

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS(EDIFICACION Y OBRA PESADA)

DIRECTORIO DE PROFESORES
1 9 8 1

1. ING. FEDERICO ALCARAZ LOZANO
 DIRECTOR GENERAL
 GRUPO DE INGENIERIA INTEGRAL, S.A.
 ADOLFO PRIETO No. 430
 COL. DEL VALLE MEXICO 12, D.F.
 TEL: 536.37.70 y 536.03.29

2. ING. FERNANDO AMPARAN CABRERA
 DESPACHO PARTICULAR
 SINALOA No. 222 piso 2
 MEXICO 7, D.F.
 TEL: 553.66.30

3. ING. JOSE ANTONIO CORTINA SUAREZ
 DIRECTOR GENERAL
 APOLO CONSULTORES SERVICIOS Y ASESORIAS, S.C.
 DIEGO BECERRA No. 63
 MEXICO 19, D.F.
 TEL: 651. 94. 49

4. ING. ENRIQUE DIAZ LUGO
 GERENTE TECNICO
 GRUPO S S, S.A.
 SINALOA No. 222 piso 4
 MEXICO 7, D.F.
 TEL: 553.21.44

5. ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ
 GERENTE DE CONSTRUCCION
 GRUPO S S, S.A.
 SINALOA No. 222 piso 4
 MEXICO 7, D.F.
 TEL: 553. 21. 44

6. ING. GERARDO LINAGE GARCIA
SUPERVISOR DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
CENTRO DE ADIESTRAMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE ESCUELAS
VITO DE ALESSIO ROBLES No. 380 (OBRAS ESPECIALES)
MEXICO 20, D.F.
TEL: 554.61.00 exts. 100 ó 102

- 7.7. ING. JULIAN NAME MACCISE
DESPACHO PARTICULAR
INSURGENTES SUR No. 1722 - 402
MEXICO 20, D.F.
TEL: 524. 92. 87

8. ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR (COORDINADOR ACADEMICO)
DIRECTOR GENERAL
GRUPO SS, S.A.
SINALOA No. 222 piso 5
MEXICO 7, D.F.
TEL: 553.21.44

9. ING. RAMON TRASVINA QUINTANA
SUBCOORDINADOR DE PROGRAMAS
COMISION DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO
AV. UNIVERSIDAD # 800 piso 4
MEXICO 12, D.F.
TEL: 559. 72. 73

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS(EDIFICACION Y OBRA PESADA)

(16 al 27 de marzo de 1981)

F E C H A	HORARIO	T E M A S	P R O F E S O R E S
16 de marzo	17 a 21:30	EDIFICACION Teoría del Costo Balance Técnico-tiempo-costo Balance cuantif.-especif.-análisis Balance material- M.O. - equipo Definiciones Costo Base Mano de Obra Formas de retribución Costo unitario del trabajo Salarios y Factor de Zona Prestaciones y derechos Rendimiento	ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR
17 de marzo	17 a 21:30	Costo Base materiales Balance costo-servicio-calidad Costo base vs. costo económico Costos Preliminares Criterios sobre costos preliminares Mezclas Concretos Aceros Cimbras Equipo menor	ING. FERNANDO AMPARAN CABRERA
18 de marzo	17 a 21:30	Costos Finales Criterio sobre costos finales Cimentación Estructuras Muros, dalas y castillos Pisos y recubrimientos	ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ

FECHAS	HORARIO	TEMAS	PROFESORES
19 de marzo	17 a 21:30	Subcontratos Costos base mano de obra Costo unitario del trabajo Salarios Prestaciones y derechos Criterio sobre subcontratos Especialidades	ING. ENRIQUE DIAZ LUGO
20 de marzo	17 a 21:30	Caso Práctico	ING. GERARDO LINAGE GARCIA ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR
23 y 24 de marzo	17 a 21:30 cada día	CONSTRUCCION PESADA Coeficientes de utilización: eficacia, eficiencia, etc. Costos horarios de máquina Recomendaciones para la determinación de rendimientos para: -Equipo de movimiento de tierras. - Quebradoras Tomando en consideración el funcionamiento básico de cada máquina.	ING. JULIAN NAME MACCISE
25 de marzo	17 a 21:30	Caso práctico de extracción y trituración	ING. RAMON TRASVINA QUINTANA
26 de marzo	17 a 21:30	Caso práctico con motoconformadora y motoescrepa	ING. FEDERICO ALCARAZ LOZANO
27 de marzo	17 a 20:30	Caso práctico de acarreos, tendido y compactación	ING. JOSE ANTONIO CORTINA SUARI
	20:30 a 21:00	CONCLUSIONES CLAUSURA	TODOS LOS PROFESORES

EVALUACION DEL PERSONAL DOCENTE

(1)

CURSO: ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS
(EDIFICACION Y OBRA PESADA)

FECHA: 16 al 27 de marzo de 1981

		DOMINIO DEL TEMA	EFICIENCIA EN EL USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	MANTENIMIENTO DEL INTERES. (COMUNICACION CON LOS ASISTENTES, AMENIDAD, FACILIDAD DE EXPRESION).	PUNTUALIDAD
CONFERENCISTA					
1.	ING. FEDERICO ALCARAZ LOZANO				
2.	ING. FERNANDO AMPARAN CABRERA				
3.	ING. JOSE ANTONIO CORTINA SUAREZ				
4.	ING. ENRIQUE DIAZ LUGO				
5.	ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ				
6.	ING. JULIAN NAME MACCISE				
7.	ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR				
8.	ING. RAMON TRASVIÑA QUINTANA				
9.	ING. GERARDO LINAGE GARCIA				

ESCALA DE EVALUACION : 1 a 10

EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

SU EVALUACION SINCERA NOS AYUDARA A MEJORAR LOS PROGRAMAS POSTERIORES QUE DISEÑAREMOS PARA USTED.

	TEMA	ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL TEMA	GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL TEMA	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL TEMA	UTILIDAD PRACTICA DEL TEMA
1	EDIFICACION Teoría del Costo				
2	Costo Base Mano de Obra				
	Costo Base materiales				
4	Costos Preliminares				
5	Costos Finales				
6	Subcontratos				
7	Caso práctico				
8	CONSTRUCCION PESADA Coeficientes de utilización: eficacia eficiente, etc.				
9	Costos horarios de máquinas				
	Recomendaciones para la determinación de rendimientos para: -Equipo de movimiento de tierras.- Quebradoras				

ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10



SU EVALUACION SINCERA NOS
AYUDARA A MEJORAR LOS
PROGRAMAS POSTERIORES QUE
DISEÑAREMOS PARA USTED.

TEMA		ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL TEMA	GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL TEMA	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL TEMA	UTILIDAD PRACTICA DEL TEMA	
11	Caso práctico de extracción y trituración					
12	Caso práctico con motoconformadora y motoescrepa					
13	Caso práctico de acarreo, tendido y compactación					
14	CONCLUSIONES					



EVALUACION DEL CURSO

③

	CONCEPTO	EVALUACION
1.	APLICACION INMEDIATA DE LOS CONCEPTOS EXPUESTOS	
2.	CLARIDAD CON QUE SE EXPUSIERON LOS TEMAS	
3.	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO CON EL CURSO	
4.	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO	
5.	CONTINUIDAD EN LOS TEMAS DEL CURSO	
6.	CALIDAD DE LAS NOTAS DEL CURSO	
7.	GRADO DE MOTIVACION LOGRADO CON EL CURSO	

ESCALA DE EVALUACION DE 1 A 10

1. ¿Qué le pareció el ambiente en la División de Educación Continua?

MUY AGRADABLE	AGRADABLE	DESAGRADABLE

2. Medio de comunicación por el que se enteró del curso:

PERIODICO EXCELSIOR. ANUNCIO TITULADO DE VISION DE EDUCACION CONTINUA	PERIODICO NOVEDADES ANUNCIO TITULADO DE VISION DE EDUCACION CONTINUA	FOLLETO DEL CURSO

CARTEL MENSUAL	RADIO UNIVERSIDAD	COMUNICACION CARTA, TELEFONO, VERBAL, ETC.

REVISTAS TECNICAS	FOLLETO ANUAL	CARTELETA UNAM "LOS UNIVERSITARIOS HOY"	GACETA UNAM

3. Medio de transporte utilizado para venir al Palacio de Minería:

AUTOMOVIL PARTICULAR	METRO	OTRO MEDIO

4. ¿Qué cambios haría usted en el programa para tratar de perfeccionar el curso?

5. ¿Recomendaría el curso a otras personas?

SI	NO

6. ¿Qué cursos le gustaría que ofreciera la División de Educación Continua?

7. La coordinación académica fue:

EXCELENTE	BUENA	REGULAR	MALA

8. Si está interesado en tomar algún curso intensivo ¿Cuál es el horario más conveniente para usted?

LUNES A VIERNES DE 9 A 13 H. Y DE 14 A 18 H. (CON COMIDAS)	LUNES A VIERNES DE 17 A 21 H.	LUNES, MIÉRCOLES Y VIERNES DE 18 A 21 H.	MARTES Y JUEVES DE 18 A 21 H.

VIERNES DE 17 A 21 H. SABADOS DE 9 A 14 H.	VIERNES DE 17 A 21 H. SABADOS DE 9 A 13 Y DE 14 A 18 H.	O T R O

9. ¿Qué servicios adicionales desearía que tuviese la División de Educación Continua, para los asistentes?

10. Otras sugerencias:



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS(EDIFICACION Y OBRA PESADA)

DIRECTORIO DE PROFESORES
1 9 8 1

1. **ING. FEDERICO ALCARAZ LOZANO**
DIRECTOR GENERAL
GRUPO DE INGENIERIA INTEGRAL, S.A.
ADOLFO PRIETO No. 430
COL. DEL VALLE MEXICO 12, D.F.
TEL: 536.37.70 y 536.03.29

2. **ING. FERNANDO AMPARAN CABRERA**
DESPACHO PARTICULAR
SINALOA No. 222 piso 2
MEXICO 7, D.F.
TEL: 553.66.30

3. **ING. JOSE ANTONIO CORTINA SUAREZ**
DIRECTOR GENERAL
APOLO CONSULTORES SERVICIOS Y ASESORIAS, S.C.
DIEGO BECERRA No. 63
MEXICO 19, D.F.
TEL: 651. 94. 49

4. **ING. ENRIQUE DIAZ LUGO**
GERENTE TECNICO
GRUPO S S, S.A.
SINALOA No. 222 piso 4
MEXICO 7, D.F.
TEL: 553.21.44

5. **ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ**
GERENTE DE CONSTRUCCION
GRUPO S S, S.A.
SINALOA No. 222 piso 4
MEXICO 7, D.F.
TEL: 553. 21. 44

6. ING. GERARDO LINAGE GARCIA
SUPERVISOR DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
CENTRO DE ADIESTRAMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE ESCUELAS
VITO DE ALESSIO ROBLES No. 380 (OBRAS ESPECIALES)
MEXICO 20, D.F.
TEL: 554.61.00 exts. 100 & 102

7. ING. JULIAN NAME MACCISE
DESPACHO PARTICULAR
INSURGENTES SUR No. 1722 - 402
MEXICO 20, D.F.
TEL: 524. 92. 87

8. ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR (COORDINADOR ACADEMICO)
DIRECTOR GENERAL
GRUPO SS, S.A.
SINALOA No. 222 piso 5
MEXICO 7, D.F.
TEL: 553.21.44

9. ING. RAMON TRASVIRA QUINTANA
SUBCOORDINADOR DE PROGRAMAS
COMISION DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO
AV. UNIVERSIDAD # 800 piso 4
MEXICO 12, D.F.
TEL: 559. 72. 73

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS (EDIFICACION Y OBRA PESADA)
 (16 al 27 de marzo de 1981)

F E C H A	HORARIO	T E M A S	P R O F E S O R E S
16 de marzo	17 a 21:30	EDIFICACION Teoría del Costo Balance Técnico-tiempo-coste Balance cuantif.-especif.-análisis Balance material- M.O. - equipo Definiciones Costo Base Mano de Obra Formas de retribución Costo unitario del trabajo Salarios y Factor de Zona Prestaciones y derechos Rendimiento	ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR
17 de marzo	17 a 21:30	Costo Base materiales Balance costo-servicio-calidad Costo base vs. costo económico Costos Preliminares Criterios sobre costos preliminares Mezclas Concretos Aceros Cimbras Equipo menor	ING. FERNANDO AMPARAN CABRE
18 de marzo	17 a 21:30	Costos Finales Criterio sobre costos finales Cimentación Estructuras Muros, dallas y castillos Pisos y recubrimientos	ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ

FECHAS	HORARIO	T E M A S	P R O F E S O R E S
19 de marzo	17 a 21:30	Subcontratos Costos base mano de obra Costo unitario del trabajo Salarios Prestaciones y derechos Criterio sobre subcontratos Especialidades	ING. ENRIQUE DIAZ LUGO
20 de marzo	17 a 21:30	Caso Práctico	ING. GERARDO LINAGE GARCIA ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR
23 y 24 de marzo	17 a 21:30 cada día	CONSTRUCCION PESADA Coeficientes de utilización: eficacia, eficiencia, etc. Costos horarios de máquina Recomendaciones para la determinación de rendimientos para: -Equipo de movimiento de tierras. - Quebradoras Tomando en consideración el funcionamiento básico de cada máquina.	ING. JULIAN NAME MACCISE
25 de marzo	17 a 21:30	Caso práctico de extracción y trituración	ING. RAMON TRASVIRA QUINTANA
26 de marzo	17 a 21:30	Caso práctico con motoconformadora y motoescrepa	ING. FEDERICO ALCARAZ LOZANO
27 de marzo	17 a 20:30	Caso práctico de acarreos, tendido y compactación	ING. JOSE ANTONIO CORTINA SUA
	20:30 a 21:00	CONCLUSIONES	TODOS LOS PROFESORES
		CLAUSURA	



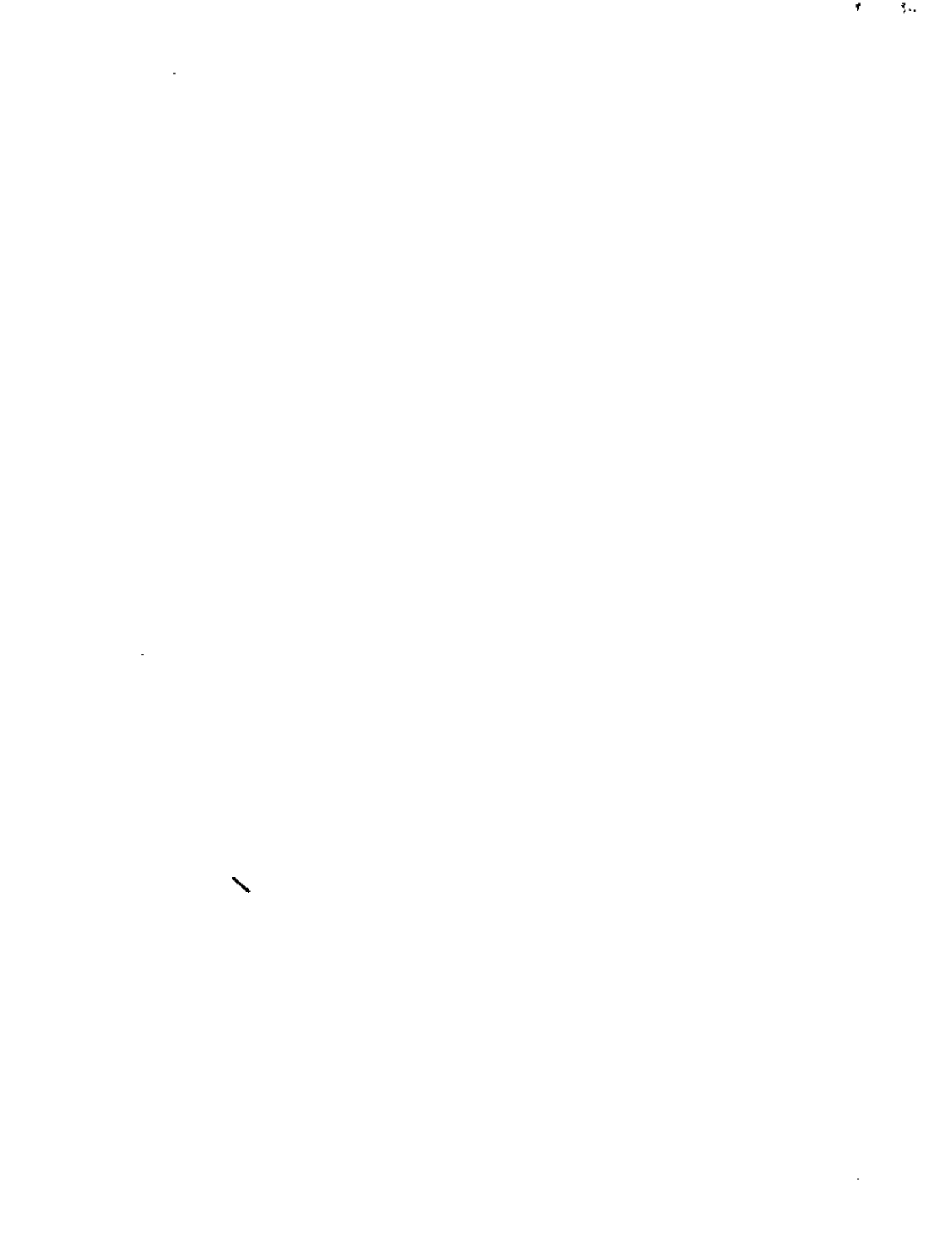
**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS (EDIFICACION Y OBRA PESADA)

TEORIA DEL COSTO

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

MARZO, 1981



DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

FACULTAD DE INGENIERIA

U.N.A.M.

" TEORIA DEL COSTO "

1.00.- CARACTERISTICAS DE LOS "ANALISIS DE COSTOS".-

- 1.1.- Aproximadas
- 1.2.- Específicos
- 1.3.- Dinámicos
- 1.4.- Analizables inductiva y deductivamente
- 1.5.- Precedencia y antecendencia de otros costos

2.00.- DIFICULTADES VALUACION DEL COSTO.-

- 2.1.- Fabricación de artículos a la orden
- 2.2.- Artesanal de 30 a 70 %
- 2.3.- Rotación de capital de 4 a 100 veces
- 2.4.- Determinación de activo poco aproximado y con grandes variaciones
- 2.5.- Los productos a controlar de 50 a 1,000
- 2.6.- Las ventas están acondicionadas a un 80% a las políticas gubernamentales
- 2.7.- Altísima rotación de personal
- 2.8.- Alto riesgo sobre la inversión
- 2.9.- Pocas alternativas de incrementar la productividad

3.00.- COMPLICACIONES ADICIONALES.-

- 3.1.- Inflación por exceso de demanda
- 3.2.- Inflación por escasez de oferta
- 3.3.- Inflación por exceso de circulante
- 3.4.- Incremento continuo de prestaciones
- 3.5.- Gran dificultad de control de prestaciones
- 3.6.- Cambios constantes impositivos, (Instituto Mexicano del Seguro -

2.-

Social, Impuesto al Valor Agregado, Impuesto Sobre la Renta etc.
etc.)

4.00.- REGIMEN ESPECIAL DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA.-

- 4.1.- Premia en demasía la eficiencia
- 4.2.- Castiga en demasía la ineficiencia
- 4.3.- Se incluye artificialmente en el costo
- 4.4.- Protege en demasía el reparto de utilidades al trabajador
- 4.5.- Permite la gerencia de " Oído ".

5.00.- REGIMEN ORDINARIO DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA.-

- 5.1.- Es justo ante la eficiencia ó ineficiencia, empero es de los más altos del mundo.
(42 % + 8 % + 21 % del 50 % = 60.5 %) .
- 5.2.- Induce mayor precisión en los costos
- 5.3.- Provoca dificultades en el personal, con el reparto de utilidades
- 5.4.- Incrementa fuertemente los costos indirectos de operación y campo
- 5.5.- Induce una gerencia optima
- 5.6.- Los faltantes de inventarios por robos, extravíos y mermas, provoca una utilidad ficticia.
- 5.7.- Los sobresueldos al personal obrero, pueden provocar otra utilidad ficticia.
- 5.8.- La falta de costumbre de pago de impuestos personales puede convertirse en otra utilidad ficticia

EVENTOS A ANALIZAR

- 1.9.6-2 .- Legislación salarios mínimos profesionales
21 Nov.

- 1 9 6 8 .- Desaparición acero estructural fyp=2530 Kg/Cm2
Aprox.

- 1 9 7 0 .- Incremento de concretos con triplay cimbra
Aprox.

- 1 9 7 3 .- Implantación salarios mínimos construcción
28 Dic.

- 1 9 7 4 .- Escasez moneda fraccionaria
Aprox.

- 1 9 7 6 .- Burocracia 40 horas
Aprox.

- 1 9 7 6 .- Devaluación peso
Aprox.

- 1 9 7 9 .- Primera adecuación fiscal
Aprox.

- 1 9 8 0 .- Segunda adecuación fiscal



RELACIONES SOLERA REAL / SOLERA OFICIAL

PEAN 3.00

130
120
110

150

140

130

120

110

DIDO. 1.00

160

150

140

130

120

110

ASUNTIL 100

120

130

140

150

170

180

120

110

CORPIANT. 100

160

150

140

130

120

110

FIENRE 100

ENERE Oct. 74

Oct. 75

ENERE a Sept. 76

Oct. a Dic. 76

ENERE a Dic. 77

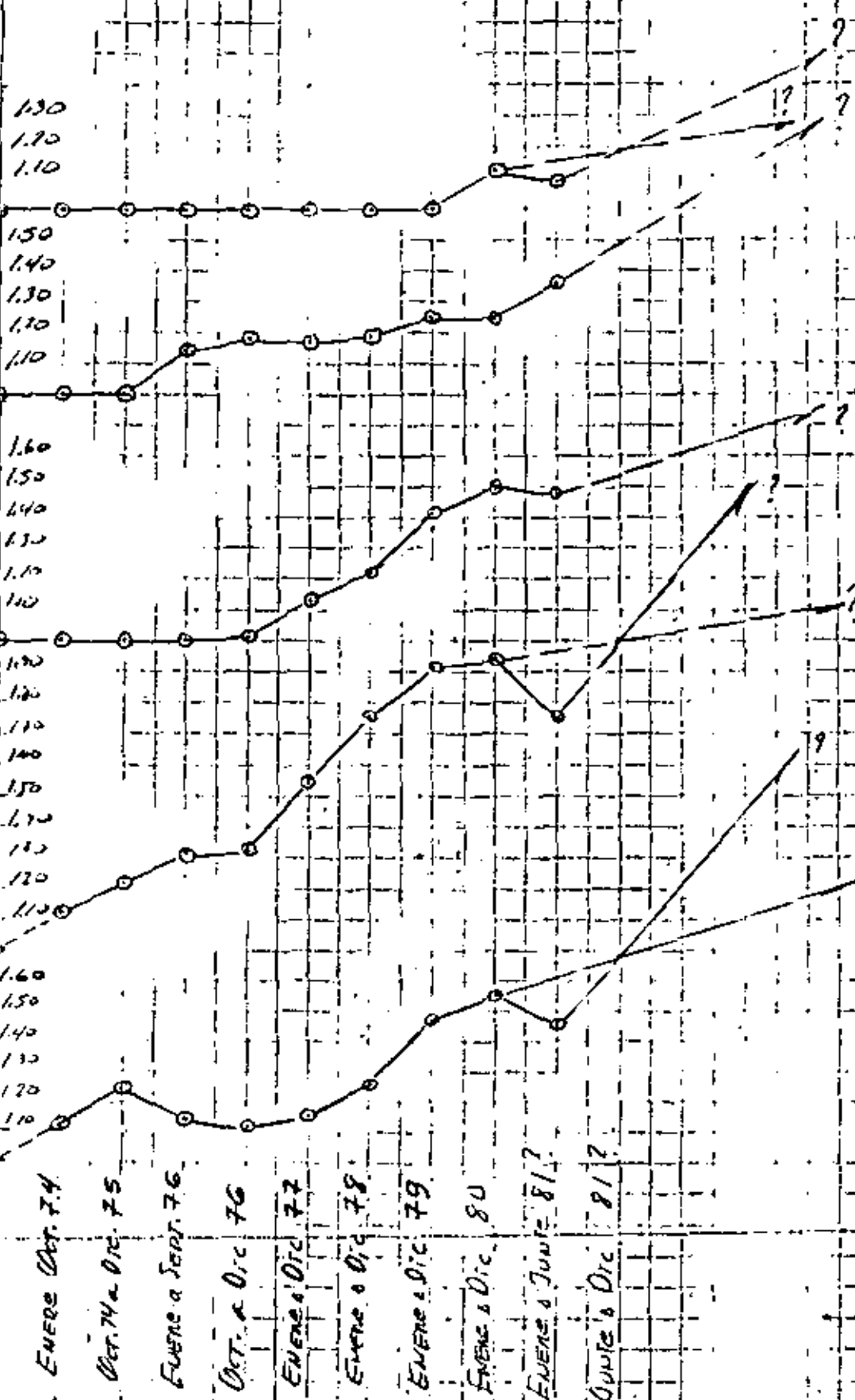
ENERE a Dic. 78

ENERE a Dic. 79

ENERE a Dic. 80

ENERE a Junio 81?

Quince a Dic. 81?



V A R I A C I O N E S
SALARIOS OFICIALES V. SALARIOS FIJOS

PERIODO	E C U A D O R			AYUDANTES			A Z U A R			C A P I T A N E S			F I E R R O			C O L O C A D O R		
	OFICIAL	REAL	F.Z.	OFICIAL	REAL	F.Z.	OFICIAL	REAL	F.Z.	OFICIAL	REAL	F.Z.	OFICIAL	REAL	F.Z.	OFICIAL	REAL	F.Z.
1 ^a Ene. 64, 31 Dic. 65	D 21.50	21.50	1.000	0.00	21.50	1.000	0.00	35.00	1.000	0.00	40.00	1.000	0.00	50.00	1.000	0.00	50.00	1.426
	S 150.50	150.50			150.50			245.00			780.00			350.00			350.00	
Enero 66 a Diciembre 67	D 25.00	25.00	1.000		25.00	1.000		40.00	1.000		45.00	1.000		55.00	1.000		55.00	1.375
	S 175.00	175.00			175.00			280.00			315.00			385.00			385.00	
Enero 68 a Diciembre 69	D 28.75	28.75	1.000		28.75	1.000		45.00	1.000		50.00	1.000		60.00	1.000		60.00	1.333
	S 197.75	197.75			197.75			315.00			350.00			420.00			420.00	
Enero 70 a Diciembre 71	D 32.00	32.00	1.000		32.00	1.000		50.00	1.000		55.00	1.000		65.00	1.000		70.00	1.400
	S 224.00	224.00			224.00			350.00			385.00			455.00			490.00	
Enero 72, 16 Sept. 73	D 38.00	38.00	1.000		38.00	1.000		55.00	1.000		60.00	1.000		70.00	1.000		80.00	1.454
	S 266.00	266.00			266.00			385.00			420.00			490.00			560.00	
17 Sept. 73 31 Dic. 73	D 44.85	44.85	1.000		44.85	1.000		65.00	1.000		70.00	1.000		75.00	1.000		90.00	1.384
	S 313.95	313.95			313.95			455.00			490.00			525.00			620.00	
1 ^a Ene. 74, 7 Oct. 74	D 52.00	52.00	1.000		52.00	1.000	75.80	75.80	1.000	70.60	80.00	1.133	72.80	80.00	1.133		100.00	1.319
	S 364.00	364.00			364.00		530.80	530.80		494.20	560.00		509.60	560.00			700.00	
8 Oct. 74 31 Dic. 75	D 63.40	63.40	1.000		63.40	1.000	92.50	92.50	1.000	86.10	105.00	1.218	88.80	100.00	1.262		120.00	1.297
	S 443.80	443.80			443.80		647.50	647.50		602.70	735.00		621.60	700.00			840.00	
1 ^a Ene. 76 30 Sept. 76	D 78.60	78.60	1.000		90.00	1.143	114.00	114.80	1.000	106.80	140.00	1.310	110.50	125.00	1.131		150.00	1.306
	S 550.20	550.20			630.00		803.60	803.60		747.60	980.00		771.50	875.00			1,050.00	
1 ^a Oct. 76 31 Dic. 76	D 96.70	96.70	1.000		115.00	1.189	141.20	142.85	1.010	131.40	175.00	1.331	136.00	150.00	1.103		175.00	1.380
	S 676.90	676.90			808.00		988.40	1,000.00		919.80	1,225.00		952.00	1,050.00			1,225.00	
1 ^a Ene. 77 31 Dic. 77	D 106.40	106.40	1.000		125.00	1.175	155.40	178.57	1.149	144.50	225.00	1.557	149.60	175.00	1.169		225.00	1.260
	S 744.80	744.80			875.00		1,087.80	1,250.00		1,011.50	1,575.00		1,047.20	1,225.00			1,575.00	
1 ^a Ene. 78, 31 Dic. 78	D 120.00	120.00	1.000		142.86	1.193	175.00	214.28	1.224	163.00	285.71	1.753	169.00	214.28	1.268		285.71	1.333
	S 840.00	840.00			1,000.00		1,225.00	1,500.00		1,141.00	2,000.00		1,183.00	1,500.00			2,000.00	
1 ^a Ene. 79, 31 Dic. 79	D 138.00	138.00	1.000		171.43	1.242	202.00	285.71	1.414	187.00	357.14	1.909	194.00	285.71	1.473		357.14	1.250
	S 966.00	966.00			1,200.00		1,414.00	2,000.00		1,309.00	2,500.00		1,358.00	2,000.00			2,500.00	
1 ^a Ene. 80, 31 Dic. 80	D 163.00	185.71	1.139		200.00	1.220	238.00	357.18	1.500	221.00	488.57	1.939	229.00	357.14	1.559		428.57	1.200
	S 1,141.00	1,300.00			1,400.00		1,666.00	2,500.00		1,547.00	3,000.00		1,603.00	2,500.00			3,000.00	
1 ^a Ene. 81, Junio 81	D 210.00	228.57	1.088		265.71	1.360	307.00	428.57	1.396	285.00	500.00	1.754	295.00	428.57	1.453		500.00	1.166
	S 1,470.00	1,600.00			2,000.00		2,149.00	3,000.00		1,995.00	3,500.00		2,063.00	3,000.00			3,500.00	
Junio 81, Dic. 81	D 210.00	250.00	1.190		314.28	1.496	307.00	471.93	1.537	285.00	571.42	2.000	295.00	500.00	1.695		571.42	1.210
	S 1,470.00	1,750.00			2,200.00		2,149.00	3,300.00		1,995.00	4,000.00		2,065.00	3,500.00			4,000.00	

TABLA DE SUELDOS PARA PERSONAL DE OFICINA CENTRAL INCLUYENDO PRESTACIONES AL 1º DE ENERO DE 1981, ZONA No. 74, SEGUN LA C. N. S. M. (CONSIDERANDO SEGURO SOCIAL Y GUARDERIAS PAGADO EN REGIMEN ORDINARIO)

		Sueldo base mensual	Provección al 0.41%	Aguinaldo 4.11%	Suma	G.P.	I.M.S.S. patronal	ISRP 1%	Guard. 1%	Infonavit 5%	Total Mensual	Total Anual	Incrém. %
01.- Mozo	210.00	4,387.50	28.19	262.53	6,676.22	T	1,164.58	66.77	63.88	319.38	8,290.83	99,489.96	1.30
02.- Velador	271.00	8,242.92	33.79	338.78	8,615.49	W	1,373.09	86.15	82.42	412.15	10,569.30	126,831.60	1.28
03.- Mecanografo	272.00	8,273.33	33.92	340.03	8,647.28	W	1,378.16	86.47	82.74	413.67	10,608.37	127,299.84	1.28
04.- Recepcionista	274.00	8,334.16	34.17	342.34	8,710.87	W	1,388.29	87.10	83.34	416.71	10,686.31	128,235.72	1.28
05.- Bodeguero	277.00	8,425.41	34.54	346.28	8,806.23	W	1,403.49	88.06	84.25	421.27	10,803.30	129,639.60	1.28
06.- Taquimecanografo	287.00	8,729.58	35.79	358.79	9,124.16	W	1,454.16	91.24	87.29	436.48	11,193.33	134,319.96	1.28
07.- Ayte. Contador	295.00	8,972.91	36.78	368.79	9,378.48	W	1,494.70	93.79	89.73	448.65	11,505.35	138,064.20	1.28
08.- Of. electricista	300.00	9,125.00	37.41	375.04	9,537.45	W	1,520.03	95.37	91.25	456.25	11,700.25	140,404.20	1.28
09.- Chofer camionero	304.00	9,246.68	37.91	380.04	9,664.61	W	1,540.30	96.65	92.46	462.33	11,856.35	142,276.20	1.28
10.- Of. mecanica	318.00	9,672.50	39.65	397.54	10,109.69	W	1,611.23	101.09	96.73	483.63	12,402.37	148,828.44	1.28
11.-		4,500.00	26.65	267.15	6,793.80	U	1,208.65	67.94	65.00	325.00	8,460.39	101,524.68	1.30
12.-		7,000.00	28.70	287.70	7,316.40	U	1,206.63	73.16	70.00	350.00	9,018.21	108,218.52	1.29
13.-		7,500.00	30.75	308.25	7,839.00	U	1,208.65	78.39	75.00	375.00	9,578.04	114,912.48	1.29
14.-		8,000.00	32.80	328.80	8,361.60	U	1,208.65	83.62	80.00	400.00	10,133.97	121,606.44	1.27
15.-		8,500.00	34.85	349.35	8,884.20	W	1,415.92	88.84	85.00	425.00	10,698.94	130,787.52	1.28
16.-		9,000.00	36.90	369.90	9,406.80	W	1,499.21	94.07	90.00	450.00	11,340.08	138,480.96	1.28
17.-		9,500.00	38.95	390.45	9,929.40	W	1,582.50	99.29	95.00	475.00	12,181.19	146,174.28	1.28
18.-		10,000.00	41.00	411.00	10,452.00	W	1,665.79	104.52	100.00	500.00	12,822.31	153,867.72	1.28
19.-		11,000.00	45.10	452.10	11,497.20	W	1,872.37	114.97	110.00	550.00	14,104.54	169,254.48	1.28
20.-		12,000.00	49.20	493.20	12,542.40	W	1,996.95	125.42	120.00	600.00	15,386.77	184,641.24	1.28
21.-		13,000.00	53.30	534.30	13,587.60	W	2,165.52	135.88	130.00	650.00	16,669.00	200,028.00	1.28
22.-		14,000.00	57.40	575.40	14,632.80	W	2,332.10	146.33	140.00	700.00	17,951.23	215,414.76	1.28
23.-		15,000.00	61.50	616.50	15,678.00	W	2,498.68	156.78	150.00	750.00	19,233.46	230,801.32	1.28
24.-		16,000.00	65.60	657.60	16,723.20	W	2,665.26	167.23	160.00	800.00	20,515.69	246,188.28	1.28
25.-		17,000.00	69.70	698.70	17,768.40	W	2,831.84	177.68	170.00	850.00	21,791.92	261,575.04	1.28
26.-		18,000.00	73.80	739.80	18,813.60	W	2,998.42	188.14	180.00	900.00	23,080.16	276,961.92	1.28
27.-		19,000.00	77.90	780.90	19,858.80	W	3,165.00	198.59	190.00	950.00	24,368.39	292,348.88	1.28
		20,000.00	82.00	822.00	20,904.00	W	3,331.58	209.04	200.00	1,000.00	25,664.62	307,735.44	1.28
		22,500.00	92.25	924.75	23,424.75	W	3,748.07	235.17	225.00	1,125.00	28,850.19	346,202.28	1.28

No.	CATEGORIA	Sueldo base mensual	Provección al 0.41%	Aguinaldo 4.11%	Suma	G.P.	I.M.S.S. patronal	ISRP 1%	Guard. 1%	Infonavit 5%	Total mensual	Total Anual	Incrém. %
30.-		25,000.00	102.50	1,027.50	26,130.00	W	4,164.47	261.30	250.00	1,250.00	32,055.77	384,669.24	1.28
31.-		27,500.00	112.75	1,130.25	28,743.00	W	4,580.92	287.43	275.00	1,375.00	35,261.35	423,136.20	1.28
32.-		30,000.00	123.00	1,233.00	31,356.00	W	4,997.35	313.56	300.00	1,500.00	38,466.92	461,603.04	1.28
33.-		32,500.00	133.25	1,335.75	33,969.00	W	5,413.81	339.69	325.00	1,625.00	41,672.50	500,070.00	1.28
34.-		35,000.00	143.50	1,438.50	36,582.00	W	5,830.26	365.82	350.00	1,750.00	44,878.08	538,538.96	1.28
35.-		37,500.00	153.75	1,541.25	39,195.00	W	6,246.70	391.95	375.00	1,875.00	48,083.65	577,003.80	1.28
36.-		40,000.00	164.00	1,644.00	41,808.00	W	6,663.15	418.08	400.00	2,000.00	51,289.23	615,470.76	1.28
37.-		42,500.00	174.25	1,746.75	44,421.00	W	7,079.60	444.21	425.00	2,125.00	54,494.81	653,937.72	1.28
38.-		45,000.00	184.50	1,849.50	47,034.00	W	7,496.04	470.34	450.00	2,250.00	57,700.38	692,404.56	1.28
39.-		47,500.00	194.75	1,952.25	49,647.00	W	7,912.49	496.47	475.00	2,375.00	60,905.96	730,871.52	1.28
40.-		50,000.00	205.00	2,055.00	52,260.00	W	7,901.68	522.60	500.00	2,500.00	63,934.28	769,211.36	1.28
41.-		55,000.00	225.00	2,250.00	57,480.00	W	7,901.68	574.86	550.00	2,750.00	69,262.74	831,150.48	1.28
42.-		60,000.00	246.00	2,460.00	62,712.00	W	7,901.68	627.12	600.00	3,000.00	74,840.80	898,089.60	1.28
43.-		65,000.00	266.50	2,671.50	67,938.00	W	7,901.68	679.38	650.00	3,250.00	80,419.06	965,028.72	1.24
44.-		70,000.00	287.00	2,877.00	73,164.00	W	7,901.68	731.64	700.00	3,500.00	85,997.32	1,031,967.84	1.23

* Salarios mínimos profesionales, según la Comisión Nacional de Salarios Mínimos para 1981.

Nota: Paso 1.- Los sueldos considerados son en base a 300 días por año.
Paso 2.- Los salarios de guarderías son en base a 303 días por año.

TABLA DE SALARIOS PARA PERSONAL DE CAMPO, INCLUYENDO PRESTACIONES AL 1º DE ENERO DE 1981, ZONA No. 74, SEGUN LA C.N.S.M. (CONSIDERANDO SEGURO SOCIAL Y GUARDERIAS PAGADO POR FACTOR APLICADO AL PRECIO DE VENTA) Y DEJANDO CUOTAS OBRERAS.

No.	Categoría	Salario Base Mensual	Aguinaldo 4.11%	Prim. Vacac. 0.41%	Suma Parcial	IMSS Cuota obrera (-)	I.S.R.P. 1%	Infonavit 5%	Total Mensual	Incrém. %	
						?					
01.-	Mazo	210.00	6,387.50	262.53	26.19	6,676.22	0.00	66.76	319.38	7,062.36	1.11
02.-	Velador	271.00	8,242.92	338.78	33.80	8,615.50	323.08	86.16	412.15	8,790.73	1.07
03.-	Mecanografía	272.00	8,273.33	340.03	33.92	8,647.28	324.27	86.47	413.67	8,823.15	1.07
04.-	Recepcionista	274.00	8,334.17	342.53	34.17	8,710.87	326.64	87.11	416.71	8,888.03	1.07
05.-	Bodeguero	277.00	8,425.42	346.28	34.54	8,806.24	330.23	88.06	421.27	8,985.34	1.07
06.-	Tequismografía	287.00	8,729.58	358.79	35.79	9,124.16	342.14	91.24	436.48	9,309.72	1.07
07.-	Ayudante contador	295.00	8,972.92	368.79	36.79	9,378.50	352.03	93.79	448.63	9,578.09	1.07
08.-	Of. electricista	300.00	9,125.00	375.04	37.41	9,537.45	357.65	95.37	456.25	9,731.42	1.07
09.-	Chofer camioneta	304.00	9,246.67	380.04	37.91	9,664.62	362.42	96.65	462.33	9,861.18	1.07
10.-	Oficial mecánica	318.00	9,672.50	397.54	39.64	10,109.70	379.11	101.10	483.63	10,315.32	1.07
11.-		6,500.00	267.15	25.65	6,793.80	254.77	67.94	325.00	6,931.97	1.07	
12.-		7,000.00	287.70	28.70	7,316.40	274.37	73.16	350.00	7,465.20	1.07	
13.-		7,500.00	308.25	30.75	7,839.00	293.96	78.39	375.00	7,996.43	1.07	
14.-		8,000.00	328.80	32.80	8,361.60	313.56	83.62	400.00	8,531.66	1.07	
15.-		8,500.00	349.35	34.85	8,884.20	333.16	88.84	425.00	9,064.88	1.07	
16.-		9,000.00	369.90	36.90	9,406.80	352.76	94.67	450.00	9,598.11	1.07	
17.-		9,500.00	390.45	38.95	9,929.40	372.35	99.29	475.00	10,131.34	1.07	
18.-		10,000.00	411.00	41.00	10,452.00	391.95	104.52	500.00	10,664.57	1.07	
19.-		11,000.00	452.10	45.10	11,497.20	431.15	114.97	550.00	11,731.03	1.07	
20.-		12,000.00	493.20	49.20	12,542.40	470.34	125.42	600.00	12,797.48	1.07	
21.-		13,000.00	534.30	53.30	13,587.60	509.54	135.88	650.00	13,863.94	1.07	
22.-		14,000.00	575.40	57.40	14,632.80	548.73	146.33	700.00	14,930.40	1.07	
23.-		15,000.00	616.50	61.50	15,678.00	587.93	156.78	750.00	15,996.86	1.07	
24.-		16,000.00	657.60	65.60	16,723.20	627.12	167.23	800.00	17,063.31	1.07	
25.-		17,000.00	698.70	69.70	17,768.40	666.32	177.68	850.00	18,129.77	1.07	
26.-		18,000.00	739.80	73.80	18,813.60	705.51	188.14	900.00	19,196.23	1.07	

69

No.	Categoría	Salario Base Mensual	Aguinaldo 4.11%	Prim. Vacac. 0.41%	Suma Parcial	IMSS cuota obrera (-)	I.S.R.P. 1%	Infonavit 5%	Total Mensual	Incrém. %
27.-		19,000.00	780.90	77.90	19,859.80	744.71	198.59	950.00	20,262.68	1.07
28.-		20,000.00	822.00	82.00	20,904.00	783.90	209.04	1,000.00	21,329.14	1.07
29.-		22,500.00	924.75	92.25	23,517.00	881.89	235.17	1,125.00	23,995.78	1.07
30.-		25,000.00	1,027.50	102.50	26,130.00	979.88	261.30	1,250.00	26,661.43	1.07
31.-		27,500.00	1,130.25	112.75	28,743.00	1,077.86	287.43	1,375.00	29,327.57	1.07
32.-		30,000.00	1,233.00	123.00	31,356.00	1,175.85	313.56	1,500.00	31,993.71	1.07
33.-		32,500.00	1,335.75	133.25	33,969.00	1,273.84	339.69	1,625.00	34,659.85	1.07
34.-		35,000.00	1,438.50	143.50	36,582.00	1,371.83	365.82	1,750.00	37,326.00	1.07
35.-		37,500.00	1,541.25	153.75	39,195.00	1,469.81	391.95	1,875.00	39,992.14	1.07
36.-		40,000.00	1,644.00	164.00	41,808.00	1,567.80	418.08	2,000.00	42,658.28	1.07
37.-		42,500.00	1,746.75	174.25	44,421.00	1,665.79	444.21	2,125.00	45,324.42	1.07
38.-		45,000.00	1,849.50	184.50	47,034.00	1,763.78	470.34	2,250.00	47,990.57	1.07
39.-		47,500.00	1,952.25	194.75	49,647.00	1,861.76	496.47	2,375.00	50,656.71	1.07
40.-		50,000.00	2,055.00	205.00	52,260.00	1,959.75	522.60	2,500.00	53,322.85	1.07
41.-		55,000.00	2,260.50	225.50	57,486.00	2,155.73	574.86	2,750.00	58,655.14	1.07
42.-		60,000.00	2,466.00	246.00	62,712.00	2,351.70	627.12	3,000.00	63,987.42	1.07
43.-		65,000.00	2,671.50	266.50	67,938.00	2,547.68	679.38	3,250.00	69,319.71	1.07
44.-		70,000.00	2,877.00	287.00	73,164.00	2,743.65	731.64	3,500.00	74,651.99	1.07

* Salarios Mínimos Profesionales Según la C.N.S.M. Para 1981.

Nota. No. 1. Los sueldos considerados son en base a 360 días por año.
 Nota. No. 2. Los salarios considerados son en base a 365 días por año.

