimar la duración de las actividades.

El método de la ruta crítica tiene como elementos básicos, un diagrama de actividades, una ruta crítica y un análisis de los tiempos de todas las actividades.

B.2) ACTIVIDAD

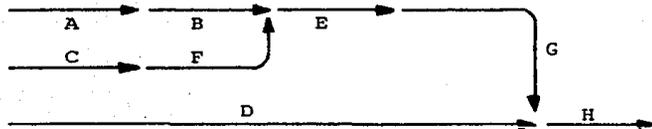
La actividad es la ejecución física de una parte de un proceso, que consume tiempo y recursos. Se representa por una flecha.

B.3) DIAGRAMA DE ACTIVIDADES Y EVENTOS.-

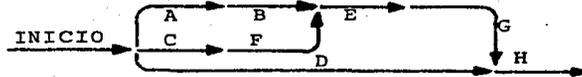
El diagrama de las actividades, es un modelo gráfico que nos representa la interdependencia de las mismas, es decir, la forma como se suceden unas a otras.

Consideremos el siguiente proyecto compuesto por las actividades a,b,c,d,e, f,g y h. La iniciación de las actividades a,c y d, no dependen de ninguna otra; la iniciación de la actividad f, depende de la terminación de la actividad d; la iniciación de la actividad e, depende de la terminación de las actividades b y f; la iniciación de la actividad g, depende de la terminación de la actividad e, y por último la iniciación de la actividad h, depende de la terminación de las actividades g y d. El diagrama de flechas correspondiente a este proyecto se muestra en la figura No. 1.

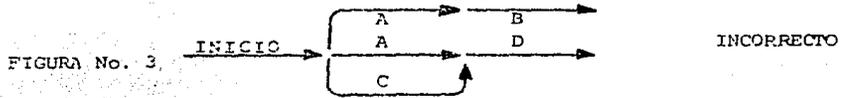
FIGURA No. 1



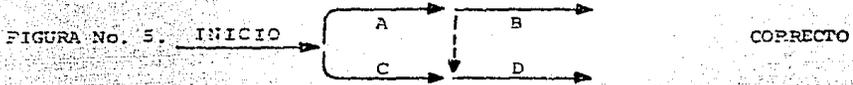
En este diagrama se observa que las actividades a, c y d, se inician en un punto indefinido, por lo que es conveniente modificar este aspecto e iniciar todos los diagramas con una flecha que denominaremos iniciación; como se muestra en la figura No. 2.



Consideremos ahora un proyecto consistente en 4 actividades: a, b, c y de. La iniciación de la actividad b, depende únicamente de la terminación de la actividad a; la iniciación de la actividad d, depende de la terminación de las actividades a y c. El diagrama que se muestra en la figura 3 es incorrecto ya que no podemos tener 2 flechas que representen la misma actividad "a".



Para producir un diagrama correcto para este proyecto, se requiere introducir una actividad ficticia "e", como se indica en la figura 5.

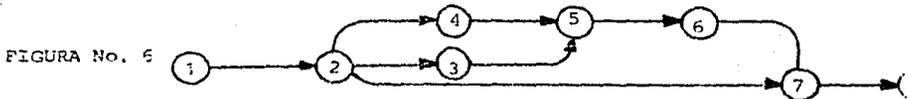


Una actividad ficticia es aquella que no consume tiempo ni recursos, y se representa por una flecha punteada; usándose para corregir la lógica de los diagramas.

EVENTOS

Como puede verse en los diagramas anteriores, las flechas representan funciones que consumen tiempo. La unión de las flechas es un punto en el tiempo y por lo tanto, no consume tiempo. Representa el punto en el tiempo, cuando todos los trabajos que en él terminan han sido ejecutados y cuando pueden iniciarse todos los trabajos subsecuentes que ahí principian.

Los puntos de unión o nudos, los llamaremos eventos; son los puntos en el tiempo cuando terminamos alguna o algunas actividades e iniciamos otras. Si numeramos estos puntos de unión o eventos, podemos describir las actividades por medio de los números entre los cuales están situadas. Así, el diagrama del ejemplo anterior, quedaría conforme a lo indicado en la figura No. 6.

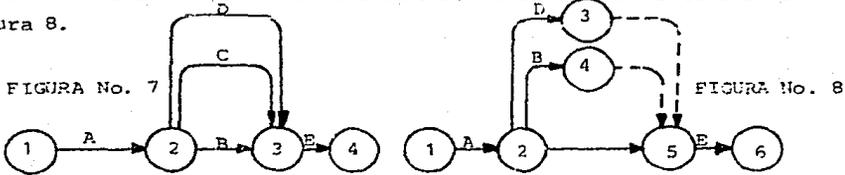


Al representar las actividades en forma numérica, nos permite un mejor orden y una representación que posteriormente nos facilitará el empleo de sistemas computarizados para la solución de estos problemas.

Como una regla a observar en la numeración de los eventos, es conveniente que el número del evento correspondiente al inicio de una actividad, sea siempre menor que el número correspondiente al evento de su terminación.

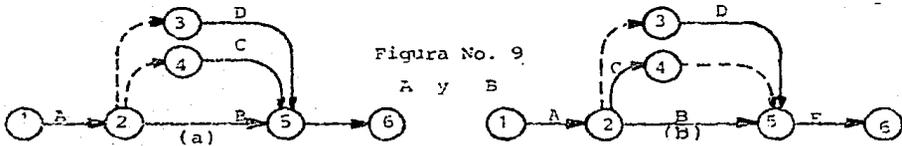
B.4) ACTIVIDADES FICTICIAS

Consideremos ahora, el diagrama indicado en la figura 7, en este diagrama podemos observar que a pesar de que el número de la iniciación de las flechas es menor que el número de su terminación, hay 3 trabajos b, c y d que referenciados con los números de sus eventos se llamarían, (2,3). Ya que - nuestro objetivo es conservar la designación de las actividades en términos de los números de los eventos y esta designación debe ser única, tendremos que modificar el diagrama antes indicado, de acuerdo a lo establecido en la figura 8.



Al introducir las actividades ficticias (3,5) y (4,5) hacemos posible que cada una de las actividades esté representada por una pareja de números diferente, con lo que tenemos una designación única para cada actividad.

Como podrá observarse en la figura 9, las actividades ficticias pueden colocarse ya sea al final de las actividades c y d o al inicio de las mismas en ambos casos o alternándolos como se muestra en los diagramas.



Por lo tanto, hasta aquí tendríamos que complementar lo que se estableció para las actividades ficticias diciendo: las actividades ficticias no consumen tiempo ni recursos y se introducen:

- a) mantener correcta la lógica
- b) para conservar única la designación de cada actividad.

B.5) INICIACIONES PROXIMAS Y REMOTAS

INICIACION MAS PROXIMA

Una vez hecho el diagrama de actividades y anotados los números correspondientes a cada evento, así como las duraciones de las actividades, deberemos de proceder a determinar las iniciaciones más próximas de cada actividad.

La iniciación más próxima, es el mejor tiempo en que puede ser iniciada una actividad, tomando en cuenta las dependencias que existen en el diagrama. - La terminación más próxima de una actividad es igual a su iniciación más próxima más su duración. Para la primera actividad de cualquier diagrama, - la iniciación más próxima es el día cero, que corresponde a la fecha de calendario en que se planea iniciar el proceso que se está programando. La iniciación más próxima de las actividades que dependen de la primera, es igual a la duración de la primera actividad, o dicho de otra manera, es igual a la terminación más próxima de la primera actividad. En general, decimos que la iniciación más próxima de una actividad es igual a la mayor de las terminaciones más próximas de las actividades de las cuales depende (precedentes).

En el diagrama de la figura No. 10, hemos utilizado el círculo del evento, dividiéndolo en tres partes para colocar en dos de ellas, el número del evento y la iniciación más próxima. Como puede observarse, la iniciación más próxima (I_p) de la actividad (1,2), es cero y la terminación más próxima (T_p) es 5, o sea: $T_p = I_p + \text{duración} = 0 + 5 = 5$.

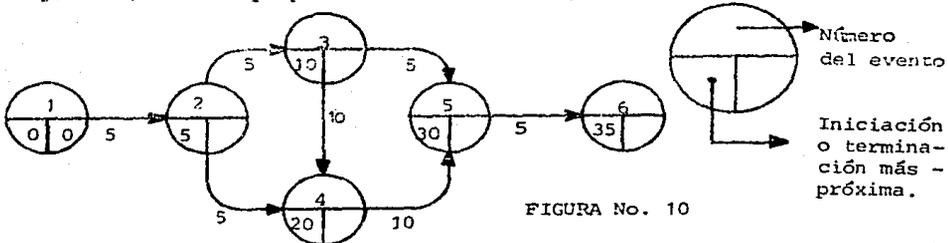


FIGURA No. 10

Para las actividades (2,3) y (2,4) la $I_p=5$, o sea que corresponde a la T_p de la actividad (1,2). Siguiendo con el diagrama, la actividad (3,4) tiene una $I_p = 10$ que es igual a la $T_p (2,3) = I_p (2,3) + \text{duración} = 5+5=10$. En el caso de la actividad (4,5) debemos analizar la T_p de las actividades (3,4) y (2,4) que son respectivamente.

$$T_p (3,4) = I_p (3,4) + D (3,4) = 10 + 10 = 20$$

$$T_p (2,4) = I_p (2,4) + D (2,4) = 5 + 5 = 10$$

De acuerdo con lo establecido, la I_p de (4,5) es la mayor de las T_p de las actividades que le preceden o sea 20.

En la actividad (5,6) la I_p la obtendremos revisando las T_p de las actividades (3,4) y (4,5) que son:

$$T_p (3,4) = 10 + 5 = 15$$

$$T_p (4,5) = 20 + 10 = 30$$

Por lo tanto la I_p (5,6) es 30.

Por último, para la actividad (5,6) la T_p será $30 + 5 = 35$. Hemos concluido con esto que la duración total de la red es 35.

El manejo de las actividades ficticias no presenta ningún problema especial en la determinación de las I_p o la duración de la red, ya que se trata exactamente igual que las actividades reales solo que con duración cero.