71

DEDUCCIONES 1981

DIARIO	MENSUAL	I.S.R.	I.M.S.S.	SUMA	NETO	%	P A T R O N O A P R O X.					
							AG + VAC 4.521%	I.M.S.S. 15.9375%	ISS/SP GRAND/SP	SUMA	PATRON Y TRABAJADOR	%
210.00	4,300.00	0.00	0.00	0.00	6,300.00	0.00	284.82	1,240.31	441.00	1,966.13	1,966.13	31.0
250.00	7,500.00	43.95	781.25	325.20	7,174.80	4.33	339.07	1,195.31	525.00	2,059.38	2,394.58	31.8
300.00	9,000.00	148.27	337.50	485.77	8,514.23	5.39	406.97	1,434.37	630.00	2,471.34	2,957.11	32.9
350.00	10,500.00	276.59	393.75	670.34	9,829.66	6.18	474.79	1,673.43	735.00	2,883.22	3,553.56	33.8
375.00	11,250.00	351.59	421.87	773.46	10,476.54	6.87	508.71	1,792.96	787.50	3,069.17	3,862.63	34.3
400.00	12,000.00	438.66	450.00	888.66	11,111.34	7.40	542.62	1,912.50	840.00	3,295.12	4,183.78	34.9
500.00	15,000.00	876.08	562.50	1,438.58	13,561.42	9.59	678.28	2,390.62	1,050.00	4,118.90	5,557.48	37.1
550.00	16,500.00	1,131.03	618.75	1,751.78	14,748.22	10.61	746.11	2,629.68	1,155.00	4,530.79	6,282.57	38.6
600.00	18,000.00	1,418.03	675.00	2,093.03	15,906.97	11.62	813.94	2,868.75	1,260.00	4,942.69	7,035.72	39.1
700.00	21,000.00	2,051.76	787.50	2,839.26	18,160.74	13.52	949.59	3,346.87	1,470.00	5,766.46	8,605.72	41.0
800.00	24,000.00	2,764.86	900.00	3,664.86	20,335.14	15.27	1,085.25	3,825.00	1,680.00	6,590.25	10,255.11	42.7
900.00	27,000.00	3,518.98	1,012.50	4,531.48	22,468.52	16.78	1,220.91	4,303.12	1,890.00	7,414.03	11,945.51	44.2
1,000.00	30,000.00	4,318.90	1,125.00	5,443.90	24,556.10	18.14	1,356.57	4,781.25	2,100.00	8,237.82	13,681.72	45.6
1,250.00	37,500.00	6,567.50	1,406.25	7,973.75	29,526.25	21.26	1,695.71	5,976.56	3,625.00	10,297.27	18,271.02	48.7
1,500.00	45,000.00	9,174.62	1,687.50	10,862.12	34,137.88	24.13	2,034.85	7,171.87	5,250.00	12,356.72	23,218.84	51.6
1,750.00	52,500.00	12,012.39	1,868.75	13,881.14	38,518.86	26.63	2,373.99	8,367.18	6,675.00	14,416.17	28,397.31	54.1
2,000.00	60,000.00	15,065.59	2,250.00	17,315.59	42,684.41	28.85	2,713.14	9,562.50	8,200.00	16,475.64	33,791.23	56.3
2,500.00	75,000.00	21,812.10	2,812.50	24,724.60	50,275.40	32.96	3,391.42	11,953.12	10,250.00	20,594.54	45,319.14	60.4
2,750.00	82,500.00	25,527.10	3,093.75	28,620.85	53,879.15	34.69	3,730.56	13,148.41	11,775.00	22,653.99	51,274.84	62.2

SALARIO DIARIO TOTAL (SDB + PRE)
PRESTACIONES DE LA OBRA DE MANO PARA LA CONSTRUCCION

DE OBRA GRAVADA 1981

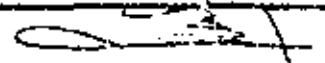
Categoría	Sueldo Base	Aguin. Días 4,11%	Prima Vacac. 0,41%	Suma	IMSS 3.75% (-)	INF 5%	ISRP 1%	Total
Peón	210.00	8.63	0.86	219.49	0.0	10.50	2.19	232.18
Cabo	230.00	9.45	0.94	240.39	9.01	11.50	2.40	263.30
Ayudantes	235.00	9.66	0.96	245.62	9.21	11.75	2.46	269.04
Carpintero	285.00	11.71	1.17	297.88	11.17	14.25	2.98	326.28
Fierrero	295.00	12.12	1.21	308.33	11.56	14.75	3.08	337.72
Albañil	307.00	12.62	1.26	320.88	12.03	15.35	3.21	351.47
Plomero	294.00	12.08	1.21	307.29	11.52	14.70	3.07	336.58
Herrero	295.00	12.12	1.21	308.33	11.56	14.75	3.08	337.72
Electricista	300.00	12.33	1.23	313.56	11.76	15.00	3.14	343.46
Mecánico	318.00	13.07	1.30	332.37	12.46	15.90	3.32	364.05
Colocador	354.00	14.55	1.45	370.00	13.88	17.70	3.70	405.28

ING. CARLOS SUAREZ BALLEZA

DERECHOS RESERVADOS - PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

FACTORES ADICIONALES SOBRE EL SALARIO
 FACTOR DE SALARIO REAL DE LA OBRA DE MANO PARA LA CONSTRUCCION
 DE OBRA GRAVADA 1981

CONCEPTO	FECHAS		PCT
INICIO	1 ^o de Enero de 1981,		365 días
TERMINACION	31 de Diciembre de 1981.		
CONCEPTO	DETALLE	DNT	
Domingos	52 domingos	52	
Festivos	1 ^o de enero	1	
	5 de febrero	1	
	21 de marzo	1	
	1 ^o de mayo	1	
	16 de septiembre	1	
	20 de noviembre	1	
	25 de diciembre	1	
Costumbre	3 de mayo	0	
	Días santos	2	
	Días muertos	1	
	12 de diciembre	1	
Vacaciones	1 año	6	
Mal Tiempo		4	
Sumas		73	365 días


 FSR = $\frac{PCT}{PCT - DNT} = \frac{365}{365 - 73} = 1.25$

ING CARLOS SUFRET SALAZAR
 DERECHOS RESERVADOS. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

ANALISIS MANO DE OBRA

1ª DE ENERO 1981 A 31 DICIEMBRE DE 1981

Categoría	Oficial		Real Trabajador		I.S.P.T Semanal	Total Real	Observ
	Diario	Semanal	Diario	Semanal			
Peón	210.00	1,470.00	228.57	1,600.00	3.50	1,603.50	1.091
Cabo	230.00	1,610.00	285.71	2,000.00	28.42	2,028.42	1.260
Oficial albañil	307.00	2,149.00	428.57	3,000.00	145.39	3,145.39	1.464
Of. carpintero	285.00	1,995.00	500.00	3,500.00	238.49	3,738.49	1.874
Ayte. carpintero	235.00	1,645.00	300.00	2,100.00	37.00	2,137.00	1.299
Of. fierrero	295.00	2,065.00	428.57	3,000.00	145.39	3,145.39	1.523
Ayte. fierrero	235.00	1,645.00	285.71	2,000.00	28.42	2,028.42	1.233
Colocador	354.00	2,478.00	500.00	3,500.00	238.49	3,738.49	1.509

G-1 = 0.10 cabo + 1.0 peón	= 0.10 (1,610.00) + 1.0 (1,470.00) = 1,631.00
G-1R = 0.10 cabo + 1.0 peón	= 0.10 (2,028.42) + 1.0 (1,603.50) = 1,806.34
FZ =	1.107
G-2 = 0.25 alb. + 1.0 peón	= 0.25 (2,149.00) + 1.0 (1,470.00) = 2,007.25
G-2R = 0.25 alb. + 1.0 peón	= 0.25 (3,145.39) + 1.0 (1,603.50) = 2,389.85
FZ =	1.190
G-3 = 1.00 carp. + 1.0 ayte. carp.	= 1.00 (1,995.00) + 1.0 (1,645.00) = 3,640.00
G-3R = 1.00 carp. + 1.0 ayte. carp.	= 1.00 (3,738.49) + 1.0 (2,137.00) = 5,875.49
FZ =	1.614
G-4 = 0.50 fierr + 1.0 ayte. fierr.	= 0.50 (2,065.00) + 1.0 (1,645.00) = 2,677.50
G-4R = 0.50 fierr + 1.0 ayte. fierr.	= 0.50 (3,145.39) + 1.0 (2,028.42) = 3,601.12
FZ =	1.345
G-5 = 1.00 alb. + 1.0 peón	= 1.00 (2,149.00) + 1.0 (1,470.00) = 3,619.00
G-5R = 1.00 alb. + 1.0 peón	= 1.00 (3,145.39) + 1.0 (1,603.50) = 4,748.89
FZ =	1.312
G-6 = 1.00 col. + 1.0 peón	= 1.00 (2,478.00) + 1.0 (1,470.00) = 3,948.00
G-6R = 1.00 col. + 1.0 peón	= 1.00 (3,738.49) + 1.0 (1,603.50) = 5,341.99
FZ =	1.353

INTEGRACION DE LA OBRA DE MANO PARA LA CONSTRUCCION

DE OBRA GRAVADA 1981.

G P O	COMPOSICION	OPERACIONES	1er. IMPORTE	FSR	2do. IMPORTE	FDZ	3er. IMPORTE	FHM FM	IMPORTE FINAL
1	0.10 Cabo ^C + 1.0 Peon	0.10 (263.30) + 1.0 (232.18)	258.51	1.25	323.13	1.107	357.70	1.03 + 1.07	393.47
2	0.25 Oficial ^C + 1.0 Peon	0.25 (351.47) + 1.0 (232.18)	320.05	1.25	400.06	1.190	476.07	1.03 + 1.07	511.58
3	1.0 Of. Carp. ^C + 1.0 Ay. Carp.	1.0 (326.28) + 1.0 (269.04)	595.32	1.25	744.15	1.614	1,201.06	1.03 + 1.07	1,321.17
4	0.5 Of. Fierr. ^C + 1.0 Ay. Fierr.	0.5 (337.72) + 1.0 (269.04)	437.90	1.25	547.38	1.345	736.23	1.03 + 1.07	809.85
5	1.0 Oficial + 1.0 Peon	1.0 (351.47) + 1.0 (232.18)	583.65	1.25	729.56	1.312	957.18	1.03 + 1.07	1,052.90
6	1.0 Of. Espec. ^C + 1.0 Peon	1.0 (405.28) + 1.0 (232.18)	637.46	1.25	796.83	1.353	1,078.11	1.03 + 1.07	1,185.92

VALUACION DE FACTOR DE SOBRECOSTO PARA LA CONSTRUCCION DE:

1.- COSTO DE OPERACION, S/CD 6.51 %

El costo anual de las oficinas generales es de \$ 4'883,883.65
 y se estima para el año de 1981 operar con un volumen de obra de ---
 \$ 75'000,000.00 de costo.

Por lo tanto: $\frac{\text{Costo Anual Of. Grales.}}{\text{Costo Construc. Anual}} = \frac{\$ 4'883.883.65}{75'000,000.00} = 0.651$

2.- GASTOS DE CAMPO, S/CD 7.83 %

Concepto	Un.	Cantidad	P.U.	Importe.
<u>a).- Gastos Profesionales.</u>				
1.- Residente, incl. Viáticos.	Mes	3+1	25,116.00	100,464.00
2.- Sub-Residente, incl. Viáticos				
3.- Gastos de Supervisión				
<u>b).- Gastos Administrativos.</u>				
1.- Contador, incl. Viáticos				
2.- Almacanista General	Mes	3	8,985.34	26,806.02
3.- Ayudante Almacen				
4.- Vigilancia	Mes	3	8,790.73	26,362.12
5.- Lista de Raya para Detallar	Mes	0.5	7,062.36	3,531.18
<u>c).- Transportes.</u>				
1.- De Equipo	Flete	2	900.00	1,800.00
2.- De Personal				
<u>d).- Construc. Provisionales.</u>				
1.- Oficina y Gastos Oficina.				
2.- Almacen y Gastos Almacen	Lote	1	7,500.00	7,500.00
3.- Dormitorios y Gastos Dormitorios	Lote	1	7,500.00	7,500.00
<u>e).- Varios.</u>				
1.- Sindicato	Lote	1	3,000.00	3,000.00
2.- Laboratorio	Lote	1	15,000.00	15,000.00
3.-				
TOTAL:				191,963.32

Por lo tanto: $\frac{\text{Costo Gastos de Campo}}{\text{Costo Aprox. de Obra}} = \frac{\$ 191,963.32}{2'450,000.00} = 0.0783$

77

3.- IMPREVISTOS S/A.....1.0 %

4.- FINANCIAMIENTO S/A.....6.36 %

4.1.-NECESIDAD DE FINANCIAMIENTO.

$$n = \frac{TC}{PE} = \frac{3}{1} = 3 \quad VE = \frac{PV}{n} = \frac{3.550}{3} = 1.183$$

I = Interés bancario mensual = 2.5% IR = Interés retenido = 0.5 %

CONCEPTO	DESCRIPCION	VALOR				
P.V.	PRECIO DE VENTA Millón	3.	5	5	0	0
U.	UTILIDAD Millón	0.	2	4	0	0
C.V.	COSTO DE VENTA Millón	3.	3	1	0	0
T.C.	TIEMPO DE CONSTRUCCION Mes	3.	0	0	0	0
P.E.	PERIODO ENTRE ESTIMACIONES Mes	1.	0	0	0	0
T.P.	TIEMPO DE PAGO ESTIMACIONES Mes	2.	0	0	0	0
V.A.	VALOR DEL ANTICIPO Millón	0	0	0	0	0
V.R.	VALOR DEL RETENIDO 5% PV Millón	0.	1	7	7	0
T.R.	TIEMPO DEL RETENIDO Mes	2.	0	0	0	0

$$NF = CV \left[\frac{TC}{2} + TP + PE \right] - \left[\frac{PV}{TC} \times \frac{2}{PE} (n) \times \left(\frac{n+1}{2} \right) \right] - \left[\frac{VA}{VE} \right] + \left[VR \left(TR + \frac{TC}{2} \right) \right]$$

$$NF = 3.310 \left[\frac{3}{2} + 2 + 1 \right] - \left[\frac{3.550}{3} \times 1^2 \times 3 \times (2) \right] - \left[\frac{0^2}{1.183} \right] + \left[.177 \left(2 + \frac{3}{2} \right) \right]$$

$$\bar{NF} = + \frac{14.895}{3.310} - \frac{7.099}{3.310} - 0 + \frac{0.6195}{3.310} = 8.4155$$

4.2.- FINANCIAMIENTO.

$$F = \frac{(NF \times i) - (VR \times TR \times IR)}{CV} = \frac{(8.4155 \times 0.025) - (.177 \times 2 \times 0.005)}{3.310} \times 100 = 6.36$$

5.- UTILIDAD	S/A	.....	8.00 %
6.- I.M.S.S.	S/PV	.....	4.625%
7.- S. P. P.	S/PV	.....	0.0...
8.- I. S. R.	S/PV	.....	3.75 %
9.-	S/PV	.....	0.0...
10.- FIANZAS	S/PV	.....	0.22 %

$$PF = \frac{PR \times PV \times IA (1.00 + IF) + GP}{P \quad V} =$$

$$PF = \frac{0.20 \times 3.550 \times 0.01 (1.05) + 0.0005}{3.550} = 0.002241$$

F A C T O R D E S O B R E C O S T O

No	Concepto	Consid.	%	Parcial	Enlace	Acumulado
	Costo Directo		100%	1.0000	- - -	1.0000
1	Costo de operación	S/CD	6.51	0.0651	1.0000 + 0.0651	1.0651
2	Costo de campo	S/CD	7.83	0.0783	1.0651 + 0.0783	1.1434
3	Imprevistos	S/A	1.00	0.0100	1.1434 x 1.0100	1.1548
4	Financiamiento	S/A	6.36	0.0636	1.1548 x 1.0636	1.2282
5	Utilidad	S/A	8.00	0.0800	1.2282 x 1.0800	1.3265

No	Concepto	Consid.	%	Aproximación
6	I.M.S.S.	S/PV	4.625	Precio de venta = 1.0000
7	S. P. P.	S/PV		Cargos al precio = 0.08595
8	I. S. R.	S/PV	3.750	Complemento = 0.91405
9		S/PV		F.S.C. = $\frac{1.3265}{0.91405} = 1.45123$
10	Fianzas	S/PV	0.220	
SUMAN CARGOS AL PRECIO			8.595	F. S. C. = 1.45

T

LAS PRIMERAS 500 EMPRESAS LATINOAMERICANAS

1 9 7 8 - 1 9 7 9

RENTABILIDADES BANCARIAS A : AÑO

México = 27.5% Brasil = 6.0%

Venezuela = 7.0% Argentina = 88.0%

NUMERO RAMA	INCREM/VTAS 1979 / 1978	VENTAS/ACTIVOS	UTIL./ACTIVOS	UTIL./ACTIVOS	VENTAS/EMPLEADOS
PETROLEO					
01.- Venezuela	$\frac{15,527}{9,308.8} = 67\%$	$\frac{15,527}{581} = 26.72$			$\frac{15,527}{33,242} = 467 \text{ Mil}$
02.- Brasil	$\frac{8,251}{4,887.5} = 69\%$	$\frac{8,251}{4,730.5} = 1.74$	$\frac{583.4}{4,730.5} = 12.0\%$	$\frac{583.4}{8,251} = 7.07\%$	$\frac{8,251}{45,453} = 181 \text{ Mil}$
03.- México	$\frac{7,305.2}{4,449.1} = 64\%$	$\frac{7,305.2}{18,606.6} = 0.39$			$\frac{7,305.2}{103,270} = 71 \text{ Mil}$
04.- Argentina	$\frac{4,778.9}{4,728.5} = 1\%$	$\frac{4,728.5}{5,876} = 0.80$	$\frac{499.1}{5,876} = 8.49$	$\frac{499.1}{4,728.5} = 10.5\%$	$\frac{4,728.5}{35,521} = 133 \text{ Mil}$
09.- Shell	$\frac{1,748.5}{1,052.9} = 66\%$	$\frac{1,748.5}{217} = 8.05$	$\frac{67.3}{217} = 31.0\%$	$\frac{67.3}{1,748.5} = 3.8\%$	$\frac{1,748.5}{2,400} = 728 \text{ Mil}$
AUTOMOTRIZ					
12.- Brasil	$\frac{1,524.8}{955.6} = 59\%$	$\frac{1,524.8}{237.8} = 6.41$	$\frac{65.2}{237.8} = 27.0\%$	$\frac{65.2}{1,524.8} = 4.3\%$	$\frac{1,524.8}{43,275} = 35 \text{ Mil}$
20.- Brasil	$\frac{961.3}{568.3} = 69\%$	$\frac{961.3}{211.1} = 4.6$	$\frac{40.9}{211.1} = 19.4\%$	$\frac{40.9}{961.3} = 4.3\%$	$\frac{961.3}{22,280} = 43 \text{ Mil}$
22.- Brasil	$\frac{918.7}{569.3} = 61\%$	$\frac{918.7}{292.9} = 3.1$	$\frac{49.4}{292.9} = 16.9\%$	$\frac{49.4}{918.7} = 5.4\%$	$\frac{918.7}{21,129} = 44 \text{ Mil}$
24.- Argentina	$\frac{899.0}{501.4} = 79\%$			$\frac{130.3}{899} = 14.5\%$	$\frac{899}{13,016} = 69 \text{ Mil}$
36.- México	$\frac{733.2}{578.6} = 27\%$	$\frac{733.2}{342.5} = 2.1$			$\frac{733.2}{7,593} = 97 \text{ Mil}$
38.- México	$\frac{693.9}{523.7} = 32\%$	$\frac{693.9}{240.5} = 2.9$			$\frac{693.9}{7,110} = 97 \text{ Mil}$

NUMERO	RAMA	INCREM./VTAS. 1979 / 1978	VENTAS/ACTIVOS	UTIL/ACTIVOS	UTIL/ACTIVOS	VENTAS/EMPLEADOS
ELECTRICIDAD.-						
11.-	Brasil	$\frac{1,616.3}{468.3} = 45\%$	$\frac{1,616.3}{4,701.4} = 0.34$	$\frac{1,297.5}{4,701.4} = 28\%$	$\frac{1,297.5}{1,616.3} = 8.0\%$	$\frac{1,616.3}{3,000} = 538 \text{ Mil}$
17.-	México	$\frac{1,094.3}{967.8} = 13\%$	$\frac{1,094.3}{12,798.7} = 0.13$			$\frac{1,094.3}{39,905} = 27 \text{ Mil}$
18.-	Brasil	$\frac{1,026.2}{621.1} = 65\%$	$\frac{1,026.2}{2,528.8} = 0.40$	$\frac{114.1}{2,528.8} = 4.4\%$	$\frac{114.1}{1,026.2} = 11.0\%$	$\frac{1,026.2}{33,739} = 30 \text{ Mil}$
42.-	Argentina	$\frac{672.3}{612.1} = 10\%$	$\frac{672.3}{1,886.4} = 0.35$	$\frac{32.9}{1,886.4} = 2.0\%$	$\frac{32.9}{612.1} = 5.0\%$	$\frac{672.3}{19,000} = 35 \text{ Mil}$
56.-	Argentina	$\frac{565.00}{496.2} = 14\%$	$\frac{565}{3,705.1} = 0.15$	$\frac{91.1}{3,705.1} = 2.0\%$	$\frac{91.1}{565} = 16.0\%$	$\frac{565}{20,273} = 28 \text{ Mil}$
CEMENTOS.-						
169.-	México	$\frac{210.5}{147.3} = 43\%$	$\frac{210.5}{346.7} = 0.61$			$\frac{210.5}{4,916} = 43 \text{ Mil}$
180.-	Argentina	$\frac{204.6}{158.1} = 29\%$	$\frac{204.6}{245.6} = 0.83$	$\frac{18.2}{245.6} = 7.4\%$	$\frac{18.2}{204.6} = 8.9\%$	$\frac{204.6}{3,518} = 58 \text{ Mil}$
189.-	México	$\frac{196.7}{143.8} = 37\%$	$\frac{196.7}{537.6} = 0.36$			$\frac{196.7}{3,825} = 51 \text{ Mil}$
201.-	Venezuela	$\frac{184.1}{90.8} = 202\%$	$\frac{184.1}{102.0} = 1.80$			$\frac{184.1}{1,153} = 159 \text{ Mil}$
302.-	México	$\frac{124.7}{107.2} = 16\%$	$\frac{124.7}{253.7} = 0.49$			$\frac{124.7}{1,849} = 67 \text{ Mil}$

I N F L A C I O N O F I C I A L

México = 28.5, 29.8, 37.0

Brasil =

Venezuela =

Argentina = 57.5% (1976 = 92.0%)

NUMERO	RAMA	INCREMENTO/VIAS		VENTAS/ACTIVOS	UTIL/ACTIVOS	UTIL/VENTAS	VENTAS/EMPLEADOS
		1979	/ 1978				
CONSTRUCCION.-							
33.-	México	$\frac{757.6}{0} =$		$\frac{757.6}{649.8} = 1.17$			$\frac{757.6}{54,000} = 13 \text{ Mil}$
89.-	Brasil	$\frac{342.2}{203.3} = 68\%$		$\frac{342.2}{27.9} = 12.26$	$\frac{46.5}{27.9} = 66.0\%$	$\frac{46.5}{342.9} = 13.6\%$	$\frac{342.2}{17,858} = 19 \text{ Mil}$
99.-	Brasil	$\frac{300.1}{137.3} = 218\%$		$\frac{300.1}{60.9} = 4.93$	$\frac{26}{60.9} = 42.7\%$	$\frac{26}{300.1} = 8.66\%$	$\frac{300.1}{23,043} = 13 \text{ Mil}$
114.-	Brasil	$\frac{277.8}{183.8} = 51\%$		$\frac{277.8}{57} = 4.87$	$\frac{11.3}{57} = 19.8\%$	$\frac{11.3}{277.8} = 4.06\%$	$\frac{277.8}{18,189} = 15 \text{ Mil}$
145.-	Brasil	$\frac{240.3}{120.3} = 199\%$		$\frac{240.3}{81.9} = 2.93$	$\frac{29.4}{81.9} = 36.0\%$	$\frac{29.4}{240.3} = 12.2\%$	$\frac{240.3}{16,166} = 15 \text{ Mil}$
223.-	Brasil	$\frac{163.9}{72.9} = 225\%$		$\frac{163.9}{100} = 1.64$	$\frac{11.5}{100} = 11.5\%$	$\frac{11.5}{163.9} = 7.0\%$	$\frac{163.9}{7,029} = 23 \text{ Mil}$
263.-	México	$\frac{142.2}{120.9} = 118\%$		$\frac{142.2}{145.9} = 0.97$			$\frac{142.2}{13,300} = 11 \text{ Mil}$
281.-	Brasil	$\frac{134.9}{50.4} = 268\%$		$\frac{134.9}{151.1} = 0.89$	$\frac{7.2}{151.1} = 4.77\%$	$\frac{7.2}{134.9} = 5.34\%$	$\frac{134.9}{6,600} = 20 \text{ Mil}$
285.-	Brasil	$\frac{133.4}{141.6} = 6\% (-)$		$\frac{133.4}{40.8} = 3.26$	$\frac{2.9}{40.8} = 7.00\%$	$\frac{2.9}{133.4} = 2.20\%$	$\frac{133.4}{16,788} = 8 \text{ Mil}$
323.-	México	$\frac{117.9}{73.3} = 61\%$		$\frac{117.9}{131.1} = 0.90$			$\frac{117.9}{21,199} = 5.5 \text{ Mil}$
366.-	Brasil	$\frac{107.3}{76} = 41\%$		$\frac{107.3}{25.7} = 4.18$	$\frac{4.4}{25.7} = 17.0\%$	$\frac{4.4}{107.3} = 4.10\%$	$\frac{107.3}{4,720} = 23 \text{ Mil}$
353.-	México	$\frac{110.4}{68} = 62\%$		$\frac{110.4}{8} = 13.8$			$\frac{110.4}{4,620} = 24 \text{ Mil}$
	México	$\frac{237.0}{88.9} = 266\%$		$\frac{237.0}{28.2} = 8.40$	$\frac{12.9}{28.2} = 45.7\%$	$\frac{12.9}{237.0} = 5.44\%$	$\frac{10.0}{681.0} = 14.6 \text{ Mil}$

Las primeras 500 empresas en América Latina

POSICION	1979	1978	EMPRESA	PAIS	En millones de dólares			UTILIDAD	NUM. DE EMP.	ACTIVIDAD
					VENTAS		ACTIVOS			
					1979	1978				
1	1		Petróleos de Venezuela	Ven.	15.527,0	9.308,8	581,0	n.d.	33.242	Petróleo
2	2		Petrobras	Bra.	8.251,0	4.687,5	4.730,5	583,4	45.453	Petróleo
3	4		Petróleos Mexicanos	Méx.	7.305,2	4.439,1	18.606,8	n.d.	103.270	Petróleo
4	3		Y.P.F.	Arg.	4.728,6	4.778,0	5.876,0	499,1	35.521	Petróleo
5	34		Sidermex	Méx.	2.427,1	1.637,4	4.779,4	n.d.	84.482	Siderurgia
6	5		Petrobras Distrib.	Bra.	2.399,4	1.386,2	106,4	104,0	3.942	Petróleo
7	10		Codelco	Chile	2.071,3	1.264,2	2.161,9	467,3	30.000	Cobre
8	16		Fedecarté	Col.	1.876,7	946,5	1.386,0	n.d.	7.528	Comercio
9	8		Shell	Bra.	1.748,5	1.052,9	217,0	67,3	2.400	Petróleo
10	41		Sauza Cruz	Bra.	1.666,9	1.111,0	209,5	75,9	18.778	Tabacos
11	15		Electrobras	Bra.	1.618,3	468,3	4.701,4	1.297,5	3.000	Electricidad
12	7		Volkswagen	Bra.	1.524,8	955,6	237,8	65,2	43.275	Automotriz
13	6		Wipac Brasil	Bra.	1.390,1	819,8	72,1	51,7	2.200	Petróleo
14	23		Grupo Industrial Alfa	Méx.	1.326,6	843,0	2.225,1	n.d.	32.865	Siderurgia
15	9		Condisup	Méx.	1.280,1	1.284,6	1.271,1	n.d.	2.352	Alimentos
16	75		ENAP	Chile	1.254,7	656,7	1.271,4	63,9	4.500	Petróleo
17	11		Com. Fed. de Electricidad	Méx.	1.094,3	967,8	12.798,7	n.d.	39.905	Eléctrica
18	13		CEM	Bra.	1.026,2	621,1	2.528,8	114,1	33.739	Electricidad
19	20		Empetrol	Col.	989,3	566,0	1.011,6	21,9	7.374	Petróleo
20	19		Volvo	Bra.	981,3	568,3	211,1	40,9	22.280	Automotriz
21	44		Mienero Peru Comercial	Perú	954,7	527,8	4,0	47,4	2.541	Comercio
22	17		General Motors	Bra.	918,7	569,3	292,9	49,4	21.129	Automotriz
23	-		Inst. Nac. de Obras Sanitarias	Ven.	911,0	-	n.d.	n.d.	n.d.	Automotores
24	46		Ford Motor Argentina	Arg.	899,0	501,4	n.d.	130,3	13.016	Automotores
25	68		Petróleos del Perú	Perú	897,8	367,4	999,3	9,6	2.500	Petróleo
26	-		Atlantic de Petróleo	Bra.	862,0	522,5	31,4	39,1	1.437	Petróleo
27	13		Texaco	Bra.	865,6	520,7	47,7	40,4	1.433	Petróleo
28	26		Entel	Arg.	811,5	690,4	n.d.	217,4	44.500	Comunicaciones
29	42		Valores Industriales	Méx.	808,3	533,8	997,2	n.d.	33.508	Cervecería
30	18		Mercedes-Benz	Bra.	807,7	499,8	145,7	101,9	19.000	Automotriz
31	-		Fomento Industrial Somex	Méx.	782,7	419,8	801,9	n.d.	22.655	Equipos
32	31		Teléfonos de México	Méx.	760,7	605,8	2.897,2	n.d.	26.005	Comunicaciones
33	-		Empresas ICA	Méx.	757,6	-	649,8	n.d.	54.000	Metalurgia
34	24		Gas del Estado	Arg.	739,0	723,2	3.581,0	11,8	10.353	Gas
35	32		Siderurgia del Orinoco	Ven.	735,0	581,2	383,2	n.d.	12.000	Siderurgia
36	35		Chrysler de México	Méx.	733,2	578,6	342,5	n.d.	7.593	Automotriz
37	75		Embratel	Bra.	732,4	412,0	803,7	77,9	8.788	Comunicaciones
38	45		Ford Motor Company	Méx.	693,9	523,7	240,5	n.d.	7.110	Automotriz
39	67		CEPE	Ecu.	680,8	376,3	372,7	290,8	2.747	Petróleos
40	22		Usiminas	Bra.	679,6	416,3	1.270,3	96,1	15.370	Siderurgia
41	-		Disc. Soc. de Fomento Ind.	Méx.	677,7	463,4	588,5	n.d.	16.324	Química
42	30		Senha	Arg.	672,3	612,1	1.886,4	32,9	19.000	Electricidad
43	57		Volkswagen de México	Méx.	659,5	424,9	489,8	n.d.	10.811	Automotriz
44	61		Industrias Peñoles	Méx.	653,7	384,6	593,9	n.d.	10.034	Minería
45	25		Somisa	Arg.	648,4	701,0	2.143,4	14,7	11.303	Siderurgia
46	21		Cia. Sid. Nacional	Bra.	643,3	414,9	1.830,2	85,6	22.403	Siderurgia
47	27		Cia. Bras. Petróleo Ipiranga	Bra.	634,1	340,5	33,4	26,7	1.070	Petróleo
48	33		Esso	Arg.	625,8	579,7	n.d.	28,8	2.700	Petróleo
49	23		Cia. Vale Rio Doce	Bra.	622,2	322,1	1.491,8	17,8	19.527	Minería
50	-		Ford Motor de Venezuela	Ven.	606,0	11,6	n.d.	n.d.	n.d.	Automotriz

n.d.: no disponible

*: Cifras no oficiales.

POSICION			EMPRESA	PAIS	En millones de dólares			UTILIDAD	NUM DE EMP.	ACTIVIDAD
					VENTAS		ACTIVOS			
					1979	1978				
51	-	FIAT Concord	Arg.	605,4	-	n.d.	108,9-	n.d.	Automotores	
52	43	Cosipa	Bra.	592,1	315,3	1.657,1	82,4	15.037	Siderurgia	
53	75	Sinil	Arg.	588,4	323,9	n.d.	42,6	n.d.	Petróleo	
54	-	Inst. Ven. de Seguros Sociales	Ven.	579,0	-	n.d.	n.d.	n.d.		
55	55	Auriferá	Méx.	576,2	432,7	230,8	n.d.	14.000	Comercio	
56	47	Agua y Energía	Arg.	565,0	496,2	3.705,1	91,1	20.273	Electricidad	
57	37	Pirelli	Bra.	560,6	336,3	194,0	48,7	10.576	Llantas	
58	58	Vitro	Méx.	560,5	419,8	927,9	n.d.	29.967	Vidrio	
59	12	Copersucar	Bra.	544,1	355,6	12,5	n.d.	2.330	Azúcar	
60	49	Cesp	Bra.	542,9	289,0	5.038,2	197,6	14.092	Electricidad	
61	65	Coppec	Chile	541,7	374,5	547,6	45,9	500	Combustibles	
62	364	Centromin Perú	Perú	508,4	285,4	150,0	72,9	15.400	Minería	
63	78	Saseuro	Arg.	508,2	325,0	219,8	9,1	2.426	Alimentos	
64	-	Carita	Ven.	488,3	388,8	n.d.	n.d.	n.d.	Comunicaciones	
65	38	Sustira	Bra.	469,4	309,2	122,2	14,5	6.956	Alimentos	
66	40	Vario	Bra.	466,5	267,7	304,8	38,2	16.664	Aviación	
67	39	Nestle	Bra.	463,4	319,3	105,4	34,0	8.500	Alimentos	
68	66	Crazy Level	Bra.	460,2	244,5	81,8	15,5	6.100	Química	
69	-	General Motors de Venezuela	Ven.	457,0	-	16,1	n.d.	4.176	Automóviles	
70	72	General Motors de México	Méx.	452,7	353,3	199,6	n.d.	6.475	Automotriz	
71	63	Ferrocarriles Argentinos	Arg.	449,4	324,3	8.654,2	399,8-	106.130	Transporte	
72	80	Grupo Chihuahua	Méx.	445,3	317,0	934,3	n.d.	19.678	Maderas	
73	257	Esso Colombiana	Col.	444,6	134,1	71,5	3,6	n.d.	Distribución	
74	107	Grupo Ind. Minera México	Méx.	434,6	268,9	484,5	n.d.	14.396	Minería	
75	73	La Moderna	Méx.	432,6	347,8	176,5	n.d.	3.472	Tabacos	
76	69	FF.CC. de México	Méx.	426,0	359,5	3.280,9	n.d.	62.493	Transportes	
77	-	Mestla	Bra.	420,8	299,4	65,4	15,1	13.144	Comercio	
78	175	Renault Argentina	Arg.	415,6	184,7	424,7	79,9	11.405	Automotores	
79	89	Cefanese Mexicana	Méx.	414,7	303,4	313,4	n.d.	8.207	Química	
80	53	Rheola	Bra.	412,0	276,4	225,0	24,3	12.800	Química	
81	87	Fertilizantes Mexicanos	Méx.	408,7	318,5	932,1	n.d.	n.d.	Agroquímica	
82	50	Red Ferroviaria Federal	Bra.	407,0	231,6	10.409,8	513,1	93.000	Transportes	
83	-	Pao de Azúcar	Bra.	404,2	228,5	118,9	19,1	n.d.	Administración	
84	86	FIAT	Bra.	385,1	199,4	599,1	65,6	10.311	Automotriz	
85	56	Telesp	Bra.	379,9	210,9	2.184,8	73,7	23.555	Comunicaciones	
86	64	Casas Sintas	Bra.	373,2	215,8	160,6	8,9	17.500	Supermercados	
87	100	Cervecería Muctezuma	Méx.	369,1	279,2	362,5	n.d.	11.900	Cervecería	
88	109	CAP	Chile	353,3	266,5	1.144,0	1,1	11.000	Acero	
89	54	Andrade Gutiérrez	Bra.	342,2	203,3	27,0	46,5	17.858	Construcción	
90	-	Phico	Bra.	339,0	100,4	n.d.	n.d.	n.d.	Electrónica	
91	121	Comercial Mexicano	Méx.	333,1	243,2	241,5	n.d.	8.429	Comercio	
92	122	Bratima	Bra.	329,1	197,1	202,8	32,9	10.820	Bebidas	
93	87	Goodyear	Bra.	319,8	215,9	55,4	14,5	6.500	Llantas	
94	-	Cadale	Ven.	319,0	282,1	n.d.	n.d.	n.d.	Electricidad	
95	70	Cargil Agrícola	Bra.	317,3	193,4	54,6	20,6	2.000	Agricultura	
96	124	Mexicana de Aviación	Méx.	314,3	240,9	315,7	n.d.	8.635	Transporte	
97	-	Agrícola de Cuba	Bra.	307,6	187,1	123,7	4,1	5.735	Agropecuaria	
98	118	Grupo Industrial Bimbo	Méx.	304,0	247,3	173,8	n.d.	15.041	Alimentos	
99	71	Norberto Odebrecht	Bra.	300,1	137,3	60,9	26,0	23.043	Construcción	
100	83	Furnas	Bra.	300,0	182,0	3.913,1	139,0	13.000	Electricidad	

n.d.: no disponible

*: Cifras no oficiales.

Las primeras 500 empresas en América Latina

POSICION	EMPRESA	PAIS	En millones de dólares			UTILIDAD	NUM. DE EMP.	ACTIVIDAD	
			VENTAS		ACTIVOS				
			1979	1978					
101	137	Safran Peugeot	Arg.	299,1*	221,4*	n.d.	16,8	5.500	Automotores
102	-	Philips	Bra.	297,5	194,6	n.d.	n.d.	n.d.	Electrónica
103	156	Chrysler	Arg.	296,7*	203,2	n.d.	19,9	4.011	Automotores
104	131	Daimler Siderca	Arg.	296,4	233,8	868,0	26,9	5.482	Siderurgia
105	136	Mercedes-Benz Argentina	Arg.	296,0	221,5	n.d.	25,2	3.801	Automotores
106	126	Flota Mercante Grancolombiana	Col.	289,8	239,6	283,8	1,4	1.983	Transporte
107	-	IBM	Bra.	288,7	188,7	n.d.	n.d.	n.d.	Electrónica
108	196	Sivensa	Ven.	285,0	170,0	51,1	n.d.	388	Siderurgia
109	113	Coltatej	Col.	283,3	255,6	317,4	20,1	16.119	Textil
110	119	Anderson Clayton	Méx.	282,5	247,3	75,9	n.d.	4.098	Alimentos
111	-	H.J. Boulton	Ven.	279,0	-	n.d.	n.d.	n.d.	Alimentos
112	-	Cada	Ven.	279,0	292,2	n.d.	n.d.	n.d.	Alimentos
113	99	C.A. Venezolana de Naveg.	Ven.	278,9	-	n.d.	n.d.	n.d.	Alimentos
114	51	Camargo Correa	Bra.	277,8	183,8	57,0	11,3	18.189	Construcción
115	102	Mannesmann	Bra.	277,6	168,6	177,7	46,4	12.479	Siderurgia
116	151	Avianca	Col.	275,4	183,0	329,8	4,1-	7.411	Transporte
117	77	Aerolíneas Argentinas	Arg.	275,1	382,0	560,8	7,7	9.314	Transporte
118	170	Gigante	Méx.	274,4	188,1	96,6	n.d.	6.200	Comercio
119	149	Cydsa	Méx.	273,9	209,0	417,2	n.d.	8.349	Química
120	262	Shell Chile	Chile	273,0	129,6	79,7	10,5	400	Combustible
121	114	Cemig	Bra.	269,6	147,7	2.025,4	55,5	10.200	Electricidad
122	74	Acindar	Arg.	266,1*	345,2	n.d.	15,1	6.672	Siderurgia
123	95	Acesita	Bra.	264,0	160,6	862,1	13,4	7.225	Siderurgia
124	160	El Puerto de Liverpool	Méx.	261,1	198,4	248,5	n.d.	n.d.	Comercio
125	129	Eisma	Arg.	257,9*	235,8	n.d.	63,6-	6.219	Transporte
126	166	Massalin y Celasco	Arg.	257,6*	193,4*	n.d.	13,4	1.777	Tabaco
127	-	Codi-Mobil	Col.	257,1	151,8	33,0	3,9	749	Distribución
128	112	Cervecería Polar	Ven.	255,0	255,8	n.d.	n.d.	n.d.	Bebidas
129	98	Molinos Río de la Plata	Arg.	254,3	280,3	177,5	3,9-	4.580	Alimentos
130	139	Viasa	Ven.	253,4	220,9	n.d.	n.d.	n.d.	Transporte
131	191	Grupo Industrias Unidas	Méx.	253,2	174,2	239,7	n.d.	12.894	Equipos
132	178	Kimberly-Clark de México	Méx.	252,8	184,6	249,7	n.d.	3.199	Papel
133	144	Colmotores GM	Col.	251,7	197,1	257,1	6,1	2.000	Automotriz
134	195	Nissan Mexicana	Méx.	251,6	170,7	150,3	n.d.	3.428	Automotriz
135	48	Mercaderío Agrícola	Ven.	250,9	486,6	n.d.	n.d.	n.d.	Alimentos
136	52	Nobleza-Piccardo	Arg.	250,5	468,6	229,9	19,4	n.d.	Tabaco
137	-	EBCT	Bra.	247,1	145,3	293,9	4,1	64.035	Comunicaciones
138	111	Papeles y Cartones	Chile	246,1	257,9	376,8	23,1	4.500	Papeles
139	91	Cobal	Bra.	246,0	148,5	440,7	0,7	4.500	Papeles
140	-	Interbras	Bra.	245,7	101,8	154,8	3,9	800	Papeles
141	105	Hermes Macedo	Bra.	243,9	148,4	50,5	138,7	6.920	Comercio
142	115	Lloyd Brasileiro	Bra.	241,8	127,5	248,3	21,9	2.772	Transporte
143	-	Enami	Chile	241,5	-	279,6	9,8	n.d.	Comercio
144	152	Alpargatas, S.A.I.C.	Arg.	241,4	206,5	476,2	10,4	11.197	Textil
145	108	Mendes Junior	Bra.	240,3	120,3	81,9	29,4	16.168	Const. Civil
146	104	Alpargatas	Bra.	240,2	142,1	127,4	28,5	17.833	Vestido
147	-	Dist. Pet. Ipiranga	Bra.	238,4	140,2	83,3	6,3	359	Petróleo
148	174	Obras Sanitarias de la Nación	Arg.	237,6	185,4*	n.d.	91,7-	n.d.	Servicios
149	246	Good Year de México	Méx.	236,9	140,0	84,0	n.d.	3.091	Llantas
150	346	Nacobre	Méx.	234,5	100,1	243,3	n.d.	6.012	Metalurgia

n.d.: no disponible

*: Cifras no oficiales.

de 101 a 200

POSICION	EMPRESA	PAIS	En millones de dólares				UTILIDAD	NUM. DE EMP.	ACTIVIDAD
			VENTAS		ACTIVOS				
			1979	1978					
151	110	General Electric	Bra.	234,3	142,0	65,1	6,6	13.000	Equipos Electrónica
152	--	General Electric de Venezuela	Ven.	233,0	--	48,1	n.d.	3.034	
153	--	Mappin	Bra.	229,6	136,5	137,7	6,7	7.300	
154	--	Electroradiobras	Bra.	228,2	140,3	76,5	3,7	12.000	
155	--	Makro	Bra.	228,9	117,7	66,5	3,1	1.500	
156	273	Sancor	Arg.	227,6	123,0	164,2	n.d.	5.544	Alimentos
157	127	Belgo-Mineira	Bra.	227,4	139,2	226,0	21,5	9.807	Siderurgia
158	155	Idema	Col.	226,1	195,6	210,3	20,4	3.461	Mercadeo
159	212	Salinas y Rocha	Méx.	225,9	159,7	163,3	n.d.	5.800	Comercio
160	106	Firestone	Bra.	225,0	149,1	47,8	0,6	5.330	Llantera
161	--	Paes Mendoca	Bra.	224,9	123,3	88,5	5,9	6.500	Supermercados
162	223	Nestlé	Arg.	223,8*	152,6*	n.d.	2,5	3.737	Alimentos
163	130	Pesqueros Mexicanos	Méx.	221,4	234,8	327,7	n.d.	9.988	Pesca
164	206	Tubos de Acero	Méx.	221,2	185,1	250,3	n.d.	5.078	Siderurgia
165	511	Artur Lundgren Tecidos	Bra.	218,1	137,8	55,0	35,1	14.000	Textiles
166	--	Anderson Clayton	Bra.	217,9	140,1	118,8	4,7	3.650	Alimentos
167	--	Petroquímica INIAO	Bra.	217,2	166,5	117,6	40,8	1.301	Química
168	169	Cadenalco	Col.	215,4	176,3	91,2	3,7	8.687	Comercio
169	232	Tolteca de México	Méx.	210,5	147,3	346,7	n.d.	4.916	Cemento
170	29	Telebras	Bra.	209,9	765,4	2.594,0	161,6	1.326	Comunicaciones
171	135	ACO	Ven.	209,0	--	n.d.	n.d.	n.d.	Maquinaria
172	604	Grupo Empresas Siemens	Arg.	209,0	48,4	10,2	9,6	5.471	Electrónica
173	211	Bavaria	Col.	208,6	159,8	222,2	22,1	5.273	Bebidas
174	--	Instituto Nac. de la Vivienda	Ven.	208,1	--	n.d.	n.d.	n.d.	
175	210	Electricidad de Caracas	Ven.	208,0	160,6	n.d.	n.d.	n.d.	Electricidad
176	--	Colgate Palmolive	Méx.	207,7	176,2	103,9	n.d.	1.775	Cosméticos
177	240	Purina de México	Méx.	206,9	143,7	74,4	n.d.	3.796	Agroindustria
178	140	White Martins	Bra.	206,0	119,0	89,4	16,3	7.800	Química
179	148	Ultrafertil	Bra.	205,1	104,7	51,4	4,3	3.313	Química
180	214	Loma Negra	Arg.	204,6	158,1	245,6	18,2	3.518	Cemento
181	--	Endesa	Chile	202,3	--	2.268,3	41,4	n.d.	
182	--	Bompreco	Bra.	201,7	113,0	79,6	5,3	n.d.	Supermercados
183	132	Alcan	Bra.	200,0	131,9	142,9	22,7	6.000	Metales
184	233	Chilectra	Chile	200,0	146,9	867,6	19,9	4.000	Electricidad
185	--	Alcan	Bra.	200,0	131,9	94,8	14,6	n.d.	Administración
186	85	Nidera	Arg.	198,0*	313,1	n.d.	0,7	n.d.	Alimentos
187	185	Celulosa	Arg.	197,7	177,4	1.005,6	0,2	n.d.	Papel
188	244	Telecom	Col.	197,3	140,4	282,2	27,1	13.978	Comunicaciones
189	239	Cementos Mexicanos	Méx.	196,7	143,8	537,6	n.d.	3.625	Cemento
190	153	Pirelli	Arg.	195,8	205,4	297,3	18,2	4.557	Caucho
191	332	Grupo IMSA	Méx.	193,2	103,9	137,0	n.d.	3.060	Metalurgia
192	178	Votorantim	Bra.	192,0	117,7	392,2	50,4	7.860	Siderurgia
193	--	Texaco Petroleum Company	Ecu.	191,7	199,5	282,0	n.d.	508	Petróleo
194	198	Ciba-Geigy	Bra.	190,3	106,1	84,2	7,4	2.565	Farmacia
195	150	Siemens	Bra.	189,8	121,3	69,3	9,7	7.428	Electrónica
196	--	Robert Bosh	Bra.	188,1	112,2	n.d.	n.d.	n.d.	Autopartes
197	--	UNIAO	Bra.	187,8	120,0	87,4	12,7	3.400	Alimentos
198	--	Copene	Bra.	187,7	--	641,3	2,1	1.519	Química
199	215	Corigua	Bra.	186,9	88,2	93,3	11,8	2.463	Siderurgia
200	--	Cica	Bra.	185,5	87,7	103,1	5,2	4.210	Alimentos

n.d.: no disponible

*: Cifras no oficiales.