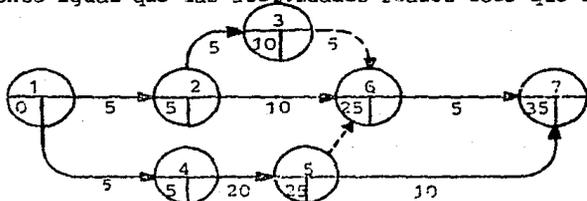


FIGURA No. 11

En la figura No. 11 tenemos un diagrama con actividades ficticias y podemos observar que la I_p de (6,7) es la mayor de las terminaciones más próximas de las actividades (3,6), (2,6) y (5,6), o sea:

$$T_p (3,6) = 10 + 0 = 10$$

$$T_p (2,6) = 5 + 10 = 15$$

$$T_p (5,6) = 25 + 0 = 25$$

Por lo tanto $I_p (6,7) = 25$

INICIACION MAS REMOTA:

La iniciación más remota es el tiempo máximo en que puede empezar una actividad sin alargar la duración total del diagrama.

Anteriormente habíamos definido que la terminación más próxima de la última actividad de un diagrama, es igual a la duración total de la red, es decir del proceso. Por lo tanto, la terminación más remota de la última actividad debe ser igual a la terminación más próxima, pues de otra manera se modificaría la duración total de la red. En general, la iniciación más remota de cualquier actividad es igual a su terminación más remota menos su duración. Por

tanto, debemos iniciar el análisis de las iniciaciones más remotas, a partir de la última actividad del diagrama, ya que es para la única que conocemos la terminación más remota al igualarla a la terminación más próxima.

Por último, es necesario aclarar que en el caso de un evento del cual se -- inicien varias actividades, la iniciación más remota que registrará será la menor de las correspondientes a dichas actividades.

Tomemos como ejemplo el mismo diagrama que usamos para explicar las iniciaciones más próximas como se muestra en la Fig. No. 12.

La terminación más remota (Tr) de la actividad (5,6) será igual a su terminación más próxima (Tp) o sea: $Tr(5,6) = 35$.- y de acuerdo con lo establecido anteriormente, la iniciación más remota (Ir) será igual a: $Ir(5,6) - D(5,6) = 35 - 5 = 30$. Para la actividad (4,5) se tiene de igual manera: $Ir(4,5) = Tr(4,5) - D(4,5) = 30 - 10 = 20$.

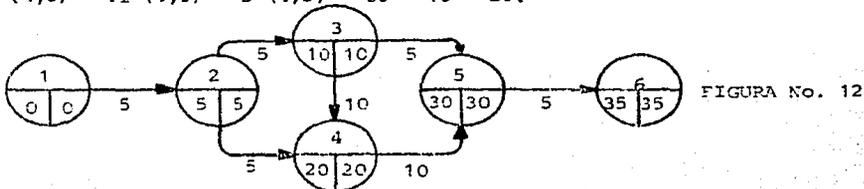


FIGURA No. 12

Para el evento 3, tenemos que examinar las Ir de las actividades (3,5) y -- (3,4) que son respectivamente:

$$Ir(3,5) = 30 - 5 = 25$$

$$Ir(3,4) = 20 - 10 = 10$$

Por lo tanto la Ir en el evento 3 será 10. En cuanto al evento 2, sucede lo mismo y se requiere revisar las Ir de las actividades (2,3) y (2,4).

$$Ir(2,3) = 10 - 5 = 5$$

$$Ir(2,4) = 20 - 5 = 15$$

Por lo que la Ir en el evento 2 será 5.

En la actividad (1,2), por último: $Ir(1,2) = Tr(1,2) - D(1,2) = 5 - 5 = 0$

Para terminar con lo correspondiente a las iniciaciones más remotas, es necesario comentar que la Ir de un evento indica la Ir de algunas de las actividades que se inician en el evento, pero no de todas, ya que como se indicó anteriormente se elige la menor de las Ir que empiezan desde ese evento en particular.

Revisemos esto, calculando la Ir de cada actividad y comparándolas con las Ir en el evento de iniciación como se muestra en la siguiente tabla:

Actividad	Duración	Ir Evento Inicial	Ir de la Actividad	
1.2	5	0	0	
2.3	5	5	5	
2.4	5	5	15	NO COINCIDE
3.4	10	10	10	
3.5	5	10	25	NO COINCIDE
4.5	10	20	20	
5.6	6	30	30	

Como puede observarse, en los eventos donde se inicia una sola actividad como son: 1,4 y 5, la Ir de la actividad coincide con la Ir del evento de iniciación, en cambio en los eventos 2 y 3 en que se inician dos actividades, - solo para una de ellas coincide la Ir de la actividad con la Ir del evento - de iniciación; así, en el evento 2, para la actividad (2,3) estos valores -- coinciden pero para la actividad (2,4), la Ir del evento de iniciación es 5 y la Ir de la actividad es 15.- y en el evento 3, para la actividad (3,4) -- coinciden pero para la actividad (3,5) la Ir del evento es de 10 y la de la actividad es de 25.

B.6) HOLGURA TOTAL Y RUTA CRITICA

HOLGURA TOTAL.

Es la máxima posibilidad que tiene una actividad para variar su fecha de iniciación. O sea, la posibilidad de variación que exista entre su iniciación más próxima y más remota, o entre su terminación más próxima y más remota, - que se expresa de la siguiente manera:

$$\left. \begin{aligned} Ht &= Ir - Ip \\ Ht &= Tr - Tp \end{aligned} \right\} \text{ de la actividad}$$

La holgura total es el parámetro que nos define si una actividad es o no crítica.

RUTA CRITICA

En efecto, la ruta crítica es la cadena consecutiva de actividades que no - pueden variar su fecha de inicio, es decir, no pueden tener diferencia entre sus iniciaciones más próximas y más remotas, por lo tanto, su holgura total es cero.

Para aclarar este concepto, basta recordar que al analizar un diagrama se - han determinado las fechas máximas en que cada actividad puede empezar para

que la duración total de la red se conserve y por lo tanto, aquellas que tienen holgura total cero no pueden tener margen para desplazar su inicio sin alterar la duración total de la red, recibiendo por ello el nombre de críticas.

Si tomamos los valores de las I_r y las I_p de las actividades del ejemplo anterior, tendremos la tabla que se indica a continuación, en la cual se han calculado las holguras totales y determinando la ruta crítica como se muestra en el diagrama de la Fig. No. 13.

Actividad	Duración	I_p Actividad	I_r Actividad	Holgura Total	Crítica
1.2	5	0	0	0	X
2.3	5	5	5	0	X
2.4	5	15	5	10	
3.4	10	10	10	0	X
3.5	5	25	10	15	
4.5	10	20	20	0	X
5.6	5	30	30	0	X

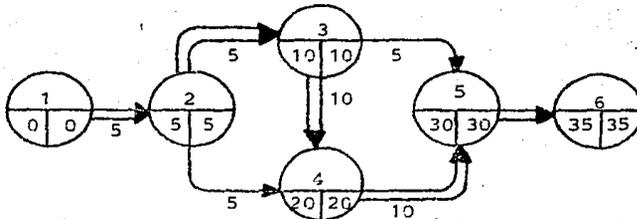


FIGURA No. 13

Como puede observarse, las actividades críticas son aquellas cuya holgura total es cero y la ruta crítica la identificaremos trazando una doble línea sobre las flechas que corresponden a las actividades críticas.

Anteriormente hemos determinado la holgura total con base en las iniciaciones o terminaciones próximas y remotas de LA ACTIVIDAD; lo que no puede obtenerse en forma directa de los números del diagrama de flechas.

Con objeto de hacer más directo y mecánico este proceso, vamos a definir una mecánica que nos permita operar con las fechas de iniciación y terminación de LOS EVENTOS, los cuales si obtenemos directamente del diagrama.

Consideremos la actividad (i,j) de la figura No. 14, y llamemos (I_p_i, I_r_i) a las iniciaciones próxima y remota en el evento i y llamemos también (I_p_j, I_r_j) a las correspondientes al evento j .

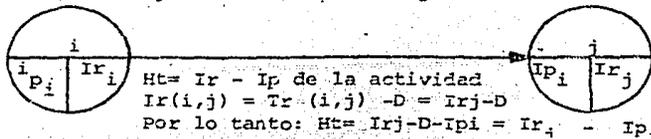


FIGURA No. 14.

O sea, que la holgura total es igual a la iniciación remota del evento de terminación, menos la iniciación próxima del evento de iniciación, menos la duración de la actividad; con lo cual ya podemos determinar la holgura total con información directa del diagrama de flechas.

B.7) HOLSURA LIBRE

Consideremos la actividad 6-8, mostrada en la figura No. 15 con duración de diez días.- Para esta actividad, tanto en el evento de iniciación (número 6) como en el de la terminación (número 8) las iniciaciones próximas y remotas son iguales, por lo tanto la holgura del evento es cero.

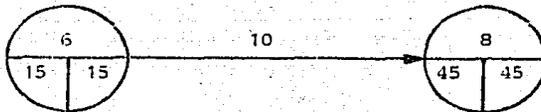


FIGURA No. 15

sin embargo, la holgura total de la actividad es igual a 20, ya que:

$$HT = IR_8 - IP_6 - D(6,8)$$

$$HT = 45 - 15 - 10 = 20$$

Veamos ahora el caso de que exista holgura en el evento de terminación, así en la figura 16 Evento = $IR - IP = 45 - 40 = 5$ y la holgura total de la actividad 6-8 será:

$$HT = IR_8 - IP_6 - D(6,8) = 45 - 15 - 10 = 20$$

Como se ve, la holgura total sigue siendo 20

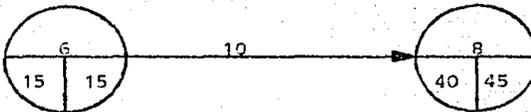


FIGURA No. 16

Definiremos ahora la holgura libre de una actividad, como el margen de tiempo disponible con respecto a la duración de la actividad, cuando las actividades se inicien tan pronto como es posible, es decir:

$$H_{Libre} = IP_j - IP_i - D$$

Así como el caso anterior:

$$H_{Libre} = 40 - 15 - 10 = 15$$

Esto significa que la actividad 6-8 tiene 15 días de holgura que puede usar sin afectar absolutamente a las demás actividades del diagrama hacia adelante, en cambio los otros cinco días incluidos en la holgura total, al ser usa

das pueden afectar la holgura de las otras actividades de la red.