Las primeras 500 empresas en América Latina

POSICION	1979	1978	EMPRESA	PAIS	En millones de dólares			UTILIDAD	NUM. DE EMP.	ACTIVIDAD
					VENTAS		ACTIVOS			
					1979	1978				
201	391		Venezolana de Cementos	Ven.	184,1	90,6	102,0	n.d.	1.153	Cementos
202	288		Grupo Conduemex	Méx.	182,8	118,0	155,0	n.d.	5.234	Eléctrica
203	444		Gruma	Méx.	182,8	141,5	139,0	n.d.	4.122	Alimentos
204	172		Sudamericana de Vapores	Chile	181,5	186,2	169,1	21,8	1.100	Transportes
205	142		Lojas Americanas	Bra.	181,4	113,0	63,8	13,0	13.918	Comercio
206	-		Bayer	Bra.	180,1	108,7	175,5	3,4-	3.620	Química
207	-		Sharp Equipamentos	Bra.	179,5	105,1	133,4	4,0	9.000	Electrónica
208	188		Swift	Arg.	179,2	175,6	n.d.	5,7	n.d.	Alimentos
209	-		Matarazzo Alimentos	Bra.	177,3	105,2	380,1	18,1	7.530	Alimentos
210	-		Dow Química	Bra.	177,1	102,0	503,9	26,5-	1.326	Química
211	-		Sears	Ven.	176,7	-	n.d.	n.d.	n.d.	Comercio
212	304		Industrial Saltillo	Méx.	174,8	113,2	185,8	n.d.	9.777	Metallurgia
213	-		Tabacalera Nacional, C.A.	Ven.	174,4	-	40,2	n.d.	2.270	Tabacos
214	138		Teletels	Bra.	173,7	108,2	1.190,8	2,1	18.267	Comunicaciones
215	188		Propulsora Siderúrgica	Arg.	172,8	176,3	n.d.	8,2	1.673	Siderurgia
216	-		Cigarrera Bigott Suc.	Ven.	172,0	-	20,0	n.d.	1.350	Tabacos
217	-		Saab Scania	Bra.	167,4	98,8	151,1	8,4	2.660	Automóviles
218	341		Industrial Hermes	Méx.	167,1	101,5	197,7	n.d.	3.746	Siderurgia
219	-		R.J. Reynolds	Bra.	167,1	-	51,0	15,3-	n.d.	Bebidas
220	-		Caterpillar	Bra.	166,1	101,9	265,5	21,9	n.d.	Tractores
221	573		Celulosa Arauco	Chile	165,7	54,6	376,8	20,1	600	Celulosa
222	-		Luschsinger Madorin	Bra.	164,0	77,6	153,2	6,0	3.000	Química
223	231		Ishikawajima	Bra.	163,9	72,9	190,0	11,5	7.029	Construcción
224	-		CPFL	Bra.	163,6	98,7	478,2	0,7	6.341	Electricidad
225	145		VASP	Bra.	162,8	102,9	220,0	2,3	4.490	Transportes
226	-		Venalum	Ven.	162,7	-	7,9	n.d.	n.d.	Aluminio
227	-		Industria Ven. del Aluminio	Ven.	162,7	16,0	n.d.	n.d.	n.d.	Aluminio
228	205		Protinal	Ven.	162,7	165,3	31,2	n.d.	886	Alimentos
229	292		Transmisiones y Equipos	Méx.	162,6	117,1	194,6	n.d.	6.137	Autopartes
230	-		ELT	Bra.	161,6	95,3	831,3	26,2	10.684	Electricidad
231	-		Johnson y Johnson	Bra.	161,3	92,8	106,0	8,1	5.370	Química
232	213		Duralex	Bra.	161,2	91,3	80,4	20,8	7.718	Madera
233	298		IBM de México	Méx.	160,2	114,9	n.d.	n.d.	2.017	Equip. de Ofic.
234	-		MBR	Bra.	160,0	89,3	210,8	7,5	2.580	Minería
235	356		Santa Rosa	Arg.	158,9	98,3	274,9	4,3-	3.500	Siderurgia
236	-		Grupo Nacional Provincial	Méx.	158,8	120,1	284,8	n.d.	1.641	Seguros
237	201		Santa Marina	Bra.	158,3	103,0	80,5	23,9	6.800	Vidrio
238	268		General Electric de México	Méx.	158,2	125,5	94,5	n.d.	4.564	Enseres Dom.
239	146		Continental Granos	Arg.	155,8	209,9	n.d.	n.d.	400	Alimentos
240	324		Colpuertos	Col.	154,8	106,1	100,1	7,9-	10.895	Servicios
241	-		Disco	Bra.	153,0	94,2	48,3	0,7	5.600	Supermercados
242	238		Cesil	Bra.	152,9	87,2	2.912,8	2,0	11.446	Electricidad
243	187		Sabesp	Bra.	152,1	86,6	1.985,9	31,1	18.964	Servicios
244	272		Tabacalera Mexicana	Méx.	150,2	123,1	92,1	n.d.	1.878	Tabacos
245	-		Sharp Manaus	Bra.	149,7	90,3	94,4	4,6	2.750	Electrónica
246	335		Sider Perú	Perú	149,3	103,0	128,7	1,6	5.200	Siderurgia
247	351		Admon. General de Puertos	Arg.	148,9	99,3	788,0	5,1	5.213	Servicios
248	230		Docenave	Bra.	148,4	77,0	125,9	33,3	689	Transporte
249	221		Ferrominera Orinoco	Ven.	148,1	153,7	n.d.	n.d.	4.300	Minería
250	-		Transp. Marítima Mexicana	Méx.	147,9	111,0	188,8	n.d.	1.700	Transportes

n.d.: no disponible

Cifras no oficiales.

POSICION	1978	EMPRESA	PAIS	En millones de dólares				NUM. DE EMP.	ACTIVIDAD
				VENTAS		ACTIVOS	UTILIDAD		
				1979	1978				
251	331	Cargill	Arg.	147,7	104,6	n.d.	10,9	n.d.	Alimentos
252	323	Teléfonos	Chile	147,5	106,2	618,9	7,7	7.000	Comunicaciones
253	361	Calzado Canadá	Méx.	147,1	97,1	58,2	n.d.	9.411	Calzado
254	352	Pipasa	Méx.	146,9	99,0	84,9	n.d.	486	Papel
255	218	Industrias Conasupo	Méx.	145,6	154,6	200,9	n.d.	3.161	Alimentos
256	378	Cobre de México	Méx.	145,6	93,4	10,6	n.d.	620	Metalurgia
257	-	Bordon	Bra.	144,9	78,5	100,7	0,1	n.d.	Alimentos
258	280	Corimon	Ven.	144,4	-	n.d.	n.d.	n.d.	Química
259	-	Anglo	Bra.	144,3	71,1	74,7	1,8	n.d.	Alimentos
260	-	Aluminio del Caroni Alcanza	Ven.	143,0	-	23,4	n.d.	n.d.	Aluminio
262	226	Electrocloro	Bra.	142,8	95,2	98,7	35,4	1.966	Química
263	-	Conrijui	Bra.	142,3	95,2	151,8	0,1	n.d.	Agropecuaria
264	282	Bufete Industrial	Méx.	142,2	120,9	145,9	n.d.	13.300	Construcción
265	-	Hoescht	Bra.	142,2	89,0	136,6	23,8	3.100	Química
266	-	Petrolflex	Bra.	141,8	94,3	101,2	2,8	2.400	Química
267	-	Massey-Ferguson	Bra.	140,9	111,8	110,1	7,8	3.800	Tractores
268	-	Abril Cultural	Bra.	140,4	107,9	146,0	5,5	1.900	Comunicaciones
269	-	Unión Carbide	Bra.	139,8	91,3	45,1	18,5	1.961	Química
270	363	Editorial Clarín	Arg.	139,6	97,4	n.d.	47,3	1.109	Editorial
271	322	Unión Carbide Mexicana	Méx.	138,3	106,5	115,0	n.d.	2.336	Química
272	-	Cutrale	Bra.	138,2	39,2	118,1	37,2	1.893	Bebidas
273	-	Casas da Banha	Bra.	137,3	86,9	53,5	5,9	7.200	Supermercado
274	-	José A. Verissimo	Bra.	136,6	61,7	55,3	3,3	1.300	Comercio
275	278	Grupo Gentor	Méx.	136,3	122,1	156,0	n.d.	3.031	Comercio
276	-	Sofasa	Col.	136,1	157,2	130,8	7,7	2.667	Automotriz
277	-	Cia. Bras. Aluminio	Bra.	135,9	73,3	173,5	38,2	6.000	Metales
278	568	Kenworth Mexicana	Méx.	135,8	55,7	68,7	n.d.	1.389	Automotriz
279	359	Xerox de México	Méx.	135,5	98,0	110,5	n.d.	1.907	E. de Oficina
280	-	Instituto Nac. de Puertos	Ven.	135,1	-	n.d.	n.d.	n.d.	
281	-	Tristao	Bra.	135,0	90,8	41,4	3,5	2.800	
282	-	João Fortes	Bra.	134,9	50,4	151,1	7,2	6.600	Construc. Civil
283	-	Fábrica de Jabón la Corona	Méx.	134,6	96,7	77,7	n.d.	1.630	Química
284	290	Fabricato	Col.	133,8	117,8	165,2	10,3	7.792	Textil
285	203	Copel	Bra.	133,5	70,7	927,7	22,5	7.108	Electricidad
286	103	Cerenco	Bra.	133,4	141,6	40,8	2,9	16.788	Construcción
287	216	Fepasa	Bra.	132,8	76,0	1.758,0	98,8	19.656	Transporte
288	-	Vulcan	Bra.	129,8	73,1	87,5	1,5	4.000	Plástico
289	353	Cobrasma	Bra.	129,7	52,3	37,7	22,8	15.000	Metalurgia
290	436	Duperial	Arg.	129,7	82,3	n.d.	7,7	1.992	Química
291	-	Seguros Bancomer	Méx.	129,6	94,2	178,3	n.d.	4.000	Seguros
292	-	Empresas Industria de Hierro	Méx.	128,9	78,9	127,6	n.d.	4.493	Metalurgia
293	-	AEG Telefunken	Bra.	128,9	89,1	150,3	5,3	3.670	Electricidad
294	-	Ref. Milito Brasil	Bra.	128,2	83,7	n.d.	n.d.	1.100	Alimentos
295	-	Sadia Comercial	Bra.	128,1	64,6	n.d.	n.d.	n.d.	
296	318	Tabacos Mexicanos	Méx.	127,2	109,0	53,4	n.d.	7.173	Tabacos
297	258	Sade	Arg.	126,7	132,4	n.d.	13,6	6.350	Instalaciones
298	-	Caneco	Bra.	126,6	-	204,2	2,1	4.600	Construc. Naval
299	-	Aseg. Mex.	Méx.	126,2	91,0	224,3	n.d.	668	Seguros
300	289	Cia. Antartica Paulista	Bra.	126,0	87,6	17,9	10,8	4.581	Bebidas
301	162	Xerox	Bra.	125,5	44,9	85,2	27,4	4.000	Equipos

n.d.: no disponible

*: Cifras no oficiales.

Las primeras 500 empresas en América Latina

POSICION		EMPRESA	PAIS	En millones de dólares				NUM. DE EMP.	ACTIVIDAD
				VENTAS		ACTIVOS	UTILIDAD		
				1979	1978				
301	252	Gamasa	Méx.	125,2	135,0	105,0	n.d.	7.058	Alimentos
302	310	Grupo Anáhuac	Méx.	124,7	107,2	253,7	n.d.	1.849	Cementos
303	362	Ducilo	Arg.	124,7	97,7	n.d.	7,1-	3.220	Textil
304	-	Philips Morris MK	Bra.	124,7	-	15,1	12,7-	n.d.	Alimentos
305	427	Sabritas	Méx.	122,9	84,0	41,9	n.d.	4.500	Alimentos
306	-	Du Pont	Bra.	122,9	74,9	104,6	0,7	2.360	Química
307	-	Usiminas Mecánicas	Bra.	122,8	50,0	162,2	5,9-	16.000	Maquinaria
308	532	Giol	Arg.	122,6	66,0	n.d.	6,6	n.d.	Vitivinicola
309	-	Dominguez y Cia.	Ven.	122,2	55,0	178,7	n.d.	1.301	Envases
310	276	Coperbras	Bra.	122,1	68,7	91,1	3,9	932	Química
311	366	Carrón de Colombia	Col.	121,5	96,4	92,3	6,8	2.102	Papel
312	432	Energía de Bogotá	Col.	121,3	83,1	398,0	41,2	2.694	Electricidad
313	-	Ind. Lácteas de Ven. Indulac	Ven.	120,3	279,1	23,9	n.d.	1.500	Alimentos
314	381	Chiprodal	Chile	120,0	92,7	75,2	2,2	1.000	Alimentos
315	-	Swift-Armour	Bra.	119,4	71,5	99,3	2,1	6.000	Alimentos
316	266	CAP	Arg.	119,4	128,0	n.d.	n.d.	n.d.	Alimentos
317	620	Nacional de Drogas	Méx.	119,1	90,8	30,9	n.d.	n.d.	Farmacéuticas
318	589	Aeropuertos y Servicios Aux.	Méx.	118,5	33,6	210,9	n.d.	4.916	Transportes
319	-	Brinquedos Estrella	Bra.	118,4	82,1	101,4	7,6	n.d.	Plásticos
320	-	Cars y Tocars	Ven.	118,1	-	n.d.	n.d.	n.d.	
321	-	Intercontinental de Café	Bra.	118,1	86,8	37,2	0,5	230	
322	-	Sears Roebuck	Bra.	118,0	78,7	58,0	1,7	3.700	
323	481	Grupo Mex. de Desarrollo	Méx.	117,9	73,3	131,1	n.d.	21.199	Construcción
324	-	Eluma	Bra.	117,9	64,5	89,2	4,9	4.180	Metalurgia
325	-	Ceval	Bra.	117,6	46,1	58,4	8,6	n.d.	Alimentos
326	344	Tubacero	Méx.	116,9	100,8	127,8	n.d.	1.772	Siderurgia
327	251	Ericsson	Bra.	116,7	93,6	32,5	13,1	6.877	Electrodomést.
328	277	Brasilit	Bra.	116,4	75,3	65,6	11,8	6.000	Cerámica
329	406	Hidronor	Arg.	116,4	87,3	n.d.	36,0	700	Electricidad
330	312	Deba	Arg.	116,1	110,0	283,8	28,9	4.851	Energía
331	-	Hering	Bra.	116,1	65,6	103,8	17,0	9.800	Textil
332	-	Tauape	Bra.	115,9	69,6	87,6	11,5	5.000	Textil
333	360	Fábrica San Rafael y Anexas	Méx.	115,8	98,0	122,8	n.d.	3.116	Papel
334	167	Brastemp	Bra.	115,6	73,5	37,7	22,1	5.600	Eléctricos
335	-	Perkins	Bra.	115,4	59,9	n.d.	n.d.	1.600	Motores
336	-	Cobec	Bra.	114,9	56,9	110,6	0,2	805	
337	389	Grupo Continental	Méx.	114,8	95,1	73,9	n.d.	5.438	Refrescos
338	-	CCN	Bra.	114,8	100,5	690,6	20,9	n.d.	
339	-	El Dorado	Bra.	114,7	77,2	47,4	5,8	3.180	Supermercados
340	392	EPEC	Arg.	114,6	90,5	583,9	7,1	3.647	Servicios
341	274	Cervcerías Unidas	Chile	114,0	122,8	201,4	8,1	2.000	Bebidas
342	433	Lever y Asociados	Arg.	113,5	82,8	n.d.	35,0	n.d.	Jabones
343	-	Supergasbras	Bra.	113,3	228,5	89,1	9,6	31	Administración
344	-	Cotap	Bra.	113,2	67,2	110,4	5,9	6.980	Autopartes
345	407	Carrón y Papel de México	Méx.	112,5	87,2	120,3	n.d.	2.679	Papel
346	256	Electrosul	Bra.	112,0	74,9	1.406,4	15,8	4.086	Electricidad
347	295	Bridas S.A.P.I.C.	Arg.	111,8	116,2	298,1	9,6	2.273	Petróleo
348	414	Ciba-Geigy Mexicanas	Méx.	111,7	86,5	110,7	n.d.	1.833	Farmacéuticas
349	-	Conlab	Bra.	111,5	50,3	142,7	8,0	4.030	Metalurgia
350	-	Verolme	Bra.	111,2	65,8	257,1	12,8	6.000	Construc. Naval

n.d.: no disponible

*: Cifras no oficiales.

POSICION	1979	1978	EMPRESA	PAIS	En millones de dólares			UTILIDAD	NUM. DE EMP.	ACTIVIDAD
					VENTAS		ACTIVOS			
					1979	1978				
351	-		Cruzeiro do Sul	Bra.	110,8	88,2	135,4	11,4	4.780	Transporte
352	408		Tarrabus	Arg.	110,8	86,9	128,8	9,5	4.105	Alimentos
353	-		Gpo. Const. Gral. del Nta.	Méx.	110,4	88,0	8	n.d.	4.820	Construcción
354	-		Kibon	Bra.	110,4	67,5	67,5	4,3-	3.700	Alimentos
355	-		Heublein	Bra.	109,8	60,2	70,7	3,3	n.d.	Bebidas
356	397		Mezquital del Oro	Méx.	109,7	89,8	87,8	n.d.	2.750	Alimentos
357	348		Embraer	Bra.	109,5	49,2	47,8	114,9	4.887	Aviones
358	-		Ciatk	Bra.	109,4	71,5	n.d.	n.d.	n.d.	Autopartes
359	-		Soc. Peruana Paramonga	Perú	109,1	62,9	n.d.	32,0	4.000	Química
360	535		Gpo. Industrial San Cristóbal	Méx.	108,7	79,9	80,4	n.d.	2.595	Papel
361	308		Eternit	Bra.	108,0	62,3	47,5	15,1	3.700	Cerámica
	-		Sowtec	Bra.	108,0	60,0	55,1	8,3	300	Química
363	194		Aluar	Arg.	108,0	172,5	n.d.	11,0	n.d.	Aluminio
364	-		Alba-Adria	Bra.	107,9	69,8	73,7	4,8-	3.400	Química
365	347		Suzano	Bra.	107,6	55,1	177,1	12,1	2.787	Papel
366	299		C R Almeida	Bra.	107,3	76,0	25,7	4,4	4.720	Construcción
367	506		Madeco	Chile	106,6	70,4	105,5	3,0	1.200	Cobra
368	297		Brasinox	Bra.	106,0	64,8	54,1	14,8	4.900	Equipos
369	-		Samrig	Bra.	105,9	83,4	84,8	2,7	1.397	Alimentos
370	603		El Palacio de Hierro	Méx.	105,3	75,9	97,1	n.d.	2.141	Comercio
371	-		Skol Caracas	Bra.	105,2	68,2	116,5	6,8-	3.000	Bebidas
372	-		Purina	Bra.	105,1	45,5	n.d.	n.d.	n.d.	Alimentos
373	-		BASF	Bra.	104,9	81,1	117,1	0,2	2.200	Química
374	-		KRUPP	Bra.	104,8	68,5	n.d.	n.d.	n.d.	Siderurgia
375	-		Philips Morris	Bra.	104,7	36,2	67,9	0,9-	n.d.	Bebidas
376	514		Compañía Minera de Cananea	Méx.	104,4	68,6	206,5	n.d.	2.280	Minería
377	-		Teléfonos de Bogotá	Col.	103,7	-	170,9	1,8	3.113	Comunicaciones
378	371		Envases Venezolanas	Ven.	103,7	-	n.d.	n.d.	n.d.	Envases
379	263		Techint	Arg.	103,5	128,6	n.d.	12,4	5.600	Instalaciones
380	260		Itato	Arg.	103,4	131,7	n.d.	11,3	4.240	Electricidad
381	-		Tlemig	Bra.	103,2	57,2	425,7	23,4	8.200	Comunicaciones
	-		Pag Pag	Bra.	103,1	70,5	25,1	1,9	3.750	Supermercados
383	-		Lion	Bra.	102,9	59,4	13,4	1,8	1.508	Dist. Vehículos
384	-		Glassurit	Bra.	102,4	49,9	n.d.	n.d.	n.d.	Química
385	-		Transbrasil	Bra.	102,3	52,8	77,6	6,2	4.200	Transporte
386	467		Grupo Industrial Ramirez	Méx.	101,9	75,2	134,5	n.d.	3.779	Automotriz
387	-		Brawey	Bra.	101,8	49,9	58,3	1,4	1.290	Alimentos
388	350		Aceros Villares	Bra.	101,7	58,6	93,8	13,1	3.596	Siderurgia
389	-		Carvalho Hosken	Bra.	101,7	-	144,7	4	7.000	Construcción
390	-		Rheem	Bra.	101,6	58,4	76,2	1,9	2.100	Metalurgia
391	383		Monómeros	Col.	101,3	92,2	95,0	3,8	1.087	Petroquímica
392	-		Equipos Villares	Bra.	101,3	83,4	159,8	5,8	8.300	Maquinaria
393	-		Coamo	Bra.	101,1	38,0	46,9	6,4	574	Agropecuaria
394	426		Texaco Col	Col.	100,8	84,1	75,3	12,8	n.d.	Petróleo
395	448		Nicolini Hermanos	Perú	100,2	80,9	466,0	10,6	1.700	Alimenticio
396	399		Carvajal	Col.	100,0	89,2	91,3	7,5	4.514	Imprenta
397	-		Fundicao Tupy	Bra.	100,0	57,9	111,3	7,0	7.980	Metalurgia
398	459		Termomecánica São Paulo	Bra.	99,9	48,7	40,9	28,8	2.137	Metales
399	364		Champion	Bra.	99,8	52,2	78,8	23,7	2.382	Papel
400	456		IEM	Méx.	99,2	78,7	95,1	n.d.	3.474	Eléctrica

n.d.: no disponible

Cifras no oficiales.

•

•

•

POSICION		EMPRESA	PAIS	En millones de dólares			UTILIDAD	NUM. DE EMP.	ACTIVIDAD
				VENTAS		ACTIVOS			
				1979	1978				
451	564	Peñaflor	Arg.	88,8	56,7	73,1	1,4	2.100	Vitivinícola
452	-	Frigorífico Central	Bra.	88,5	40,6	n.d.	n.d.	n.d.	Alimentos
453	-	Promasa	Ven.	88,3	-	18,4	n.d.	686	Harinas
454	-	S Paulo Petróleo	Bra.	87,9	51,6	23,1	0,9	281	Petróleo
455	-	Magnesita	Bra.	87,8	47,6	113,0	9,6	4.500	Minería
456	380	Magnesita	Bra.	87,8	47,6	71,2	15,3	4.500	Minería
457	401	Iansa	Chile	87,8	88,8	279,4	17,4-	1.900	Azúcar
458	480	Cía. Nat. de Chocolates	Col.	87,6	73,3	59,3	6,5	1.010	Alimentos
459	-	Burroughs	Bra.	87,4	57,1	n.d.	n.d.	2.484	Electrónica
460	-	J.A. Verissimo	Bra.	86,7	69,8	69,1	3,4	2.424	
461	-	Netumar	Bra.	86,6	37,9	79,8	1,7	810	Transporte
462	-	Copercacau Central	Bra.	86,4	45,1	31,5	1,1	220	Agropecuaria
463	494	Imparciales	Arg.	86,4	72,1	n.d.	0,5	n.d.	Tabaco
464	475	Hierro Perú	Perú	86,3	74,1	63,1	2,6	3.110	Minas
465	577	Crav	Chile	86,3	53,8	100,3	8,4	500	Azúcar
466	423	Acerías Paz de Río	Col.	86,2	84,5	174,3	9,9	7.086	Siderurgia
467	525	Grupo Zaragoza	Méx.	86,2	67,0	26,3	n.d.	2.320	Comercio
468	463	Minera Autlán	Méx.	86,2	76,1	163,7	n.d.	2.303	Minería
469	-	Ecisa	Bra.	85,8	116,2	84,1	9,7-	5.100	Construcción
470	-	Globex	Bra.	85,4	58,4	55,9	6,1	3.312	
471	547	Aceros Nacionales	Méx.	85,3	81,6	77,5	n.d.	2.083	Siderurgia
472	-	Nortegas Butano	Bra.	85,2	33,9	n.d.	n.d.	2.539	Química
473	483	Fate	Arg.	85,0	73,2	52,2	4,9	2.853	Caucho
474	-	Casas Bahía	Bra.	84,9	35,7	51,7	3,9	n.d.	
475	-	Guías LTB	Bra.	84,7	54,9	n.d.	n.d.	n.d.	Comunicaciones
476	236	IBM	Arg.	84,6	145,3	n.d.	34,4	n.d.	Electrónica
477	582	Supermercados	Méx.	84,4	74,1	41,8	n.d.	2.580	Comercio
478	-	Lojas Arapus	Bra.	84,4	45,0	37,0	2,2	3.087	
479	-	Deutz Argentina	Arg.	84,4	37,7	n.d.	7,9-	1.650	Tractores
480	576	Calera Avellaneda	Arg.	84,0	54,4	99,1	16,6	n.d.	Cemento
481	-	Refinería Ipiranga	Bra.	83,8	49,8	65,7	5,4	1.070	Química
482	581	John Deere	Méx.	83,4	52,8	22,7	n.d.	1.013	Maq. Agrícola
483	-	Bayer de México	Méx.	83,1	63,0	62,0	n.d.	1.173	Farmacéutica
484	-	Brasileira de Rayon	Bra.	83,0	36,3	66,4	7,3	300	Textil
485	386	Inds. Villares	Bra.	82,9	51,6	126,3	17,3	7.157	Maquinaria
486	-	Inds. Villares	Bra.	82,9	51,6	163,9	8,1	7.157	Maquinaria
487	-	Matarazzo	Bra.	82,8	49,9	74,5	8,3-	6.000	Metalurgia
488	524	Organización Benavides	Méx.	82,2	67,4	34,2	n.d.	2.780	Comercio
489	490	Pequiven	Ven.	82,0	-	n.d.	n.d.	n.d.	Química
490	-	Consul	Bra.	82,0	51,8	56,2	9,4	4.137	Electrónica
491	548	Pérez Companc	Arg.	81,8	60,5	165,5	10,4	858	Agroindustria
492	-	Colgate Palmolive	Bra.	81,6	38,6	n.d.	n.d.	n.d.	Farmaquímica
493	553	Conductores Monterrey	Méx.	81,4	58,9	108,9	n.d.	1.250	Eléctrica
494	440	Espalsa	Ven.	81,3	81,4	11,6	n.d.	929	Alimentos
495	-	Procter and Gamble de Ven.	Ven.	81,3	-	21,8	n.d.	734	Dentífricos
496	-	TRW Gemmer Thompson	Bra.	81,1	54,5	81,6	2,9	714	Autopartes
497	-	Albarus	Bra.	81,0	41,6	74,6	8,8	2.918	Autopartes
498	-	Sotreq	Bra.	80,9	48,7	183,0	1,3-	1.600	Dist. Autos
499	618	Roche	Arg.	80,9	45,0	68,3	0,7	856	Farmaquímica
500	-	Petróleo Sabba	Bra.	80,8	41,9	26,8	1,3	137	Petróleo

n.d., no disponible

*: Cifras no oficiales.

CONCEPTO		RENDIMIENTO				
1. PRELIMINARES		Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
1.01	DEMOLICION HASTA 3 MTS. ALTURA					
	Bardas tela ciclón	1	1	40.00	37.50	35.00
	Bardas block 15 cm.	1	1	20.00	18.00	16.00
	Bardas techos 13 cm.	1	1	19.00	17.00	16.00
	Bardas piedra 30 cm.	1	1	7.00	6.00	6.00
	Dallas y castillos 15x15 cm.	1	1	25.00	23.00	21.00
	Dallas y castillos 15x30 cm.	1	1	18.00	17.00	16.00
	Mampostería piedra, cal arena	1	1	2.00	1.90	1.80
	Mampostería piedra, cemento arena	1	1	1.70	1.60	1.50
	Concreto armado en zapatas (Bajas resistencias)	1	1	1.10	1.00	0.90
	Concreto armado en zapatas (Altas resistencias)	1	1	0.90	0.85	0.80
	Plantillas de concreto 5 cm.	1	1	30.00	28.00	25.00
	Plantillas de concreto 7 cm.	1	1	28.00	26.00	24.00
	Plantillas de concreto 10 cm.	1	1	24.00	22.00	20.00
	Firmes armados hasta 15 cm.	1	1	0.85	0.80	0.75
	Firmes armados hasta 30 cm.	1	1	0.75	0.70	0.65
	Losas armadas de 10 cm.	1	1	10.00	9.00	8.00
	Losas armadas aligeradas de 30 cm.	1	1	6.00	5.00	4.00
	Losas armadas aligeradas de 50 cm.	1	1	5.00	4.00	3.00
	Concreto armado columnas hasta 0.10 m ³ /ml	1	1	0.85	0.80	0.75
	Concreto armado columnas 0.10 a 0.25 m ³ /ml	1	1	0.80	0.75	0.70
	Concreto armado columnas 0.25 a 1.0 m ³ /ml	1	1	0.75	0.70	0.65
1.02	ACARREO DEMOLICIONES					
	Traespalle a 3 mts. Horizontales ó 1.5 mts. Verticales	1	1	15.00	16.00	14.00
	En carretilla a 20 mts.	1	1	8.00	7.00	6.00
	A chundi a 20 mts. Horizontales ó 3.0 mts. Verticales	1	1	4.00	3.50	3.00

CONCEPTO		RENDIMIENTO				
L PRELIMINARES		Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
1.03	LIMPIEZA DE TERRENO					
	Plano	1	1	100.00	80.00	60.00
	Accidentado	1	1	75.00	65.00	55.00
	Muy accidentado	1	1	60.00	40.00	30.00
1.04	TRAZO EN TERRENO					
	Plano	2	2	175.00	160.00	125.00
	Accidentado	2	2	100.00	85.00	70.00
	Muy accidentado	2	2	80.00	55.00	40.00
1.05	DESMONTE EN TERRENO CON					
	Vegetación escasa	1	1	60.00	60.00	50.00
	Vegetación media	1	1	40.00	35.00	30.00
	Vegetación profusa	1	1	20.00	25.00	15.00
3. CIMENTACIONES						
2.01	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL 100-0-0.					
	De 0 a 1.5 metros profundidad	1	1	6.50	6.00	4.50
	De 1.5 a 2.5 metros profundidad	1	1	4.50	4.25	4.00
	De 2.5 a 3.5 metros profundidad	1	1	3.75	3.50	3.25
2.02	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL 0-100.					
	De 0 a 1.5 metros profundidad	1	1	3.00	2.75	2.50
	De 1.5 a 2.5 metros profundidad	1	1	2.50	2.35	2.05
	De 2.5 a 3.5 metros profundidad	1	1	2.00	1.90	1.80

	CONCEPTO	Un	Grupo	RENDIMIENTO		
				Optimo	Medio	Mínimo
	2. CIMENTACIONES					
2.03	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL 0-0-100.					
	De 0 a 1.5 metros profundidad	1		0.80	0.60	0.70
	De 1.5 a 2.5 metros profundidad	1		0.70	0.55	0.60
	De 2.5 a 3.5 metros profundidad	1		0.50	0.45	0.40
2.04	BARRENOS A MANO					
	Ø 3/4"	1		6.00	4.00	3.00
	Ø 1"	1		4.50	4.25	4.00
	Ø 1 1/2"	1		2.75	2.60	2.45
2.05	EXTRACCION PIEDRA QUEBRADA					
	De 0 a 1.5 metros profundidad	1		5.50	5.00	4.50
	De 1.5 a 2.5 metros profundidad	1		4.80	4.25	4.00
	De 2.5 a 3.5 metros profundidad	1		2.75	2.60	2.45
2.06	PLANTILLA CONCRETO, INCLUYE ACARREO 20 METROS					
	De 5 cm.	2		22.00	20.00	18.00
	De 7 cm.	2		20.00	18.00	16.00
	De 10 cm.	2		17.00	16.00	15.00
2.08	CIMIENTO PIEDRA BRAZA					
	De 0 a 0.25 m ³ /ml	5		2.00	1.80	1.80
	De 0.25 a 0.50 m ³ /ml	5		3.00	2.80	2.60
	De 0.50 a 1.00 m ³ /ml	6		4.00	3.75	3.50
2.09	CIMIENTO CICLOPEO DE					
	Piedra hola	2		2.10	2.05	2.00
	Piedra braza	2		2.25	2.15	2.05

	CONCEPTO	Un	Grupo	RENDIMIENTO		
				Optimo	Medio	Mínimo
	2. CIMENTACIONES					
2.10	ACEROS REFUERZO EN CIMENTACION					
	Ø 1/4"	4		0.14	0.13	0.12
	Ø 5/16"	4		0.16	0.14	0.13
	Ø 3/8"	4		0.16	0.15	0.14
	Ø 1/2"	4		0.17	0.16	0.15
	Ø 5/8"	4		0.19	0.18	0.17
	Ø 3/4"	4		0.19	0.19	0.18
	Ø 1"	4		0.22	0.21	0.20
	Ø 1 1/4" y Ø 1 1/2"	4		0.25	0.24	0.23
	Enderizada varilla en rollo	4		1.500	1.200	1.000
2.11	CIMBRA EN CIMENTACION					
	Zapatas 10 x 20 cm de altura	3		12.00	11.00	10.00
	Zapatas 20 x 15 cm de altura	3		16.00	14.00	12.00
	Contratrabes 0 a 0.25 m ³ /ml	3		10.00	9.50	9.00
	Contratrabes 0.25 a 0.50 m ³ /ml	3		9.50	9.00	8.50
	Dados 0 a 0.25 m ³ /ml	3		8.50	8.25	8.00
	Dados 0.25 a 0.50 m ³ /ml	3		8.00	7.90	7.80
	Muros 0 a 0.25 m ³ /m ²	3		10.00	9.00	8.00
	Muros 0.25 a 0.50 m ³ /m ²	3		8.00	8.00	7.00
2.12	HECHURA CONCRETO REVOLVEDORA					
	1/2 saco trompo	2			1.80	1.80
	1 saco trompo	2			2.75	2.50
	2 sacos lumbar	2			5.50	5.00

CONCEPTO		Un	Grupo	RENDIMIENTO		
				Óptimo	Medio	Mínimo
3. CIMENTACIONES						
2.13	VACIADO DE CONCRETO EN					
	Zapatas corridas 0 a 0.25 m ³ /ml	H	2	2.00	1.80	1.60
	Zapatas corridas 0.25 a 0.50 m ³ /ml		2	2.30	2.10	1.90
	Zapatas aisladas 0 a 0.50 m ³ /P2		2	1.90	1.70	1.50
	Zapatas aisladas 0.50 a 1.00 m ³ /P3		2	2.30	2.00	1.80
	Muros contención 0 a 0.25 m ³ /m ²		2	2.00	1.80	1.60
	Muros contención 0.25 a 0.50 m ³ /m ²		2	2.40	2.20	2.00
2.14	DALAS CIMENTACION CON CUATRO Ø 8/16" a 1/2"					
	15 X 15	H		14.00	12.50	11.00
	15 X 20			13.50	12.00	10.50
	15 X 30			12.00	11.50	10.00
	20 X 20			13.00	11.50	10.00
	20 X 30			12.00	10.50	9.00
	20 X 40			11.00	9.50	8.00
2.15	RELLENOS COMPACTADOS					
	Pisón de madera	H	1	8.00	8.00	7.00
	Pisón de metal		1	8.00	7.00	6.00
	Compactador de placa		1	11.00	10.00	9.00
2.16	ACARREOS DE TIERRA					
	Traspaleada a 3 metros o 1.50 m ³ verticales	H	1	22.00	20.00	18.00
	Carretilla a 20 metros		1	10.00	9.00	8.00
	Cbundi a 20 metros o 3.00 mts verticales		1	5.50	5.00	4.50
2.17	IMPERMEABILIZACION CIMENTACION					
	Capa de 15 a 20 cm/ml	H	2	35.00	33.00	32.00
	Capa de 20 a 50 cm/ml		2	34.00	31.00	29.00

CONCEPTO		Un	Grupo	RENDIMIENTO		
				Óptimo	Medio	Mínimo
3. DRENAJES						
3.01	CAMA DE ARENA DE					
	0.10 cm.	H	1	8.00	7.00	6.00
	0.20 cm.		1	10.00	9.00	8.00
3.02	TENDIDO TUBO CONCRETO					
	Ø 10 (19 kg/ml)	ml	6	40.00	38.00	36.00
	Ø 15 (29 kg/ml)		6	35.00	32.00	30.00
	Ø 20 (44 kg/ml)		6	34.00	32.00	30.00
	Ø 25 (60 kg/ml)		6	30.00	28.00	26.00
	Ø 30 (90 kg/ml)		6	26.00	24.00	22.00
	Ø 40 (134 kg/ml)		2	14.00	12.00	10.00
	Ø 60 (345 kg/ml)		2	8.00	7.50	7.00
	Ø 100 (1000 kg/ml)		2	5.00	4.75	4.50
3.03	REGISTRO DE 40 X 60 cm.					
	Hasta 1.00	pza	5	2.00	2.25	2.00
	Hasta 1.50		5	2.00	1.75	1.50
	Hasta 2.00		5	1.50	1.25	1.00
3.04	TAPAS REGISTRO 40 X 60 cm.					
	Concreto armado 70 X 90 X 10 cm. De marco con concreto para pisos	pza	5	10.00	8.00	6.00
		pza	5	8.00	6.50	5.00
3.05	POZOS DE VISITA BROCAL 90 cm					
	Hasta 2.00 metros	pza	5	1.00	0.80	0.60
	Hasta 3.00 metros		5	0.70	0.50	0.50
	Hasta 4.00 metros		5	0.40	0.35	0.30
3.06	BROCALES CONCRETO					
		pza	5	5.00	4.50	4.00
	BROCALES FO.	pza	5	4.00	3.50	3.00

	CONCEPTO	RENDIMIENTO				
		Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
	4. ESTRUCTURA					
4.01	CIMBRA ELEMENTOS VERTICALES h=2.50 mts.					
	De 20 x 15 m ² /m ³	H ²	3	7.5	7.25	7.00
	De 15 x 10 m ² /m ³	H ²	3	8.5	8.25	8.00
	De 10 x 5 m ² /m ³	H ²	3	9.00	8.75	8.50
4.02	INCREMENTO POR ALTURA ELEMENTO VERTICAL CIMBRA					
	De 2.50 X 3.50 mts de altura	H ³	3	70.00	60.00	50.00
	Hasta 4.50	H ³	3	80.00	65.00	40.00
	Hasta 6.00	H ³	3	90.00	77.50	25.00
4.03	VACIADO DE CONCRETO ELEMENTO VERTICAL					
	De 2.50 mts. de altura	H ³	2	1.2	1.1	1.0
	De 3.50	H ³	2	1.1	1.0	0.9
	De 4.50	H ³	2	1.0	0.95	0.9
	De 6.00	H ³	2	0.9	0.85	0.8
4.04	CIMBRA EN TRABES h=2.50 mts					
	De 15 x 12 m ² /m ³	H ²	3	10.00	8.00	7.00
	De 12 x 8 m ² /m ³	H ²	3	11.00	9.00	8.00
4.05	CIMBRA EN LOSAS TARINA h=2.50 mts					
	De 15 x 10 m ² /m ³	H ²	3	15.00	9.50	8.50
	De 10 x 5 m ² /m ³	H ²	3	14.00	9.00	8.00
4.06	CIMBRA EN LOSAS CHAROLA h=2.50 mts					
	Con apoyos a 1.50	H ²	3	12.50	11.50	10.50
	Con apoyos a 0.75	H ²	3	11.50	10.50	9.50

	CONCEPTO	RENDIMIENTO				
		Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
	4. ESTRUCTURA					
4.07	INCREMENTO POR ALTURA, ELEMENTOS HORIZONTALES CIMBRA					
	De 2.50 a 3.50 mts de altura	H ³	3	100.00	80.00	60.00
	Hasta 4.50	H ³	3	80.00	65.00	60.00
	Hasta 6.00	H ³	3	60.00	60.00	40.00
4.08	VACIADO CONCRETO ELEMENTOS HORIZONTALES					
	De 2.50 mts de altura	H ³	2	1.25	1.20	1.25
	De 3.50	H ³	2	1.20	1.25	1.20
	De 4.50	H ³	2	1.25	1.15	1.05
	De 6.00	H ³	2	1.15	1.05	0.95
4.09	ACABADOS APARENTES					
	Elementos verticales	H ²	3	100.00	80.00	60.00
	Trabes	H ²	3	60.00	70.00	50.00
	Losas	H ²	3	100.00	80.00	60.00
4.10	COLOCACION DE BLOQUES					
	20 X 40 X 40	pa.	1	50.00	45.00	40.00
	20 X 60 X 60	pa.	1	30.00	28.00	26.00
	40 X 40 X 40	pa.	1	35.00	33.00	31.00
	40 X 60 X 60	pa.	1	15.00	16.00	14.00
4.11	CURADOS CON AGUA					
	Elementos verticales	H ³	1	110.00	90.00	70.00
	Elementos horizontales	H ³	1	220.00	200.00	180.00

CONCEPTO		RENDIMIENTO				
		Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
4. ESTRUCTURA						
4.12	CURADOS CON MEMBRANA					
	Elementos verticales	m ²	1	85.00	80.00	45.00
	Elementos horizontales	m ²	1	110.00	100.00	90.00
4.13	DEDUCCIONES POR BOMBEO					
	Elementos verticales	m ³			3.90	3.80
	Elementos horizontales	m ³			3.40	2.30
4.14	ELEVACION REPUEZO POR NIVEL	t		3.50	3.00	2.50
4.15	SOLDADURA EN VARILLAS					
	φ 1"	pza	6	10.00	8.00	8.00
	φ 1 1/4"	pza	6	8.00	7.00	6.00
	φ 1 1/2"	pza	6	6.00	6.00	4.00

CONCEPTO		RENDIMIENTO				
		Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
5. MUROS, DALAS Y CASTILLOS h = 3mt						
5.01	TABIQUE DE BARRO HECHO A MANO					
	De 6 cm.	m ²	6	14.50	13.50	12.00
	De 13 cm.	m ²	6	14.50	13.50	12.00
	De 20 cm.	m ²	6	9.50	8.50	7.50
	De 25 cm.	m ²	6	7.00	6.00	5.00
5.02	SOBREPRECIO POR CARA APARENTE	m ²	5	150.00	130.00	111.00
5.03	DALAS Y CASTILLOS DE 4 φ 5/16" a 1/2"					
	15 X 15	m ²	5	13.50	13.00	12.50
	15 X 30	m ²	5	13.00	12.50	12.00
	15 X 30	m ²	5	12.50	12.00	11.50
	20 X 30	m ²	5	12.50	12.00	11.50
	20 X 30	m ²	5	11.60	11.00	10.50
	20 X 40	m ²	5	10.50	10.00	9.50
5.04	SOBREPRECIO APARENTAR CASTILLOS					
	15 x 20	m ²	5			
	20 x 40	m ²	6			
5.05	MUROS BLOCK CEMENTO					
	10 X 20 X 40 en 10 cm.	m ³	5	14.00	13.50	13.00
	15 X 20 X 40 en 15 cm.	m ³	5	13.00	12.50	12.00
	20 X 20 X 40 en 20 cm.	m ³	5	10.50	10.00	9.50
5.06	SOBREPRECIO CARA APARENTE BLOCK	m ²	5	150.00	130.00	110.00
5.07	MUROS BARRO EXTRUIDO					
	5 x 10 x 15 en 10 cm.	m ²	6	7.00	6.75	6.50
	6 x 10 x 20 en 10 cm.	m ²	6	7.50	7.25	7.00