En forma más general vemos la figura No. 17 en la cual, tanto el evento de iniciación como el de terminación tiene holgura.- Para este caso:

$H_{Libre} = 40 - 15 - 10 = 15$, como se ven en la holgura libre sigue siendo la misma ya que depende de las fechas próximas tanto de inicio como de terminación.

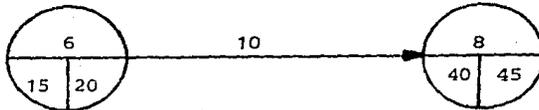


FIGURA No.17

Si representamos la actividad 6-8 como una barra, gráficamente tendremos la figura No. 18.

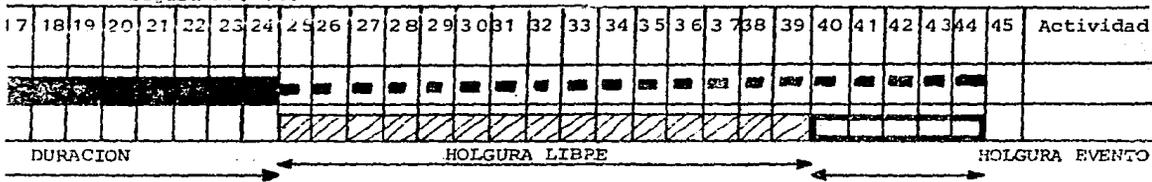


FIGURA No. 18

Se ha presentado la actividad 6-8 con inicio en el día 15 y terminación en el día 25, con duración de diez días. De esta manera, la holgura total de 20 días se muestra como el espacio entre el día 25 y 45, lo que significa que la actividad puede desplazarse en este espacio sin afectar la duración de la red.

Examinando ahora la holgura libre vemos que la actividad solo puede desplazarse en la holgura libre de 15 días, entre los días 25 y 40 ya que el evento de terminación tiene cinco días de holgura, que en el caso de ser usados por la actividad 6-8, afectarían la holgura de otras actividades de la red, ligadas a este evento.

Vemos pues, el cálculo de las holguras totales y libres del diagrama de la figura No. 14, usando las iniciaciones y terminaciones de los eventos.

Calculamos la holgura libre de cada actividad para el diagrama de la fig.14, de acuerdo a la fórmula: $H_{Libre} = T_p - I_p - D$.

ACTIVIDAD	1	2	EVENTO INICIACION		EVENTO TERMINACION		HT	HL
			P	R	P	R		
			DURACION	5-2-1	4-2-1			
12	5	0	0	5	5	0	0	
23	5	5	5	10	10	0	0	
24	5	5	5	20	20	10	10	
34	10	10	10	20	20	0	0	
35	5	10	10	30	30	15	15	
45	10	20	20	30	30	0	0	
56	5	30	30	35	35	0	0	

Analicemos por último el diagrama de la figura No. 19, para determinar todos los valores de holguras, partiendo de las iniciaciones y terminaciones, próximas y remotas.

Elaboremos una tabla, poniendo en la primer columna el número de la actividad ordenando siempre con los números menores y en la segunda columna, la duración de la misma.

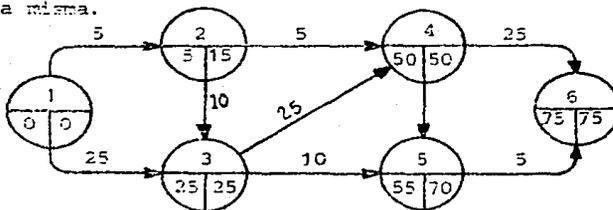


FIGURA No. 19

A continuación anotaremos en las columnas 3a. y 4a. las iniciaciones próximas y remotas de los eventos de inicio de cada actividad. Veremos que para todas las actividades que se inicien en el mismo evento, las iniciaciones son las mismas: así las actividades 1-2 y 1-3 son cero y cero; para las actividades 2-3 y 2-4 son cinco y quince; etc.

En las columnas 5a. y 6a. escribiremos las terminaciones próxima y remota que corresponden a los eventos de terminación de cada actividad.

La holgura total la calcularemos como el margen de tiempo máximo disponible con respecto a la duración, o sea:

$T_h = T_r - I_p - D$, por lo cual a los valores de la columna 6, le restaremos los de la columna 3 y 2.

Para la holgura libre tenemos:

HI=Tp-Ip-D y por lo tanto restaremos las mismas columnas 3 y 2, pero ahora de la columna 5.

ACTIVIDAD	1	2		3		4		5	6	8
	DURACION	EVENTO INICIACION		EVENTO TERMINACION		HT		HL	6-3-2	5-3-2
		P	R	P	R	P	R			
1.2	.5	0	0	5	15	10	0			
1.3	25	0	0	25	25	0	0			
2.3	10	5	15	25	25	10	10			
2.4	5	5	15	50	50	40	40			
3.4	25	25	25	50	50	0	0			
3.5	10	25	25	55	70	35	20			
4.5	5	50	50	55	70	15	0			
4.6	25	50	50	75	75	0	0			
5.6	5	55	70	75	75	15	15			

C) FONDAHL

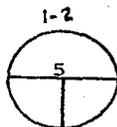
Este método fue desarrollado por John W. Fondahl, profesor de ingeniería civil de la Universidad de Stanford en California, como una alternativa para la aplicación del método del Camino Crítico a través de un proceso no computarizado.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.- Una vez descrito en detalle, como se ha hecho hasta ahora, el método del camino crítico a través de un diagrama en donde las actividades son representadas por flechas (PERT) y los puntos de unión entre las actividades por los eventos, es más fácil explicar otra variante para la elaboración de los diagramas de actividades y que consiste en lo siguiente:

- a) Las actividades serán representadas por círculos.
- b) Las flechas que unirán los círculos sólo indicarán la secuencia, es decir, la dirección y sentido en que se sucederán las actividades.

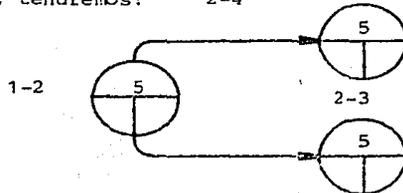
Para hacer más simple la explicación, usemos el diagrama de la figura No. 14 y hagamos la representación según el método de Fondahl.

La actividad 1.2 con duración de 5 días, quedará representada como sigue:

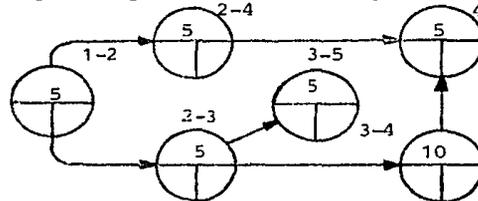


Escribiremos el número de la actividad en la parte exterior superior del círculo y la duración en la mitad superior del mismo.

De acuerdo con el diagrama de la figura No. 14 de la actividad 1,2, dependen la 2.3 y la 2.4 con duraciones de 5 días cada una. Cambiando ésto a la notación Fondahl, tendremos: 2-4



Continuando con el análisis del diagrama, vemos que de la actividad 2.3 dependen las actividades 3,4 y 3,5 y que la actividad 4,5 depende de la 2,4, y la 3,4 lo cual queda representado de la siguiente manera:



Por último, la actividad (5,6) depende de las actividades (4,5) y (3,5), -- quedando el diagrama final así:

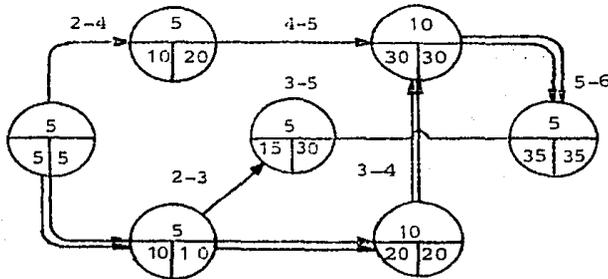
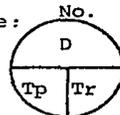


FIGURA No. 20

Por lo que respecta a la determinación de las holguras totales y las ruta crítica, el método del Fondahl emplea solamente las "terminaciones" de las actividades y su notación es la siguiente:



$$TPI = \text{MAYOR TP PRECEDENTE} + Di$$

Así, para la actividad 1,2 es obvio que la terminación más próxima es cinco (ya que no hay actividades precedentes) y anotaremos este número en la parte inferior izquierda del círculo. Para el caso de la actividad (2,4) tenemos: $Tp(2,4) = Tp(1,2) + D(2,4) = 5+5 = 10$. Para el caso de la actividad (2,3) es exactamente igual. Para la actividad (3,5): $Tp(3,5) = Tp(2,3) + D(3,5) = 10 + 5 = 15$. En la actividad 3,4 la $Tp = 10+10 = 20$ y para la actividad (4,5) si se analizan los valores: $Tp(4,5) = T(2,4) + D(4,5)$

$$Tp(4,5) = 10 + 20 = 20 + 10 = 30$$

$$Tp(5,6) = Tp(3,5) + D(5,6) = 15 + 30 + 5 = 35$$

Hemos tenido el cálculo de las terminaciones más próximas y ya obtuvimos la duración de la red, que fue de 35 días al igual que por el Método de PERT.

Determinemos enseguida las terminaciones más remotas. La terminación más remota es, igual a la más próxima, para la última actividad de la red, o sea, la actividad (5,6). Partiendo de ella, le restaremos a la terminación más remota la duración de la actividad, obteniendo la terminación más remota de las actividades que le preceden. Sin embargo, para aquellas actividades de las cuales dependen más de una actividad, deberá tomarse el menor valor de las terminaciones más remotas de dichas actividades.