CONCEPTO		RENDIMIENTO				
5. MUROS, DALAS Y CASTILLOS		Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
	10 X 10 X 20 en 10 cm. 10 X 15 X 20 en 15 cm.	m ²	8	8.00	7.75	7.50
5.08	SOBREPRECIO CARA APARENTE BLOCK	m ²	8	200.00	180.00	160.00
5.09	SOBREPRECIO POR ALTURA MUROS					
	De 2.50 a 3.50 metros	m ²	8	150.00	140.00	130.00
	Hasta 4.50	m ²	8	80.00	70.00	60.00
	Hasta 6.00	m ²	8	50.00	45.00	40.00
	Hasta 7.50	m ²	8	35.00	32.50	30.00
	Hasta 9.00	m ²	8	25.00	23.50	20.00
5.10	MURIN DE PIEDRA BRAZA					
	De 30 cm.	m ²	5	4.50	4.00	3.50
	De 40 cm.	m ²	5	3.30	3.00	2.70
	De 50 cm.	m ²	5	2.50	2.20	1.90
5.11	SOBREPRECIO POR CARA APARENTE PIEDRA BRAZA					
	Junta resaltada	m ²	5	25.00	23.00	21.00
	Junta reanetida	m ²	5	15.00	14.00	13.00
	Junta a 1/2 hueso	m ²	5	5.00	4.50	4.00
	Junta a hueso	m ²	5	3.50	3.25	2.00

CONCEPTO		RENDIMIENTO				
6. PISOS		Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
6.01	FIRMES DE CONCRETO					
	De 5 cm.	m ²	2	23.00	19.00	17.00
	De 7 cm.	m ²	2	19.00	17.00	15.00
	De 10 cm.	m ²	2	16.00	14.00	12.00
6.02	ACABADOS INTEGRALES					
	De 1/2 cm. pulidos a plana metálica	m ²	5	45.00	40.00	35.00
	De 1/2 cm. pulidos a llana madera	m ²	5	60.00	50.00	40.00
	De 1/2 cm. escobillados	m ²	5	100.00	80.00	60.00
6.03	ACABADOS NO INTEGRALES					
	De 5 cm. pulidos a plana metálica	m ²	5	20.00	19.00	18.00
	De 5 cm. pulidos a llana madera	m ²	5	23.00	22.00	21.00
	De 5 cm. escobillados	m ²	5	28.00	27.00	26.00
6.04	PREFABRICADOS DE CEMENTO					
	De mosaico 20 X 20	m ²	6	16.00	13.00	11.00
	De granito 30 X 30	m ²	6	15.00	13.00	11.00
	De granito 40 X 40	m ²	6	15.00	13.00	11.00
	De granito 60 X 60	m ²	6	12.00	10.00	8.00
	Zoclo mosaico 10 X 20	m ²	6	10.00	9.00	8.00
	Zoclo granito 10 X 30	m ²	6	30.00	28.00	26.00
	Zoclo granito 10 X 40	m ²	6	30.00	28.00	26.00
	Zoclo terrazo 10 X 20	m ²	6	30.00	28.00	26.00
	Zoclo terrazo 10 X 30	m ²	6	30.00	28.00	26.00
6.05	DE BARRO EXTRUIDOS Y COCIDOS					
	De 10 X 10	m ²	8	8.00	6.00	4.00
	De 15 X 15	m ²	8	8.00	7.00	6.00
	De 20 X 20	m ²	8	10.00	8.00	6.00

	CONCEPTO	Un	Grupo	Óptimo	RENDIMIENTO	
					Medio	Mínimo
	6. PISOS					
6.06	MALLA-LAC EN PISOS					
	44-00 (1.71 kg/m ²)	B	2	25.00	23.00	21.00
	44-44 (4.05 kg/m ²)	B	2	43.00	43.00	41.00
	44-66 (2.97 kg/m ²)	B	2	55.00	53.00	51.00
	66-00 (3.22 kg/m ²)	B	2	55.00	53.00	51.00
	66-44 (2.83 kg/m ²)	B	2	55.00	53.00	51.00
	66-66 (2.05 kg/m ²)	B	2	65.00	63.00	61.00
	66-10-10 (1.02 kg/m ²)	B	2	80.00	75.00	70.00
6.07	CERAMICOS					
	Sobre papel	B	6	10.00	8.50	9.00
	Rectangulares	B	6	9.00	8.50	8.00
	Con dibujo	B	6	8.50	8.50	7.50
6.08	NATURALES RUSTICOS (10 Cm. ESPESOR)					
	Laja 2-esa entrecalle variable	B	6	30.00	28.00	26.00
	Laja a 1/2 hueso	B	6	6.50	6.00	5.50
	Laja a hueso	B	6	3.00	2.70	2.80
6.09	NATURALES LAMINADOS					
	Mármol 10 X 10 X 1	B	6	8.50	8.50	4.50
	Mármol 10 X 20 X 1	B	6	10.00	8.00	6.00
	Mármol 10 X 30 X 1	B	6	12.00	10.00	8.00
	Placa 50 X 60 X 2	B	6	7.50	6.50	5.50
	Placa 100 X 100 X 2	B	6	8.00	6.00	4.00

	CONCEPTO	Un	Grupo	Óptimo	RENDIMIENTO	
					Medio	Mínimo
	7. RECUBRIMIENTOS					
7.01	DE MEZCLA					
	Rusticos	B	6	30.00	18.00	16.00
	Mezclados	B	6	20.00	18.00	16.00
	Aplanados finos	B	6	18.00	15.00	11.00
	Aplanados pulidos	B	6	12.00	10.00	8.00
	Con Gt. de	B	6	25.00	23.00	21.00
	Boquillas	B	6	40.00	36.00	32.00
7.02	VITRIFICADOS					
	Cuadrados	B	6	7.00	6.00	5.00
	Rectangulares	B	6	6.50	6.25	6.00
	Dibujo	B	6	8.00	5.70	5.60
	Boquillas corte 45°	B	6	14.00	13.00	12.00
7.03	VITREOS					
	Mosaico veneciano	B	6	11.00	10.50	10.00
	Porcelanite	B	6	11.00	10.50	10.00
	Boquillas	B	6	22.00	21.00	20.00
7.04	DE BARRO EXTRUIDOS Y COCIDOS					
	De 6 X 20	B	6	7.00	6.75	6.60
	De 10 X 20	B	6	8.00	7.75	7.50
	Boquillas	B	6	19.00	18.00	17.00
7.05	DE BARRO HECHO A MANO					
	Ladrillo a hueso	B	6	18.00	14.00	13.00
	Boquillas	B	6	30.00	29.00	28.00

CONCEPTO				RENDIMIENTO		
7. RECUBRIMIENTOS		Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
1.06	DE CEMENTO					
	Mosaico	m ²	6	12.50	12.00	11.50
	Boquillas	m ²	6	25.00	24.00	23.00
1.07	NATURALES RUSTICOS					
	Laja de 5 Cm. a husco	m ²	6	5.50	6.25	5.00
	Laja de 10 Cm. a husco	m ²	6	2.75	3.85	2.65
1.08	NATURALES LAMINADOS					
	Mármol 10 X 10 X 1	m ²	6	7.50	6.60	6.60
	Mármol 10 X 20 X 1	m ²	6	8.00	7.00	6.00
	Mármol 10 X 30 X 1	m ²	6	8.50	7.50	6.50
	Mármol 40 X 60 X 2	m ²	6	7.00	6.00	5.00
	Mármol 100 X 100 X 2	m ²	6	7.50	6.50	6.50
	Boquillas (1 cm.)	m ²	6	23.00	18.00	14.00
	Boquillas (2 cm.)	m ²	6	15.00	13.00	11.00

CONCEPTO				RENDIMIENTO		
8. COLOCACIONES		Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
1.09	DE HERRERIA EN					
	Ventanas -bicas	m ²	6	10.00	9.00	8.00
	En canales	m ²	6	12.00	11.00	10.00
	De marcos 1/2 muro	pza	6	8.00	8.50	8.00
	De marcos completos	pza	6	4.00	3.50	3.00
	De marcos de elevador	pza	6	1.00	1.75	1.50
	De balconadas	m ²	6	10.00	9.00	8.00
	De pasamanos empotrados	m ²	6	20.00	18.00	16.00
	De accesorios de baño porcelana	pza	6	12.00	11.00	10.00
	De accesorios de baño sobrepone	pza	6	24.00	22.00	20.00
	De coloración botiquin 40 X 60	pza	6	5.00	4.00	3.00
	De tinacos	pza	6	3.00	1.75	1.50

CONCEPTO				RENDIMIENTO		
		Un	Grupo	Optimo	Medio	Minimo
9.01	Rebello de tezontle compactado	m ³	2	3.00	2.75	2.50
9.02	Rebello de mortero ligero	m ³	2	2.75	2.50	2.25
9.03	Zortado sobretaleno	m ³	2	18.00	17.00	16.00
9.04	Pulido sobre mortero	m ²	2	36.00	34.00	32.00
9.05	Impermeabilización					
	Membrana impermeable	m ²	2	38.00	34.00	32.00
	Gravilla	m ³	2	72.00	68.00	64.00
9.06	Enladrillado					
	Petate	m ²	6	20.00	18.00	15.00
	Aparante	m ²	6	15.00	14.00	13.00
9.07	Chaffones	ml	5	40.00	35.00	30.00

CONCEPTO				RENDIMIENTO		
		Un	Grupo	Optimo	Medio	Minimo
10.01	PISOS					
	Piso pulido	m ²	1	30.00	28.00	26.00
	Piso escobillado	m ²	1	40.00	35.00	30.00
	Piso granítico	m ²	1	75.00	65.00	55.00
	Piso ahueado	m ²	1	100.00	80.00	60.00
	Piso barro hecho a mano	m ²	1	25.00	22.00	19.00
	Piso barro estruado	m ²	1	20.00	18.00	16.00
10.02	RECUBRIMIENTOS					
	Vitrificados	m ²	1	45.00	40.00	36.00
10.03	LIMPIEZA VIDRIOS (AMBAS CARAS)	m ²	1	20.00	18.00	16.00
10.04	LIMPIEZA MUEBLES DE BAÑO					
	Protecciones tinajas	pie	1	5.00	4.00	3.00
	Limpieza tinajas	pie	1	5.00	4.00	3.00
	Limpieza W. C.	pie	1	8.00	7.00	6.00
	Limpieza lavabos	pie	1	10.00	9.00	8.00

5.340. RENDIMIENTOS EQUIPO

En la empresa edificadora Mexicana y Latinoamericana, donde el proceso artesanal (a la orden), más que el industrial (en serie), representa la mayoría de su volumen de ventas, el equipo a emplearse es poco sofisticado y su incidencia es pocas veces significativa.

A continuación detallamos según la legislación fiscal vigente y nuestra experiencia en la República Mexicana, los rendimientos promedio de equipos y herramientas usuales en edificación.

CONCEPTO		DEPRECIACION			
		Um	Optima	Media	Máxima
A. Equipo Manual					
A.07	Dobladora mecánica Ø 1/2" Ø 3/8" Ø 3/4" Ø 1" Ø 1 1/4" Ø 1 1/2"	t t t t t t	300 275 250 225 200 175	250 225 200 175 150 125	200 175 150 125 100 75
A.09	Cortadora Cizalla Ø 1/4" Ø 5/16" Ø 3/8" Ø 1/2" Ø 5/8" Ø 3/4"	t t t t t t	300 275 250 225 200 175	250 225 200 175 150 125	200 175 150 125 100 75
A.10	Dientes cortadora Ø 1/4" Ø 5/16" Ø 3/8" Ø 1/2" Ø 5/8"	t t t t t	30 27.5 25 22.5 20	25 22.5 20 17.5 15	20 17.5 15 12.5 10
A.11	Cortadora acetileno Ø 5/8" Ø 3/4" Ø 1" Ø 1 1/4" Ø 1 1/2"	t t t t t	500 450 400 350 300	450 400 350 300 250	400 350 300 250 200

CONCEPTO		DEPRECIACION			
		Um	Optima	Media	Mínima
A. Equipo manual					
A.01	Pala cuadrado En tierra En tepetate En mezcla En concreto	m ³ m ³ m ³ m ³	500 300 250 200	450 250 200 150	400 200 150 100
A.02	Pico En tierra En tepetate	m ³ m ³	1,000 500	750 400	500 300
A.03	Barreta En tierra En tepetate En roca	m ³ m ³ m ³	1,000 100 50	750 75 40	500 50 30
A.04	Cuña En tepetate En roca	m ³ m ³	100 50	75 40	50 30
A.05	Morro	m ³	250	200	150
A.06	Corretilla En tierra En tepetate En roca En mezcla En concreto	m ³ m ³ m ³ m ³ m ³	1,000 700 300 600 400	750 600 250 300 300	500 300 200 400 200

CONCEPTO	USOS		
	Óptimo	Medio	Mínimo *
B. Equipo de cimbre			
B.01 Cimbre en Zapatas			
Duela 1 X 4"	7	5	3
Yugos 2 X 4"	7	5	3
Clavo en hechura	0.150	0.175	0.200
Clavo por uso	0.050	0.060	0.070
Alambre por uso	0.030	0.040	0.050
B.02 Cimbre en contra trabes			
Duela 1 X 4"	7	5	3
Yugos 2 X 4"	7	5	3
Separadores 2 X 2"	3	2	1
Madrinas 4 X 4"	14	10	5
Pics derechos 4 X 4"	14	10	5
Arrastres 1 X 4"	3	2	1
Clavo en hechura	0.360	0.400	0.440
Clavo por uso	0.180	0.200	0.220
Alambre por uso	0.090	0.100	0.110
B.03 Cimbre en columnas			
Duela 1 X 4"	7	5	3
Yugos 2 X 4"	7	5	3
Pics derechos 4 X 4"	14	10	5
Pomos 1 X 4"	3	2	1
Estacas 2 X 4"	3	2	1
Clavo en hechura	0.420	0.460	0.500
Clavo por uso	0.180	0.190	0.200
Alambre por uso	0.090	0.100	0.110

CONCEPTO	USOS		
	Óptimo	Medio	Mínimo
B. Equipo de cimbre			
B.04 Cimbre en muros			
Duela 1 X 4"	7	5	3
Yugos 2 X 4"	7	5	3
Separadores 2 X 4"	3	2	1
Madrinas 4 X 4"	10	7	5
Pics derechos 4 X 4"	14	10	5
Estacas 2 X 4"	3	2	1
Rastras 1 X 4"	3	2	1
Clavo en hechura	0.250	0.250	0.270
Clavo por uso	0.115	0.125	0.135
Alambre por uso	0.115	0.125	0.135
B.05 Cimbre en trabes			
Duela 1 X 4"	7	5	3
Yugos 2 X 4"	7	5	3
Base 4 X 4"	14	10	5
Madrinas 4 X 4"	14	10	5
Patas gallo 1 X 4"	3	2	1
Pics derechos 4 X 4"	14	10	5
Contravientos 1 X 4"	3	2	1
Arrastres 4 X 4"	14	10	5
Guías 2 X 4"	3	2	1
Cachetes 1 X 4"	3	2	1
Clavo hechura	0.500	0.550	0.600
Clavo por uso	0.250	0.275	0.300
Alambre por uso	0.080	0.090	0.100

CONCEPTO		USOS		
B. Equipo de cimbras		Optimo	Medio	Mínimo
B.06	Cimbras lasas serime			
	Duela tarima 1 X 4"	14	10	5
	Parrot tarima 2 X 4"	14	10	5
	Madrinas 4 X 4"	14	10	5
	Pies derechos 4 X 4"	14	10	5
	Contravientos 1 X 4"	3	2	1
	Cuñas 2 X 4"	3	2	1
	Arrastres 4 X 4"	14	10	5
	Cachetas 1 X 4"	3	2	1
	Clavo hechura	0.500	0.550	0.600
	Clavo por uso	0.200	0.220	0.240
B.07	Cimbras lasas charola			
	Charola	100	75	50
	Madrinas 4 X 6"	14	10	5
	Marco y accesorios	100	75	50
	Clavo por uso	0.100	0.130	0.160

CONCEPTO		FACTOR UTILIZACION			
D. Equipo mayor		Depreciación	Optimo	Medio	Mínimo
D.01	Gasolina				
	Cañón volco 5 m ³	12,000 Hs.	1.00	1.50	2.00
	Motocombinadora				
	140 HP	12,000 Hs.	1.20	1.40	1.60
	Tractor Terex 275 HP	12,000 Hs.	1.20	1.40	1.60
	Aplanadora Huber				
	75 HP	12,000 Hs.	1.50	1.75	2.00
	Cargador frontal				
	80 HP	12,000 Hs.	1.20	1.40	1.60

CONCEPTO	FACTOR DE UTILIZACION			
	Depreciación	Optimo	Medio	Mínimo
C. Equipo menor				
C.01 Gasolina				
Vibrador	12,000 Hs.	3.00	3.50	4.00
Revolvedora 1/2 saco	12,000 Hs.	3.50	4.00	4.50
Revolvedora 1 saco	12,000 Hs.	4.00	4.50	5.00
Revolvedora 2 sacos	12,000 Hs.	4.25	4.75	5.25
Malacate 1/2 ton.	12,000 Hs.	1.50	1.75	2.00
Malacate 3/4 ton.	12,000 Hs.	1.50	1.75	2.00
Malacate 1 ton.	12,000 Hs.	1.60	1.90	2.20
Bomba 1"	12,000 Hs.	2.00	2.50	3.00
Bomba 2"	12,000 Hs.	2.10	2.75	3.50
Bomba 3"	12,000 Hs.	2.20	3.00	4.00
Compactador placa	12,000 Hs.	3.00	4.00	5.00
Generador	12,000 Hs.	4.00	5.00	6.00



SERVICIOS DE
SISTEMATIZACION

TESORERIA
GENERAL

SERVICIOS
TECNICOS

JEFATURA
COORDINADORA
DE OBRAS Y
CONSERVACION

PROCEDIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LOS TRABAJADORES
TEMPORALES Y EVENTUALES URBANOS
DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

V. CONVENIO PARA EL PAGO DE CUOTAS.

FORMA IC-07

CONVENIO No. _____

Convenio que celebran por una parte el INSTITUTO MEXICANO DEL SEGUPO SOCIAL y por la otra _____ con Registro Patronal _____

representada por _____

para el aseguramiento de los trabajadores temporales y eventuales - contratados a obra determinada para la construcción de _____

ubicada en _____

a quienes en el curso del presente convenio se les denominará a la primera como "El Instituto" y a la segunda como "La Empresa"; las referencias a la Ley del Seguro Social se expresarán con las palabras "La Ley".

DECLARACIONES

1.- La Empresa realizará la obra consistente en la construcción de:

con ubicación en _____

propiedad de _____

2.- El presente convenio se celebra con base en lo dispuesto por el Artículo 47 de La Ley.

3.- El Convenio se referirá exclusivamente a la construcción de la obra antes mencionada, quedando por lo tanto fuera del mismo todos los trabajadores ajenos a la referida construcción.

Exuesto lo anterior, las partes suscriben las siguientes.



SERVICIOS DE
SISTEMATIZACIÓN

TESORERÍA
GENERAL

SERVICIOS
TECNICOS

JEFATURA
COORDINADORA
DE OBRAS Y
CONSERVACION

PROCEDIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LOS TRABAJADORES
TEMPORALES Y EVENTUALES URBANOS
DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

V. CONVENIO PARA EL PAGO DE CUOTAS.

CUARTA. Para efectos del cómputo de semanas de cotización La Empresa se obliga a presentar a El Instituto a más tardar el quinto día hábil posterior a la terminación del mes de cotización que corresponda de acuerdo al calendario, una relación mensual de todos sus trabajadores eventuales, así como una por cada subcontratista, mencionando a todos los trabajadores eventuales de éstos. Estas relaciones contendrán con toda claridad y veracidad: el número de afiliación, apellidos paterno y materno, nombre o nombres del trabajador, los días de salario percibido en el mes de cotización y el importe de los salarios percibidos durante el mismo período.

Estas relaciones deberán contener asimismo, los datos de la Empresa o de sus subcontratistas.

QUINTA. La Empresa se obliga a presentar al Instituto, avisos de subcontratación en el momento que se otorguen los subcontratos.

Las únicas fases de la obra en que dará avisos de subcontratación serán las siguientes:

mismas que serán llevadas a cabo exclusivamente por empresas establecidas y registradas ante El Instituto.

SEXTA. Para efectos de que los trabajadores y sus familiares puedan solicitar los servicios médicos, El Instituto dotará a La Empresa y a sus subcontratistas de los formatos de Avisos de Trabajo de acuerdo con las normas establecidas.



SERVICIOS DE
SISTEMATIZACION

TESORERIA
GENERAL

SERVICIOS
TECNICOS

JEFATURA
COORDINADORA
DE OBRAS Y
CONSERVACION

PROCEDIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LOS TRABAJADORES
TEMPORALES Y EVENTUALES URBANOS
DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

V. CONVERTO PARA EL PAGO DE CUOTAS.

C L A U S U L A S

PRIMERA. El presente convenio se refiere exclusivamente al aseguramiento de los trabajadores que sean contratados por La Empresa o por sus subcontratistas que estén registrados en El Instituto como patrones de trabajadores eventuales o temporales urbanos de la industria de la construcción para obra determinada, o en forma temporal o eventual para el desarrollo de la obra referida en el presente convenio, independientemente de que el salario se convenga por día o a destajo.

Por consiguiente, el personal de las empresas que esté comprendido en los "costos indirectos" de los contratos, deberá inscribirse y cotizar dentro del Régimen Ordinario Urbano, así como cualquier otro personal que realice actividades permanentes para las empresas que intervengan en la obra.

SEGUNDA. La Empresa será responsable de todas las obligaciones que se generen con motivo de este convenio y de las obligaciones y responsabilidades que establecen la Ley y sus Reglamentos.

El convenio estará vigente desde la iniciación de la obra hasta su terminación.

TERCERA. La Empresa y sus subcontratistas están obligados a contratar a trabajadores ya registrados en el Instituto y que por tanto puedan presentar su tarjeta de afiliación con el número respectivo impuesto por El Instituto. En el caso de que la magnitud de la obra así lo requiera, El Instituto podrá facilitar el registro de los trabajadores no afiliados, en la forma y términos que administrativamente el mismo determine.



SERVICIOS DE
SISTEMATIZACION

REGISTRACION
GENERAL

TECNICOS

DE OBRAS Y
CONSERVACION

PROCEDIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LOS TRABAJADORES
TEMPORALES Y EVENTUALES URBANOS
DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

Y. CONVENIO PARA EL PAGO DE CUOTAS.

SEPTIMA. De conformidad con lo manifestado por la Empresa y de acuerdo con los datos obtenidos de la documentación que la misma presenta a El Instituto, éste determinó que el costo total de la obra asciende a la cantidad de \$ _____

(_____ M.N.)

según precio de venta y considerando que el tipo de obra es _____

y que corresponde aplicar el _____% sobre el costo total de la obra, de conformidad con los índices autorizados por la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción y por el H. Consejo Técnico de El Instituto. Por lo tanto se establece que el importe de las cuotas obrero patronales a pagar es de \$ _____ (_____

(_____ M.N.)

mismo que liquidará _____ en _____ mensualidades de \$ _____ (_____

(_____ M.N.)

cada una, las que cubrirá del 10. al día 15 de cada mes a partir del _____ de 19____, conforme al calendario de cotización que fija El Instituto para la Industria de la construcción.

OCTAVA. Para el caso de que La Empresa no entere las cuotas mensuales en los términos de la cláusula que antecede, el pago podrá diferirse hasta por los días comprendidos del 16 al último del mes de que se trate, mediante el pago de los recargos del 2% que establece La Ley en su Artículo 46.

NOVENA. Para el caso de que La Empresa no entere las cuotas mensuales y los recargos en los plazos comprendidos en la cláusula anterior, podrá cubrirlos durante el siguiente mes y hasta el último día hábil mismo, mediante el pago de 4% de recargos (que comprende hasta el último día hábil de dicho mes). Vencido el plazo, El Instituto, de conformidad con los artículos 267, 268 y 271 de La Ley, turnará los docu-



SERVICIOS DE
SISTEMATIZACION

TESORERIA
GENERAL

SERVICIOS
TECNICOS

JEFATURA
COORDINADORA
DE OBRAS Y
CONSERVACION ^(S)

PROCEDIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LOS TRABAJADORES
TEMPORALES Y EVENTUALES URBANOS
DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

V. CONVENIO PARA EL PAGO DE CUOTAS.

estas Dependencias, mediante la aplicación del Procedimiento Administrativo de Ejecución, las que se encarguen de hacerlos efectivos, con el consiguiente pago de gastos de ejecución y recargos establecidos por el Código Fiscal de la Federación y la propia Ley del Seguro Social).

DECIMA. Las cuotas obrero-patronales comprendidas en la cláusula -- séptima de este convenio, fueron calculadas para la realización completa de la obra por todas y cada una de sus fases, y por consiguiente comprende las cuotas correspondientes a los trabajadores de los subcontratistas que intervinieron en la realización de la obra en forma directa.

DECIMA PRIMERA. La Empresa será responsable única ante El Instituto del pago de las cuotas obrero-patronales, siendo en este caso retenedor de las cuotas correspondientes a los subcontratistas.

DECIMA SEGUNDA. La Empresa se compromete a expedir recibos de retención de cuotas a cada uno de sus subcontratistas en proporción al monto del subcontrato y en razón de las características de los trabajos a realizarse. Estos recibos permitirán al patrón subcontratista deducir de sus pagos bimestrales las cuotas correspondientes a los trabajadores permanentes que intervinieron en la obra, respetando para el efecto los trámites que señale El Instituto.

DECIMA TERCERA. En los casos en que el subcontratista efectúe los trabajos de la obra con personal registrado como permanente, parcial o total, El Instituto compensará directamente al patrón subcontratista las cuotas equivalentes a esos trabajadores.

DECIMA CUARTA. No existe obligación alguna por parte de El Instituto para con el subcontratista de efectuar compensación de cuotas obrero-patronales a trabajadores inscritos como permanentes, cuando éstos hayan laborado directamente en la obra.



SERVICIOS DE
SISTEMATIZACION

TESORERIA
GENERAL

SERVICIOS
TECNICOS

JEFATURA
COORDINADORA
DE OBRAS Y
CONSERVACION

6

PROCEDIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LOS TRABAJADORES
TEMPORALES Y EVENTUALES URBANOS
DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

V. CONVENIO PARA EL PAGO DE CUOTAS.

DECIMA
QUINTA.

La Empresa y sus subcontratistas serán responsables frente a al Instituto y frente a los trabajadores que empleen, para la ejecución de la obra, en los términos de los Artículos 61, 84, 86, 96, 181 de La Ley, del pago de los capitales constitutivos por los siniestros que sufran dichos trabajadores, si al ocurrir los mismos se encuentran en las siguientes situaciones:

- a) Que por falta de inscripción oportuna carezca de número de afiliación otorgado por El Instituto.
- b) Que vencido el plazo de 5 días hábiles del mes de cotización no reciba El Instituto las relaciones mensuales a las que se refiere la cláusula cuarta.
- c) Que el trabajador respectivo no aparezca en la relación mensual correspondiente a la fecha del siniestro.
- d) Que el trabajador perciba un salario superior al manifestado en las relaciones mensuales a las que se refiere la cláusula cuarta.

DECIMA
SEXTA.

El Instituto se reserva el derecho que le confiere el Artículo 25 de La Ley, para comprobar cuando lo estime conveniente, que la información proporcionada por el patrón y que sirvió de base para el cálculo de las cuotas obrero-patronales es veraz; notificando, cuando así proceda, las cédulas de diferencias a cargo del patrón.



SERVICIOS DE SISTEMATIZACION

TESORERIA GENERAL

SERVICIOS TECNICOS

JEFATURA COORDINADORA DE OBRAS Y CONSERVACION

PROCEDIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LOS TRABAJADORES TEMPORALES Y EVENTUALES URBANOS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

V. CONVENIO PARA EL PAGO DE CUOTAS. 23/03/72

PERSONALIDADES

El Representante de _____ que interviene en el presente convenio, acredita su personalidad con el documento que a continuación se detalla y del cual se desprende que, entre otras facultades, tiene la correspondiente para actos administrativos.

exhibe _____

Estando las partes de acuerdo firman el presente convenio en la Ciudad de _____ a los _____ días del mes de _____ de 19 _____

POR EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

POR _____

INDICES POR TIPO DE OBRA

②

Tipo de obra	Porcentaje de mano de obra en relación con el precio de venta.	Institución que determinó el porcentaje	Porcentaje de cuotas obrero patronales en relación al precio de vta.
1. VIAS TERRESTRES			
a) Caminos			
Puentes	20	SCT	3.426
Obras de drenaje	26	SCT	4.454
Terracerías	10	SCT	1.713
Pavimentación	17	IMSS	2.912
b) Túneles	17	SCT	2.912
c) Aeropistas	18	IMSS	3.083
d) Vías férreas	16	IMSS	2.570
e) Metro (obra civil)	24	DF	4.111
f) Metro (obra electromecánica)	7	DF	1.199
2. PRESAS			
Incluyendo cortinas, diques y vertederos	14	CNIC	2.398
3. RIEGO			
a) Pozos	10	CNIC	1.713
b) Canales	14	CNIC	2.398
c) Drenes	14	CNIC	2.398
d) Nivelación	10	CNIC	1.713
4. OBRAS MARITIMAS Y FLUVIALES			
a) Muelles	15	SCT	2.570
b) Escolleras	11	SCT	1.894
c) Espigones	20	SCT	3.426

Tipo de obra

Porcentaje de mano de obra en relación con el precio de venta

Institución que determinó el porcentaje

Porcentaje de cuotas obrero patronales en relación al precio de vta.

1

5. URBANIZACION

a) Drenaje

Con materiales proporcionados por el contratista

23

CNIC

3.940

Con materiales proporcionados por el propietario

51

DF

8.736

b) Agua potable

Con materiales proporcionados por el contratista

17

CNIC

2.912

Con materiales proporcionados por el propietario

49

DF

8.394

c) Pavimentación

25

DF

4.282

d) Viaductos elevados

20

SCT-CNIC

3.426

6. CONSTRUCCION INDUSTRIAL

a) Eléctricas

Plantas hidroeléctricas

22

CFE

3.769

Plantas termoeléctricas

48

CFE

8.222

Subestaciones y líneas de transmisión

41

CFE

7.023

b) Petroquímicas

Plantas

27

PEMEX

4.625

Ductos para transporte de fluidos fuera de planta

20

PEMEX

3.426

c) Siderurgia

Plantas

45

SICARTSA

7.709

7. INSTALACIONES EN EDIFICIOS

(Incluidos en ellos)

8. EDIFICIOS NO RESIDENCIALES

Todos los tipos de obra

27

IMSS-CNIC

4.625



10

Tipo de obra	Porcentaje de manq de obra en relación con el precio de venta	Institución que determinó el porcentaje	Porcentaje de cuotas obrero patronales en relación al precio de vta.
--------------	---	---	--

9. VIVIENDA

a) Residencial

27

INFONAVIT
CNIC-IMSS
FOVISSTE

4.625

b) Interés social

28

INFONAVIT
CNIC-IMSS
FOVISSTE

4.796

16.81 %
16.69 %

1/ Estos porcentajes se calcularon en base a la metodología aprobada el 1° de febrero de 1978, por los integrantes de la Comisión Mixta formada por representantes del Instituto Mexicano del Seguro Social y de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.



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

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS (EDIFICACION Y OBRA PESADA)

"ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS"

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

MARZO, 1981



COMPENDIO DE LA PRIMERA PARTE
DEL CURSO "ANALISIS DE COSTOS"

- 1.00.- M A N O D E O B R A .-
 - a). Sueldos inflacionados ——— Destajos altos.
 - b). Cambio I.M.S.S. de 19.6875 al 20% 3.9375%
al 4.625 del precio de venta.
 - c). El "convenio" IMSS y el Trabajador Eventual
 - d). La lista de raya Vs El destajo
- 2.00.- M A T E R I A L E S .-
 - a). Costos inflacionados ———> Especulación
 - b). El Impuesto al Valor Agregado
 - c). Balance costo-servicio-calidad -
- 3.00.- ANALISIS DE COSTOS PRELIMINARES.-
 - a). Mezclas sin mano de obra y datos experimentales
 - b). Concretos premezclados y en obra
 - c). Cortes y doblados de acero
 - d). Cimbras madera y metálica
 - e). Equipo menor ?
- 4.00.- ANALISIS DE COSTOS FINALES.-
 - a). El costo final
 - b). El concurso
 - c). El balance especificaciones-cuantificaciones-
análisis de costos
- 5.00.- EL FACTOR DE SOBRE COSTO.-
 - a). El financiamiento
 - b). La utilidad
 - c). Los impuestos
- 6.00.- LA PRODUCTIVIDAD.-
- 7.00.- LA INFLACION Y EL ACTIVO FIJO.-
- 8.00.- LA INDECISION.-
- 9.00.- LA DECISION.-
- 10.00.- LA FUNCION DEL ANALISTA DE COSTOS.-



" ANALISIS DE COMPRA O RENTA DE EQUIPO PARA EDIFICACION " -2-

Con el objetivo de plantear una formulación simple que nos permita conocer a corto y largo plazo la conveniencia de la renta ó compra de equipo, procederemos a someter a su consideración, las siguientes:

1.00.- DEFINICIONES .

- 1.01.- VALOR DE ADQUISICION.- (V a)
Definido como el valor en el mercado del equipo en el momento del análisis.
- 1.02.- TIEMPO DE DISPONIBILIDAD O RENTA.- (T d)
Definido como el lapso en el cual, el equipo permanecerá en poder de la empresa, ó bien el tiempo de amortización total del equipo (Vr = o), expresado en meses ó días..
- 1.03.- VALOR DE RESCATE.- (V r)
Definido como el valor de posible venta del equipo, después del tiempo de utilización considerado y tomando en cuenta la inflación.
- 1.04.- INTERES BANCARIO.- (i)
Definido como el interés sobre inversiones a un año, promedio bancario en el momento de la operación, expresado en forma decimal por mes ó día.
- 1.05.- TIEMPO DE OPERACION.- (T o)
Definido como el tiempo en el cual el equipo estará trabajando, expresado en meses ó días.
- 1.06.- GASTOS FINANCIEROS.- (G f)
Definidos como la suma de intereses de la inversión en riesgo,
Por lo tanto (Gf) será igual al interés bancario, por el tiempo de disponibilidad ó de amortización, multiplicados por el promedio del valor de adquisición, más el valor de rescate.

$$Gf = i \times Td \left(\frac{Va + Vr}{2} \right) \quad (1)$$

1.07.- FACTOR DE UTILIZACION.-

(F u) ⁻²⁻

Definido como el cociente, cuyo numerador será el tiempo total de disponibilidad del equipo y su denominador el tiempo de operación en obra.

$$F u = \frac{T d}{T o} \quad \text{---} \quad \textcircled{2}$$

1.08.- FACTOR DE RENTA.-

(F r)

Definido como el cociente del valor de adquisición entre la renta diaria del equipo.

$$F r = \frac{V a}{R} \quad \text{---} \quad \textcircled{3}$$

1.09.- COSTO PERIODICO.-

(C p)

Definido como el costo, que para la empresa representará la inversión en un equipo en función de su costo, del costo del dinero en esa época, el valor de recuperación del mismo al final de su uso y la intensidad de su utilización.

Consecuentemente, si el costo periódico es mayor que la renta por ese mismo período, el equipo no deberá comprarse.

Sea así:

$$R - C p = \left[\frac{V a + \left[i \times T d \times .5(V a + V r) \right]}{T d} \right] \cdot F u - \left[\frac{R \times T d}{2} \times i \right] \quad \text{---} \quad \textcircled{4}$$

1.00.- COMPRA O RENTA DE GRUA TORRE MOD. 25 CE, BRAZO DE 30.00 METROS, ALTURA BAJO GANCHO 26.00 METROS.

$$V a = \$ 1'590,617.00$$

$$T d = 10 \text{ meses}$$

$$V r = \$ 1'000,000.00$$

$$i = .025 \% \text{ mensual}$$

$$F u = \frac{10 \text{ meses}}{10 \text{ meses}} = 1$$

$$R = \$ 100,000.00 / \text{mes}$$

$$F r = \frac{\$ 1'590,617.00}{\$ 100,000.00} = 15.96$$

$$C_p = \left[\frac{1'590,617 + \left[.025 \times 10 \times 0.5 \times (1'590,617 + 1'000,000) \right]}{10 \text{ meses}} \right] \times 1 - \left[\frac{100,000 \times 10 \times 0.025}{2} \right]$$

$$C_p = \$ \frac{1'590,617.00 + \$ 323,827.13}{10 \text{ meses}} - \$ 12,500.00$$

$$C_p = \$ 191,444.41 - \$ 12,500.00 = \$ 178,944.41$$

$$R = \$ 100,000.00/\text{mes} < \$ 178,944.41$$

S E R E N T A

w

2.00.- COMPRA O RENTA DE GRUA TORRE MODELO 25 CE, BRAZO DE 30.00 METROS, ALTURA BAJO GANCHO 26.00 METROS.

$$V a = \$ 1'590,617.00$$

$$T d = 60 \text{ meses}$$

$$V r = \$ 500,000.00$$

$$i = .025 \text{ \& mensual}$$

$$F u = \frac{60 \text{ meses}}{30 \text{ meses}} = 2$$

$$R = \$ 100,000.00 / \text{mes}$$

$$F r = \frac{\$ 1'590,617.00}{\$ 100,000.00} = 15.96$$

$$Cp = \left[\frac{1'590,617 + \left[\frac{.025 \times 60 \times .5 \times (1'590,617 + 500,000)}{60 \text{ meses}} \right] \times 2}{60 \text{ meses}} \right] - \left[\frac{100,000 \times 60 \times 0.025}{2} \right]$$

$$Cp = \frac{\$ 1'590,617.00 + \$ 1'567,962.75 \times 2.0}{60 \text{ meses}} - \$ 75,000.00$$

$$Cp = \$ 105,285.99 - \$ 75,000.00 = \$ 30,285.99$$

$$R = \$ 100,000.00 / \text{mes} \quad \checkmark \quad \$ 30,285.99$$

S E C O M P R A

4

3.00.- COMPRA O RENTA DE VIBRADOR DE GASOLINA MOTOR KOHLER, MOD. K-181, 6 H.P.3,600 RP.

$$V a = \$ 27,500.00$$

$$T d = 12 \text{ meses}$$

$$V r = \$ 13,750.00$$

$$i = .025 \text{ \& mensual}$$

$$F u = \frac{T d}{T o} = \frac{12 \text{ meses}}{3 \text{ meses}} = 4$$

$$R = \$ 500.00/\text{día} \times 3 \text{ días} \times \text{semana} \times 4.33 \text{ semana} \times \text{mes} = \$ 6,495.00$$

$$F r = \frac{\$ 27,500.00}{\$ 500.00} = 55$$

$$C_p = \left[\frac{27,500 + \left[.025 \times 12 \times .5 \times (27,500 + 13,750) \right]}{12 \text{ meses}} \right] \times 4 - \left[\frac{6,495.00 \times 12 \times .025}{2} \right]$$

$$C_p = \frac{\$ 27,500.00 - \$ 6,187.50}{12 \text{ meses}} \times 4 - \$ 974.25$$

$$C_p = \$ 7,104.17 - \$ 974.25 = \$ 6,129.92$$

$$R = \$ 6,495.00 \quad \triangleright \quad \$ 6,129.92$$

SE COMPRA ?

5

4.00.- COMPRA O RENTA DE UN JUEGO DE ANDAMIOS METALICOS COMO SUB-BASE DE CIMBRA PARA LAS SIGUIENTES CONDICIONES.-

$$V a = \$ 2'129,344.00$$

$$T d = 5 \text{ años} \times 12 \text{ meses} = 60 \text{ meses}$$

$$V r = \$ 600,000.00$$

$$i = .025 \text{ \% mensual}$$

$$F u = \frac{T d}{T o} = \frac{60 \text{ meses}}{30 \text{ meses}} = 2$$

$$R = \$ 1'614.08 / \text{día} = \$ 48,422.40 / \text{mes}$$

$$F r = \frac{\$ 2'129,344.00}{\$ 1'614.08/\text{día}} = 1,319.23$$

$$Cp = \left[\frac{2'129,344 + \left[\frac{.025 \times 60 \times .5 \times (2'129,344 + 600,000)}{60 \text{ meses}} \right]}{60} \right] \times 2 - \left[\frac{48,422.40 \times 60 \times .025}{2} \right]$$

$$Cp = \frac{\$ 2'129,344.00 + 2'047,008.00}{60 \text{ meses}} \times 2 - \$ 36,316.80$$

$$Cp = \$ 139,211.73 - \$ 36,316.80 = \$ 102,894.93$$

$$R = \$ 48,422.40 \leq \$ 102,894.93$$

S E R E N T A

5.00.- BOMBA SCHWING MODELO BP 250 HDD, 32 M3/HORA, DISTANCIA HORIZONTAL 400 METROS
 DISTANCIA VERTICAL 100 METROS.

$$V a = \$ 1'518,850.00$$

$$T d = 10 \text{ meses}$$

$$V r = \$ 1'000,000.00$$

$$i = .025 \text{ \% mensual}$$

$$F u = \frac{50 \text{ m}^3 \times 25 \text{ días}}{50 \text{ m}^3 \times 10 \text{ días}} = \frac{1,250 \text{ m}^3}{500 \text{ m}^3} = 2.50$$

$$R = 50 \text{ M}^3 \times \$ 265.00 \times 10 \text{ días} = \$ 132,500.00 / \text{mes}$$

$$F r = \frac{\$ 1'518,850.00}{\$ 132,500.00} = 11.46$$

$$C_p = \left[\frac{1'518,850 + \left[\frac{.025 \times 10 \times .5 \times (1'518,850 + 1'000,000)}{10 \text{ meses}} \right]}{10 \text{ meses}} \right] \times 2.5 - \left[\frac{132,500 \times 10 \times .025}{2} \right]$$

$$C_p = \frac{\$ 1'518,50.00 + 314,856.25}{10 \text{ meses}} \times 2.5 - \$ 16,562.50$$

$$C_p = \$ 458,426.56 - \$ 16,562.50 = \$ 441,864.06$$

$$R = \$ 132,500.00 < \$ 441,864.06$$

S E R E N T A



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

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Edificación y Obra Pesada

RENDIMIENTOS MANO DE OBRA

Ing. Carlos Suárez Salazar

Marzo, 1981



RENDIMIENTOS OBRA DE MANO

OBRA - No. 100

CONCEPTO: - Vaciado de concreto a mano en losas aligeradas de 40 cm. de espesor, con f.c=300 Kg/Cm², Ø 3/4", RR: Rev. 14 cm. con espesor real de 0.206 M³/M², a una altura de 3.00 metros y con una distancia de acarreo de 18 metros (12 mts. Horiz. y 3.00x(2) vert.)

	Personas	Jornales	Sueldos	Importe
PERSONAL EMPLEADO: - Peón (3 artosa; 22 bote)	25	0.5	\$ 230.00	\$ 2,875.00
Cabo	1	0.5	285.00	142.50
Oficial albanil	4	0.5	430.00	860.00
Oficial fierro			430.00	
Oficial carpintero	1	0.25	500.00	125.00
Oficial especialista			500.00	
Ayudante fierro			285.00	
Ayudante carpintero	1	0.25	300.00	75.00

TOTAL OBRA DE MANO REAL: - \$ 4,077.50

COSTO GRUPOS TIPO:				
1.-	0.10 Cabo	+ 1.00 Peón	= \$ 259.50	/ Jornal
2.-	0.25 Oficial	+ 1.00 Peón	= 337.50	/ Jornal
3.-	1.00 Of. Carp.	+ 1.00 Ayudante	= 800.00	/ Jornal
4.-	0.50 Of. Fierro	+ 1.00 Ayudante	= 500.00	/ Jornal
5.-	1.00 Oficial	+ 1.00 Peón	= 660.00	/ Jornal
6.-	1.00 Of. Esp.	+ 1.00 Peón	= 730.00	/ Jornal

RELACION = $\frac{\text{Total Obra de Mano} = \$ 4,077.50}{\text{Costo Grupo Tipo} = \$ 337.50} = 12.081$

CANTIDAD DE OBRA: - El colado se inicio a las 9:00 am, y se terminó a las 13.0 horas (4.0 horas), recibiendo en total 19.00, el segundo camión re- volverdor llegó atrasado 15 minutos.

RENDIMIENTO: GRUPO TIPO: = $\frac{\text{Cantidad de Obra} = 19.00}{\text{Relación} = 12.081} = 1.57 \text{ M}^3/\text{Jornal}$

CALIDAD DE OBRA: - Normal, falló un vibrador al 70% del colado, se terminó con uno.

LUGAR Y FECHA: - México, D.F., 10 de marzo de 1981

ESTIMADOR: - Gerardo Lara.





ESSSA

RENDIMIENTOS OBRA DE MANO

OBRA: -

CONCEPTO: -

	Personas	Jornales	Sueldos	Importe
PERSONAL EMPLEADO: - Peón			\$ 230.00	\$
Cabo			285.00	
Oficial albanil			430.00	
Oficial herrero			430.00	
Oficial carpintero			500.00	
Oficial especialista			500.00	
Ayudante herrero			285.00	
Ayudante carpintero			300.00	

TOTAL OBRA DE MANO REAL: -

\$

COSTO GRUPOS TIPO:							
1. -	0.10	Cabo	+ 1.00	Peón	= \$	258.50	/ Jornal
2. -	0.25	Oficial	+ 1.00	Peón	=	337.50	/ Jornal
3. -	1.00	Of. Carp.	+ 1.00	Ayudante	=	800.00	/ Jornal
4. -	0.50	Of. Fier.	+ 1.00	Ayudante	=	500.00	/ Jornal
5. -	1.00	Oficial	+ 1.00	Peón	=	660.00	/ Jornal
6. -	1.00	Of. Esp.	+ 1.00	Peón	=	730.00	/ Jornal

RELACION = $\frac{\text{Total Obra de Mano}}{\text{Costo Grupo Tipo}} = \frac{\$}{\$}$

CANTIDAD DE OBRA: -

RENDIMIENTO GRUPO TIPO = $\frac{\text{Cantidad de Obra}}{\text{Relación}}$

CALIDAD DE OBRA: -

LUGAR Y FECHA: -

ESTIMADOR: -



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

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Edificación y Obra Pesada

Supervisión Financiera de la Obra

Ing Carlos Suárez Salazar

Marzo, 1981



1) EMPRESAS PÚBLICAS -

SUPERVISIÓN FINANCIERA DE LA OBRA

D) DAVID TORRES LLÓYER - ESTO EN ESTE MISMO MOMENTO.
PRET. GANAR E INC. 30%
INC. FEDERACION -

1.00.- GENERALIDADES.-

Es incuestionable que toda obra emprendida por el hombre debe producir beneficios, estos son irrenunciables, independientemente de su condición de inmediatos, mediatos, tangibles ó intangibles. Más aún, consideramos que la premisa anterior es válida tanto para empresas privadas como para empresas públicas, idealizando como diferencia única, que la privada, debe repartir sus beneficios a un número limitado de accionistas, y la pública debiera repartir beneficios a todos los integrantes de la nación correspondiente

La empresa de interés social puede no producir en forma inmediata utilidades, empero su planteamiento creemos deba contemplar beneficios a largo plazo. † LUCRO, SERVICIO, INTERÉS SOCIAL...

La supervisión financiera de obras, será por tanto, la medida del control de egresos definidos en la etapa de la planeación; que garanticen el beneficio esperado. * PELIGRO DE CONTROLAR LO QUE NO ES DE BENEFICIO... -

1.10.- ELEMENTOS DE LA EMPRESA EN GENERAL.-

Toda idea llevada a cabo, es una empresa y como tal, intervendrán en forma genérica; cliente, recurso de capital y recurso humano, teniendo como objetivos satisfacer las demandas de cada uno de sus componentes, tales como:

1.11.- CLIENTE.-

El cliente demandará de la empresa:

- a.- Un producto en el menor costo posible
- b.- Un producto con la mayor calidad posible
- c.- Un producto en el menor tiempo posible

1.12.- RECURSO DE CAPITAL.-

El recurso de capital demandará de la empresa:

- a.- La más alta rentabilidad
- b.- La mayor seguridad de su inversión

1.13.- RECURSO HUMANO.-

El recurso humano demandará de la empresa:

- a.- La satisfacción de necesidades primarias (fisiológicas y de seguridad)
- b.- La satisfacción de necesidad de medio ambiente (afiliación, extra estima y auto estima)
- c.- La satisfacción de necesidades superiores (autorrealización).

1.20.- EL RECURSO HUMANO EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO.-

En un proyecto específico de acuerdo con el nivel de especialización de los profesionistas disponibles en un País, el equipo multidisciplinario que desarrolla un proyecto, tiene diferentes formas de integración. FILIALES # 1

En la República Mexicana, una de las formas más comunes de integración es a través de los equipos, cliente, financiero, consultor de costos y programación, consultor legal y contable, supervisor y contratista, donde el:

1.21.- CLIENTE.-

Se encarga de concebir el satisfactor de una necesidad y comunicarlo al financiero y al proyectista.

1.22.- FINANCIERO.-

Se encarga de asesorar al cliente sobre la rentabilidad y la seguridad del proyecto que cubrirá la necesidad que ha detectado el cliente.

Se encarga de interpretar los deseos del cliente, tamizarlos a través de las técnicas arquitectónicas y las limitantes de reglamento, para conceptuar un proyecto factible de construir desde el punto de vista económico. Modificándolo en su caso hasta garantizar el objetivo, en segunda instancia y después de la intervención de los especialistas de proyecto, detectará y corregirá las incongruencias, que afecten su planteamiento arquitectónico original. * EJEMPLOS

1.24.- CONSULTOR DE COSTOS Y PROGRAMACION.-

El consultor en costos y programación, asesorará al proyectista para integrar en forma conjunta, el costo esperado -- del proyecto y su tiempo de ejecución.

1.25.- CONSULTOR LEGAL Y CONTABLE.-

Una vez definido el proyecto y aprobado por los elementos anteriores, el asesor legal se encargará de analizar e -- implementar el vehículo legal idóneo para la ejecución de la obra, así como también definir los sistemas contables que permitan el cumplimiento de las obligaciones impositivas y la información necesaria para la evaluación del mismo.

1.26.- SUPERVISOR.-

El supervisor (que sería deseable fuese el mismo consultor de costos y programación) representa los ojos técnicos del cliente, cuya misión básica será finalizar el proyecto en los parámetros definidos; costo, tiempo y calidad.

1.27.- CONTRATISTA.-

El ejecutor material del proyecto, tendrá como misión realizar el proyecto, cumpliendo ineludiblemente sus compromisos con terceros, con su personal y con sus accionistas, en los términos de costo, tiempo y calidad pactados.

En algunos casos el contratista se fragmenta y la supervisión toma un carácter ejecutivo, dando origen a la Coordinación Limitada y en otros casos cuando a más de fragmentar la contratación, la supervisión se encarga del aprovisionamiento de los materiales más importantes, se origina la Coordinación Total, que hasta 1979, permitía evitar la doble facturación del Ingreso Mercantil.

- Ante la aparición del Impuesto al Valor Agregado, en la República Mexicana, se hace recomendable el análisis detallado de la conveniencia actual de estos sistemas. * EJEMPLOS

2.00.- LA SUPERVISION EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO.-

Como mencionábamos anteriormente, la supervisión debiera iniciarse desde la planeación de un proyecto y su integración, a través de la primera evaluación económica del anteproyecto, para con ello definir los puntos de control más importantes.

No obstante la importantísima función de la supervisión, en ocasiones ha derivado en tipos no deseables y que creemos conveniente mencionar, para fincar las bases de una buena supervisión.

2.10.- SUPERVISION JUSTIFICATIVA.-

Este tipo de supervisión pretende únicamente la recopilación de

argumentos (de preferencia escritos) que permita justificarse -- 5
ante el cliente sin importar la obra. Por lo cual tendremos:

2.11.- COMUNICACION.-

Será abundante, formal y normalmente descendente.

2.12.- PROBLEMAS.-

Los problemas en este tipo de supervisión se enfrentarán --
tratando de evadir responsabilidades.

2.13.- SOLUCIONES.-

Las soluciones en este tipo de supervisión, normalmente son
ambiguas. * EJEMPLOS.

2.20.- SUPERVISION POLICIAL.-

Este tipo de supervisión, menos deseable aún que la anterior, con
sidera que su misión es detectar fallas de todas las partes y apli
car sanciones, bajo esta idea, los enemigos se enfrentan (siempre
en perjuicio de la obra) y en ella las:

2.21.- COMUNICACIONES.-

Serán limitadas, formales y ascendentes y casi siempre con
caracter de acusación.

2.22.- PROBLEMAS.-

Los problemas se encaran tratando en lo posible de deslin
dar responsabilidades.

2.23.- SOLUCIONES.-

Las soluciones por tanto se dejarán al criterio de cada -

parte, pero siempre se mencionarán las "dudas" de la supervisión en su efectividad." EJEMPLOS -

En base a los defectos anteriores, creemos estar en la posibilidad de definir el concepto real de la supervisión como:

2.30.- SUPERVISION INTEGRADA.-

En este tipo de supervisión, el proyectista, el contratista y la asesora, en conjunto, buscan la terminación de la obra en los términos definidos en la planeación, en ella las:

2.31.- COMUNICACIONES.-

Son horizontales, descendentes y ascendentes con carácter formal, (para un mayor orden) e informal, como reforzamiento de las primeras, procurándose en todas ellas que exista la retroalimentación.

2.32.- PROBLEMAS.-

Se enfrentan sin temor, contando con las habilidades del equipo, cooperando en la obtención de datos y en el planteo equilibrado del mismo.

2.33.- SOLUCIONES.-

Las soluciones se evalúan a corto, mediano y largo plazo, tratando de conciliar los intereses de las partes.

La supervisión integrada es esencialmente preventiva y creativa, significando un compromiso de todas las partes para la consecución de sus objetivos.

3.00.- LOS OBJETIVOS DE UN PROYECTO.-

El óptimo aprovechamiento de todos los recursos de las partes involucradas permitirá sin duda obtener los objetivos del proyecto.

3.10.- BALANCE DE OBJETIVOS.-

La obra ideal será por tanto aquella que logre balancear en forma adecuada los objetivos de costo, tiempo y calidad.

3.20.- PRIORIDADES.-

· Cuando alguno de los objetivos antes mencionados, se incrementa ó decrementa en forma sustancial, los restantes se verán afectados en igual ó mayor medida. No obstante lo anterior es nuestra experiencia que pese al desbalance provocado, toda obra tiene una prioridad determinante, esta puede ser:

3.21.- TIEMPO.- #1 CALIDAD #2

En proyectos donde es imperioso no detener la producción, (como por ejemplo algunas ampliaciones industriales) y en beneficio del elemento tiempo, se tendrá que incrementar el costo y en ocasiones reducir la calidad, siendo recomendable hacerlo en una medida prevista de antemano.

3.22.- CALIDAD.-

En todo proyecto, la calidad nunca podrá ser menor a los estándares determinados en las especificaciones oficiales, empero en ocasiones, se hace necesario el incremento de las normas de calidad, (como por ejemplo, las obras muestra ó las reparaciones) donde el costo y el tiempo de construcción se verán incrementados, siendo también recomendable hacerlo sobre parámetros definidos de antemano.

3.23.- COSTO.-

El costo adquiere su máxima prioridad, cuando el proyecto se encuentra limitado por recursos financieros, (como por ejemplo en obras a suma alzada ó bien cuando existe preventa).

Para no afectar la calidad, en forma sustancial, se hace recomendable optimizar el uso de materiales, buscar soluciones de gran imaginación y alternativas que cumpliendo especificaciones permitan mejores erogaciones y en forma primordial reducir en lo económicamente posible el tiempo de construcción.

* DIFICULTAD EN DETECTOR PRIORIDADES.

Definidas las prioridades de un proyecto, estaremos en posibilidad de definir.

4.00.- LOS SISTEMAS DE CONTRATACION DE UN PROYECTO.-

Según la legislación vigente en la República Mexicana, las opciones disponibles son de: "Prestación de Servicios Profesionales" y de "Compromiso -- Empresarial", siendo en ésta última, donde se puede localizar el contrato de precios unitarios, a través del Artículo 2630, que describe el contrato por piezas ó por medida. En adelante presentaremos a ustedes nuestra experiencia y recomendaciones sobre el uso de cada uno de ellos.

4.10.- PRECIO ALZADO.-

* PELIGRO DE EXOTENOR A PRIORI.

* PELIGRO DE CONTROLAR SIN PROYECCIONES.

Este tipo de contratación es aplicable cuando se tienen definidas las especificaciones a más de un 90% y la prioridad buscada es el costo.

4.20.- PRECIOS UNITARIOS.-

Este otro sistema es recomendable, cuando las especificaciones están definidas entre un 60 a un 90% y la prioridad es el tiempo.

4.30.- ADMINISTRACION.-

* PELIGRO DE DARNOPUE FALSC

Este sistema es adecuado cuando el proyecto se encuentra definido a menos de un 60% y la prioridad es la calidad.

Con lo anterior de ninguna manera queremos decir que la consecución de un objetivo anula la consecución de los otros. Lo trataremos

únicamente de señalar la conveniencia de encontrar el fin prioritario del cliente, para poder asignar límites del incremento o el decremento de los otros dos. 9

4.40.- TABLA DE REAJUSTE DINAMICO.-

Ante el fenómeno mundial de la inflación, es indudable que deberá existir en las dos primeras contrataciones, algún sistema que permita evaluar este efecto, para lo cual es nuestra recomendación el uso de una tabla de reajuste dinámico que tenga como bases las siguientes:

- a.- Que sea específica para cada obra
- b.- Que contenga los insumos más representativos del proyecto
- c.- Que se aplique al programa teórico del avance, para sancionar atrasos y bonificar adelantos. FILLIOWS # 3
- d.- Que se aplique únicamente sobre la obra faltante, anulando los insumos congelados por el anticipo y limitando su aplicación hasta cuando se demuestre un incremento superior al 3%.

Finalmente y para cada tipo de contratación podremos diseñar las bases del:

5.00.- CONTROL FINANCIERO DE UN PROYECTO.-

El control no es productivo en terminos de unidades terminadas, el control es un costo, empero sin él, ninguna acción podría culminarse. - - Conducir un automovil sin control de aceleración positiva, sin control de aceleración negativa, sin control de dirección, sin control de energía, sin control de distancia recorrida y sin control de velocidad, -- sería prácticamente imposible, es por ello increíble que en el desarrollo de muchos proyectos, no exista ningún tipo de control.

Por otra parte el pretender controlar todas las fases de un proyecto, es a todas luces incosteable, por lo tanto deberemos emplear las técnicas de Pareto, para identificar los elementos (20%) que determinan el 80% de los efectos.

Para con posterioridad desarrollar las técnicas de el:

5.10.- CONTROL POR EXEPCION.-

Este tipo de control significa:

- a.- La selección de áreas que como mencionamos anteriormente, definen en mayor y más directa medida los resultados del proyecto.
- b.- Elegir el tipo de la medición de los parámetros anteriores, -- tomando en cuenta el costo de obtención de datos, el valor potencial de ellos, el período entre las observaciones y su bondad estadística.
- c.- Definidos los parámetros de medición habrá que proyectarlos al futuro esperado, para identificar los rangos de perturbación del fenómeno a analizar. FILMOS #4
- d.- El seguimiento y la evaluación consistente, es parte fundamental de este control, que de ninguna manera significa el ejercer excepcionalmente el control, por lo contrario, significa la medición sistemática y constante de los fenómenos escogidos, donde la oportunidad debe anteponerse a la exactitud.
- e.- Por último, la toma de acciones correctivas será la forma de encauzar las circunstancias hacia los objetivos.

Identificando las variaciones producidas por el azar, evitando las causas de las variaciones negativas y reproduciendo aquellas que propiciaron variaciones positivas, tomando en cuenta que en la práctica se presentan tres tipos de variaciones.

1.- VARIACION AUTOCORRECTIVA.-

Existen fenómenos cuyas variaciones tienden a balancearse por sí solas, en un lapso determinado.

2.- VARIACION OPERATIVA.-

Aquellas que hacen evidente la necesidad de una acción correctiva, más aún cuando presentan tendencias.

3.- VARIACION ADMINISTRATIVA.-

Menos comunes que las anteriores, pero indudablemente de mayor cuidado, ya que normalmente son provocados por el proceso administrativo implantado.

La toma de acción correctiva es la última actividad del proceso de la administración efectiva, por medio del cual ajustamos nuestro desarrollo empresarial para asegurar la consecución satisfactoria de nuestros objetivos, tratando en lo posible que toda experiencia negativa, sea tomada como de aprendizaje por parte de los que están involucrados, para ofrecer a todos ellos una oportunidad de auto corrección.

Si la planeación es recomendable implantarla en forma inductiva, es indudable que el control debe ejercerse en sentido contrario.

5.20.- REPORTE ESPECIFICOS.-

Los reportes que a continuación serán sometidos a la consideración de los asistentes, se refieren a proyectos con contratación de precios unitarios en las áreas de:

5.21.- TIEMPO DE CONSTRUCCION.

FILANIA # 5

El sistema que mejores resultados, nos ha proporcionado para el control de tiempo, es la tecnología denominada Siste

ma CPM-GANTT, donde en forma gráfica es factible señalar el ¹² atraso y/o el adelanto de cada actividad, en forma por demás accesible. FILAND #6

Para el caso de procesos repetitivos, es recomendable el programa histórico siguiendo la técnica antes señalada y donde sugerimos se señalen con claves de causas de los atrasos para preverlos en lo posible en el siguiente proyecto.

FILAND #7

5.22.- CALIDAD DE CONSTRUCCION.-

Es nuestra experiencia, que la mala calidad es normalmente producto de una desidia más que de una incapacidad, si permitimos el primer vaciado de concreto defectuoso, con toda seguridad este defecto se repetirá en toda la estructura.

La supervisión de calidad deberá ser también preventiva, el sistema más costoso de control, es la demolición y ésta es ocasionada en la mayoría de nuestras experiencias por una mala calidad de mano de obra y sólo excepcionalmente por defectos en los materiales.

Los siniestros que después de un sismo, nos ha tocado analizar se han debido a excesos de agua en la dosificación del concreto, a colocación defectuosa de acero de refuerzo, a descuidos en los refuerzos para tensión diagonal, a descimbrados tempranos, a imprecisiones en los planos, etc. etc., todas ellas, fallas de supervisión o de mano de obra, más que por causas económicas o de materiales defectuosos.

A continuación sometemos a su consideración, los controles más comunes en un proyecto de edificación, tales como control de calidad de concreto, control de calidad de varilla

(8)

(9)

y control de calidad de compactaciones. (10)

5.23.- COSTO DE CONSTRUCCION.-

En base al programa según técnica CPM-GANTT, es conveniente desarrollar (dependiendo del proyecto) el sistema de control de costo por capítulo de presupuesto y/o el genérico por concepto de componentes de costo. (11)

CONCLUSIONES.-

- * ^{Al inicio} Un ~~firmado~~ en planeación puede significar varios días en producción.
- * Una actividad sin control está destinada al fracaso.
- * La supervisión debe ser una misión preventiva, equilibrada, creativa y de máxima cooperación.

México, D.F., 26 de Noviembre de 1980.

B I B L I O G R A F I A.-

"Organización de la Empresa Constructora".

Tomos I y II, cuarta edición

Dr. Gerhard Dressel.

Editores Asociados, S.A. 1976

"Costo y Tiempo en Edificación".

Tercera edición

Ing. Carlos Suárez Salazar

Editorial Limusa, 1980

"Administración de Empresas Constructoras".

Primera edición

Ing. Carlos Suárez Salazar

Editorial Limusa, 1979.

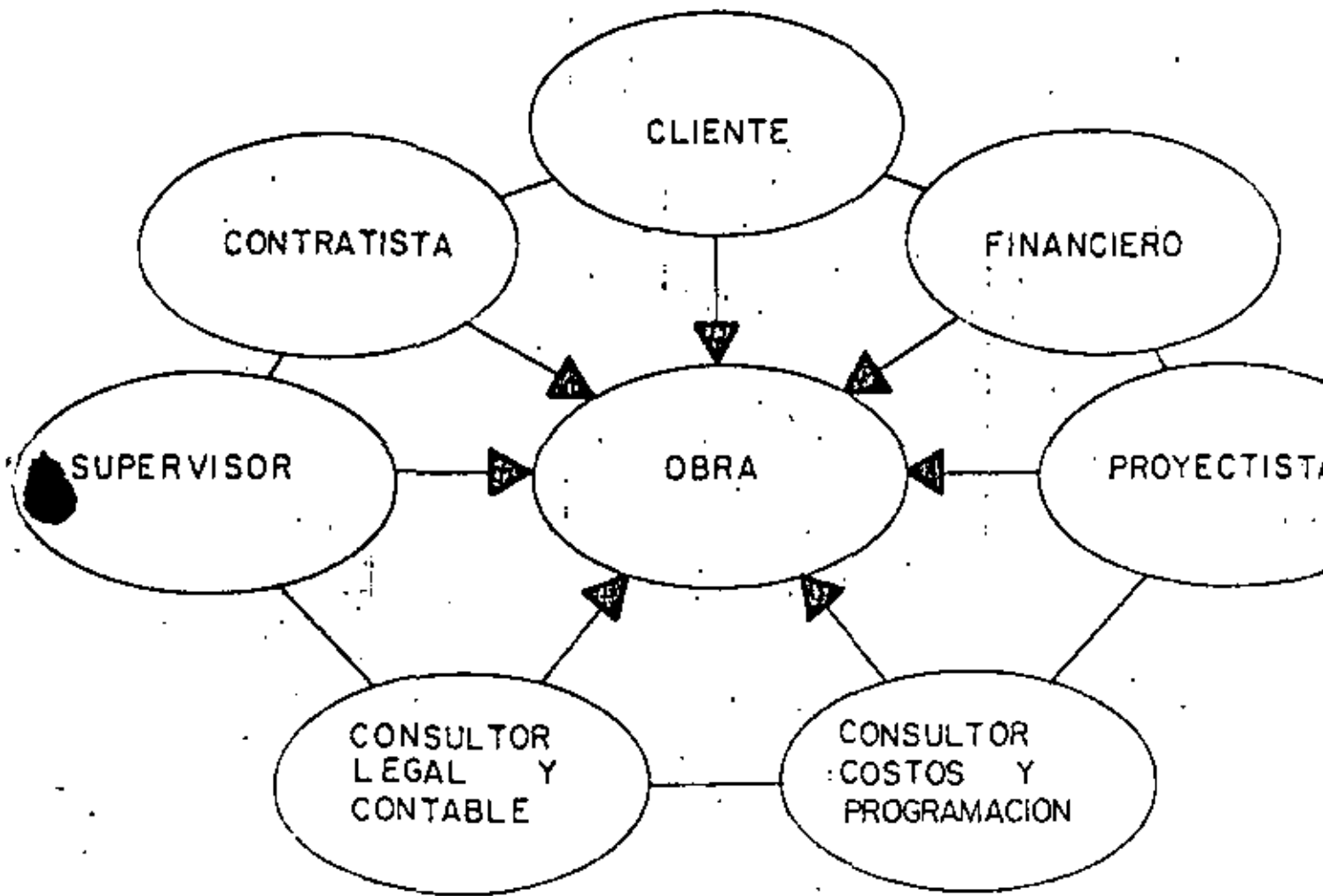


Figura No. 1





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

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS (EDIFICACION Y OBRA PESADA)

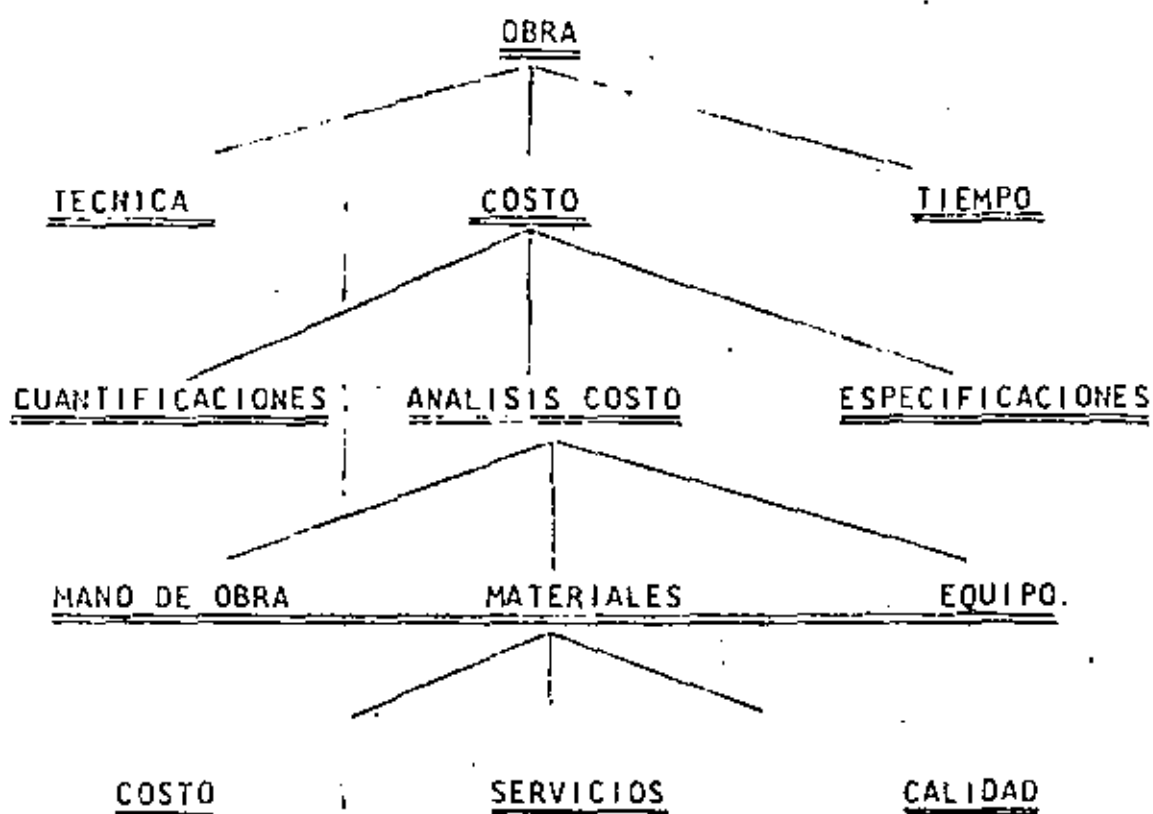
COSTO BASE MATERIALES

ING. FERNANDO AMPARAN CABRERA

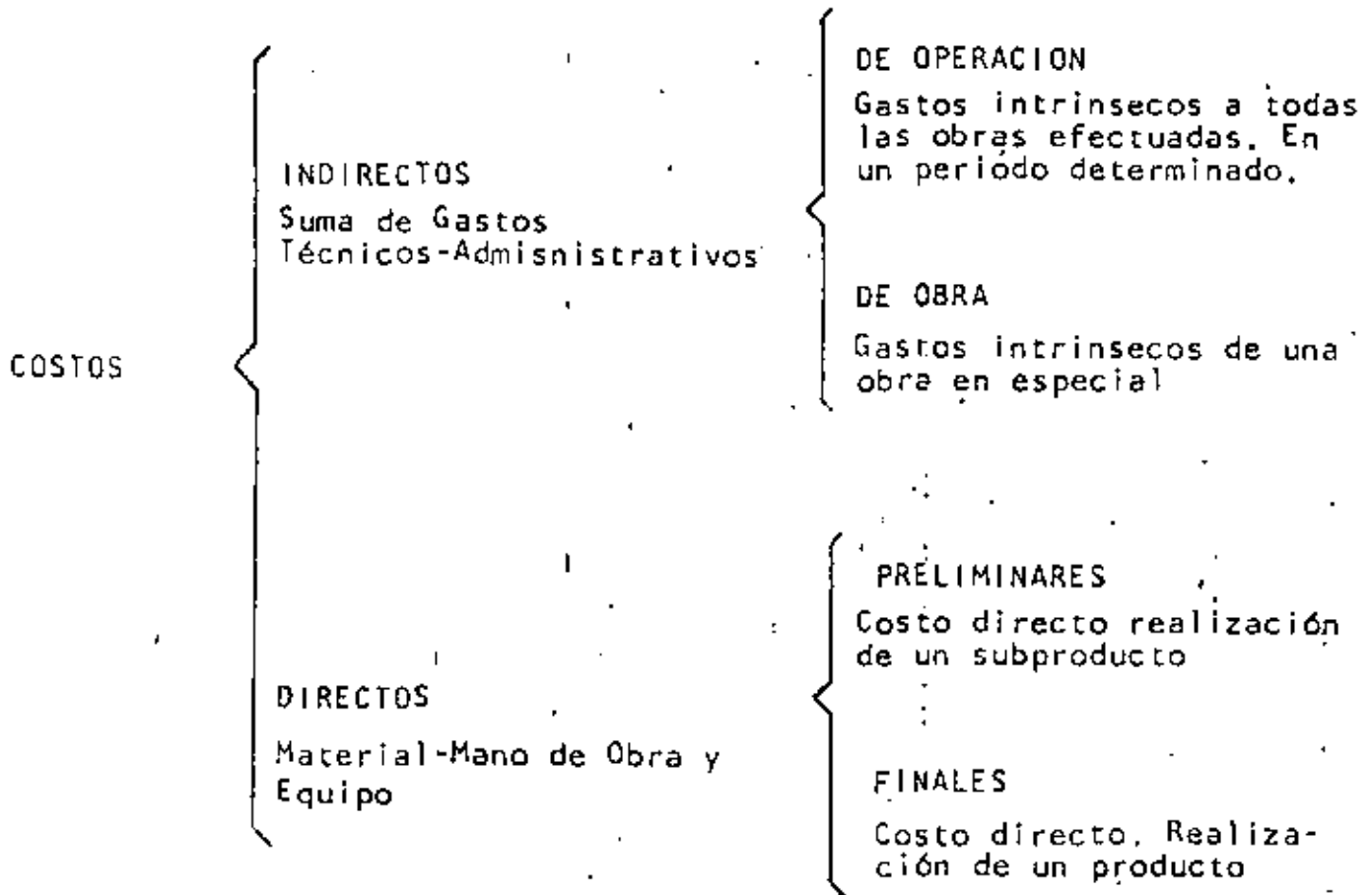
MARZO, 1981

FUNDAMENTOS DEL COSTO

1.00 Diagrama de Balance de una Obra



INTEGRACION DEL COSTO EN LA CONSTRUCCION



COSTO BASE MATERIALES . 03

RELACION DE PRECIOS BASE " MATERIALES " PARA

EL AREA METROPOLITANA FEBRERO 1981

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO SIN I.V.A.
Concreto Premezclado f'c= 100 K/C2 Ø 1 1/2 R.N.	M3	1,355.00
Concreto Premezclado f'c= 150 K/C2 Ø 1 1/2 R.N.	M3	1,435.00
Concreto Premezclado f'c= 200 K/C2 Ø 1 1/2 R.N.	M3	1,570.00
Concreto Premezclado f'c= 200 K/C2 Ø 3/4 R.R.	M3	1,670.00
Concreto Premezclado f'c= 250 K/C2 Ø 3/4 R.R.	M3	1,880.00
Concreto Premezclado f'c= 300 K/C2 Ø 3/4 R. R.	M3	2,030.00
Concreto Premezclado f'c= 350 K/C2 Ø 3/4 R. N.	M3	2,075.00
Concreto Premezclado f'c= _____ K/C2 Ø _____ R. _____	M3	_____
Revenimiento de concreto <u>14</u> cms. para bombeo	M3	105.00
Bombeo del concreto hasta <u>15.00</u> mts. altura	M3	230.00
Cemento R. Normal <u>10</u> % Fabrica <u>90</u> % Menudeo	Ton	2,500.00
Cemento R. Rapida _____ % Fabrica _____ % Menudeo	Ton	_____
Cemento Blanco _____	Ton	7,200.00
Calhidra _____	Ton	1,800.00
Arena _____	M3	220.00
Grava _____	M3	220.00
Tepetate _____	M3	200.00
Tezontle _____	M3	200.00
Tierra Limpia _____	M3	_____
Piedra para mamposteria _____	M3	250.00
Grava : _____	M3	_____

RELACION DE PRECIOS BASE " MATERIALES " PARA
 EL AREA METROPOLITANA FEBRERO 1981

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO SIN I.V.A.
Alambre No. 16	Kg	19.25
Clavo de 2 1/2" a 4"	Kg	22.20
Alambren _ _ _ Ø 1/4" (No. 2) fy= 2,530 K/C2	Ton	16,250.00
Acero corrugado Ø 5/16" (No. 2.5) fy= 4,200 K/C2	Ton	16,900.00
Acero corrugado Ø 3/8" (No. 3) fy= 4,200 K/C2	Ton	16,800.00
Acero corrugado Ø 1/2" (No. 4) fy= 4,200 K/C2	Ton	15,900.00
Acero corrugado Ø 5/8" (No. 5) fy= 4,200 K/C2	Ton	15,800.00
Acero corrugado Ø 3/4" (No. 6) fy= 4,200 K/C2	Ton	15,750.00
Acero corrugado Ø 1 " (No. 8) fy= 4,200 K/C2	Ton	15,700.00
Acero corrugado Ø 1 1/4 (No. 10) fy= 4,200 K/C2	Ton	15,700.00
Acero corrugado Ø 1 1/2 (No. 12) fy= 4,200 K/C2	Ton	15,700.00
Malla electrosoldada <u>6</u> x <u>6</u> / <u>10</u> x <u>10</u>	M2	24.00
Madera para cimbra 3/4"x4"x81/4' \$ <u>38.90</u> Pz/2.0625	PT	18.86
Madera para cimbra 1 1/2"x4"x81/4' \$ <u>71.89</u> Pz/4.1250	PT	17.42
Madera para cimbra 3 1/2x3 1/2x81/4' \$ <u>113.20</u> Pz/8.4219	PT	13.44
Triplay para cimbra 16 mm. 2 cara \$ <u>935.85</u> Pz/2.9768	M2	314.38
Viga de <u>4</u> " x <u>6</u> " x <u>10</u> ' \$ <u>-</u> Pz/ <u>--</u>	PT	19.50
Tablón de <u>1 1/2</u> " x <u>12</u> " x <u>10</u> ' \$ <u>--</u> Pz/ <u>--</u>	PT	19.50
Tarima para cimbra de 8 x 50 x 100 cms.	Pza	120.00
Chaflán de 3/4"	M1	4.56
Aserrín	Kg	
Barniz epóxico	Lto	186.85
Agua : 20% compra (\$75.00/M3)+80% Toma Municipal	M3	15.00

RELACION DE PRECIOS BASE " MATERIALES " PARA
EL AREA METROPOLITANA FEBRERO 1981

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO SIN I.V.A.
Tabique recocido <u>5.50</u> x <u>13.00</u> x <u>26.00</u> cms.	Millar	<u>2,200.00</u>
Ladrillo de <u>2.00</u> x <u>13.00</u> x <u>26.00</u> cms.	Millar	<u>1,700.00</u>
Block tipo <u>intermedio</u> de <u>10</u> x <u>20</u> x <u>40</u> cms.	Pza	<u>8.50</u>
Block tipo <u>intermedio</u> de <u>15</u> x <u>20</u> x <u>40</u> cms.	Pza	<u>9.30</u>
Block tipo _____ de _____ x _____ cms.	Pza	_____
Refuerzo metálico No. _____	Ml	_____
Tubo de concreto de Ø <u>15</u> x <u>100</u> cms.	Pza	<u>41.00</u>
Tubo de concreto de Ø <u>20</u> x <u>100</u> cms.	Pza	<u>56.00</u>
Tubo de concreto de Ø <u>30</u> x _____ cms.	Pza	_____
Tubo de concreto de Ø _____ x _____ cms.	Pza	_____
Tubo de concreto de Ø _____ x _____ cms.	Pza	_____
Mosaico de _____ de _____ x _____ cms.	M2	_____
Terrazo Mod. _____ de _____ x _____ cms.	M2	_____
Aceite SW para motor _____	Lto	<u>16.50</u>
Gasolina 80 octanos _____	Lto	<u>2.80</u>
Diesel _____	Lto	<u>1.10</u>
Carretilla caja honda rueda neumatica _____	Pza	<u>2,400.00</u>
Pala cuadrada _____	Pza	<u>165.00</u>
Pico con mango _____	Pza	<u>310.00</u>
Cortadora de varilla Ø <u>3/8"</u> _____	Pza	_____
Cortadora de varilla Ø <u>1/2"</u> _____	Pza	<u>3,230.00</u>
Cortadora de varilla Ø <u>3/4"</u> _____	Pza	_____

LECHADA DE CEMENTO		09
ESPECIFICACIONES		CHOSUIS
* a) Cemento Gris		
* b) (Cemento Blanco)		
*		
*		
*		

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P UNITARIO	IMPORTE
01) 1.300 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	1 339	2 500,00	3,347,50
		(1 339)	(7,200,00)	(9,640,80)
02) 0.900 M3 de Agua + 30% Desp.	M3	1 170	15,00	17,55
		(1 170)	(15,00)	(17,55)
			a)	\$ 3,365,05/M3
			b)	\$ 9,658,35/M3
a) C.D. Gris = \$ 3,37 /Lt.		b) C.D. Blanco = \$ 9,66 /Lt.		

PASTA DE CEMENTO

ESPECIFICACIONES:

CROQUIS

- * a) Cemento Gris
- * b) (Cemento Blanco)

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 1.500 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	1.545 (1.545)	2.500 00 (7.200 00)	3.862.50 (11.120 00)
02) 0.700 M3 Agua + 30% Desp.	M3	0.910 (0.910)	15 00 (15 00)	13.65 (13.65)
			a)	\$ 3.876.75/M3
			b)	\$ 11.137.65/M3
C.D. Gris = \$ 3.88 /Lc.		C.D. Blanco = \$ 11.14 /Lc.		

MEZCLA DE CEMENTO ARENA 1:3									
ESPECIFICACIONES					CROCUS				
*									
*									
*									
*									
*									

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	UNITARIO	IMPORTE
01) 0.510 Tons.Cemento + 3% Desp.		0.525	2,500.00	1,312.50
02) 1.100 M3 Arena + 8% Desp.	M3	1.188	220.00	261.36
03) 0.272 M3 Agua + 30% Desp.	M3	0.354	15.00	5.31
				\$ 1,579.77/M3
C. D. = \$ 1.58 /Lt.				

MEZCLA DE CEMENTO ARENA 1:4

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 0.430 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	0.443	2.500,00	1.107,50
02) 1.120 M3 Arena + 8% Desp.	M3	1.100	220,00	242,00
03) 0.266 M3 Agua + 30% Desp.	M3	0.346	15,00	5,19
				\$ 1.354,69 M3
C.D. = \$ 1.35 /Lt.				

ESPECIFICACIONES		CROQUIS	
* Cemento Resistencia :	NORMAL		
*			
*			
*			
*			

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 0,230 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	0,237	2,500,00	592,50
02) 0,470 M3 Arena + 8% Desp.	M3	0,508	220,00	111,76
03) 0,709 M3 Grava + 8% Desp.	M3	0,756	220,00	166,32
04) 0,190 M3 Agua + 30% Desp.	M3	0,247	15,00	3,71
				\$ 874,29 /M3
C. D. = \$ 874,29 /M3				

CONCRETO DE $f_c = 200 \text{ o } 210 \text{ K/C}^2$, $\phi 1 1/2''$

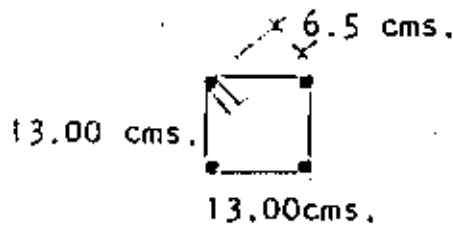
ESPECIFICACIONES	CHOOQUIS
* Cemento Resistencia: NORMAL	
* *	
* *	
* *	

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 0.350 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	0.361	2 500.00	902.50
02) 0.440 M3 Arena + 8% Desp.	M3	0.475	220.00	104.50
03) 0.680 M3 Grava + 8% Desp.	M3	0.734	220.00	161.48
04) 0.184 M3 Agua + 30% Desp.	M3	0.239	15.00	3.59
				\$ 1,172.07/M3
Costo por M3 de concreto Premezclado				\$ 1,570.00/M3
Costo por M3 de concreto hecho en obra				1,172.07 + 171.44 = \$ 1,343.51/M3
				"
				C. D. = \$ 1,172.07 /M3

ACERO LISO DE Ø 1/4" (ALAMBRO)

Alambro usado como refuerzo en tensión diagonal en secciones de :

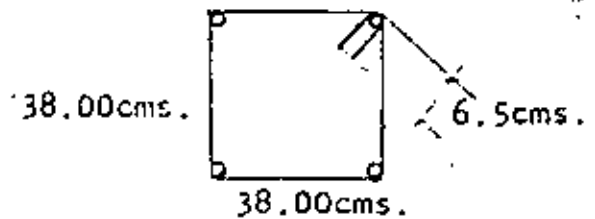
CASO 1 15 x 15 cms.



Peso 1 $(0.13 \times 4 + 0.065 \times 2) 0.251$ K/Ml

$$W_1 = 0.1632 \text{ Kg/Est.}$$


CASO 2 40 x 40 cms.



Peso 2 $(0.38 \times 4 + 0.065 \times 2) 0.251$ K/Ml

$$W_2 = 0.4142 \text{ Kg/Est.}$$

CONSIDERACIONES: * Wpp alambre No.16 segun calibres SWG = 15.60Kg/1000Mts.

* Longitud de alambre por amarre = 35 cms. 

Alambre por Estribo = $0.35m. \times 0.0156 \text{ Kg/Ml} \times 4$ amarres = 0.0218 Kg/Est.

$$\text{CASO 1} \quad \frac{0.0218}{0.1632} \times 50\% = 0.0668$$

$$\text{CASO 2} \quad \frac{0.0218}{0.4142} \times 50\% = 0.0263$$

$$\text{(Promedio)} \quad \Sigma \quad 0.0931 \text{ Kg.alambre/Kg alambro}$$

$$\underline{93.10 \text{ Kg alambre/1000 alambro}}$$

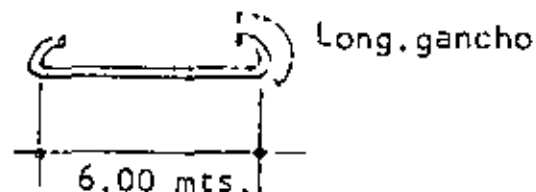
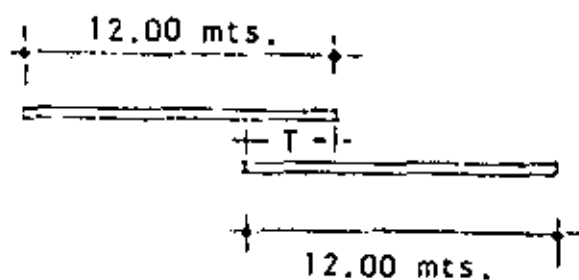
ACERO LISO # 1/4" (N. 2)

ESPECIFICACIONES	CROQUIS
* fyp = 2,530 Kg/C2	
* Wpp alambre No. 16 segun calibrador para alambre (s.wa)	
* Wpp = 0,0156 Kg/Ml	
*	

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 1.000 Ton. Alambres + 3% Desp.	Ton	1,030	16,250,00	16,737,50
02) Kg. Alambre # 16 +10% Desp	Kg	102,41	19,25	1,971,39
			\$	18,708,89
C. D. = \$ 18,71 /Kg.				

TABLA DE ACEROS

CONDICIONES

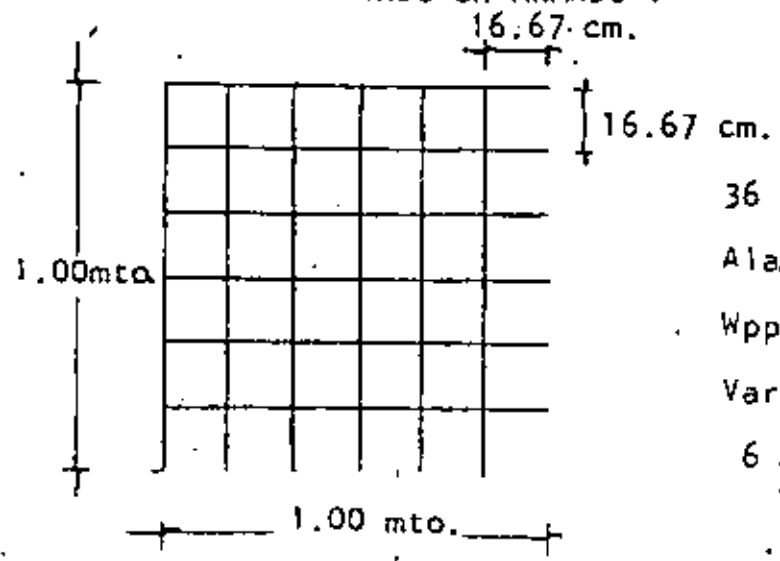


	VARILLA	TRASLAPE (cm)	%	GANCHOS (cm)	%
2.5	5/16"	30	1.27	13	4.33
3	3/8 "	34	1.44	16	5.33
4	1/2 "	45	1.91	21	7.00
5	5/8 "	56	2.39	26	8.67
6	3/4 "	72	3.09	34	11.33
8	1 "	126	5.54	60	20.00
10	1 1/4 "	198	8.99	87	29.00
12	1 1/2 "	--	---	105	35.00

Datos Actualizados según Reglamento D.D.F. 1977 y A.C.I. 1977
para Acero en Tensión

CONSUMO DE ALAMBRE EN ACERO DE REFUERZO

SUPONIENDO UN ARMAADO :



36 amarres Long. amarre 0.35 mt.