Así, para la actividad (4,5) tenemos:

$$Tr(4,5) = Tr(5,6) - D(5,6) = 35 - 5 = 30 \text{ y así sucesivamente.}$$

$$Tr(3,4) = Tr(4,5) - D(4,5) = 30 - 10 = 20$$

$$Tr(3,5) = Tr(5,6) - D(5,6) = 35 - 5 = 30$$

$$Tr(2,3) = Tr(3,5) - D(3,5) = 30 - 5 = 25$$

$$Tr(3,4) - D(3,4) = 20 - 10 = 10$$

$$Tr(2,4) = Tr(4,5) - D(4,5) = 30 - 10 = 20$$

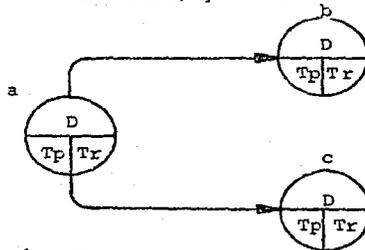
$$Tr(1,2) = Tr(2,3) - D(2,3) = 10 - 5 = 5$$

$$Tr(2,4) - D(2,4) = 20 - 5 = 15$$

De esta forma, han quedado determinadas tanto las terminaciones próximas como remotas de cada actividad y por ende, podemos definir la holgura total de cada actividad y el camino crítico.

La holgura total, será de la diferencia entre la terminación más remota y próxima, que se puede leer directamente del diagrama y que es de 10 y 15 días para las actividades (2,4) y (3,5) respectivamente y la ruta crítica - será el camino que una las actividades de holgura total cero, como se muestra en la figura 20 y que coincide con lo que analizamos anteriormente.

Por lo que respecta a las holguras libres, es necesario primeramente determinar para cada actividad la menor de las iniciaciones más próximas de las actividades subsecuentes a ella, y restar de ella, la terminación próxima - de la actividad.



$$HL(a) = \text{Menor de las IP de "b" y "c"} - TP(a)$$

$$IP(b) = TP(b) - D(b)$$

$$IP(c) = TP(c) - D(c)$$

De esta manera se elabora la siguiente tabla de holguras que nos da la misma información que el método de PERT.

	1	2	3	4	5	6	7
					(4-3)		(6-3)
ACTIVIDAD	DURACION	TP	TR	HT	*	HL	
1-2	5	5	5	0	5	0	
2-3	5	10	10	0	10	0	
2-4	5	10	20	10	20	10	
3-4	10	20	20	0	20	0	
3-5	5	15	30	15	30	15	
4-5	10	30	30	0	30	0	
5-6	5	35	35	0	35	0	

* Menor Iniciación próxima de las actividades subsecuentes.

Como ejemplo adicional, en la figura 21 se indica el diagrama de actividades, según el método de Fondahl, correspondiente al ejemplo de la figura 19 que había sido resuelto por PERT.

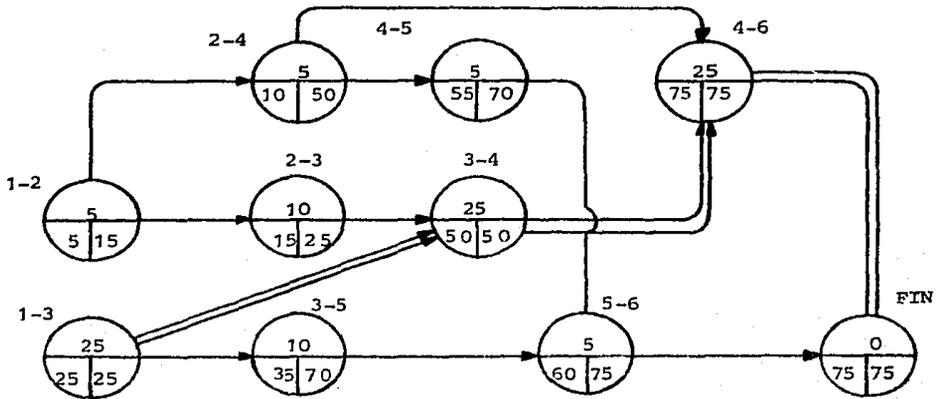


FIGURA No. 21.

En este caso fue necesario, emplear una actividad de terminación con duración cero, para terminar el diagrama y poder definir las fechas de las terminaciones remotas de cada actividad.

En la siguiente tabla se determinan holguras, totales y libres de cada actividad en la misma forma explicada anteriormente.

D)PROGRAMA DE BARRAS.-

El programa de barras o diagrama Gantt, es la representación gráfica del tiempo en que se ha planeado ejecutar las actividades que constituyen una obra o proceso, y sobre las cuales ejerceremos control durante el desarrollo del mismo. Cada actividad estará representada por una barra, cuya longitud está asociada a una escala de tiempo. El origen de la escala será el día en que se inicie la obra.

El programa de barras se obtiene de la red de secuencia de actividades de acuerdo al siguiente procedimiento:

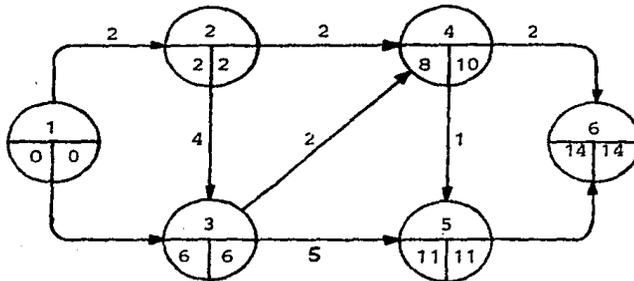
- 1.- Primeramente, en la escala de tiempos se indicarán "días calendario" y a cada uno de ellos se asignará el día efectivo, tomando en cuenta los días no laborables.
- 2.- El inicio de cada barra será el correspondiente a la fecha de iniciación próxima en el evento inicial. La terminación será igual a la fecha de inicio más la duración; que para el caso de las actividades críticas corresponderá a la terminación próxima del evento final.

1	2	3	4	5 (4-3)	6	7
ACTIVIDAD	DURACION	TP	TR	HT	IP MENOR SUBSECUENTE	HL
1-2	5	5	15	10	5	0
1-3	25	25	25	0	25	0
2-3	10	15	25	10	25	10
2-4	5	10	50	40	50	40
3-4	25	50	50	0	50	0
3-5	10	35	70	35	55	20
4-5	5	55	70	15	55	0
4-6	25	75	75	0	75	0
5-6	5	60	75	15	75	15
FIN	0	75	75	0	75	0

3.- Para representar la holgura total, marcaremos la terminación remota del evento final de la actividad analizada, y la diferencia entre este punto y la terminación de la actividad definida en el punto anterior será la holgura total, la que es conveniente indicar con otro tipo de simbología (línea punteada asciurada, etc.)

4.- Para representar la holgura libre, bastará sumarla a la terminación de la actividad y darle también otra simbología.

Ahora aplicaremos los pasos indicados al proceso cuyo diagrama de actividades y tabla de holguras, se muestran a continuación.



ACTIVIDAD	DURACION	INICIAL		FINAL		HOLGURA	
		PROXIMA	REMOTA	PROXIMA	REMOTA	TOTAL	LIBRE
1 2	2	0	0	2	2	0	0
1 3	1	0	0	6	6	5	5
2 3	4	2	2	6	6	0	0
2 4	2	2	8	8	10	6	4
3 4	2	6	6	8	10	2	0
3 5	5	6	6	11	11	0	0
4 5	1	8	10	11	11	2	2
4 6	2	8	10	14	14	4	4
5 6	3	11	11	14	14	0	0

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 2														
1 3														
2 3														
2 4														
3 4														
3 5														
4 5														
4 6														
5 5														

E) COMPRESION DE REDES.-

Para comprimir el plazo de ejecución de una obra, previamente definido a través del análisis de la Ruta Crítica, o para ajustar dicho plazo a una fecha predeterminada, es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1.- Podemos decir en forma general que, si las duraciones de las actividades han sido definidas tomando como base los "rendimientos máximos" que puedan obtenerse al costo estadístico, es decir, los más eficientes; entonces, si acortamos la duración de la actividad, su COSTO DIRECTO aumentará.

2.- Sin embargo, por otro lado en todo proyecto, la mayor parte de los costos indirectos son proporcionales al tiempo de ejecución y por lo tanto, el COSTO INDIRECTO de la obra disminuirá si se acorta la duración total de la misma.

La relación entre el costo y el tiempo de ejecución de un proyecto, lo veremos más detalladamente adelante, en la Determinación de la Velocidad económica de ejecución y en este tema, a manera de ejemplo manejaremos los costos directos de las actividades bajo el siguiente enfoque:

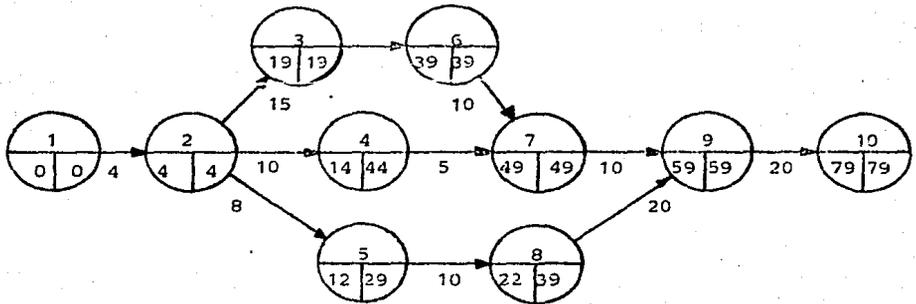
Supondremos que las duraciones de las actividades con que se ha elaborado el diagrama de un proceso, son las normales (D_n) y han sido obtenidas tomando como base rendimientos eficientes, por lo que supondremos que dichas actividades tienen un costo normal (C_n).

Si acortamos el tiempo de ejecución de una actividad al mínimo posible (D_m), entonces el costo de la misma aumentará a un valor que designaremos como (C_m)

y que será el costo máximo de la actividad.