Alambre:

$$W_{pp}/M^2 = 36 \times 0.35 \times 15.60 = 0.19656 \text{ Kg}/M^2$$

Varilla :

$$6 \text{ mt.} \times 2 = 12 \text{ mts.}/M^2 \quad 1 \text{ var}/M^2$$

$$\dots 0.19656 \text{ Kg}/\text{Var.}$$

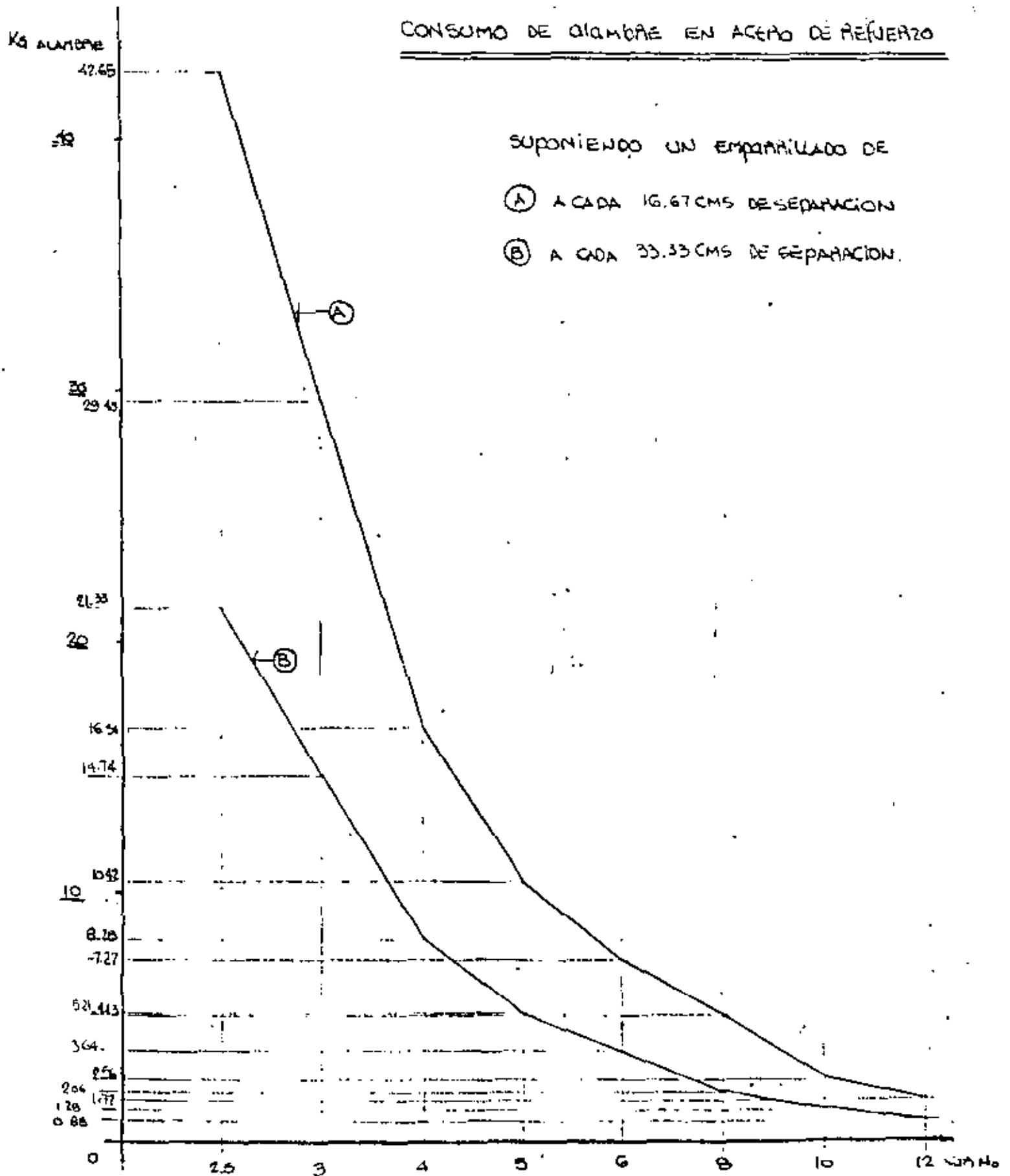
	VARILLA	W_{pp}/M^2	No. Varillas Aprox./Ton.	Kg Alambre/Ton de varilla
2.5	5/16"	0.384	217	42.65
3	3/8 "	0.557	150	29.48
4	1/2 "	0.996	84	16.51
5	5/8 "	1.560	53	10.42
6	3/4 "	2.250	37	7.27
8	1 "	3.975	21	4.13
10	1 1/4 "	6.225	13	2.56
12	1 1/2 "	8.938	9	1.77

CONSUMO DE ALAMBRE EN ACEPO DE REFUERZO

SUPONIENDO UN EMPAQUILLADO DE

(A) A CADA 16.67 CMS DE SEPARACION

(B) A CADA 33.33 CMS DE SEPARACION.



ACERO CORRUGADO ϕ 5/16" (N. 2.5)

ESPECIFICACIONES	CROQUIS
* fyp = 4,200 K/C2	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P UNITARIO	IMPORTE
01) 1.000 Ton Acero ϕ 5/16"+3% Desp.	Ton	1.030	16.900,00	17.407,00
02) Traslapes 1,27 %	Ton	0.0127	16.900,00	214,63
03) Ganchos o Anclajes 4,33 %	Ton	0.0433	16.900,00	731,77
04) 46.92 Kg Alambre # 16+10% Desp.	Kg	46.92	19,25	903,21
				\$ 19.256,61
				Ton
C.D. = \$ 19,26 /Kg. :				

ACERO CORRUGADO # 3/8" (N° 3)

ESPECIFICACIONES	CROQUIS
* fyp = 4,200 K/CM ²	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 1.000 Ton. Acero ϕ 3/8" +3% Desp.	Ton	1.0300	16,800.00	17,304.00
02) Traslapes 1,44 %	Ton	0.0144	16,800.00	241.92
03) Ganchos o Anclajes 5,33 %	Ton	0.0533	16,800.00	895.44
04) 29.48 Kg. Alambre # 16+10% Desp.	Kg	32.43	19.25	624.28
				\$ 19,065.64 To
C. D. * \$ 19.07 /Kg.				

ACERO CORRUGADO Ø 1/2" (N. 4)

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

* fyp = 4.200 K/C2

*

*

*

*

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 1.000 Ton. Acero Ø 1/2" +3% Desp.	Ton	1.0300	15.900 00	16.377 00
02) Traslape 1.91 %	Ton	0.0191	15.900 00	303 69
03) Ganchos ó Anclajes 7.00 %	Ton	0.0700	15.900 00	1.113 00
04) 16.51 Kg, Alambre # 16 +10% Desp.	Kg	18.16	19 25	349 58
				\$ 18.143 27/Ton

C.D. = \$ 18,14 /Kg.

ACERO CORRUGADO Ø 5/8" (N. 5)

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

* f_{yp} = 4,200 K/CM²

*

*

*

*

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 1,000 Ton. Acero Ø 5/8" +3% Desp.	Ton	1,0300	15,800 00	16,274 00
02) Traslapes 2,39 %	Ton	0,0239	15,800 00	377 62
03) Ganchos ó Anclajes 8,67 %	Ton	0,0867	15,800 00	1,369 86
04) 10,42Kg. Alambre # 16+10% Desp.	Kg	11,46	19 25	220 61
				\$ 18,242 09 / Ton
C. D. = \$ 18,24 /Kg.				

ACERO CORRUGADO Ø 3/4" (N. 6)

ESPECIFICACIONES	CRUQUIS
* fyp = 4,200 KYCZ	
*	
*	
*	
*	

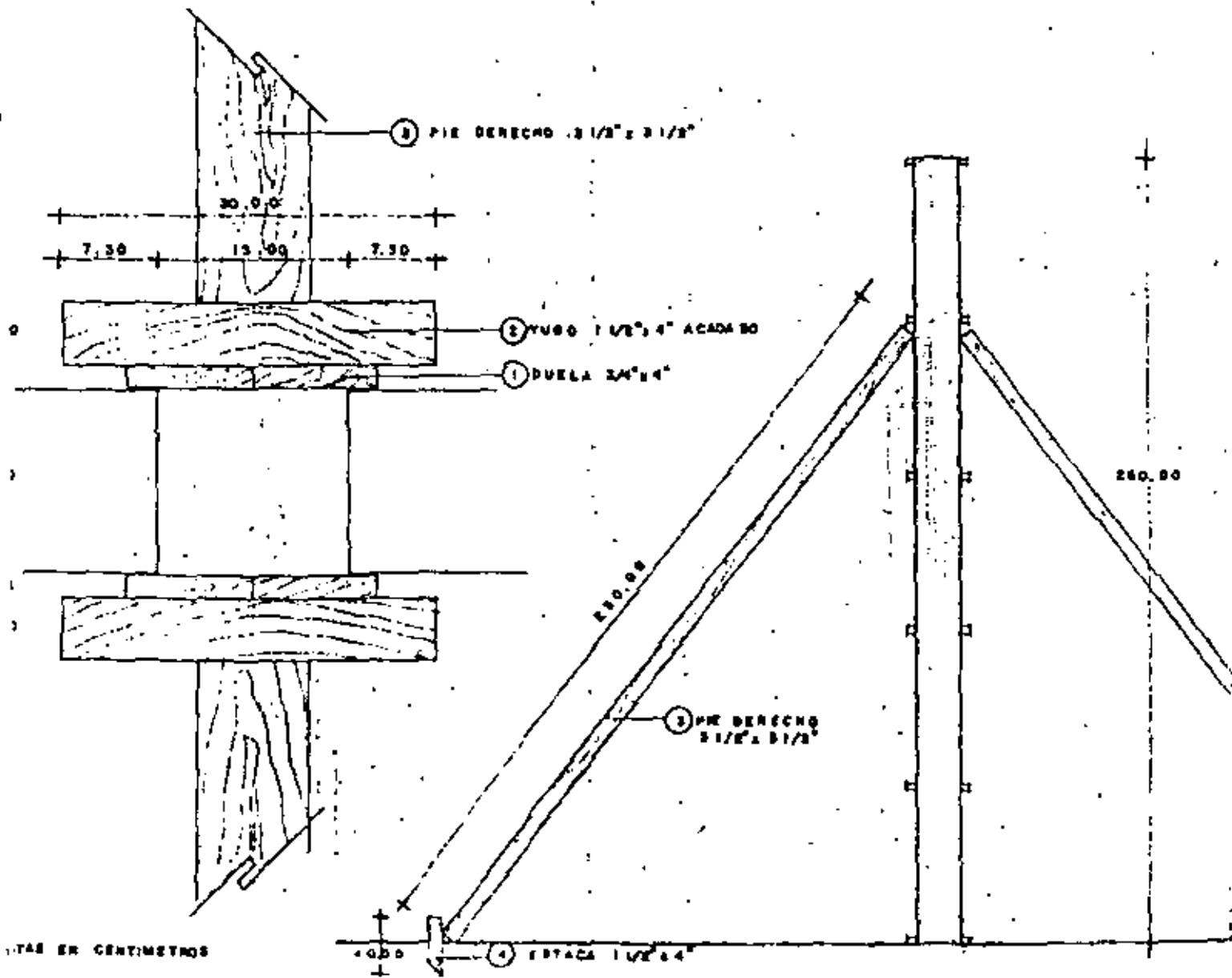
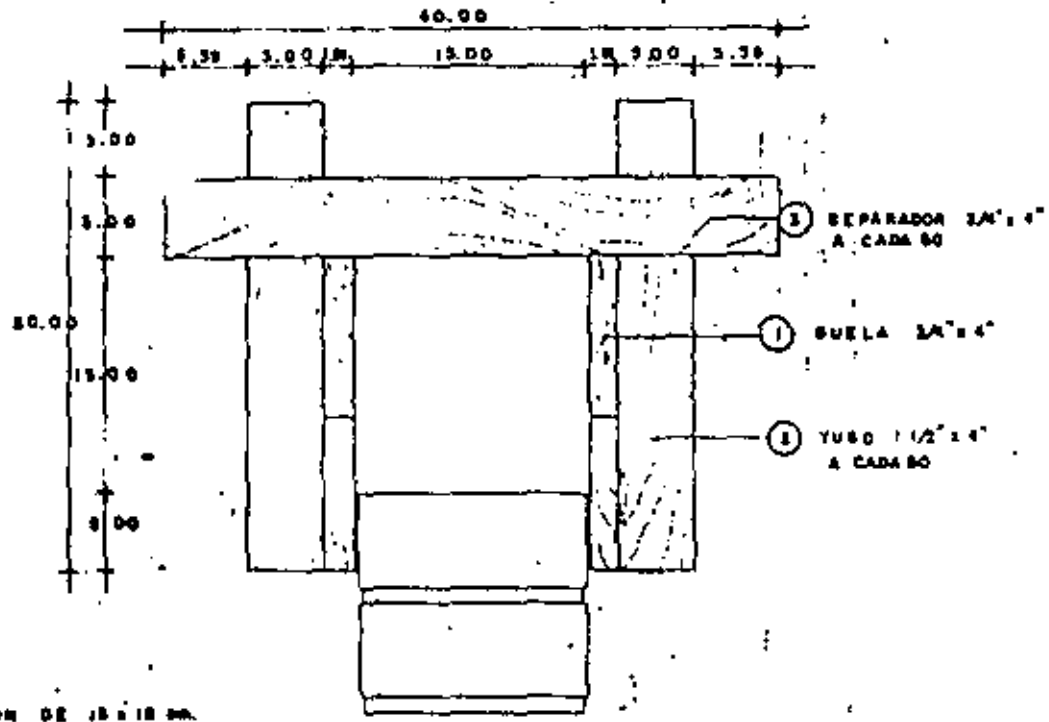
CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 1,000 Ton Acero Ø 3/4" +3% Desp.	Ton	1,0300	15,750.00	16,222.50
02) Traslapes 3.09 %	Ton	0.0309	15,750.00	486.68
03) Ganchos & Anclajes 11.33 %	Ton	0.1133	15,750.00	1,784.48
04) 7.27 Kg. Alambre # 16+10% Desp.	Kg	8.000	19.25	154.00
				\$ 18,647.66 / Ton
C.D. = \$ 18.65 / Kg.				

ACERO CORRUGADO ϕ 1" (N^o 8)

ESPECIFICACIONES	CROQUIS
* fyp = 4 200 K/CM ²	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 1.000 Ton. Acero ϕ 1" + 3% Desp.	Ton	1.0300	15 700,00	16.171,00
02) Traslapes 5.54 %	Ton	0.0554	15 700,00	869,78
03) Ganchos ó Anclajes 20 %	Ton	0.2000	15 700,00	3.140,00
04) 4.13 Kg. Alambre #16 +10% Desp.	Kg	4.540	19,25	87,40
			\$	20.268,18

100 D. 1 = \$ 20,27 /Kg.



CIMBRA EN DALAS Y CASTILLOS

a) Cimbra en Dalas

01 Duela 3/4" x 4"

$$\frac{4 \text{ Pzas.} \times 3/4" \times 4" \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = 3.28 \times \frac{1}{0.30 \text{ M}^2} = \underline{10.94 \text{ P.T./M}^2}$$

02 Yugo 1.5" x 4"

$$\frac{2 \text{ pzas.} \times 1.5" \times 4" \times 0.30 \text{ mto.}}{3.6576} = 0.98 \times \frac{1}{0.30 \text{ M}^2} = \underline{3.28 \text{ P.T./M}^2}$$

03 Separadores

$$\frac{1 \text{ pza} \times 0.75 \times 4" \times 0.40 \text{ mto.}}{3.6576} = 0.33 \times \frac{1}{0.30 \text{ M}^2} = \underline{1.09 \text{ P.T./M}^2}$$

b) Cimbra en Castillos

01 Duela

$$\frac{4 \text{ pzas.} \times 3/4" \times 4" \times 2.50 \text{ mto.}}{3.6576} = 8.20 \times \frac{1}{0.75 \text{ M}^2} = \underline{10.94 \text{ P.T./M}^2}$$

02 Yugo

$$\frac{6 \text{ pzas.} \times 1.5" \times 4" \times 0.30 \text{ mto.}}{3.6576} = 2.95 \times \frac{1}{0.75 \text{ M}^2} = \underline{3.94 \text{ P.T./M}^2}$$

03 Pie derecho

$$\frac{2 \text{ pzas.} \times 3.5" \times 3.5" \times 2.50 \text{ mto.}}{3.6576} = 16.75 \times \frac{1}{0.75 \text{ M}^2} = \underline{22.33 \text{ P.T./M}^2}$$

04 Estaca

$$\frac{2 \text{ pzas} \times 1.5" \times 4" \times 0.40 \text{ mto.}}{3.6576} = 1.31 \times \frac{1}{0.75 \text{ M}^2} = \underline{1.75 \text{ P.T./M}^2}$$

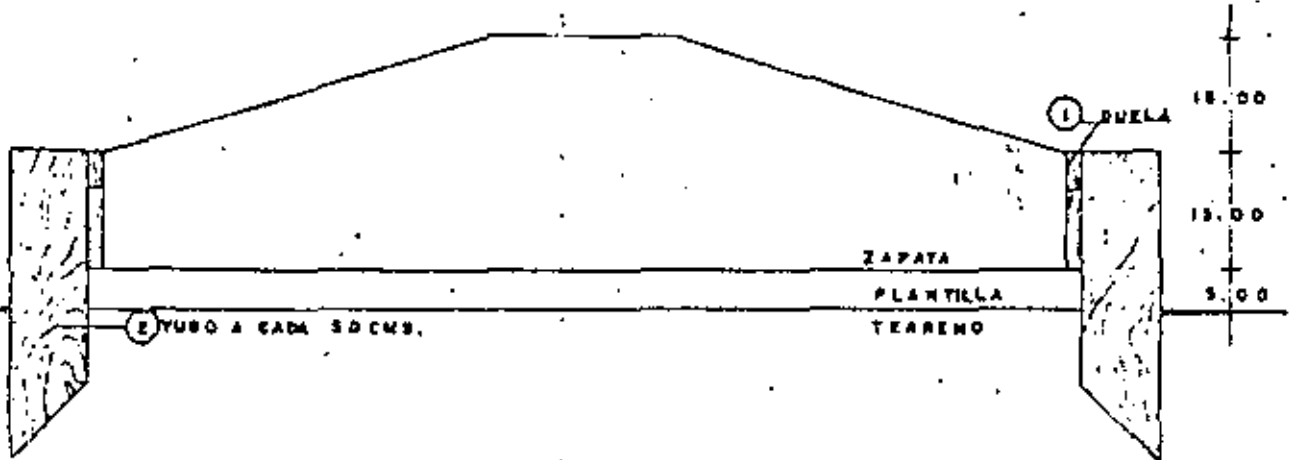
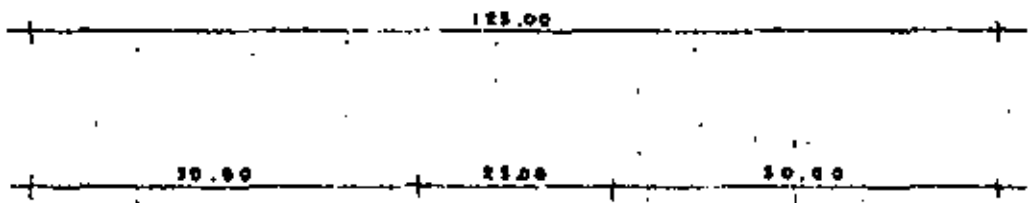
CIMBRA PROMEDIO EN DALAS Y CASTILLOS

ESPECIFICACIONES	CROQUIS
*	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
DALAS				
01) Duela en contacto 3/4" x 4" 10,94 PTxFDxFU = 10,94x1,10x1/5	PT	2,41	18,86	45,45
02) Yugos 1 1/2" x 4" 3,28 PTxFDxFU = 3,28x1,10x1/5	PT	0,72	17,42	12,54
03) Separadores 3/4" x 4" 1,09 PTxFDxFU = 1,09x1,10x1/2	PT	0,60	18,86	11,32
			SUMA	69,31
CASTILLOS				
01) Duela en contacto 3/4" x 4" 10,94 PTxFDxFU = 10,94x1,10x1/5	PT	2,41	18,86	45,45
02) Yugos 1 1/2" x 4" 3,94 PTxFDxFU = 3,94x1,10x1/5	PT	0,87	17,42	15,16
03) Pies derechos 3 1/2" x 3 1/2" 22,33 PTxFDxFU = 22,33x1,10x1/5	PT	2,46	13,44	33,06
04) Estacas 1 1/2" x 4" 1,75 PTxFDxFU = 1,75x1,10x1/2	PT	0,96	17,42	16,72
			SUMA:	110,39
				= 2
PROMEDIO. - \$ 89.85 /M2/ USO				

CIMBRA EN ZAPATAS 1 m²/m²

PERALTE DE 18x30 CM.
VOLUMEN DE CONCRETO: 0.7 m³/m²



- ① DUELA 3/4" x 4"
- ② TUBO 1 1/2" x 4"

COTAS EN CENTIMETROS

CIMBRA EN ZAPATAS 1 M2 / M3

01 Duela en contacto

$$\frac{3 \text{ duelas} \times 3/4'' \times 4'' \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = 2.46 \times \frac{1}{0.30 \text{ M2}} = \underline{8.20 \text{ P.T./M2}}$$

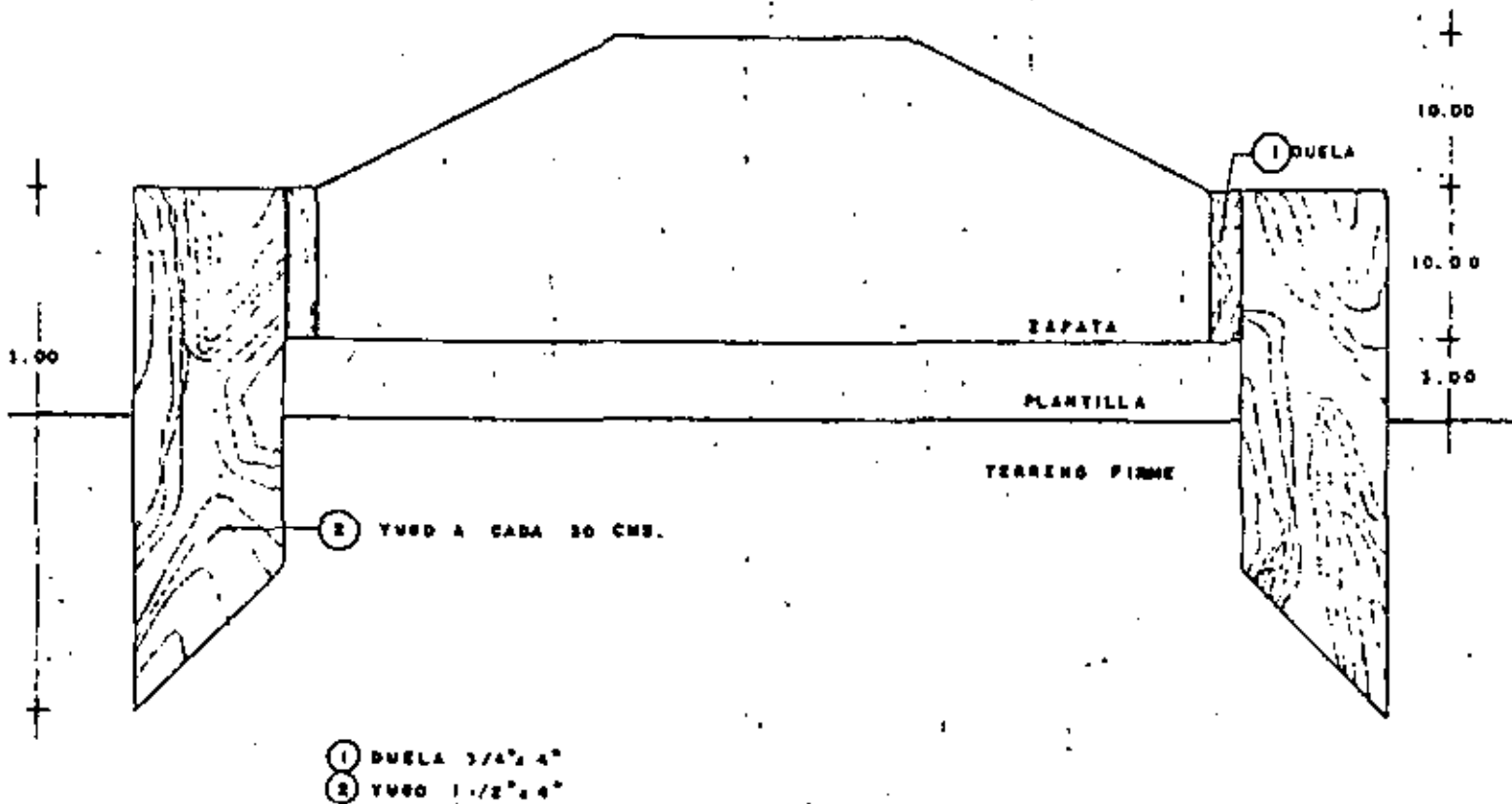
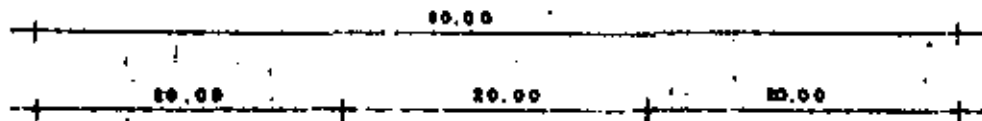
02 Yugos

$$\frac{4 \text{ yugos} \times 1.5'' \times 4'' \times 0.40 \text{ mto.}}{3.6576} = 2.62 \times \frac{1}{0.30 \text{ M2}} = \underline{8.75 \text{ P.T./M2}}$$

CIMBRA EN ZAPATAS $2 \text{ m}^2/\text{m}^3$

PERALTE DE $10 \times 20 \text{ cm}$.

VOLUMEN DE CONCRETO: $0.1 \text{ m}^3/\text{ml}$.



COTAS EN CENTIMETROS

CIMBRA EN ZAPATAS 2 M2/M3

01 Duela en contacto

$$\frac{2 \text{ Duelas} \times 3/4'' \times 4'' \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = 1.64 \times \frac{1}{0.20 \text{ M}^2} = \underline{8.20 \text{ P.T./M}^2}$$

02 Yugos

$$\frac{4 \text{ yugos} \times 1.5 \times 4'' \times 0.35 \text{ mto.}}{3.6576} = 2.30 \times \frac{1}{0.20 \text{ M}^2} = \underline{11.48 \text{ P.T./M}^2}$$

C I M B R A E N Z A P A T A S D E 2 M ² /M ³									
E S P E C I F I C A C I O N E S					C R O Q U I S				
*									
*									
*									
*									
*									

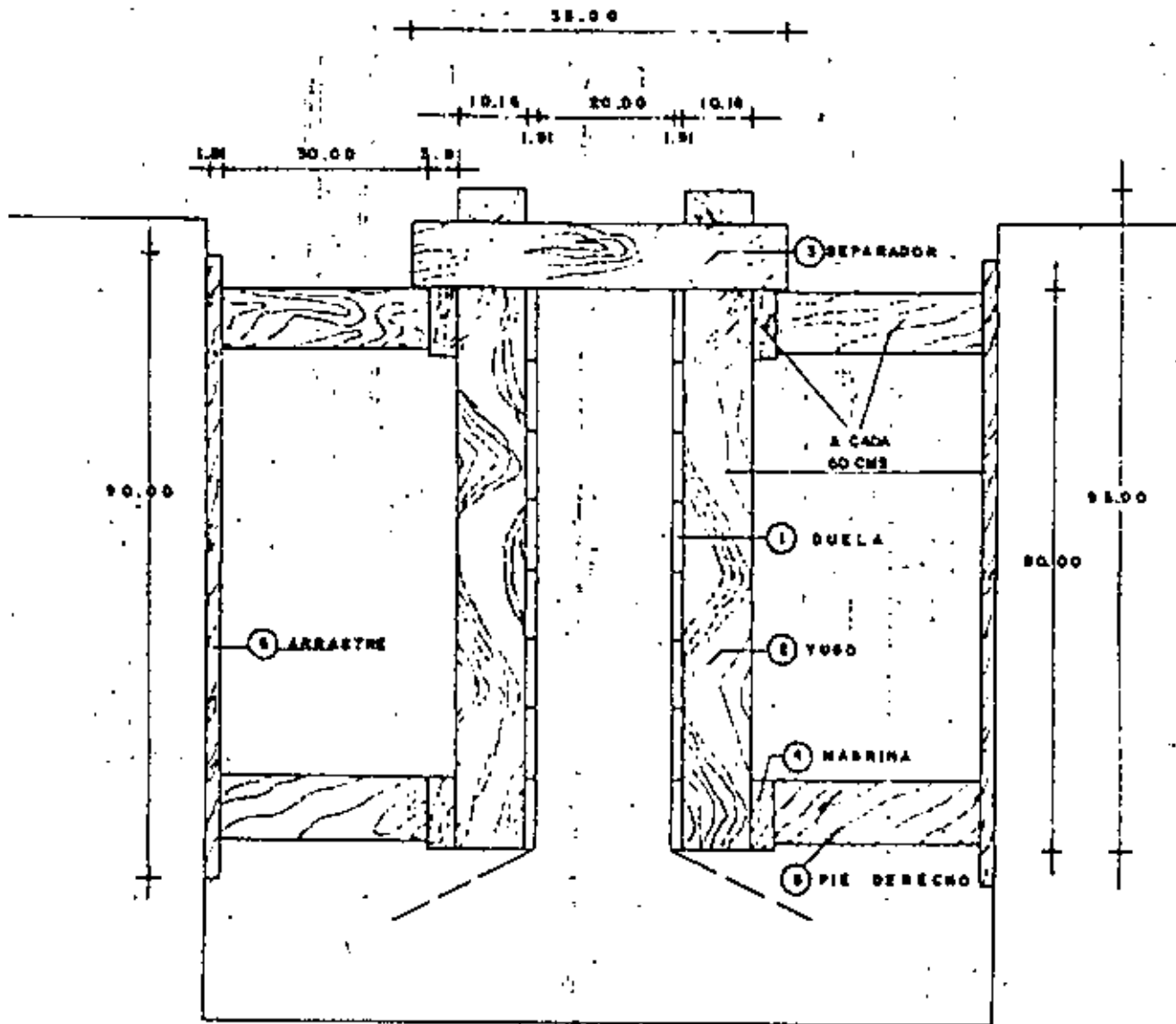
C O N C E P T O	U N	C A N T I D A D		P U N I T A R I O		I M P O R T E	
01) Duela en contacto 3/4" x 4"							
8.20 PT x FD x FU = 8.30 x 1.10 x 1/5	PT	1	80	18	86	33	95
02) Yugos 1 1/2" x 4"							
11.48 PT x FD x FU = 11.48 x 1.10 x 1/5	PT	2	53	17	42	44	07
C. D. = \$ 78.02 /M2/USO							

CIMBRA EN CONTRATRADES 10 m²/m³

38

SECCION DE 20 x 80 CM.

VOLUMEN DE CONCRETO: 0.16 m³/M



- ① DUELA 3/4" x 4"
- ② TUBO 1/2" x 4"
- ③ SEPARADOR 1 1/2" x 4"
- ④ MAQUINA 1 1/8" x 4"
- ⑤ PIE DERECHO 3/8" x 3 1/2"
- ⑥ ARRASTRE 3/4" x 4"

COTAS EN CENTIMETROS

CIMBRA EN CONTRATRABES 10 M2/M3

01 Duela en contacto

$$\frac{16 \text{ duelas} \times 3/4'' \times 4'' \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = 13.12 \times \frac{1}{1.60M2} = \underline{8.20 \text{ P.T./M2}}$$

02 Yugos

$$\frac{4 \text{ yugos} \times 1.5'' \times 4'' \times 0.95 \text{ ml.}}{3.6576} = 6.23 \times \frac{1}{1.60M2} = \underline{3.90 \text{ P.T./M2}}$$

03 Separadores

$$\frac{2 \text{ separadores} \times 1.5'' \times 4'' \times 0.55 \text{ ml.}}{3.6576} = 1.80 \times \frac{1}{1.60M2} = \underline{1.13 \text{ P.T./M2}}$$

04 Madrinas

$$\frac{4 \text{ madrinas} \times 1.5'' \times 4'' \times 1.00 \text{ ml.}}{3.6576} = 6.56 \times \frac{1}{1.60M2} = \underline{4.10 \text{ P.T./M2}}$$

05 Pies derechos

$$\frac{8 \text{ pies der.} \times 3.5'' \times 3.5'' \times 0.30 \text{ ml.}}{3.6576} = 8.04 \times \frac{1}{1.60M2} = \underline{5.02 \text{ P.T./M2}}$$

06 Arrastres

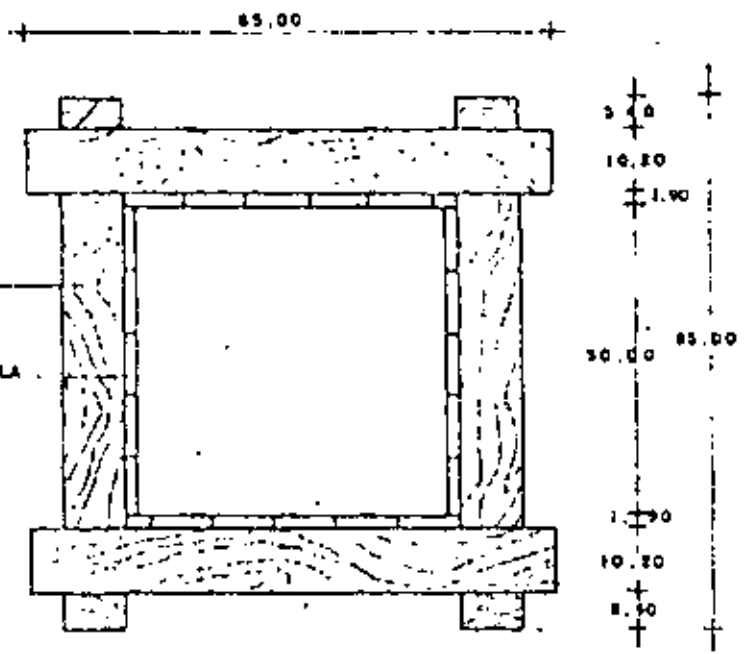
$$\frac{4 \text{ arrastres} \times 3/4'' \times 4'' \times 0.90 \text{ ml.}}{3.6576} = 2.95 \times \frac{1}{1.60M2} = \underline{1.85 \text{ P.T./M2}}$$

CIMBRA EN CONTRATRABES 10 M ² /M ³	
ESPECIFICACIONES	CROQUIS
*	
*	
*	
*	
*	

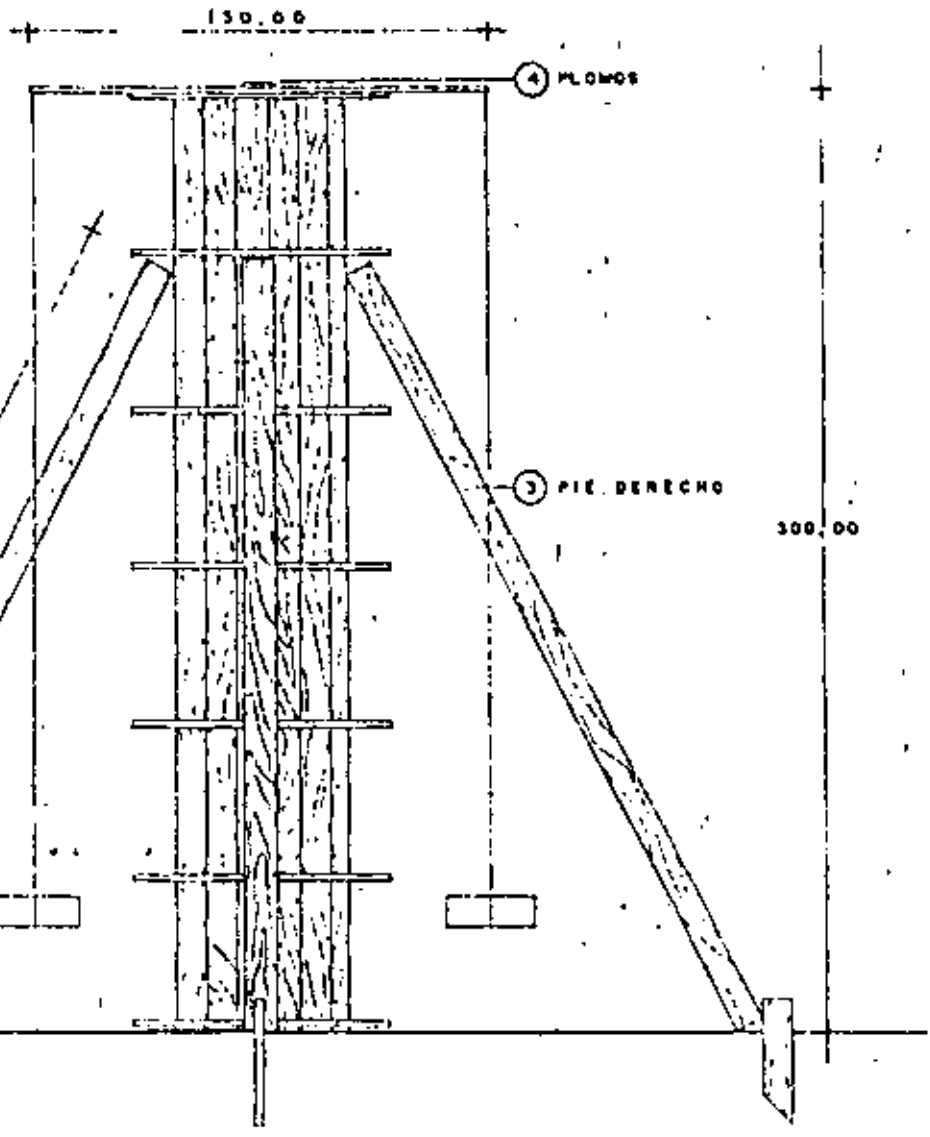
CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) Ouela en contacto 3/4" x 4" 8.20 PT x FD x FU = 8.20 x 1.10 x 1/5	PT	1.80	18.86	33.95
02) Yugos 1 1/2" x 4" 3.90 PT x FD x FU = 3.90 x 1.10 x 1/5	PT	0.86	17.42	14.98
03) Separadores 1 1/2" x 4" 1.13 PT x FD x FU = 1.13 x 1.10 x 1/2	PT	0.62	17.42	10.80
04) Madrinas 1 1/2" x 4" 4.10 PT x FD x FU = 4.10 x 1.10 x 1/10	PT	0.45	17.42	7.84
05) Pies derechos 3 1/2" x 3 1/2" 5.02 PT x FD x FU = 5.02 x 1.10 x 1/10	PT	0.55	13.44	7.39
06) Arrastres 3/4" x 4" 1.85 PT x FD x FU = 1.85 x 1.10 x 1/2	PT	1.02	18.86	19.24
C.F. \$ 94.20 /M2/USO				

CIMBRA EN COLUMNAS 8 m²/m³

SECCION DE 60x80 CM.
 VOLUMEN DE CONCRETO: 0.28 m³/ml



- ① OUELA 3/4" x 4"
- ② TUBO 1 1/2" x 4"
- ③ PIE DERECHO 3 1/2" x 3 1/2"
- ④ PLOMO 3/4" x 4"
- ⑤ ESTACA 1 1/2" x 4"



COTAS EN CENTIMETROS

CIMBRA EN COLUMNAS 8 M2/M3

01 Duela en contacto

$$\frac{21 \text{ duelas} \times 3/4'' \times 4'' \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = 17.22 \times \frac{1}{2.00\text{M}^2} = \underline{8.61 \text{ P.T./M}^2}$$

02 Yugos

$$\frac{7 \text{ yugos} \times 1.5'' \times 4'' \times 3.40 \text{ Ml.}}{3.6576} = 39.04 \times \frac{1}{6.00\text{M}^2} = \underline{6.51 \text{ P.T./M}^2}$$

03 Pies derechos

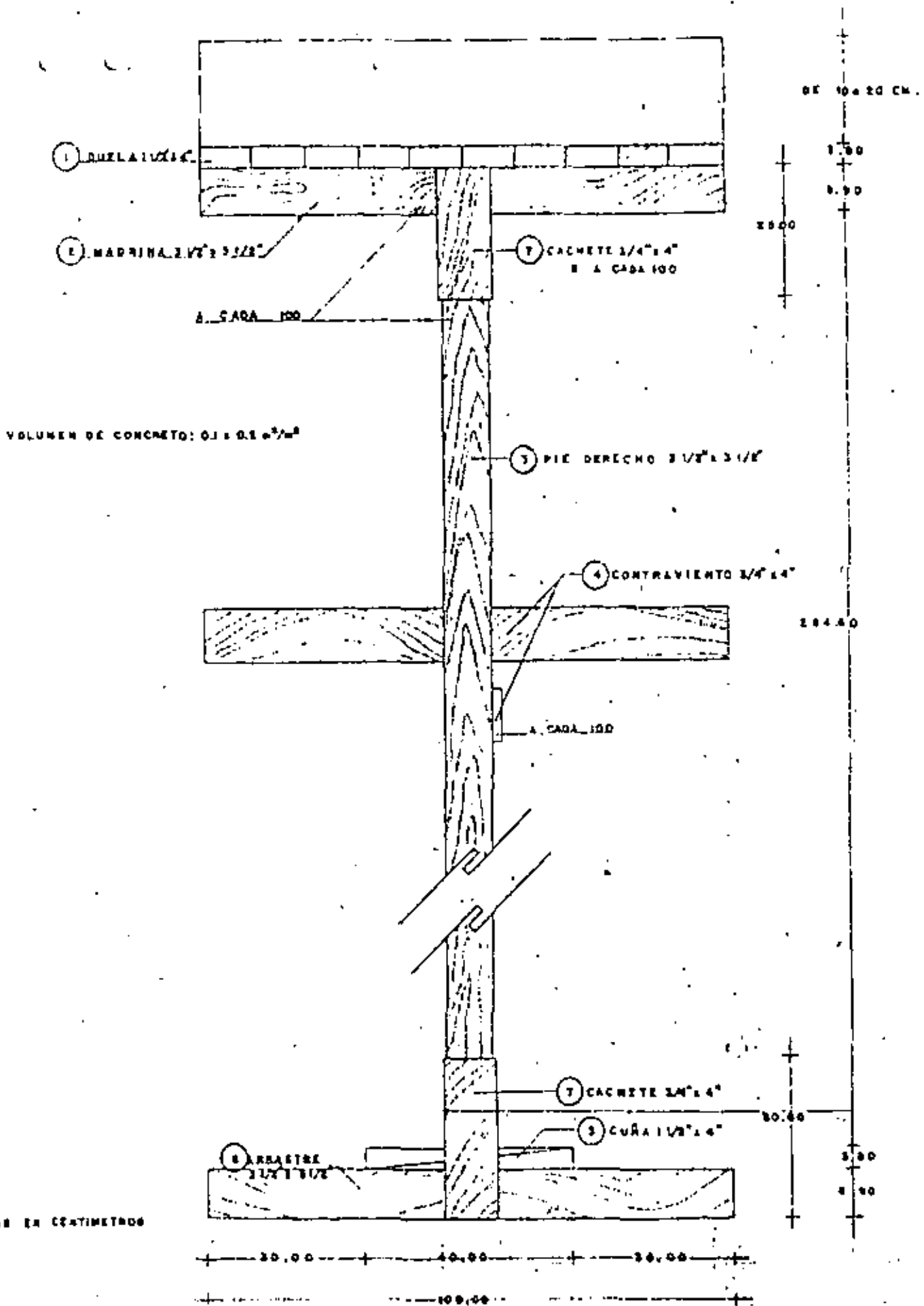
$$\frac{4 \text{ pies derechos} \times 3.5'' \times 3.5'' \times 2.75}{3.6576} = 36.84 \times \frac{1}{6.00\text{M}^2} = \underline{6.14 \text{ P.T./M}^2}$$

04 Plomos

$$\frac{2 \text{ plomos} \times 3/4'' \times 4'' \times 1.50 \text{ Ml.}}{3.6576} = 2.46 \times \frac{1}{6.00 \text{ M}^2} = \underline{0.41 \text{ P.T./M}^2}$$

05 Estacas

$$\frac{4 \text{ estacas} \times 1.5'' \times 4'' \times 0.40 \text{ mto.}}{3.6576} = 2.62 \times \frac{1}{6.00 \text{ M}^2} = \underline{0.44 \text{ P.T./M}^2}$$



CIMBRA EN LOSAS DE 1005 M ² /M ³	
ESPECIFICACIONES.	CROQUIS
* Cimbra Base: Duela de 1 1/2" x 4"	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) Duela en contacto 1 1/2" x 4" 16.40 PT x FD x FU = 16.40 x 1.10 x 1/7	PT	2 58	18 86	48 66
02) Madrinás 3 1/2" x 3 1/2" 3.35 PT x FD x FU = 3.35 x 1.10 x 1/10	PT	0 37	13 44	4 97
03) Pies derechos 3 1/2" x 3 1/2" 8.86 PT x FD x FU = 8.86 x 1.10 x 1/10	PT	0 97	13 44	13 04
04) Contraventeo 3/4" x 4" 1.64 PT x FD x FU = 1.64 x 1.10 x 1/2	PT	0 90	18 86	16 97
05) Cuñas 1 1/2" x 4" 0.66 PT x FD x FU = 0.66 x 1.10 x 1/2	PT	0 36	17 42	6 27
06) Arrastres 3 1/2" x 3 1/2" 3.35 PT x FD x FU = 3.35 x 1.10 x 1/10	PT	0 37	13 44	4 97
07) Cachetes 3/4" x 4" 0.90 PT x FD x FU = 0.90 x 1.10 x 1/2	PT	0 50	18 86	9 43
C.O. = \$ 104.31 /M ² /USO				