Ahora bien, para reducir el plazo de un proyecto, no es necesario, ni económico, reducir la duración de todas las actividades del mismo, sino seguir un proceso selectivo a través de las actividades críticas, guiándose por el costo que cada una de ellas tiene por día de reducción.

Supongamos el siguiente proyecto, con duración total de 79 días que se pretende reducir en 30 días.



ACTIVIDAD	Dn	Dm	Cn	Cm	Pesos/día
1-2	4	2	100	400	150
2-3	15	10	50	150	20
2-4	10	5	20	100	16
2-5	8	5	20	80	20
3-6	20	10	30	150	12
4-7	5	3	15	105	45
5-8	10	5	5	20	3
6-7	10	5	10	30	4
7-9	10	5	300	700	80
8-9	20	10	200	500	30
9-10	20	10	100	300	20
S U M A S			850	2535	

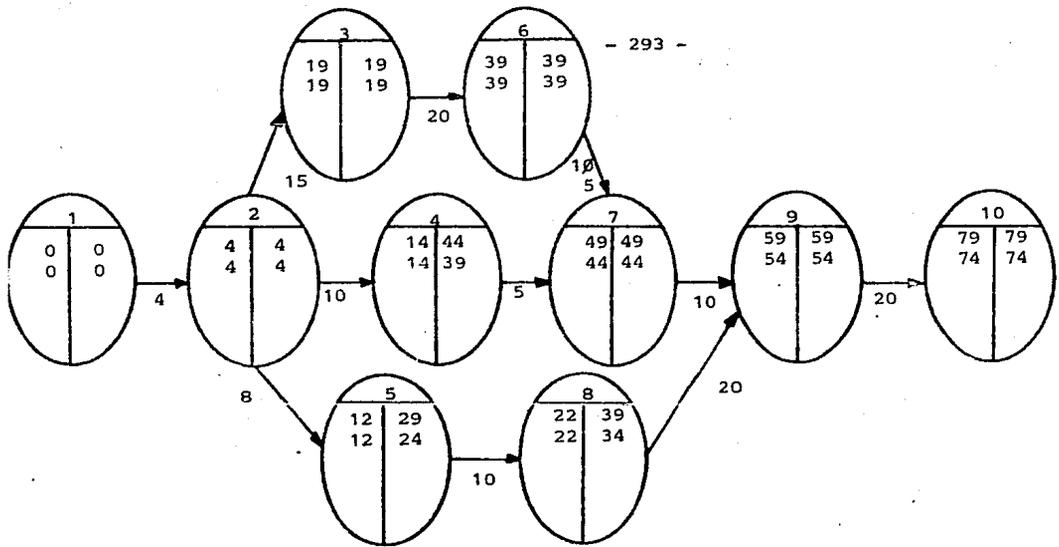
$$* \text{ PESOS/DIA} = \frac{C_m - C_n}{D_n - D_m}$$

Si necesitamos acortar el proyecto 30 días, escogeremos las actividades críticas que tengan el costo más bajo por día acortado.

A continuación se presentan, las cinco etapas de compresión en que se ha di-

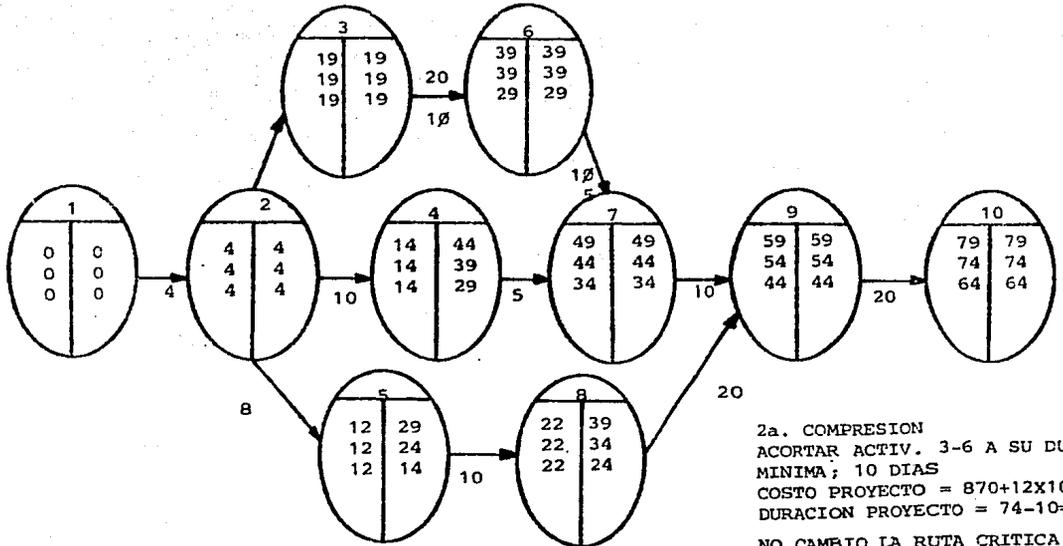
vidido el ejemplo, indicando en cada uno de ellos las actividades que se -
acortan y el incremento de costo que sufre el proyecto en cada paso.

Costo total del proyecto, una vez reducidos los 30 días, es de 1530.



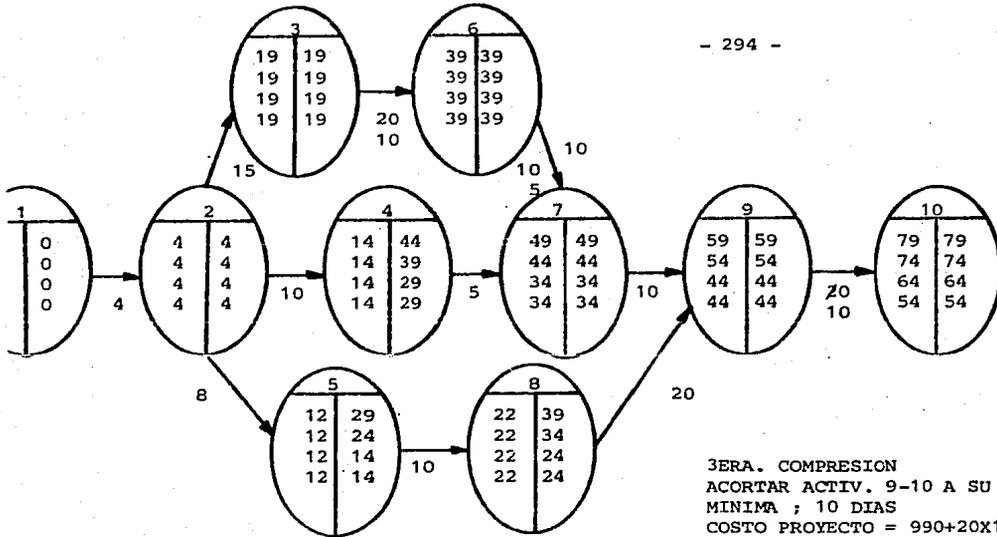
1a. COMPRESION.-
 ACORTAR ACTIV. 6-7 A SU DURACION
 MINIMA : 5 DIAS.
 COSTO PROYECTO = 850 + 4x5 = 870
 DURACION PROYECTO = 79-5 = 74 DIAS

NO CAMBIO LA RUTA CRITICA.



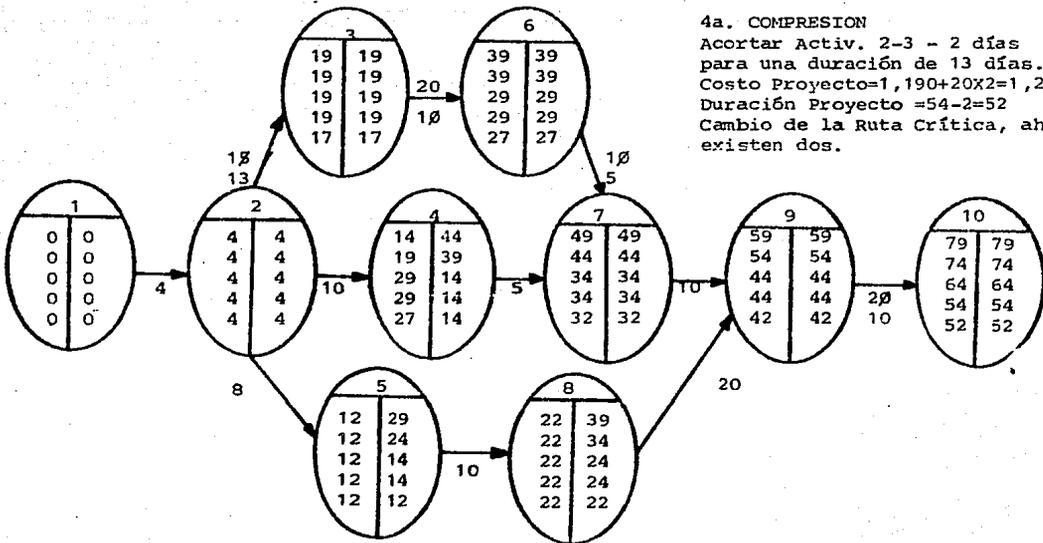
2a. COMPRESION
 ACORTAR ACTIV. 3-6 A SU DURACION
 MINIMA; 10 DIAS
 COSTO PROYECTO = 870+12x10=990
 DURACION PROYECTO = 74-10=64

NO CAMBIO LA RUTA CRITICA.



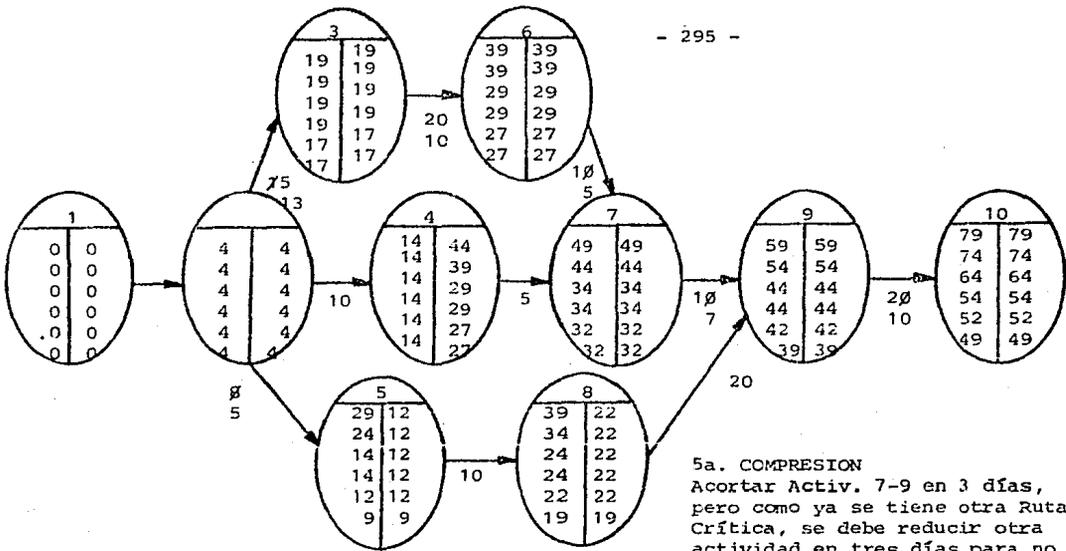
3ERA. COMPRESION
 ACORTAR ACTIV. 9-10 A SU DURACION
 MINIMA ; 10 DIAS
 COSTO PROYECTO = 990+20X10 =1,1
 DURACION PROYECTO = 64-10=54.

NO CAMBIA LA RUTA CRITICA.



4a. COMPRESION

Acortar Activ. 2-3 - 2 días
 para una duración de 13 días.
 Costo Proyecto=1,190+20X2=1,230.
 Duración Proyecto =54-2=52
 Cambio de la Ruta Crítica, ahora
 existen dos.



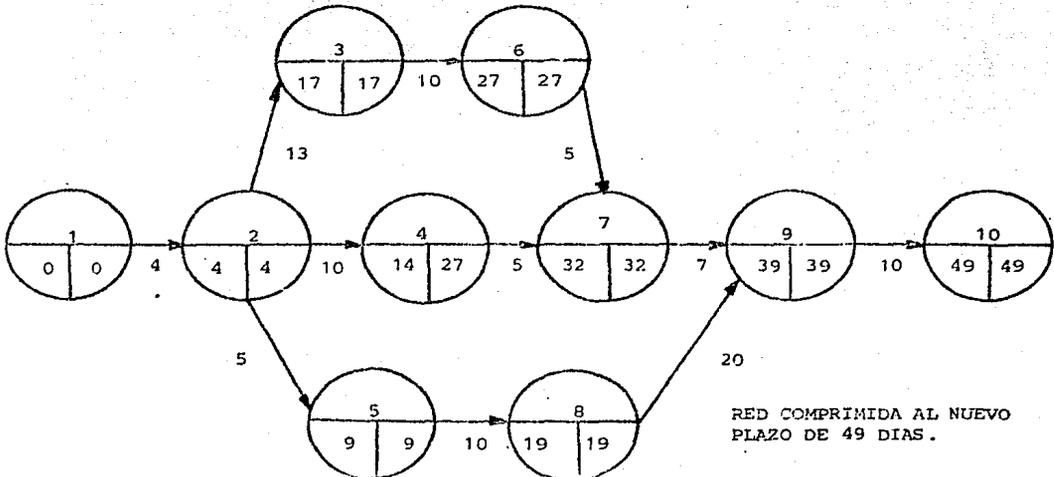
5a. COMPRESION

Acortar Activ. 7-9 en 3 días, pero como ya se tiene otra Ruta Crítica, se debe reducir otra actividad en tres días para no al^lterar ninguna de las dos; así, se acorta también la Activ. 2-5 3 días.

Costo Proyecto =
 $1,230 + 80 \times 3 + 20 \times 3 = 1,530$

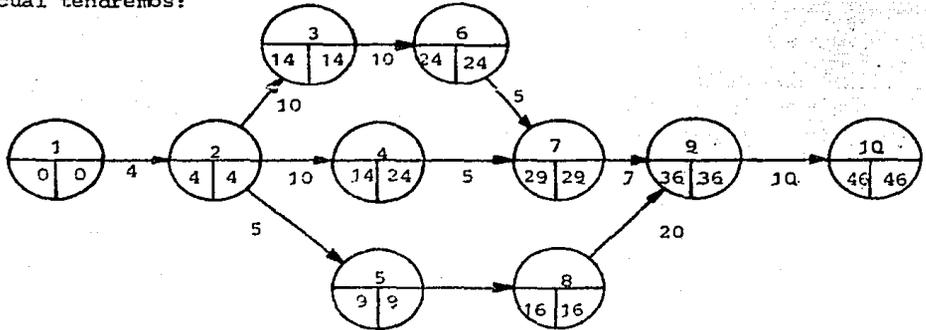
Duración Proyecto = $52 - 3 = 49$

No cambiaron las Rutas Críticas.



RED COMPRIMIDA AL NUEVO PLAZO DE 49 DIAS.

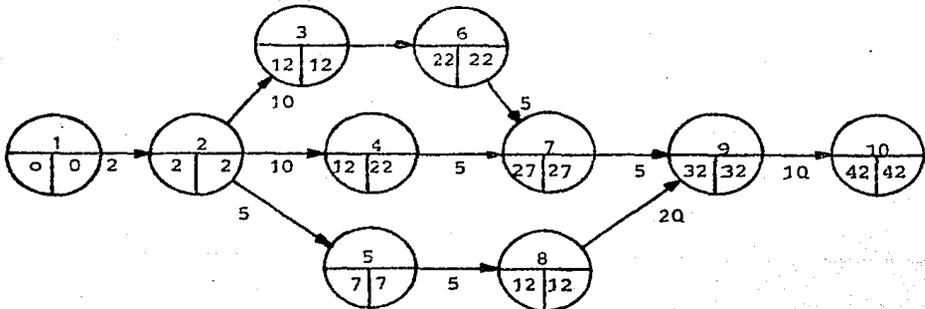
Si queremos continuar reduciendo el plazo de ejecución, podemos acortar la duración de la actividad 2-3 en 3 días y la 5-8 también en 3 días con lo cual tendremos:



Costo del Proyecto

$$1530 + 3 \times 20 + 3 \times 3 = 1599$$

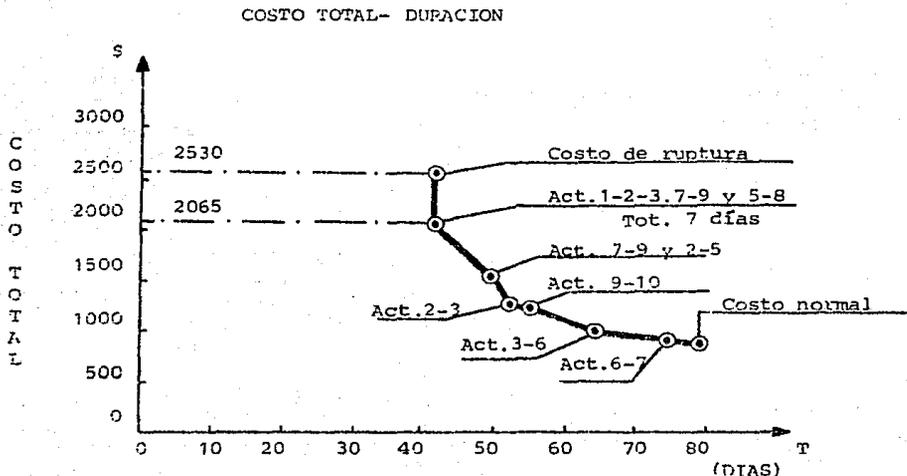
Por último se puede reducir el tiempo de ejecución de las actividades 7-9, 5-8 y 1-2 en dos días cada una, con lo cual la red tendrá su duración mínima posible-



Costo del Proyecto

$$1599 + 2 \times 150 + 2 \times 3 + 2 \times 8 = 2065$$

Si graficamos los valores obtenidos para los distintos pasos de la comprensión de la red, como se muestra en la figura No. 22 podemos apreciar que -- existe una duración mínima para el proceso de 42 días y le corresponde un -- costo de 2065.- A este costo se le designa como "costo de ruptura" ya que la duración total del proceso no puede seguirse reduciendo, aunque el resto de las actividades se acorten a su duración mínima.



NIVELACION DE RECURSOS

Uno de los pasos más importantes para la elaboración de un programa es la -- asignación de recursos, que consiste en definir la cantidad que le correspon -- de a cada actividad de los recursos necesarios para efectuarla, ya sea, mano -- de obra, maquinaria o materiales.

Al elaborar por primera vez un programa, esta asignación es tentativa y debe -- revisarse en forma más detallada para optimizar el uso de los recursos.

Para la revisión de la asignación de recursos seguiremos el procedimiento de -- tallado a continuación, partiendo del programa de barras.

- 1.- Se supondrá que todas las actividades se inician en la fecha de su ini -- ciación próxima.
- 2.- Se indicará en cada uno de los períodos de tiempo (días, semanas, quince

nas, etc.) en que se divida la duración de la actividad, la cantidad de los recursos necesarios en ese lapso.

- 3.- Se sumarán verticalmente todos los recursos empleados en un mismo período.
- 4.- Se graficarán los resultados para observar en forma más evidente la variación de los recursos con respecto al tiempo.

Con objeto de aclarar lo más posible la forma de operación antes descrita - veamos el siguiente ejemplo, en el que analizaremos el recurso de mano de obra.