DESGLOSE DE CARGOS QUE INTEGRAN EL COSTO HORARIO

Según: Ing. Carlos Suárez Salazar

01 Interes sobre el capital	$\frac{\text{Inversión} \times \text{Interes anual}}{\text{Horas anuales}}$	=	\$/Hora
02 Depreciación	$\frac{\text{Inversión}}{\text{Vida fiscal del equipo}}$	=	\$/Hora
03 Reparaciones	x% de la depreciación	=	\$/Hora
04 Seguros	Costo anual/Horas anuales	=	\$/Hora
05 Gastos anuales de almacenamiento, tenencia, placas, etc.	Gasto anual/Horas anuales	=	\$/Hora
	Suma Parcial		\$ _____ /Hora
FACTOR DE UTILIZACION	Meses del año/meses activos		_____
	Subtotal Gastos Fijos		\$ _____ /Hora
06 Combustibles	Consumo Horario x Precio combust.	=	\$/Hora
07 Lubricantes	Consumo Horario x Precio lubricante	=	\$/Hora
08 Llantas	Gasto Llantas/Horas vida Llantas	=	\$/Hora
09 Operación	Gasto diario/Hora turno	=	\$/Hora
10 Transporte	Costo fletes/Horas uso	=	\$/Hora
	Subtotal Gastos de Operación		\$ _____ /Hora
	Suma Total		\$ _____ /Hora

DESGLOSE DE CARGOS QUE INTEGRAN EL COSTO HORARIO

Según: Bases y Normas generales para contratación y ejecución de Obras Públicas

01 Inversión	$\frac{(\text{Inversión} + \text{valor rescate}) \text{intereses}}{2 \text{ (horas anuales)}}$	=	\$/Hora
02 Depreciación	$\frac{(\text{Inversión} - \text{valor rescate})}{\text{Vida económica}}$	=	\$/Hora
03 Reparaciones	X % de la Depreciación	=	\$/Hora
04 Seguros	$\frac{(\text{Inversión} + \text{valor rescate})}{2 \text{ (horas anuales)}}$ prima anual	=	\$/Hora
05 Gastos almacenaje	X % de la depreciación	=	\$/Hora
06 Combustible	Consumo horario x Precio combust.	=	\$/Hora
07 Lubricantes	Consumo horario x Precio lubrican.	=	\$/Hora
08 Llantas	Gasto llantas / horas vida llantas	=	\$/Hora
09 Operación	Gasto diario / Horas turno	=	\$/Hora
10 Transporte	Costo fletes / Horas uso.	=	\$/Hora
	S U M A T O T A L		<u>\$ /Hora</u>

MANO DE OBRA EN EDIFICACION

ENERO/1981

A) SUELDO MAS PRESTACIONES Y DERECHOS:

Categoría	Salario Base	Aguinaldo 4.11 %	P. Vacacional 0.48 %	ISR 1 %	INFONA VIT 5%	Salario Integrado
Peón	210.00	8.63	1.01	2.20	10.50	232.34
Op. Equipo Menor *	285.71	11.74	1.37	2.99	14.29	302.98
Op. Camion de Volteo	314.00	12.51	1.51	3.28	15.70	347.70

* Salario no tabulado por la Comisión Nacional de Salarios Minimos Generales y Profesionales

B) FACTOR DE SALARIO REAL PARA 1981

Dias No Trabajados

Domingos	52	F.S.R. = $\frac{365}{365 - 69} = 1.23$
Festivos por ley	7	
Festivos por costumbre	4	
Vacaciones	6	
	<u>69</u>	

C) SALARIO TOTAL POR DIA TRABAJADO

Categoría	Salario Integrado	F.S.R.	Factor de Zona	Factor de Maestro	Salario Total
Peón	232.34	1.23	1.09	1.10	342.65
Op. Eq. Menor	302.98	1.23	1.00	1.10	409.93
Op. Camión de Volteo	347.70	1.23	1.05	-	449.05

REVOLVEDORA DE CONCRETO

ESPECIFICACIONES:

CROQUIS

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	UNITARIO	IMPORTE
01) Interés : $0.24 \times \$ 69,500.00$ 2,400 Hrs/Mes	Hr	1.00	6.95	6.95
02) Depreciación: \$ 69,500.00 12,000 Hrs	Hr	1.00	5.79	5.79
03) Reparaciones: $0.30 \times \$ 5.79$	Hr	1.00	1.74	1.74
Suma Gastos Fijos				14.48
Factor de Utilización 12 meses/2	5 meses			4.80
Costo Equipo Inactivo				69.50
04) Gasolina 0.30 Lt/Hrx 8 HPx\$ 2.80	Hr	1.00	6.72	6.72
05) Lubricante 0.01 Lt/Hrx 8 HPx\$16.50	Hr	1.00	1.32	1.32
06) Operador : \$ 409.93 8 Hrs	Hr	1.00	51.24	51.24
07) Peones en Revolvedora				
1 en Cemento: \$ 342.65 x 1 8 Hrs.	Hr	1.00	42.83	42.83
2 en Arena : \$ 342.65 x 2 8 Hrs.	Hr	1.00	85.66	85.66
2 en Grava : \$ 342.65 x 2 8 Hrs.	Hr	1.00	85.66	85.66
2 en Artesa : \$ 342.65 x 2 8 Hrs.	Hr	1.00	85.66	85.66
Suma Gasto de Operación				359.09
Costo Horario				428.59
Costo/M3 = $428.59 \times 8 \text{ Hrs.}$		\$ 171.44 /M3		
		20.00 M3		
C.O. = \$ 171.44 /M3				

VIBRADOR PARA CONCRETO

ESPECIFICACIONES	CROQUIS
* 	
* 	
* 	
* 	
* 	

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P UNITARIO	IMPORTE
01) Interes : $0,24 \times \$ 21,900.00$ 2,400 Hrs/Mes	Hr	1.00	2.19	2.19
02) Depreciación : \$ 21,900.00 12,000 Hrs	Hr	1.00	1.83	1.83
03) Reparaciones: 0.50 x 1.83	Hr	1.00	0.92	0.92
Suma Gastos Fijos				4.94
Factor de Utilización 12 meses/3	5 meses			3.43
Costo Equipo Inactivo				16.94
04) Gasolina 0.30 Lt/Hrx 4 HP x \$ 2.80	Hr	1.00	3.36	3.36
05) Lubricante: 0.01 Lt/Hrx 4 HP x \$ 16.50	Hr	1.00	0.66	0.66
06) Peon en vibrador: \$ 342.65 8 Hrs.	Hr	1.00	42.83	42.83
Suma Gastos de Operación				46.85
Costo Horario				63.79
Costo/M3 = \$ 63.79 x 8 Hrs. 16.00 M3	= \$	31.90	/M3	

C.D. = 31.90 /M3

COMPACTADOR DE PLACA

ESPECIFICACIONES		CROQUIS
* MODELO	AP - 2000 * 8 H.P. *	
* PLACA	46 x 56 cms. (18" x 22")	
* PESO	145 KG.	
*		
*		

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	R UNITARIO	IMPORTE
01) Interés : 0.24 x \$ 67,144.00	Hr	1.00	6.71	6.71
2400 Hrs/Mes				
02) Depreciación : \$ 67,144.00	Hr	1.00	5.60	5.60
12,000 Hrs.				
03) Reparaciones : 0.50 x \$ 5.60	Hr	1.00	2.80	2.80
Suma Gastos Fijos				15.71
Factor de Utilización 12 meses/3 meses				4.00
Costo Equipo Inactivo				60.44
04) Gasolina : 0.30 Lt/Hrx 8 HPx\$2.80	Hr	1.00	6.72	6.72
05) Lubricante: 0.01 Lt/Hrx 8 HPx\$16.50	Hr	1.00	1.32	1.32
06) Operador : \$ 409.93	Hr	1.00	51.24	51.24
8 Hrs.				
07) Peon Ayudante: \$ 342.65	Hr	1.00	42.83	42.83
8 Hrs.				
Suma Gastos de Operación				102.11
Costo Horario				162.55
Rendimiento en capas de 15 cms. =		2.40	M ³ /Hr	
Costo/M ³ = \$ 162.55 x 8 Hrs	=	68.44	M ³	
19 M ³				
C. O. = \$ 68.44 /M ³				

OPERACION CAMION DE VOLTEO

ESPECIFICACIONES	CROQUIS
* CAPACIDAD : 6 M3	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) Interes/Capital: % Mensual 0,24 x \$ 590.000,00 2,400 Hrs.	Hr	1 00	65 00	65 00
02) Depreciación: Hrs. \$ 590.000,00 7,200Hrs.	Hr	1 00	90 28	90 28
03) Reparaciones : 30 % Depreciación 0,30 x 90,28	Hr	1 00	27 08	27 08
04) Placas \$ 2.000,00 Tenencia 800,00 Garaje 7.200,00 Contribuciones 13.200,00 Revistas 3.000,00 Gratificaciones 13.000,00 AL AÑO \$ 39.200,00				
\$ 39.200,00 2,400 Hrs./Año	Hr	1 00	16 33	16 33
05) Seguro 3% Anual 0,03 x \$ 590.000,00 2,400 Hrs./Año	Hr	1 00	7 38	7 38
06) Chofer \$ 449,05 8 Hrs.	Hr	1 00	56 13	56 13
07) Peones 2 \$ 232,34 ÷ 1,10 8 Hrs.	Hr	1 00	52 80	52 80
C. D. = \$ 315,00 /Hr.				

TRAYECTO CAMION DE VOLTEO

ESPECIFICACIONES	CARGOS
*	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) Consumo Gasolina: 1,00 Lt./3,0 Kms.	Lts	0,333	2,80	0,93
02) Consumo Lubricante: 1,00 Lt./200 Kms.	Lts	0,005	16,50	0,08
03) Cambio de Aceite: 8,00 Lt./3,000 Kms.	Lts	0,003	16,50	0,05
04) Servicio Total: 1 Serv./5,000 Kms.	Lte	0,0002	180,00	0,04
05) Llantas 6 Pzas. \$ 6,500.00 /Pza.x6/45000 Kms. 0,000133 x \$ 6,500.00	Km	1,000	0,86	0,86
			\$ 1,96	/KM
C.D. = \$ 1,96 /KM				

COSTO HORARIO CARGADOR FRONTAL 955L

A) CARGOS FIJOS

Depreciación	$\frac{2'350,000.00}{12,000 \text{ Hrs.}}$	=	195.83
Interes	$\frac{2'350,000 \times 0.1667}{2,400 \text{ Hrs.}}$	=	163.23
Seguros	$\frac{3\% \times 2'350,000.00}{2,400 \text{ Hrs.}}$	=	29.38
Almacenamiento	$\$ 4,500.00 / 2,400 \text{ Hrs.}$	=	1.88
Reparaciones	$0.80 \times 195.83.$	=	<u>156.66</u>
	SUMA PARCIAL	\$	546.98 /Hora
FACTOR DE UTILIZACION	12 meses/10 meses		1.20
	SUBTOTAL GASTOS FIJOS	\$	<u>656.38 /Hora</u>

B) CARGOS DE CONSUMOS

\$ 38.50 /Hora

C) CARGOS POR OPERACION

\$ 68.30 /Hora

\$ 763.18 /Hora

CARGADOR FRONTAL 955 L

Valor de adquisición	\$ 2'350,000.00
Valor de rescate	<u>470,000.00</u>
Valor Neto de Amortización	\$ 1'880,000.00

A) CARGOS FIJOS

Depreciación	$\frac{\$ 1'880,000.00}{10,000 \text{ h}}$	=	\$ 188.00	
Inversión	$\frac{\$ 2'350,000.00 + \$ 470,000.00}{1 \times 1,800 \text{ h}}$	=	94.00	
Seguros	$\frac{\$ 2'350,000.00 + \$ 470,000.00}{2 \times 1,800 \text{ h}}$	=	23.50	
Almacenamiento 1% x \$ 188.00		=	1.88	
Cargos por reparación 80% x \$ 188.00		=	150.40	
			<u>457.78</u>	\$ 457.78
	Suma de Cargos fijos		\$ 457.78	\$ 457.78

B) CARGOS POR CONSUMOS

Diesel	24 l/h x \$ 1.05	=	25.20	
Aceite motor	0.3 l/h x 19.10	=	3.82	
Mandos Finales	0.05 l/h x 23.00	=	1.15	
Aceite hidráulico	0.05 l/h x 23.00	=	1.15	
Aceite transmisión	0.11 l/h x 23.00	=	2.53	
Grasa	0.01 kg/h x 15.00	=	0.15	
Filtros		=	4.50	
			<u>38.50</u>	\$ 38.50

C) CARGOS POR OPERACION

Operador \$ 564.42	Por hora $\frac{\$ 564.42}{8 \text{ h}}$	=	\$ 68.30	\$ 68.30
--------------------	--	---	----------	----------

COSTO DE LA HORA MAQUINA

\$ 564.58

5.01.04.- Camión frontal de orugas marca Caterpillar, Modelo 9-55 L con motor Diesel marca Cat-351 de 130 HP, capacidad de 2.0 yd³

No.	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
1.-	Total de cargos fijos 79.50%				
	Costo adquisición \$ 2'350,000.00				
	Uso promedio en hrs/año 2,000				
	$\frac{\$ 2'350,000.00 \times 0.795}{2,000 \text{ Hrs.}}$	Hr.	1.00	\$ 934.13	\$ 934.13
	COSTO HORARIO CARGOS FIJOS			\$/hr.	934.13
2.-	Combustible: Diesel 0.18 (lts./hp-hr) x 130 H.P.	Lt.	24.00	1.05	25.20
3.-	Lubricante: Aceite SW, consumo y cambios 0.510 lts/hr.	Lt.	0.51	23.00	11.73
4.-	Grosa. 0.02 kg/hr.	Kg.	0.02	15.00	0.30
5.-	Filtros, estopa y otros aceites				1.27
	COSTO HORARIO LUBRICANTES			\$/hr.	38.50
6.-	Operación $\frac{\$ 68.30}{1 \text{ hr.}}$	Hr.	1.00		68.30
	COSTO HORARIO OPERACION			\$/hr.	68.30
	COSTO HORARIO TOTAL			CD \$/hr.	1,040.93

CARGO ANUAL	
DE EMPLEADO	49.60%
DE DEPRECIACION	25.70%
ADJUSTE PARA	
REPOSICION	8.00%
INCREMENTOS	12.90%
IMPUESTOS Y	
ALMACENAJE	3.00%

Cargo Anual por
Mantenimientos 29.90% Total = 79.50%

Vida Economica 7,000 Hrs.

Uso Promedio 2,000 Hrs.

ANALISIS COMPARATIVO DE LOS DIFERENTES
METODOS DE ANALISIS DE MAQUINARIA

Maquinaria Cargador Frontal 955L

ANALISIS	COSTO Y TIEMPO		BASES Y NORMAS OBRAS PUBLICAS		C.M.I.C.	
	\$/Hora	%	\$/Hora	%	\$/Hora	%
Cargos Fijos	656.38	55.86	457.78	35.06	934.13	79.50
Depreciación	235.00	20.00	188.00	14.40	301.98	25.70
Intereses	195.88	16.67	94.00	7.20	151.58	12.90
Seguros	35.26	3.00	23.50	1.80		
Almacenamiento	2.26	0.19	1.88	0.14	35.25	3.00
Reparaciones	187.99	16.00	150.40	11.52	351.33	29.90
Ajuste por Reposición	- - -	0.00	- - -	0.00	94.00	8.00
CARGO POR CONSUMO	38.50		38.50		38.50	
CARGO POR OPERACION	68.30		68.30		68.30	
TOTAL	763.18		564.58		1,040.93	
CONSIDERACIONES						
Vida Económica	10,000.00 Hrs.		10,000.00 Hrs.		7,000.00 Hrs.	
Uso Promedio Anual	2,000.00 Hrs.		1,800.00 Hrs.		2,000.00 Hrs.	





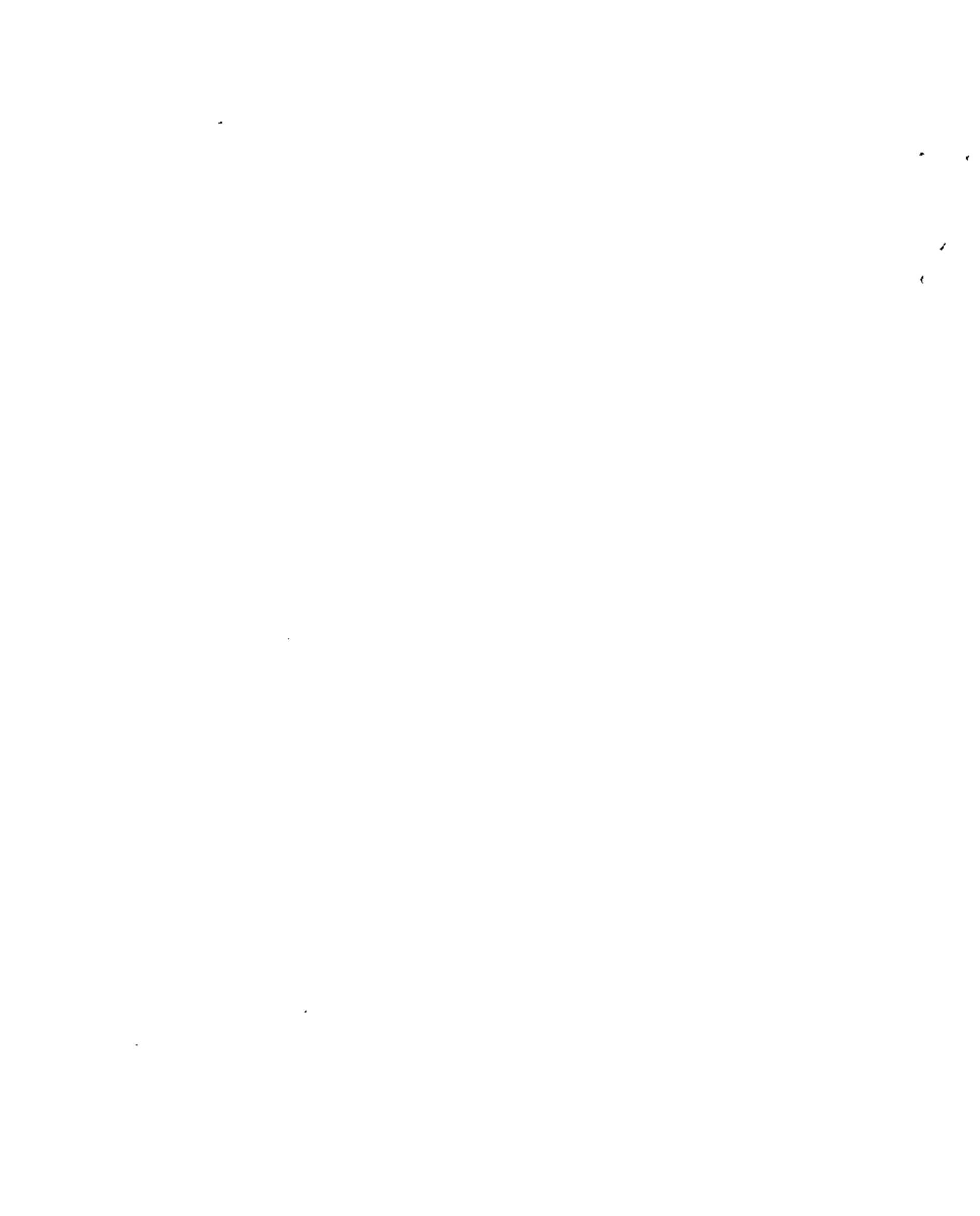
**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS (EDIFICACION Y OBRA PESADA)

COSTOS FINALES

ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ

MARZO, 1981



1.500 COSTOS FINALES

1.51 Criterio sobre Costos Finales.

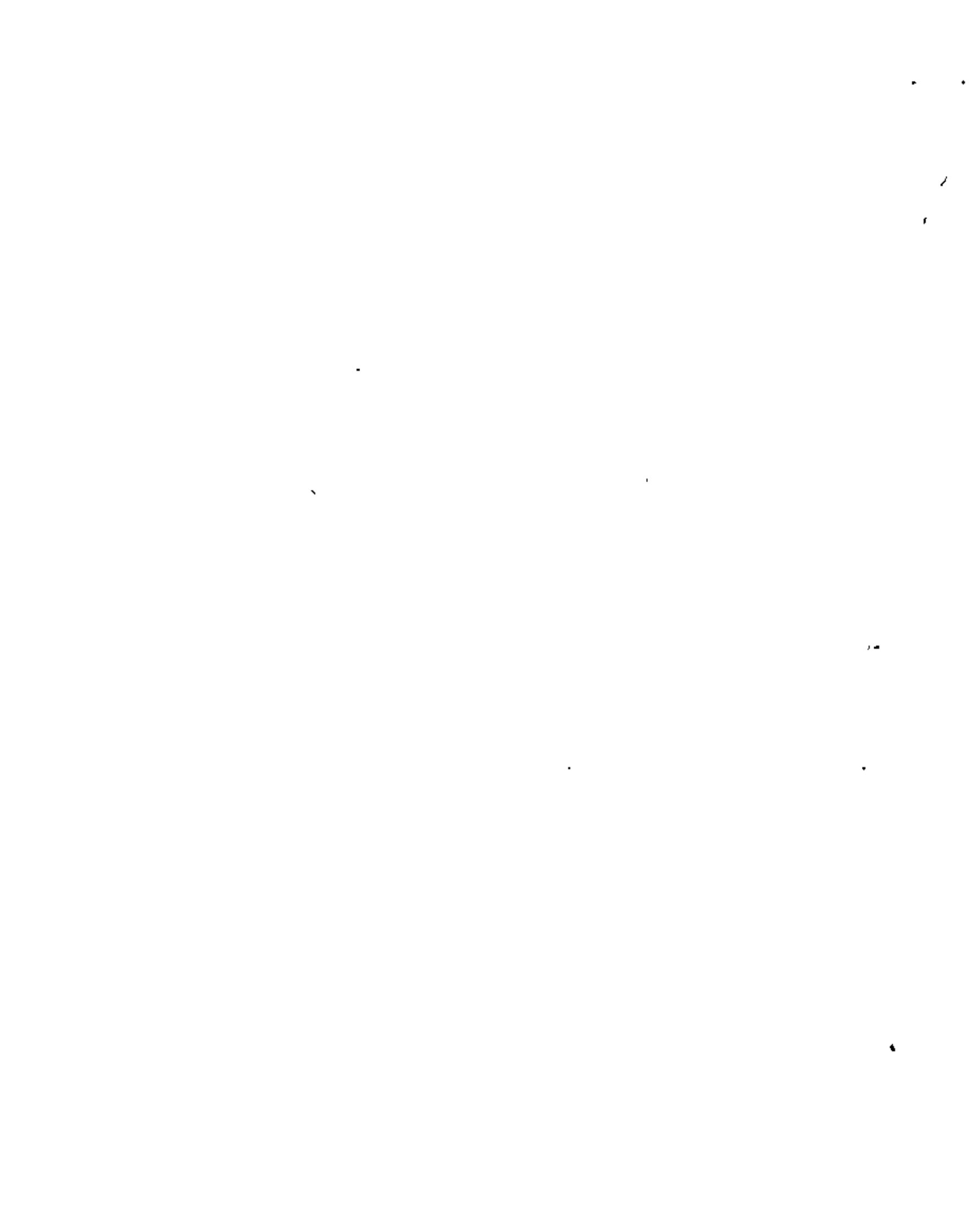
La metodología que estamos exponiendo en este curso, se basa en encontrar la forma más sencilla y clara para llegar a un análisis de costos lo más cercano a la realidad posible. Como ustedes verán el problema no es cuestión de fondo sino de forma.

Se habló anteriormente de la integración del costo, de la fórmula general, de las especificaciones, las cuantificaciones, las revisiones paramétricas del costo, base, mano de obra, los salarios, las prestaciones y derechos y de los rendimientos.

Posteriormente se vió el costo base de materiales y se trató de los costos preliminares que se definieron como la suma de materiales, mano de obra y equipo para encontrar el valor de un sub-producto y así se obtuvieron una serie de costos preliminares que, agrupados y clasificados debidamente, nos sirven para obtener uno o varios costos finales.

Definiremos como costo final a la suma de gastos de materiales, mano de obra, equipo y sub-productos para la realización de un producto, es decir, que este producto podrá tener como integrante uno o varios costos preliminares.

Continuando con la misma idea expuesta en los costos preliminares, se verán ejemplos típicos que nos permitan



calcular cualquier otro costo semejante basado en la metodología del costo analizado. Esto es en sí la gran ventaja que se tiene en seguir esta secuencia propuesta a su consideración.

Es necesario mencionar que en los ejemplos que veremos se consignan valores de adquisición de materiales, equipo, rendimientos del mismo, así como su depreciación y de los rendimientos de la mano de obra, producto de una serie de factores tangibles e intangibles que puedan variar radicalmente el resultado final del costo de que se trate.

Podemos citar con respecto a los valores de adquisición de materiales que su variación puede ser a consecuencia de:

- Una eficiente investigación de mercado.
- La solvencia económica y crediticia de la compañía.
- Demanda que se tenga en el momento del uso de algún material en especial.
- Dificultad que se tenga en producir el material, etc.

En cuanto al equipo las diferencias pueden ser:

- Experiencia de la compañía en el uso adecuado del equipo.
- La solvencia económica de la compañía.
- La organización para el óptimo rendimiento y aprovechamiento del mismo.
- Cuidado que se tenga en el mantenimiento

to y conservación del equipo, lo que hará variar considerablemente la depreciación.

Por último, tenemos los rendimientos de la mano de obra, en la cual la variabilidad puede ser la que causa mayor impacto en el costo fiscal y pueden ser motivados por:

- * Falta de control permanente en el rendimiento de la obra, considerando las condiciones de ejecución, retro-alimentando el control estadístico.
- * Estudios de tiempos y movimientos.
- * Simplificación de procesos constructivos.
- * Método de trabajo.
- * Organización del trabajo.
- * La política de la empresa.
- * Facultades de dirección.
- * Relaciones humanas.
- * Formas de motivación.

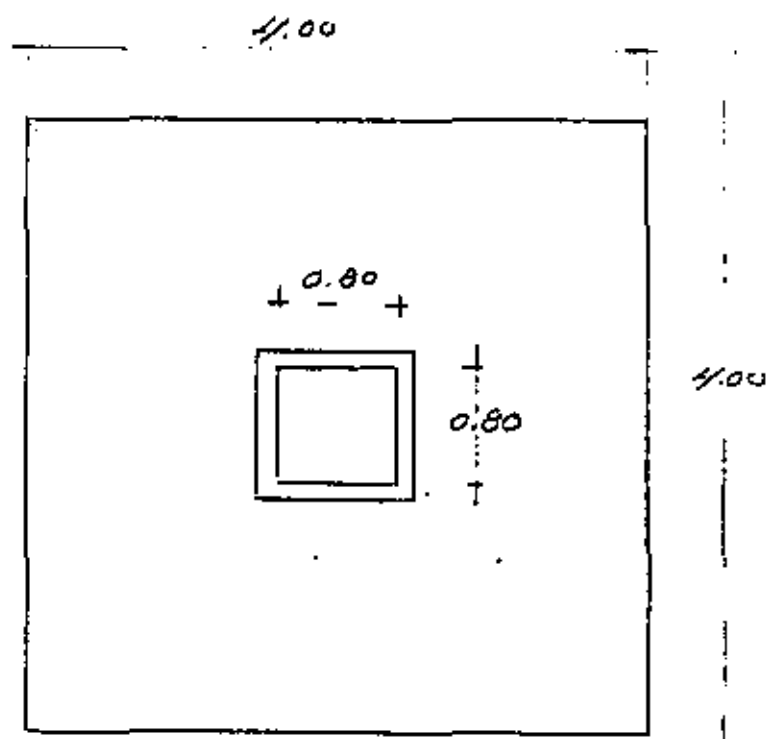
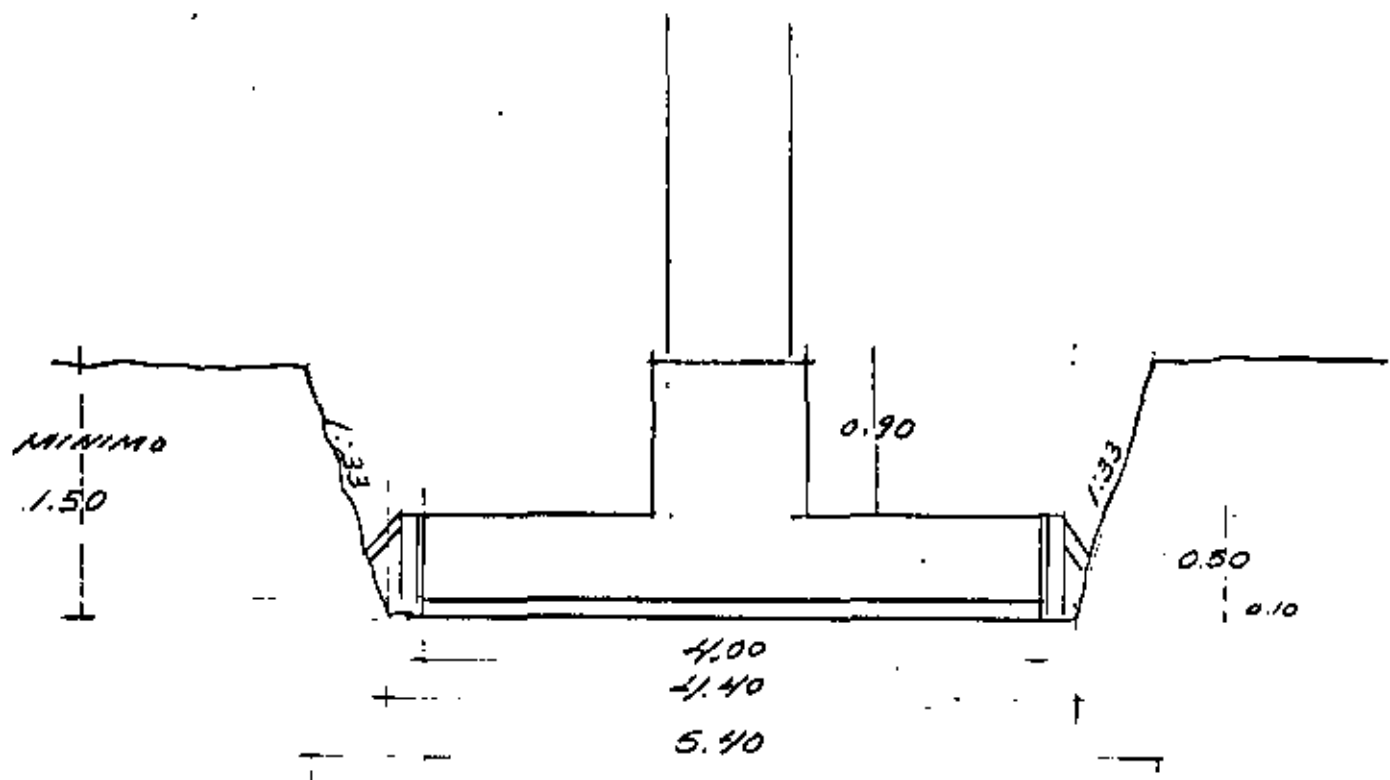
Por todo lo anteriormente mencionado, recomiendo a ustedes que al hacer un estudio de costos, no lo vean como una mecánica fría, sino que tengan presente una serie de conceptos variables haciéndoles los ajustes necesarios y según su experiencia, sus investigaciones personales, para los sistemas y --

condiciones específicas de la empresa, podrán llegar a un costo final lo más conveniente para sus intereses.

Se recomienda hacer el estudio de costos finales, siguiendo un orden que en este caso sería según su orden de aparición en la obra.

Igualmente se recomienda considerar el costo final como representante del máximo de conceptos comunes, así en esa forma, el concreto en trabes no se recomienda hacerlo por metro lineal sino por metro cúbico, ya que cualquier variación en el armado y -- sección, anularía nuestro proceso. Lo indicado sería estudiar el costo en metros cúbicos, el acero en toneladas y la cimbra en metros cuadrados, así cualquier variación sólo modificaría la cantidad de obra y no afectaría el costo unitario.





UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 1

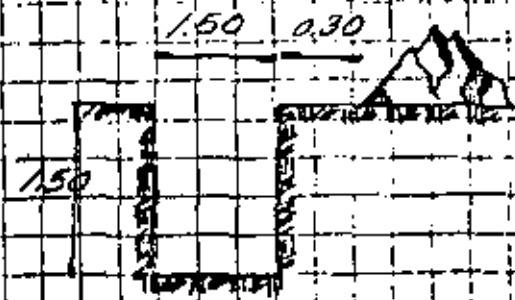
OBRA:

EXCAVACION A MANO

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * TERRENO : CLASE I (100-0-0)
- * PROFUNDIDAD : 1.50 minimo
- * LOCALIDAD : MEXICO D.F.



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Depreciación Pala				
$1 \text{ Pz} \times \$ 165.00 / \text{Pz} =$ 450.00 M3	M3	1.00	0.36	0.36
2.- Depreciación Pico				
$1 \text{ Pz} \times \$ 310.00 / \text{Pz} =$ 750 M3	M3	1.00	0.41	0.41
3.- M.O. Excavación Incl. <u>7</u> % Maest.				
$10 \text{ Cabo} + 1.0 \text{ Ay.} \times 1.07 = 393.47$ 5 M3	M3	1.00	78.69	78.69
4.- M.O. Traspaleo Incl. <u>7</u> % Maest.				
$0.10 \text{ Cabo} + 1.0 \text{ Ay.} \times 1.07 = 393.47$ 16.00 M3	M3	1.00	24.59	24.59
104.05				104.05
<i>Execucion.</i>		104.05	$\times 1.35 =$	1413.59
<i>Compactacion</i>		108.26	$\times 1.43 =$	154.81
<i>Cargos y accesorio</i>		27.56	$\times 0.44 =$	12.13
				310.53

$310.53 \times 1.45 = \$ 450.26 / \text{M3}$

ING CARLOS SUAREZ BALAZAR

UNION CONSULTORA, S.A.

9

PRECIO No. **1-A**

OBRAS

RELLENO COMPACTADO.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

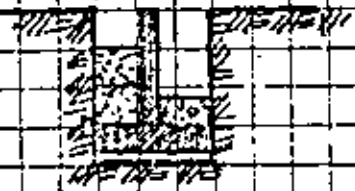
* MATERIAL : PRODUCTO DE LA EXCAVACION

* ESPESOR DE CAPAS : 20 cm

* AGUA : OPTIMO

*

* LOCALIDAD : MEXICO DF.



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Depreciación pala				
$\frac{2 \text{ Pza} \times \$ 165.00}{500.00} / \text{Pza}$	M3	1.00	0.66	0.66
2.- Depreciación carretilla				
$\frac{1 \text{ Pza} \times \$ 2400.00}{1000.00} / \text{Pza}$	M3	1.00	2.40	2.40
3.- Pasarelas 1.5" x 12"				
$0.48 \times \text{PT} \times \text{FD} \times \text{FU} = 0.48 \times 110 \times 1/10$	PT	0.05	19.50	0.97
4.- Plisón de <u>PLACA</u>	M3	1.00	68.44	68.44
\$ /pza x FD x FU =				
5.- Agua incluyendo 30 % Desp.	M3	0.30	10.00	3.00
6.- Material + % Abund.	M3	-	-	-
7.- M.O. Relleno comp. incl. 7 % Maest. 3 % Herr.M.				
$0.10 \text{ Cabo} + 1.0 \text{ peon} \times 1.07 \times 1.03$	M3	1.00	32.79	32.79
$\frac{7.00 \text{ M3} \times 393.47}{12}$				708.26

97

P.U. = x = \$ /M3

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR



UNIBO

10

PRECIO Nº 1-B

ACARREO DE TIERRA FUERA DE LA OBRA EN CAMION A 1 KM.		CICLOS	
ESPECIFICACIONES			
* Carga a mano			
* Material suelto			
* Capacidad del camión 7 M3			
*			
*			

	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.- Preliminar costo de operación,			
Si suponemos un tiempo de carga de 30 min., un tiempo de recorrido incluyendo retorno considerando una velocidad media de 30Km/hora y un tiempo de descarga de 2 min. Tenemos tiempo del ciclo			
$30+2+2=36$ min.	H	0.60	315.00
2.- Preliminar trayecto			
	Km	2.00	1.96
			\$ 192.92/c
$\frac{3192.92}{7 \text{ M3}} = 27.56$			

V O L U M E N E S

Excavación

Por estimar 4.00 x 4.00 x 1.50 24.00 M³Ejecutado $\frac{(5.40 \times 4.00)}{2}$ 4.704.70 x 4.70 x 1.50 33.14 M³ $\frac{33.14}{24.00}$ 1.38 1 M³/estimado 1.38M³/pugado

Relleno y compactación de la zona descubierta por la cimentación.

Abundamiento

Excavamos 33.14 x 1.35 44.74

Plantilla 4.00 x 4.00 x 0.10 1.60

Zapata 4.00 x 4.00 x 0.50 8.00

Daño 1.00 x 1.00 x 0.90 0.9034.24 M³/relleno $\frac{34.24}{24.00}$ 1.43

Retiro del material producido de la excavación fuera de la obra:

44.74 - 34.24 10.50 M³ $\frac{10.50 \text{ M}^3}{24.00}$ 0.44 M³



INDICIO:

INDICIO N° 2

CONCRETO EN SAPATAS	
ELABORACIONES	CANTIDADES
* f'c 200 Kg/cm ² N Ø 1 1/2	
* Concreto hecho en obra	
* Incluye cimbra	
* Curado con agua	
* México, D.F.	

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1. Concreto en cimentación	M3	1.00	1,654.39
2. Cimbra en zapatas	M2	1.00	219.41
			1,873.80

P.U. \$1,873.80/M3 x 1.45 = \$2,717.00/M3

CONCRETO EN CIMENTACION.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * f'c = 200 Kg/cm²
- * AGREGADO MAX. : 1 1/2
- * TIPO CEMENTO : NORMAL
- * LOCALIDAD : Mexico D.F.

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Preliminar Concreto f'c= 200 Kg/cm ² inc. 3 % Desperdicio	M3	1.03	1,172.00	1207.16
2.- Preliminar Hechura de Concreto inc. 3 % Desperdicio	M3	1.03	171.44	176.58
3.- Preliminar Vibrado de Concreto	M3	1.00	31.90	31.90
4.- Pasarelas. 1.5" x 12"				
0.48 PT x FD x FU = 0.48 x 1.10 x 1/10	PT	0.05	19.50	0.95
5.- Depreciación Carretilla $\frac{\$ 2400 \cdot 19\%}{1000 \cdot M3}$	M3	1.00	2.40	2.40
6.- M.O. Vaciado de conc. Inc. 7 % Maest. + 3 % Herr. Menor. $\frac{0.25 Of. + 1.0 Ay \times 1.07 \times 1.03 \cdot 523.65}{230 M3} = \frac{2.30}{230}$	M3	1.00	227.69	227.69
7.- Agua para curado	M3	0.25	15.60	3.75
8.- M.O. de Curado inc 7% M. costo + 3% Herr Menor $\frac{0.10 \text{ costo} + 1.07 \times 103 = 393.47}{100 M3} = \frac{100}{100}$	M3	1.00	3.93	3.93
				1654.39

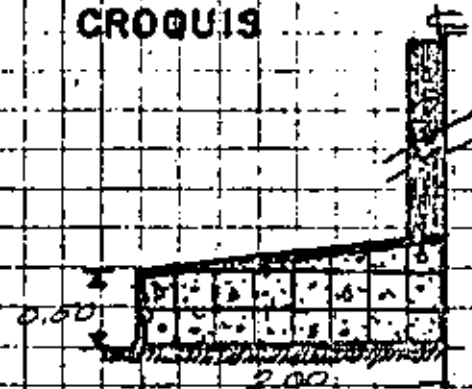
P.U. = x = \$ /M2

CIMBRA EN ZAPATAS

ESPECIFICACIONES

- * RELACION : *1 m² / m³*
- * USOS : *7 PROMEDIO*
- * DESPERDICIO/USO : *10%*
- * LOCALIDAD : *MEXICO D.F.*

CROQUIS



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Hechura de Cimbra,-----				
1 Carp + 1 Ay. Carp. x FU = <u>1321.17</u> 17 M2 ----- 7 ----- 17x7	M2	1.00	11.10	11.10
2.- Preliminar Cimbra Zapatas <u>1</u> M2/M3	M2	1.00	67.57	67.61
3.- Clavo en Hechura,-----				
0.152 Kg x FD x FU = <u>0.152 x 130 x 1/7</u>	Kg	0.03	22.20	0.67
4.- Reposición de Clavo, <u>50%</u> del Clavo en Hechura,-----	Kg	0.015	22.30	0.34
5.- Desmoldante x uso <u>0.60</u> Lt/M2/Uso	Lt	0.60	1.10	0.66
6.- M.O. de Cimbrao y descimbrao Incl. + <u>7%</u> Maest + <u>3%</u> harr. Menor.				
1 Carp + 1 Ayud carp. x <u>1.07</u> x <u>1.03</u> <u>9.50</u> M2	M2	1.00	139.07	139.07
<u>1321.17</u> <u>9.50</u>				<u>219.41</u>

P.U. = x = \$ /M2

ACERO DE REFUERZO

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

*	DIAMETRO ϕ 3/4" (N° 6 y N° 8)	REJUNTO DE ACERO
*	typ = 4215 Kg/ton	N° 8 - 80% 0.19 0.152
*	(Solda unida N° 6)	N° 8 - 20% 0.27 0.042
*	1000kg x 20% = 200kg - 625 Brn/ton	100%
*	4x8 32	0.194
*	LOCALIDAD: Mexico DF	

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Preliminar Acero ϕ 1" typ = 4215	TON	0.20	20,268.18	4,053.36
ϕ 3/4		0.80	18,847.66	14,918.13
2.- Depreciación Cortadora, con GAS.				
\$ 1/Pz =	TON	1.00	262.72	262.72
150 TON				
3.- Depreciación Dientes Cortadora.				
\$ 1/30	TON	1.00	2	2
TON				
4.- Madera en Base de Cortadora.-				
3.20 PT x FD x FU = 3.20x	PT		2	2
5.- Depreciación Dobladora.-				
\$ 4200 / Pz	TON	1.00	21.00	21.00
200 TON				
6.- Madera en Masa de Doblado 4x4"				
5.04 PT x FD x FU = 5.04 x 101 x 1	PT	5.59	18.86	104.48
7.- M.O de Corte dobl.am.incl. 7 %Moest. + 3 % herr. Menor.				
0.5 Of. fe + 1.0 Ay fe x 1.07 x 1.03 =	TON	1.00		4,774.46
0.194 TON				23,534.17
e. Soldadura.	PT	8.00	262.11	(1,572.86)

P.U. = 25,106.3 x 1.45 = \$ 36,404.90 /Kg.

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR



CONCRETO EN COLUMNAS

ESPECIFICACIONES

f.c. 250 KG/cm² 3/4 R.R.

PREMEDIADO

CIMBRA / PALANQUIL

H 3.50

Relación: 5M²/m³.

México, D. F.

				IMPORTE
1.- Concreto en columnas	M3	1 00	2,416 42	2,416 42
2.- Cimbra en columnas	M2	5 00	327 50	1,637 50
3.- Curado del concreto	M2	5 00	8 75	43 75
4.- Aparentado del concreto	M2	5 00	43 83	219 15
				<u>4,316 82</u>

P.U. 4316.82 x 1.45 = 6,259.39/M³.



UJ

ENCISO

PROYECTO 4-A

CONCRETO EN COLUMNAS									
f'c	250 kg/cm ²								
Agregado máximo	3/4								
Tipo cemento:	rápido								
Premezclado									
Localidad:	México, D. F.								

				IMPORTE	
1.- Preliminar concreto f'c inc. 30 Resp.	M3	1'03	1,880 00	1,936	40
2.- Preliminar hechura de concreto incluy. 5 Resp.	M3				
3.- Preliminar vibrado de concreto	M3	1 00	31 90	31	90
4.- Depreciación torre de colado 86.48 FT PU $\frac{86.48 \times 1}{4.50 \times 20}$	FT	0 96	17 42	16	72
5.- Depreciación bote $\frac{25}{5}$ Pza M3	Pza	1 00	5 00	5	00
6.- M.O. Acarreo y vac, conc. incl. 1% test. $\frac{3}{2}$ Herr. Menor $\frac{0.25 \text{ op. } 1 \text{ ay. } \times 1.07 \times 1.05}{1.20 \text{ M3}}$ $\frac{525.68}{1.20}$	M3	1 00	436 40	436	40
				c.d.	2,416 42
7.- Acarreo por elevación	Kg		0 12		



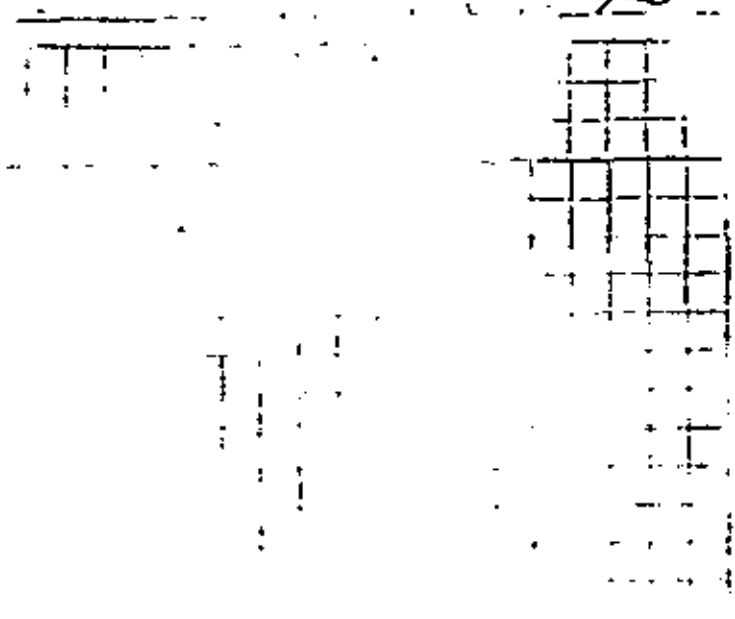
CIMBRA DE COLUMNAS

Relación 5 M2/M3

Usos: 8 usos promedio

Desperdicio/uso: 10%

Localidad: México, D. F.