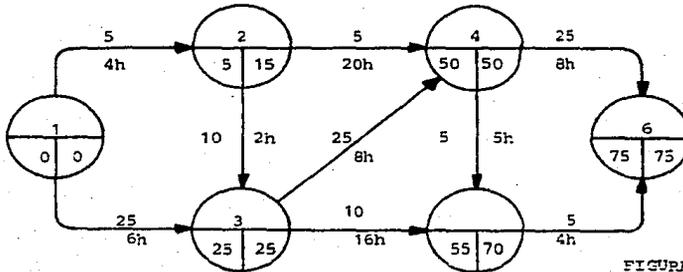


FIGURA No. 23

Hemos introducido un número adicional para las actividades del proceso indicado en la red de la figura 23, que denota la cantidad de hombres que se requieren para su ejecución. Así, la actividad 1-2, requiere de 4 hombres cada día para que se ejecute en los cinco días indicados en el diagrama.

Aplicando los pasos indicados anteriormente, tendremos el programa que se muestra en la figura 24, en el que las barras han sido substituidas por la cantidad necesaria de hombres en cada cinco días. La suma indicada en el renglón final, nos muestra la cantidad de hombres que se requieren en cada período de 5 días, sobre la base de iniciar las actividades en la fecha de su iniciación próxima.

La figura 25 corresponde a la gráfica de los hombres necesarios en el tiempo y como puede observarse, presenta variaciones importantes.

NIVELACION DE RECURSOS

Act	días	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	R	RT	
1-2	5	4	---	---	---	---											4	20	
1-3	25	6	6	6	6	6											6	150	
2-3	10		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
2-4	5		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	100
3-4	25						8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	200
3-5	10						16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	160
4-5	5											5	5	5	5	5	5	5	25
4-6	25											8	8	8	8	8	8	8	200
5-6	5												4	4	4	4	4	4	20
Sumas		10	28	8	6	6	24	24	8	8	8	13	12	8	8	8		895	

FIGURA No. 24

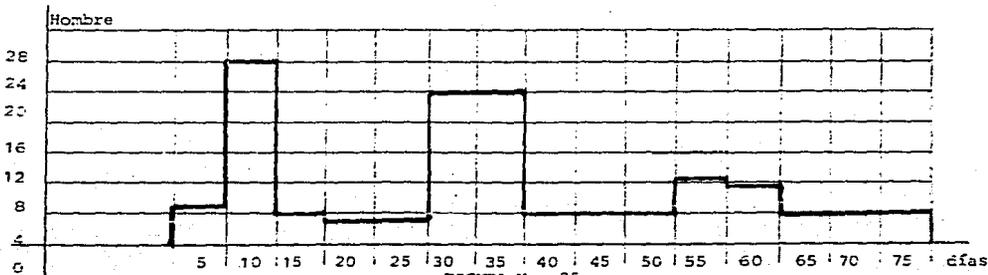
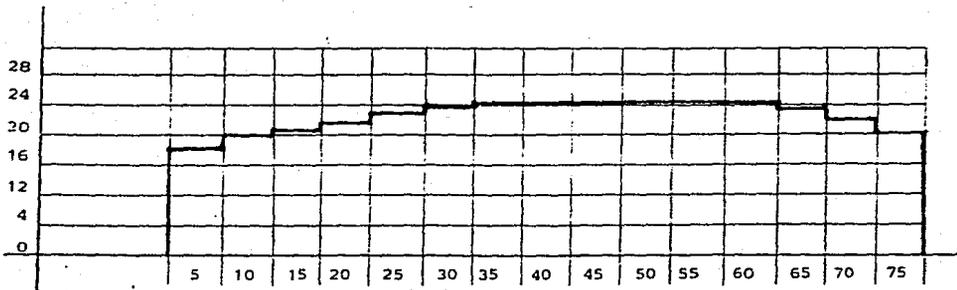


FIGURA No. 25

Para poder obtener un uso más eficiente del recurso de mano de obra que estamos analizando es conveniente que los requerimientos o necesidades, que están representadas en la gráfica, tiendan a ser constantes o por lo menos que adopten la forma de una curva suave, sin altibajos, del siguiente tipo:



Al proceso necesario para obtener una curva de las necesidades de recursos más uniforme, se le conoce como NIVELACION DE RECURSOS. Este proceso es una consecuencia inmediata de la revisión de asignación de recursos y sus principales pasos son los siguientes:

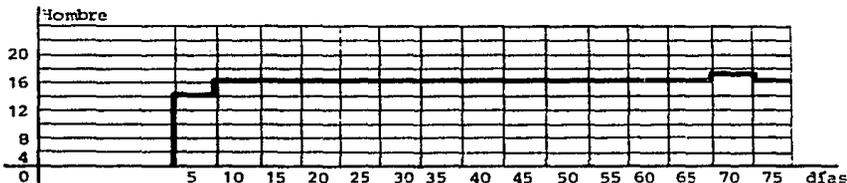
- 1.- Obtener el promedio de recursos por período necesarios.
- 2.- Dibujar nuevamente el programa de barras indicando primero las actividades críticas y substituyendo la barra, por la cantidad de recursos necesarios en cada uno de los períodos de tiempo.
- 3.- Desplazar los inicios de las actividades no críticas dentro de su holgura de tal forma que al sumar verticalmente los recursos necesarios, la suma total se apegue lo más posible al promedio.
- 4.- Revisar las secuencias de las actividades en el diagrama cuidando que no se cometan errores al desplazar los inicios de las mismas. En esta etapa es de mucha utilidad el conocimiento de las holguras, tanto libres como totales, ya que las primeras se pueden usar sin la necesidad de revisar si se altera el inicio de las actividades subsecuentes, en cambio en el caso de las holguras totales es indispensable la revisión.

Aplicando estos casos al ejemplo, se obtienen los resultados indicados en la figura 26, cuya gráfica nos indica una curva de necesidades de recursos prácticamente uniforme.

NIVELACION DE RECURSOS

Act.	días	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
1-2	5	4	—	—	—	—										
1-3	25	6	6	6	6	6										
2-3	10		2	2	—	—										
2-4	5						8	8	8	8	8					
3-5	10						4	4	4	4	4	4	4	4	—	—
4-5	5															5
4-6	25											8	8	8	8	8
5-6	5															4
Sumas		10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	12

FIGURA No. 26



G) Aplicación del método del camino crítico en la construcción.

Red básica de actividades.

Le llamamos red básica de actividades, porque comprende solamente las actividades que corresponden a los conceptos que forman la obra, es decir, los que están incluidos en el presupuesto, quedando fuera, por lo tanto, las actividades relativas a suministros, instalaciones temporales, licencias, etc.

Para la elaboración de la red de actividades, debemos seguir los pasos mencionados en el tema I.2.-:

a) Definir los procedimientos de construcción.

Antes de iniciar cualquier intento relacionado con la elaboración del programa, es necesario tener una idea clara de COMO vamos a ejecutar la obra, por lo cual el establecimiento de los procedimientos constructivos es factor imprescindible.

Normalmente, los procedimientos de construcción ya se han seleccionado -- previamente a esta etapa, pues al establecer el presupuesto se deben examinar las posibles alternativas de ejecución y elegir la más económica; -- inclusive, en muchos casos, los procedimientos para la ejecución, están -- definidos en los planos o especificaciones del proyecto.

Como ejemplos de los Procedimientos constructivos, tomemos los casos correspondientes a la construcción de un puente y de un edificio de oficinas. En el primer caso es muy importante para efectos de programa, elegir si la construcción de las pilas se hará con cimbra deslizante o con cimbra tradicional y andamios, asimismo, es muy importante definir si la -- obra falsa para superestructura del puente serán andamios tubulares apoyados en el terreno o una estructura compuesta de armaduras que se apoye en las pilas y soporte la cimbra de la superestructura o si en lugar de estas dos alternativas se puede ejecutar el trabajo con carros especiales -- que pueden ir colando el puente en voladizo. En el segundo de los casos, el edificio, también es muy importante definir los aspectos relacionados con la cimbra, si ésta va a ser tradicional, ó con andamios compuestos -- por marcos y crucetas metálicos, ó andamios a base de tubos y abrazaderas, ya que estos tres sistemas permiten desarrollar los trabajos en tiempos -- diferentes; también es muy importante definir la cantidad de cimbra que -- se va a utilizar en función del número de usos, ya que de esto dependerá el número de ciclos que se efectúen y por lo tanto la duración de esta --

obra. También en el aspecto de concreto, es un factor decisivo el definir el procedimiento y equipo necesario para la elevación del concreto y el sistema que se va a usar para el curado del mismo, ya sea un curado convencional, o el uso de concretos de resistencia rápida o el curado a vapor.

b) Hacer una lista de actividades.

En esta etapa es muy conveniente contar con el presupuesto de la obra y al hacer la lista de actividades, tratar de que ésta siga aproximadamente el orden en que vamos a ejecutar los trabajos, aunque no es imprescindible que estén totalmente ordenadas las actividades; ya que la secuencia definitiva y la interdependencia que guarda cada una de ellas, será motivo de un estudio detallado cuando se elabore la red básica de actividades.

El tomar como guía el presupuesto, permite evitar comisiones de los conceptos que deben ser incluidos en el programa y teniendo en cuenta la división de la obra que conforme al presupuesto se hace al establecer los conceptos del mismo, por un lado, y por otro teniendo en mente la forma como se va a ejecutar la obra de acuerdo a los procedimientos constructivos, se puede de una manera más aproximada hacer una elección adecuada de la división de la obra en las actividades que conformarán el programa de la misma.

APLICACION DEL METODO DEL CAMINO CRITICO EN LA CONSTRUCCION.-

RED BASICA DE ACTIVIDADES.-

Le llamamos red básica de actividades, porque comprende solamente las actividades que corresponden a los conceptos que forman la obra, es decir, los que están incluidos en el presupuesto, quedando fuera, por tanto, las actividades relativas a suministros, instalaciones temporales, licencias, etc.

Para la elaboración de la red de actividades, debemos seguir los pasos mencionados en el tema I.2.-:

a) Definir los procedimientos de construcción.

Antes de iniciar cualquier intento relacionado con la elaboración del programa, es necesario tener una idea clara de COMO vamos a ejecutar la obra, por lo cual el establecimiento de los procedimientos constructivos es factor imprescindible.

Normalmente, los procedimientos de construcción ya se han seleccionado --

previamente a esta etapa, pues al establecer el presupuesto se deben examinar las posibles alternativas de ejecución y elegir la más económica; inclusive, en muchos casos, los procedimientos para la ejecución, están definidos en los planos o especificaciones del proyecto.

Como ejemplo de los Procedimientos constructivos, tomemos los casos correspondientes a la construcción de un puente y de un edificio de oficinas. En el primer caso es muy importante para efectos de programa, elegir si la construcción de las pilas se hará con cimbra deslizante o con cimbra tradicional y andamios, asimismo, es muy importante definir si la obra falsa para superestructura del puente serán andamios tubulares apoyados en el terreno o una estructura compuesta de armaduras que se apoye en las pilas y soporte la cimbra de la superestructura o si en lugar de estas dos alternativas se puede ejecutar el trabajo con carros especiales que pueden ir colando el puente en voladizo. En el segundo de los casos, el edificio, también es muy importante definir los aspectos relacionados con la cimbra; si ésta va a ser tradicional, ó con andamios compuestos por marcos y crucetas metálicos, ó andamios a base de tubos y abrazaderas, ya que estos tres sistemas permiten desarrollar los trabajos en tiempos diferentes; también es muy importante definir la cantidad de cimbra que se va a utilizar en función del número de usos, ya que de esto dependerá el número de ciclos que se efectúen y por lo tanto la duración de esta obra. También en el aspecto de concreto, es un factor decisivo el definir el procedimiento y equipo necesario para la elevación del concreto y el sistema que se va a usar para el curado del mismo, ya sea un curado convencional, o el uso de concretos de resistencia rápida o el curado a vapor.

b) Hacer una lista de actividades.

En esta etapa es muy conveniente contar con el presupuesto de la obra y al hacer la lista de actividades, tratar de que ésta siga aproximadamente el orden en que vamos a ejecutar los trabajos, aunque no es imprescindible que estén totalmente ordenadas las actividades, ya que la secuencia definitiva y la interdependencia que guarda cada una de ellas, será motivo de un estudio detallado cuando se elabore la red básica de actividades.

El tomar como guía el presupuesto, permite evitar omisiones de los conceptos que deben ser incluidos en el programa y teniendo en cuenta la divi--

sión de la obra que conforme al presupuesto se hace al establecer los -- conceptos del mismo, por un lado, y por otro teniendo en mente la forma como se va a ejecutar la obra de acuerdo a los procedimientos constructivos, se puede de una manera más aproximada hacer una elección adecuada de la división de la obra en las actividades que conformarán el programa de la misma.

c) Determinación de las cantidades de obra correspondientes a cada actividad.

Esta es una fase necesaria para la determinación de tiempos, pues es muy conveniente tener una idea clara del volumen necesario a realizar en cada actividad, para que una vez que se le asignen tentativamente los recur-- sos, se pueda determinar en base a los rendimientos incluidos en nuestros precios unitarios, la duración aproximada que tendrá la actividad.

Ya en esta parte es más clara la ventaja que se deriva de tratar de hacer congruente la división de nuestra obra en ciertas actividades para efecto de programa, que coincida con la misma división hecha para el presupuesto, pues así las cantidades que ahora requerimos para la determinación de - - tiempos ya estarían definidos en el presupuesto. Sin embargo, aunque se - trate de seguir este lineamiento, es muy difícil que coincidan totalmente ambos instrumentos por lo que habrá de sumar algunas cantidades del presu-- puesto para integrar el volumen de una actividad o desglosarlas en el ca-- so de otras.

d) Asignar recursos a cada actividad.

En este primer intento de la elaboración de un programa, es factor muy im-- portante desde luego la experiencia que tenga la persona que está hacien-- do el programa, en cuanto a ejecución de obras, puesto que muchos de los recursos aunque en teoría no tienen limitación, guardan cierta relación - con la magnitud de la obra y con la forma como se encadenan las activida-- des, por lo tanto, es esta la función más difícil para realizar los pro-- gramas y además es el factor clave para determinar la duración total de - los mismos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La importancia de un trabajo como el que se presenta en esta tesis radica en el hecho de que la promoción de obras es la actividad más importante de las empresas constructoras en la actualidad, siendo la obra obtenida a concurso, una de las bases principales de la promoción. De ello se concluye que es de vital importancia para dichas empresas contar con la herramienta adecuada para elaborar un presupuesto de obra. Asimismo, es notoria la falta de información para elaborar tales presupuestos, como puede apreciarse en lo poco que hay publicado al respecto. Por esa razón, debe fomentarse la publicación de textos de análisis de precios unitarios, y solicitar a las dependencias y organismos oficiales que publiquen sus catálogos de conceptos de obra y sus análisis de precios unitarios.

Por motivos de tamaño y economía de esta tesis, el catálogo de conceptos que aquí se presenta es, en términos de otros catálogos utilizados en la práctica, muy corto, pero puede servir de guía para la elaboración de un mejor catálogo, y los análisis de precios que contiene, puede servir para analizar otros precios, tomando como ejemplo los análisis contenidos en esta tesis.

Toda herramienta debe ser continuamente revisada, y de ser necesario modificarla para optimizarla. Por lo tanto, los análisis de precios unitarios deben compararse con los resultados de otros contratistas en los concursos, para corregir los que hayan llevado a la empresa a la pérdida del concurso.

También deben compararse con los resultados obtenidos durante la ejecución de la obra.

brevedad del tiempo con que cuentan los que convocan al concurso para -- cuantificar la obra, muchas veces el catálogo de conceptos y sus cantidades salen con errores u omisiones. En la presupuestación, el cubicar nos permite tener un dato más para reconocer las partidas importantes y poner especial cuidado en ellas.

No hay que olvidar que los análisis de precios unitarios con los que cuenta una empresa son índices, por lo que las partidas importantes deben estudiarse desde el procedimiento constructivo; por ejemplo, en los análisis de cimbra, la obra falsa aparece programada para hacerse exclusivamente con madera. Si la cimbra es una partida importante, puede estudiarse el uso de andamios de acero. Asimismo, si la obra falsa que se va a necesitar es muy complicada, por el peso del concreto que va a soportar, debe hacerse un diseño de costo óptimo.

Los principales errores en la elaboración de presupuestos para concurso son, entre otros, no tener antecedentes, no conservar y archivar -- correctamente los que se tienen, no hacer repetitivo el trabajo para irlo perfeccionando, no estudiar los errores que se han tenido, desvincular la obra con el trabajo de presupuestación, etc.

Para poder identificar los conceptos importantes dentro de un presupuesto, es conveniente hacer un resumen general por partidas, que nos ayude a tomar decisiones importantes. Al final de este trabajo presentamos una forma llamada "Análisis del presupuesto básico" para facilitar dicho resumen. Asimismo presentamos una forma que sirve para cubicar muros y -- sus distintos acabados, otra para cimbra y concreto, y finalmente una forma para la cubicación de acero de refuerzo. La cubicación debe hacerse con orden y lógica tales, que permitan que una persona distinta a la que está cubicando pueda revisar el trabajo, y que en ausencia de la persona que -- inició dicho trabajo, pueda continuarlo en cualquier momento.

Es difícil que una contratista generalmente realice todas las actividades en una obra directamente, por lo que cae en la necesidad de emplear subcontratistas. Por ejemplo en cancelería de aluminio, carpintería blanca, instalaciones de aire acondicionado, etc. Sin embargo, es necesario que la contratista sepa analizar los precios unitarios de los subcontratos para la entrega del concurso, y para tener la certeza de contar con las mejores cotizaciones.

De esto último, concluimos que uno de los complementos de esta herramienta son las cotizaciones de los subcontratistas, por lo que debe ponerse especial cuidado en la selección de éstos. Los subcontratistas trabajan para el contratista generalmente en la elaboración de los concursos, por lo que debe tenérseles un gran respeto si el concurso es ganado, es decir, debe dárseles la parte de obra que cotizaron, ya que si solamente se les llama para cotizar, se corre el riesgo de que en concursos posteriores, no pongan cuidado al presupuestar, o simplemente se nieguen a hacerlo, y no hay que olvidar que malas cotizaciones de subcontratistas pueden llevarnos a perder el concurso.

Es muy importante que el ingeniero que va a ejecutar la obra, participe en la elaboración del concurso, para que conozca todas las bases que se tomaron en cuenta para su realización.

Es también recomendable que las personas dedicadas a la elaboración del concurso, mantengan una estrecha comunicación con las personas dedicadas a la construcción de las obras, para mantenerse siempre dentro de la realidad.

Es necesario cubicar los volúmenes de obra en las que la empresa concursará, y hacer esto con especial cuidado si se gana el concurso, dado a que, por la

Agradezco profundamente al
Ing. Joaquin Rebuelta Gutiérrez
el apoyo y la orientación que
me dio para la realización
de esta tesis.

BIBLIOGRAFIA

- 1 NOMRAS Y COSTOS DE CONSTRUCCION
 Alfredo Plazola Cisneros
 Alfredo Plazola Anguiano
 E. Limusa
 3a. Edición
 Volúmenes I y II

- 2 TIEMPO Y COSTO EN LA CONSTRUCCION
 Suárez Salazar

- 3 APUNTES DE DISEÑO DE CIMBRAS DE MADERA
 Federico Alcaraz Lozano
 U. N. A. M.
 Facultad de Ingeniería

- 4 APUNTES DE PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS
 Emilio Gil Valdivia
 U. N. A. M.
 Facultad de Ingeniería

- 5 APUNTES DE ACERO DE REFUERZO
 Jorge H. de Alba Castañeda
 U. N. A. M.
 Facultad de Ingeniería

- 6 LEY DE OBRAS PUBLICAS
 Ediciones Andrades, S. A.
 2a. Edición.
 1983.

- 7 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
 Edificadora Pesa, S. A. de C. V.

- 8 **CONSTRUCCION IV**
Apuntes de la materia de la clase
del Ing. Víctor Cachoña Flores.

- 9 **CONSTRUCCION III**
Apuntes de la materia de la clase
del Ing. Pedro Llano.

10. **CONSTRUCCION I**
Apuntes de la materia de la clase
del Ing. Gilberto Hernández.