				IMPORTE	
1.-	Hechura de cimbra				
	$\frac{G-3}{8M2} \times \frac{P.U.}{10} = \frac{1,321.17}{80}$	M2	1 00	16 51	16 51
2.-	Preliminar cimbra en columnas				
	Relación 5.00M2/M3	M2	1 00	109 26	109 26
3.-	Clavo en hechura				
	50 ² pzas. (2 1/2") x 0.038		1.90		
	44 pzas. (4") x 0.013		$\frac{0.57}{2.47}$		
	2.47Kg x 30% Desp. x P.U.				
	$\frac{2.47 \times 1.3 \times 1}{8}$	Kg	0 40	22 20	2 88
4.-	Reposición de clavo 40% del clavo en hechura considerando 30% de desperdicio				
	$\frac{2.47 \times 40\% \times 1.3 \times 1}{8}$	Kg	0 16	22 20	3 55
5.-	Cable No. 16 en alomos y torzas				
	1#				
	1# 1/2 x 30% Desp. x 0.0147Kg/Ml.				
	$\frac{0.33 \text{ Kg} \times P.D. \times P.U.}{2} = \frac{0.33 \times 1 \times 1}{2}$	Kg	0 08	19 25	1 54
6.-	Cheflones				
	4 Ml x P.D. x P.U. = $\frac{4 \text{ Ml} \times 1.20 \times 1}{2}$	Ml	2 40	4 56	10 94
7.-	Desmoldante a uso				
	0.60 Lts./M2/uso	Lt	0 60	1 10	0 66



UNAB

PRECIO N° 4-C

ESPECIFICACION	CROQUIS
* * * * *	

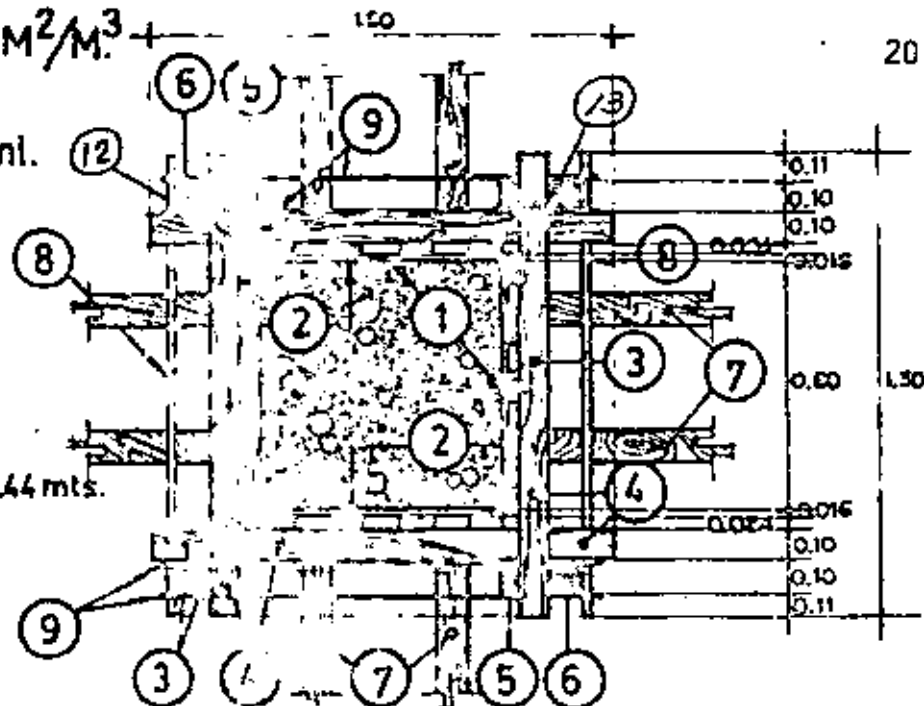
C O N C E P T O	UNIDAD	P U N T A J O	IMPORTE
8.- M. de C. Cimbrado y descimbrado Incluy. 7% muestro y 3% herra- mienta menor			
$\frac{0-3}{7.5M2} \quad \frac{1,321.17}{7.5M2}$	M2	1 00	176.16
C.D. 124.57/M2			176.16
C.D. \$327.50			327.50
9.- Elevación cimbra			

CIMBRA EN COLUMNAS $5 \text{ M}^2/\text{M}^3$

Sección 80 x 80 cms.

Volumen de concreto $0.64 \text{ m}^3/\text{ml}$.

Relación $5 \text{ m}^2/\text{m}^3$



1 TRIPLAY CIMBRA 16 MM. 122 x 244 mts.

2 DUELA DE 1" x 4"

3 YUGOS DE 2" x 4"

4 YUGOS DE 4" x 4"

5 GUAS DE 2" x 4"

6 PIE DERECHO DE 4" x 4"

7 PIE DERECHO DE 4" x 4"

8 VARILLA ϕ 1"

9 VARILLA ϕ 1/2"

10 PLOMOS 2" x 4"

11 ESTACAS 2" x 4"

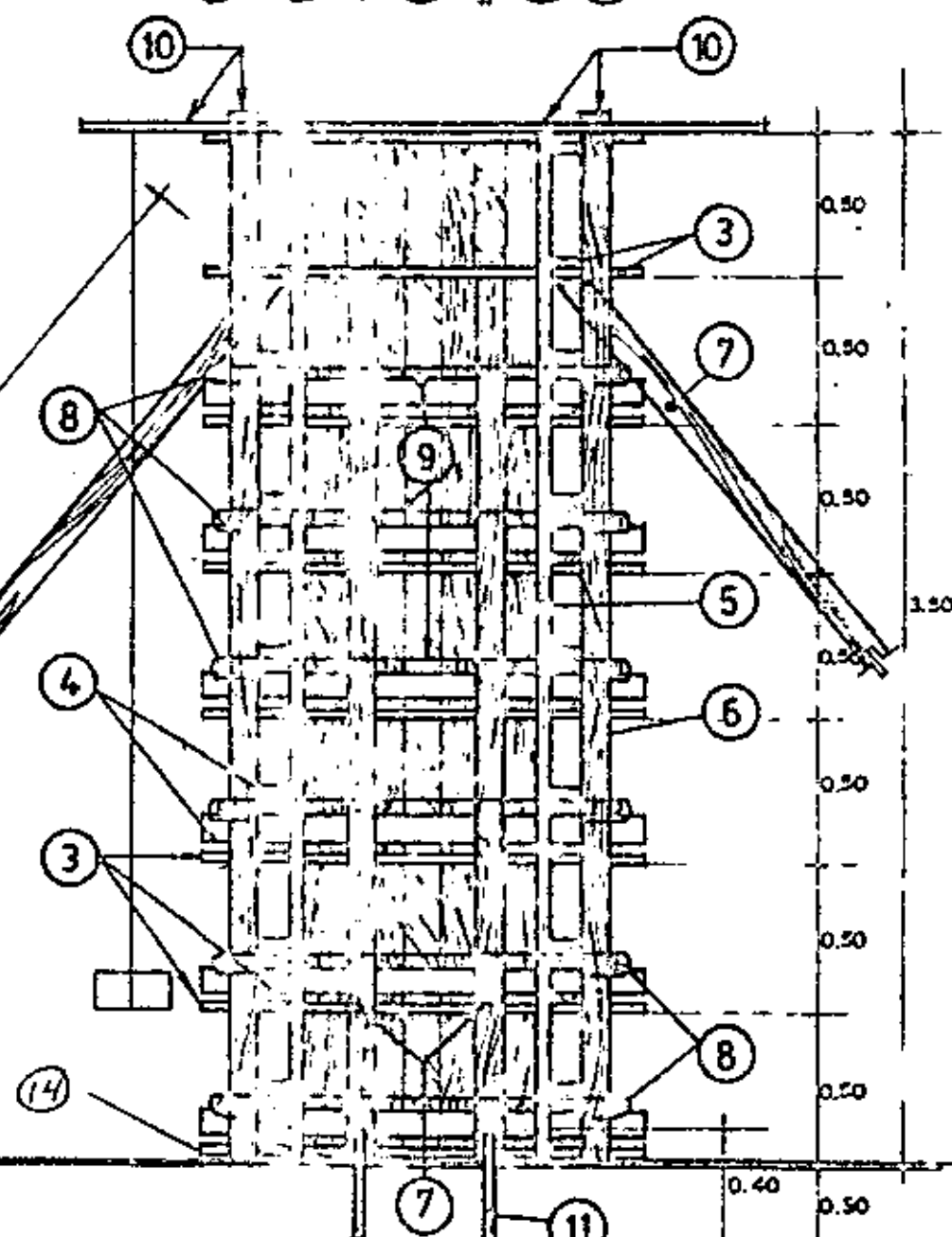
CLAVO 2 1/2" 28 Pzas./m²

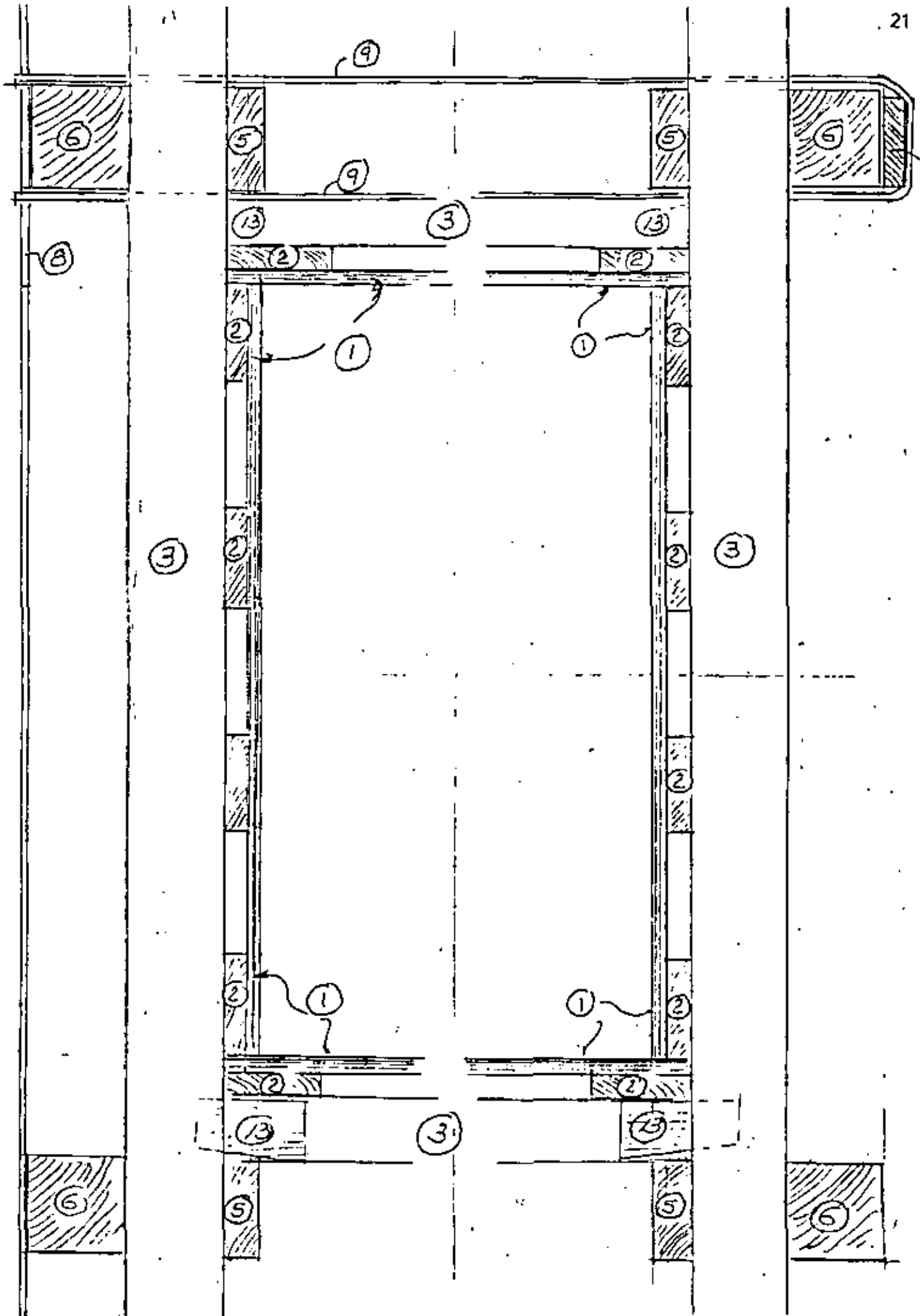
CLAVO 3 1/2" 58 Pzas./m²

12 CULAS DE 2 x 4

13 CONTRACUÑAS DE 2x4

14 MARCO DE 2x4





RECUBRIMIENTO CON PINTURA EPOXICA

ESPECIFICACIONES

CHOCUIS

Pintura epóxica de tipo económico

* Localidad: México, D. F.

CONCEPTO

1.- Pintura epóxica
Rinde 6m²/lts. a dos manos
186.84/lts
6 M²

M2

1.00

31.14

31.14

2.- Mano de Obra

M2

1.00

14.00

14.00

\$45.14/M²

C.D. \$45.14/M²

0



U. L. ...

INDICE:

PRECIO N° 4-B

CURADO DEL CONCRETO CON CURA CRETO	
DESCRIPCION	CROQUIS
* Tipo.- Concreto Blanco	
*	
*	
*	
* México, D. F.	

CONCEPTO	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNID.	IMPORTE
1.- Curado blanco $\frac{21,750.00}{200 \text{ lts.}} = 108.75/\text{Lt}$ Rendimiento 4 M2/Lts $\frac{8.75}{4\text{M}^2}$	M2	1.00	2.19	2.19
2.- M. de O. aplicación y limpieza incluy. 7% maestro y 3% Herr. $\frac{6-1}{60 \text{ M}^2} = \frac{393.47}{60 \text{ M}^2}$	M2	1.00	6.56	6.56
				C.D. \$ 8.75/M

UNION CONSULTORA, S.A.

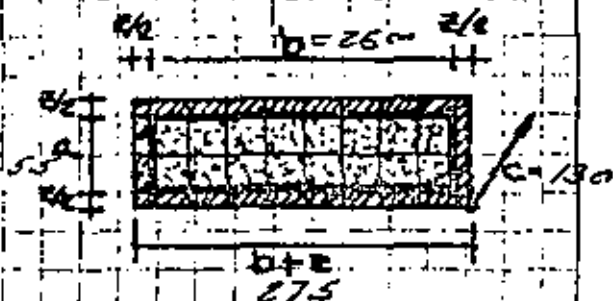
MEDIO No. 5

DURA

MURO DE TABIQUE RECOCIDO

ESPECIFICACIONES: *APARENTE DOS CARAS CROQUIS*

- * DIMENSIONES: $55 \times 13 \times 26$ cm
- * MORTERO: CEMENTO CAL ALENO 1/1/10
- * JUNTA PROMEDIO: $z = 1.5$ cm
- * ESPESOR MURO: $b + e = 13$ cm
- * LOCALIDAD: MEXICO D.F.



CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Tabique $\frac{1.00 \text{ M}^2}{(a+z) \times (b+z)} = \frac{1.00}{(0.55+1.5) \times (0.13+0.26)} = 0.07 \times 0.275$				
Incluye <u>7</u> % Desp.	Pza	56.00	2.20	123.20
2.-Mortero C.C.A 1/1/10. <u>25</u> % Desp.				
$N^2 \text{ cz} (a+b+z) \times L \frac{25}{100} = 0.13 \times 0.015 (0.55+0.26+0.015) 1.25$	M ³	42.90	0.88	37.75
3.-Madera en andamio $2 \times 4"$				
$\frac{36.63 \text{ PT} \times \text{FU.}}{5 \text{ M}^2 \times 10}$	PT	0.46	17.42	8.01
4.-Agua Incluye <u>50</u> % Desp.	M3	0.10	15.00	1.50
5.-M.O. hechura muro tab. incl. <u>5</u> % Maest. + <u>3</u> % harr. Men.				
$\frac{1 \text{ of.} + 1 \text{ ay.} \times 1.07 \times 1.03}{12 \text{ M}^2} = \frac{1052.90}{12}$	M2	1.00	87.74	87.74
6. <i>Imprentado</i>				
$\frac{6.5 \times 1052.90}{100 \text{ M}^2} = \frac{68.44}{100 \text{ M}^2}$	M ²	2.00	10.53	21.06
				279.26

P.U. = \$ 279.26 x 1.45 = \$ 404.93 /M2

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

DERECHOS RESERVADOS. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

PRECIO No. 6

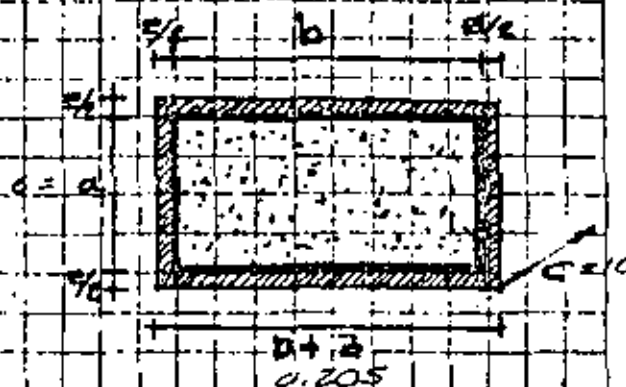
OBRA:

MURO DE BLOCK tipo. VIBRADO

ESPECIFICACIONES

- * DIMENSIONES: 20 x 10 x 5 cm
- * MORTERO: CEMENTO BLANCO
ARENO CARBIDO 1:3
- * JUNTA PROMEDIO: 0.5 cm
- * ESPESOR MURO: 10 cm
- * LOCALIDAD: Mexico D.F.

CROQUIS



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Muro de block 1.00M2 = 1.00 <i>(a + tz) x (btz) 0.065 x 0.205</i>				
Incl. 3 % Desp.	Pza	77.00	7.00	541.09
2.-Mortero C.B:A 1:3 + 25% dup. <i>= 0.0045 (0.265) 75 x 125</i> <i>zc (2a + btz) = 0.005 x 10 (0.06 + 0.10 + 0.005)</i>	Lt	12.42	4.31	53.53
3.-Madera en andamio 36.63 PT x F.U. = <i>7M2 10</i>	PT	0.52	17.42	9.12
4. Preliminar estilla dentro del block	ml	1.00	26.60	26.60
5.-M.O. Hech. muro block Incl. 17 % Maest. + 3 % Herr. Menor.				
<i>1 of. + 1 ayud. x 1.07 x 1.23 = 1.3592</i> <i>8 M2 8 M1</i>	M2	1.00	146.24	146.24
				778.58

CADENAS o CASTILLOS DE CONCRETO.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * SECCION : 13 x 13
- * ARMADO : 4 Ø 3/8
- * ESTRIBOS : Ø 1/4 @ 20 cm.
- * CONCRETO : 200 Kg/cm²
- * LOCALIDAD : Mexico D.F.



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Costo de Acero Ø 3/8 fyp= 4215 Kg/m ² inc. 3 % desperdicio x	Kg	2.31	17.50	40.42
2.- Costo de acero Ø 1/4 fyp= 2530 Kg/m ² inc. 3 % desperdicio	Kg	0.67	18.71	12.54
3.- Preliminar concreto f'c = 200 Kg/cm ² inc. 5 % desperdicio	M3	0.018	1343.51	24.18
4.- Preliminar Hechura de concreto inc. 5 % desperdicio	M3	0.016	171.44	3.08
5.- Preliminar cimbra dalas y castillos.-	M2	0.26	89.95	23.39
6.- Clavo por uso.- 0.022 Kg x FD = 0.022 x 130	Kg	0.029	22.20	0.64
7.- Alambre # 18 por uso.- 0.029 Kg x FD = 0.029 x 1.0	Kg	0.029	19.25	0.56
8.- Desmoldante x uso 0.60 Lts/M2/Uso x 0.26M2 =	Lts	0.16	1.10	0.18
9.- M.O. de Am. cimb. colado y decim+ 7 % Maes. + 3 % H.M. 1 of + 1 Ay x 1.07 x 1.03 = 1052.90 12 ML	ML	1.00	87.74	87.74
				192.73

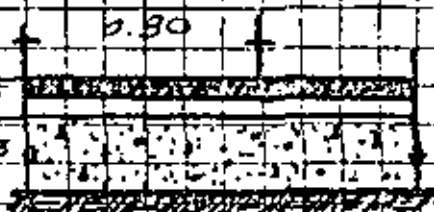
P.U. = 192.73 x 1.45 = \$ 279.46 /ML

PISO DE LOSETA SIN INCLUIR CORTES.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * DIMENSIONES: 0.30 x 0.30
- * TIPO: GRATO PENDELO N° 5
- * MORTERO: CEMENTO MEDIO 1:4
- * LECHADA DE 100 PULIDO BRILLADO Y LIMPIEZO
- * LOCALIDAD: MATIAS D.T.



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNIFARIO	IMPORTE
1.- Loseta 30x30 incluye 5 % Desp.	M2	11.05	103.60	110.25
2.- Preliminar mortero C.A 1:4 incluye 5 % Desp.	Lt	31.50	1.35	42.52
3.- Regla de madera 2"x4" 0.56 PTxFDxFU = 0.56x1.10x 1/10	PT	0.56	17.42	1.04
4.- Pasarelas 1.5"x12" 0.48 PTxFDxFU = 0.48x1.10x 1/15	PT	0.48	19.50	0.78
5.- Preliminar lechada cemento blanco	Lt	0.60	9.66	5.80
6.- Aserrin	Kg	0.25	4.00	1.00
7.- M.O. Col. loseta Incl. 7 % Maest. + 3 % Herr. Menor				
Tof esp. + T ayud. x 1.07 x 1.03 = 1105.92 16 M2	M2	1.00	74.12	74.12
Elaboración y acarreo. 22316/50 m2	M2	1.00	7.44	7.44
Pulido y brillanteo.	M2	1.00	35.00	35.00
				277.95

21

ING CARLOS SUAREZ BALAZAR

P.U. = \$ 277,95 x 1,45 = \$ 403,03 /M2

RECUBRIMIENTO VITRIFICADO EN MUROS

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * TIPO : *AZULEJO DE COLOR DE PINTADO*
- * DIMENSIONES : *11x11*
- * MORTERO : *MEZCLADO AZULEJO*
- * ALTURA : *2.50*
- * LOCALIDAD : *Miñaca P.F.*



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Tipo vitrificado <i>AZULEJO COLOR</i> Incluye <u>5</u> % Desp.	M2	1.05	233.00	244.65
2.-Preliminar mortero <i>capellado</i> Incluye _____ % Desp.	M2	1.00	85.59	85.59
3.-Agua <u>30</u> % Desp:	M3	0.015	15.00	0.23
4.-Andamios de madera <i>1" x 4"</i> <u>36.63 PT x FU</u> <u>25 M2 70</u>	PT	0.15	13.44	2.02
5.-Regla de madera <i>2" x 4"</i> <u>0.56 PT x FD x FU = 0.56 x 1.1 x 1/10</u>	PT	0.06	17.42	1.04
6.-Preliminar cemento blanco <i>PECO AZULEJO</i> Incluye _____ % Desp.	M2	1.00	35.98	35.98
7.-M.O. coloc. vitrif. Incl. <u>7</u> % Maest. + <u>3</u> % Herr. menor.	M2	1.00	148.24	148.24
<i>1 of. esp. + 1 ayud. x 1.07 x 1.03 = 1/85.92</i> <u>8 M2</u>	M2	8	517.75	517.75
				517.75

30

ING. CARLOS SUAREZ BALAZAR P.U. = \$ 517.75 x 1.45 = \$ 750.74 /M2

REPELLADO DE MORTERO EN MUROS

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * MORTERO: CEMENTO MEDIO 1:4
- * ESPESOR: 1.5 cm
- * ALTURA: 2.50 m
- * LOCALIDAD: Avila DT



CONCEPTO	UNL	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Preliminar de mortero Incluye 30 % Desp.	1/5	19.50	1.35	26.32
2.-Agua 30 % Desp.	M3	0.05	15.00	0.75
3.-Madera andamia 4"x4" $\frac{36.63 \text{ PT} \times \text{FU}}{25 \text{ M2} \times 10} =$	PT	0.15	13.44	2.02
4.-Regla de madera 2" x 4" $0.56 \text{ PT} \times \text{FD} \times \text{FU} = 0.56 \times 11 \times \frac{1}{10}$	PT	0.06	17.42	1.04
5.-M.O. rep. Incl. 7 % Maest. + 3 % Herr. Menor.				
$1 \text{ of} + 1 \text{ peón} \times 1.07 \times 1.03 = 1052.80$ 20 M2	M2	1.00	52.64	52.64
				82.77

INE CARLOS RUIZ BALAZAR

P.U. = \$ x = \$ / M2



UNIOLEA

INCISO: _____

PRECIO N° _____

PECO AZULEJO

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

* Bulto de 20kg.
 * \$ 215.-
 * Rendimiento 6.0 m²/bulto

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1 PECO azulajo \$ 215.- 6.0 m ²	m ²	1.00	35.83	35.83
2 Agua 30% desperdicio	m ³	0.01	15.00	0.15
			C.D.	+ 36.98



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

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS (EDIFICACION Y OBRA PESADA)

SUBCONTRATOS O ESPECIALIDADES EN EDIFICACION

ING. ENRIQUE DIAZ LUGO

MARZO, 1981

PRECIOS BASE MATERIALES

AREA METROPOLITANA
PRECIOS PROMEDIO

MARZO DE 1981

RELACION DE PRECIOS BASE MATERIALES

Referencias : * Area Metropolitana
 * Precios de Distribuidor
 * Precios promedio de materia
 les puestos en obra, taller
 ó fabrica
 * Investigación: Marzo de 1981

No.	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO <u>NO INCLUYE "IVA"</u>
HERRERIA			
01	Perfiles tubulares de lámina negra calibre No. 18	Kg.	\$ 32.00
02	Perfil estructural, solera de 1/8" x 3/4"	Kg.	22.60
03	Manija de bronce	Pza.	45.00
04	Soldadura electrica 6010	Kg.	54.80
05	Pintura anticorrosiva Comex	Lto.	57.00
INSTALACION ELECTRICA			
06	Tubo conduit Ø 13 mm.		
	a) Pared gruesa galvanizado	Ml	106.50
	b) Pared delgada esmaltada	Ml	64.00
07	Tubo conduit Ø 19 mm.		
	a) Pared gruesa galvanizado	Ml	135.95
	b) Pared delgada esmaltada	Ml	88.80
08	Coples Ø 13 mm.		
	a) Pared gruesa galvanizado	Ml	4.85
	b) Pared delgada esmaltada	Ml	3.70
09	Contras y monitores Ø 13 mm.	Pza	3.50
	*Conector Ø 13 mm.	Pza.	6.00
10	Contras y monitores Ø 19 mm.	Pza.	6.00
	*Conector Ø 19 mm.	Pza.	9.20
11	Caja de conexión tipo chalupa	Pza.	
	a) Galvanizada	Pza.	12.00
	b) Esmaltada	Pza.	10.80

No.	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO NO INCLUYE "IVA"
12	Caja de conexión tipo redonda con tapa Ø 13 m.m.		
	a) Galvanizada	Pza.	16.00
	b) Esmaltada	Pza.	13.60
13	Caja de conexión tipo cuadrada con tapa, Ø 19 m.m.		
	a) Galvanizada	Pza.	\$ 24.00
	b) Esmaltada	Pza.	21.65
14	Bote integral para spot de 75 watts.	Pza.	22.00
15	Conductor de cobre calibre No. 14, tipo "T.W.":		
	a) Condumex ó similar	Ml	4.65
	b) Tepeyac ó similar	Ml.	3.35
16	Conductor de cobre calibre No. 12, tipo "T.W.":		
	a) Condumex ó similar	Ml	5.90
	b) Tepeyac ó similar	Ml	4.86
17	Apagador incluyendo calavera, tornillos y tapa:		
	a) de balancin, marca Quinziño	Jgo.	42.50
	b) Inter cambiabile, marca Arrow	Jgo.	31.00
18	Apagador de escalera, incluyendo calavera, tornillos y tapa:		
	a) De balancin, marca Quinziño	Jgo.	47.50
	b) Intercambiable, marca Arrow	Jgo	38.00
19	Contacto, incluyendo calavera, tornillos y tapa:		
	a) Marca Quinziño	Jgo.	36.00
	b) Marca Arrow	Jgo.	23.00
20	Soquets de baquelita	Pza.	11.00

INSTALACION HIDRAULICA

21	Codo de 90°, Ø 3/4", C.A.C.	Pza.	14.85
22	Te reductora, Ø 3/4" a Ø 1/2", C.A.C.	Pza.	29.70
23	Te, Ø 1/2", C.A.C.	Pza.	10.80
24	Codo de 90°, Ø 1/2", C.A.C.	Pza.	6.75
25	Cople Ø 1/2", C.A.C.	Pza.	5.40
26	Tubo de cobre Ø 3/4"	Ml	70.50
27	Tubo de cobre Ø 1/2"	Ml	44.15
28	Bote de pasta para soldar de 300 grs.	Pza	20.80
29	Carrote de soldadura de 300 cms.	Pza.	313.30
30	Lija de 1" de ancho	Ml	8.60

No.	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO NO INCLUYE "IVA"
INSTALACION SANITARIA			
31	Te galvanizada Ø 2"	Pza.	151.10
32	Codo galvanizado de 90, Ø 2"	Pza.	74.25
33	Codo galvanizado de 45, Ø 2"	Pza.	85.10
34	Niple galvanizado, Ø 2", de 5 cms.	Pza.	22.35
35	Tapon negro de Ø 2"	Pza.	28.80
36	Tubo galvanizado de Ø 2"	Ml	135.00
37	Codo de fo.fo. de 90, Ø 4", con sa lida de Ø 2"		
	a) Marca "Fosa"	Pza.	330.00
	b) Marca "Eco"	Pza.	182.00
38	Codo de fo.fo. de 45, Ø 4"		
	a) Marca "fosa"	Pza.	216.00
	b) Marca "Eco"	Pza.	140.00
39	Tubo de fo.fo., Ø 4", de una campana		
	a) Marca "Fosa"	Pza.	448.00
	b) Marca "Eco"	Pza.	392.00
40	" Y " de Ø 4" x 2"		
	a) Marca "Fosa"	Pza.	260.80
	b) Marca "Eco"	Pza.	168.00
41	Casquillo de plomo de Ø 4"	Ml	444.15
42	Coladera Helvex Modelo 262-H	Pza.	821.50
43	Coladera Helvex Modelo 1342-H	Pza.	743.05
44	Plomo limpio	Kg.	36.00
45	Estopa alquitranada (zacate)	Kg.	23.50
CARPINTERIA			
46	Madera de pino de primera, sección de 3/4" x 12" x 8 1/4"	P.T.	32.00
47	Madera de pino de segunda, sección de 3/4" x 12" x 8 1/4"	P.T.	30.00
48	Triploxy de 6 mm, de:		
	a) De Nopo (0.91 x 2.44 mts.)	Hoja	735.00
	b) De Pino, una cara 0.91 x 2.14	Hoja	404.60
49	Bisagras de perno de 3" x 3"	Pza.	31.90
50	Tornillo para madera, No. 65 x 11	Pza.	0.90
51	Tornillo para madera, No. 50 x 11	Pza.	0.80
52	Taquete de fibra, de 1/4" x 1 1/2"	Pza.	0.40

PRECIOS BASE MANO DE OBRA

AREA METROPOLITANA
PRECIOS PROMEDIO

MARZO DE 1981

SUB-CONTRATOS O ESPECIALIDADES EN EDIFICACION.

CONSIDERACIONES BASE PARA LA INTEGRACION DE LOS
 PRECIOS BASE DE MANO DE OBRA, PARA LOS EJEMPLOS
 TIPICOS A DESARROLLAR.

1.0 SALARIOS DE LOS TRABAJADORES

- 1.10 Salarios Base Calificados : Los fijados por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos Generales y Profesionales (C.N.S.M.G.yP.)
- 1.2 Salarios Base no calificados: Los no fijados por la C.N.S.M.G. y P., promedios en el mercado.
- 1.3 Factor de Zona: Incremento a los Salarios Base, provocado por la velocidad de la inflación y la ley de la oferta y la demanda.
- 1.4 Area de trabajo ó producción: Zona No. 74, definida por la C.N.S.M.G. y P.

2.0 PRESTACIONES MINIMAS PARA EL TRABAJADOR

- 2.1 Aguinaldo : 15 días por año
- 2.2 Vacaciones : * 6 días hábiles por el 1o. año de antigüedad.
 * Incremento de 2 días de vacaciones del 2o. al 4o. años de antigüedad.
 * Incremento de 2 días de vacaciones por cada 4 años de antigüedad a partir del 5o. año.
- 2.3 Prima Vacacional: 25% del Salario devengado en el período de vacaciones
- 2.4 Antigüedad para los ejemplos : 2 años

3.0 DERECHOS MINIMOS PARA EL TRABAJADOR

3.1 Seguridad Social:

- * Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social
- * Reglamento del regimen ordinario para trabajadores de planta ó eventuales por obra determinada.
- * Ley y reglamento que "Gravan la mano de obra"

3.2 Fondo para la Vivienda del Trabajador:

- * Ley y Reglamento del Instituto del fondo de la Vivienda para los trabajadores
- * Ley y Reglamento que "Gravan la mano de obra"

4.0 IMPUESTOS AL PATRON POR LA MANO DE OBRA

- 4.1 Impuesto sobre Remuneraciones (Federal) Pagadas, que "Grava la mano de obra"
- 4.2 Otros impuestos locales, estatales ó Municipales, que "Gravan la mano de obra"

5.0 GRUPOS DE TRABAJO

- 5.1 Grupos promedio para Sub-contratistas "Medios"
- 5.2 Grupos promedio para producciones no masivas y con mecanización media.

6.0 SEGURIDAD SOCIAL PARA "EL CONTRATISTA"

- 6.1 Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social
- 6.2 "Nuevo Reglamento" para la Industria de la Construcción, que "Grava el Precio de Venta" (No la mano de obra).
- 6.3 Tasa para edificación : 4.625% del Precio de Venta.

INTEGRACION DEL SALARIO DIARIO EN SUS CONTRATOS
O ESPECIALIDADES EN EDIFICACION

S.D.C. = S.B. + PRESTACIONES + DERECHOS

C A T E G O R I A	S A L A R I O B A S E Z O N A 7 4			AGUIN. 4.11%	PRIM. 0.62%	S U M A P A R C I A L	INFON. 5%	I.S.R.P. 1%	S U M A P A R C I A L	GUAR. 1%	C U O T A S P A T R O N A L E S I M S S				S U I. M.
	C.N.S.M. G. y P.	F.Z.	REAL								CLASE	RIESG.	GRUPO	CUOTA	
Oficial Herrero	295.00	1.20	354.00	14.55	2.19	370.74	17.70	3.71	392.15	3.54	IV	75%	W	47.13	50
Ayudante de Herrero *	240.00	1.10	264.00	10.85	1.64	276.49	13.20	2.76	292.45	2.64	IV	75%	U	33.24	35
Oficial Electricista	300.00	1.15	345.00	14.18	2.14	361.32	17.25	3.61	382.18	3.45	IV	75%	W	45.93	49
Aprendiz de Electricista	210.00	1.10	231.00	9.49	1.43	241.92	11.55	2.42	255.89	2.31	IV	75%	U	33.24	35
Oficial Plomero	294.00	1.22	360.00	14.80	2.23	377.03	18.00	3.77	398.80	3.60	III	40%	W	41.31	44
Aprendiz de Plomero	210.00	1.10	231.00	9.49	1.43	241.92	11.55	2.42	255.89	2.31	III	40%	U	28.69	31
Oficial Carpintero	301.00	1.33	400.00	16.44	2.48	418.92	20.00	4.19	443.11	4.00	III	40%	W	45.90	49
Ayudante de Carpintero *	240.00	1.10	264.00	10.85	1.64	276.49	13.20	2.76	292.45	2.64	III	40%	U	28.69	31

PROMEDIO DE FACTOR DE SALARIO REAL DE LA OBRA
DE MANO EN SUB CONTRATOS O ESPECIALIDADES EN
EDIFICACION EN MEXICO, D.F. ZONA # 74 CNSMyP

CONCEPTO	F E C H A S	P C T
INICIO	1o. ENERO DE 1981	365
TERMINACION	31 DICIEMBRE DE 1981	
CONCEPTO	DETALLE	D. N. T.
Domingos	52	52
Festivos	1o. Enero	1
	5 Febrero	1
	21 Marzo	1
	1o. Mayo	1
	16 Septiembre	1
	20 Noviembre	1
	25 Diciembre	1
Costumbre	Días Santos (16 al 18 Abril)	3
	Días Muertos (2 Nov.)	1
	Virg. Guadalupe (12 Dic.)	1
Vacaciones	P.C.T. x 8 365	8
Mal Tiempo		- - -
S U M A		72

$$F.S.R. = \frac{P.C.T.}{P.C.T. - D.N.T.} = \frac{365}{365 - 72} = \underline{\underline{1.25}}$$

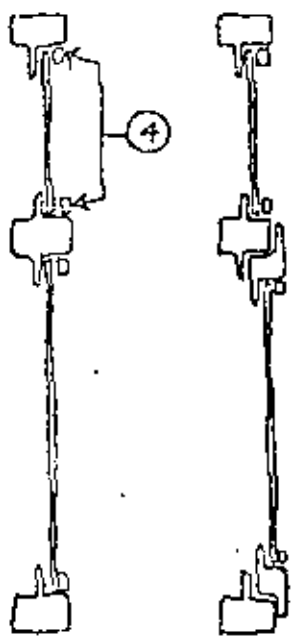
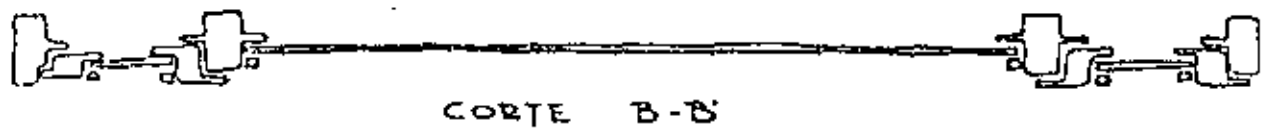
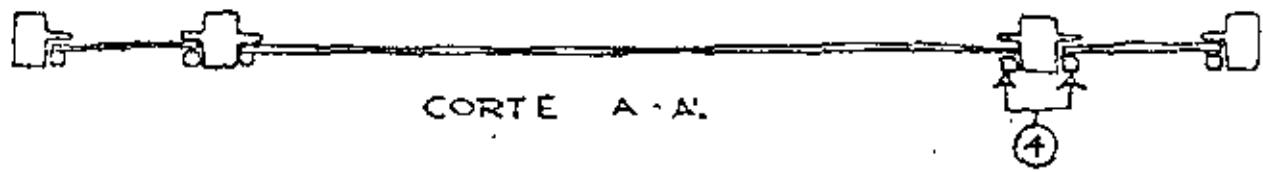
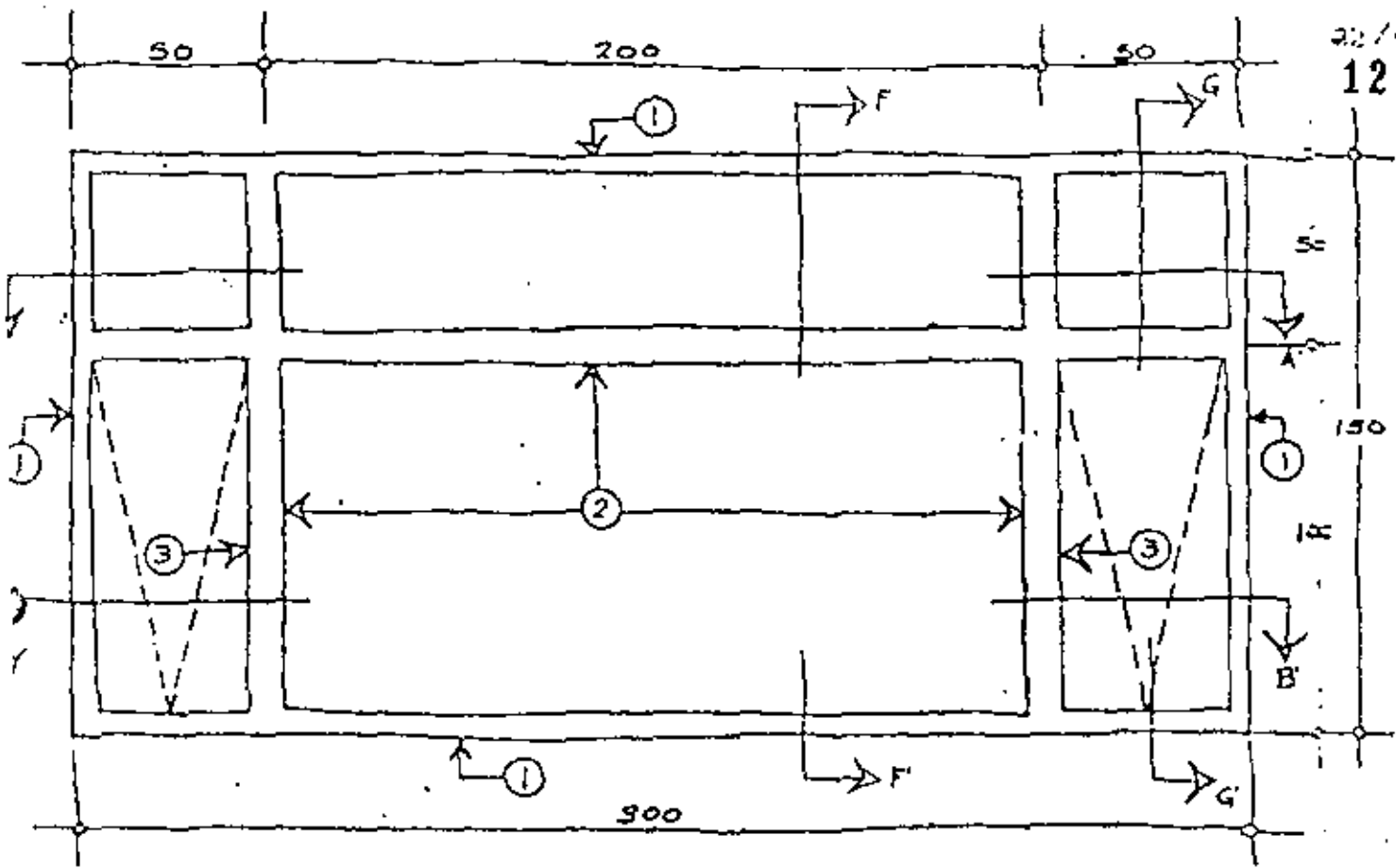
INTEGRACION DE MANO DE OBRA EN SUB-CONTRATOS
O ESPECIALIDADES EN EDIFICACION

S.D.T. = S.D.C. x F.S.R. x F.M.

GRUPO	COMPOSICION	OPERACIONES	1o. IMPORTE	F.S.R.	2o. IMPORTE	F.M.	IMPORTE FINAL
H-1	0.20 Herrero + 1.00 Ayudante	0.20(392.15)+1.00(292.45)	370.88	1.25	463.60	1.05	486.78
		0.20(50.67)+1.00(35.88)	46.01	1.25	57.51		57.51
H-2	1.00 Herrero + 2.00 Ayudante	1.00(392.15)+2.00(292.45)	977.05	1.25	1221.31	1.05	1,282.37
		1.00(50.67)+2.00(35.88)	122.43	1.25	153.03		153.03
E-1	0.50Electricista +1.00Aprendiz	0.50(382.18)+1.00(255.89)	446.98	1.25	558.74	1.05	586.65
		0.50(49.38)+1.00(35.55)	60.24	1.25	75.30		75.30
E-2	1.00Electricista +1.00Aprendiz	1.00(382.18)+1.00(255.89)	638.07	1.25	797.58	1.05	837.45
		1.00(49.38)+1.00(35.55)	84.93	1.25	106.16		106.16
H-S1	1.00 Plomero + 1.00 Aprendiz	1.00(398.80)+1.00(255.89)	654.69	1.25	818.36	1.05	859.27
		1.00(44.91)+1.00(31.00)	75.91	1.25	94.88		94.88
H-S2	1.00 Plomero + 2.00 Aprendiz	1.00(398.80)+2.00(255.89)	910.58	1.25	1138.22	1.05	1,195.13
		1.00(44.91)+2.00(31.00)	106.91	1.25	133.63		133.63
C-1	1.00 Carpintero +0.50Ayudante	1.00(443.11)+0.50(292.45)	589.33	1.25	736.66	1.05	773.49
		1.00(49.90)+0.50(31.33)	65.56	1.25	81.99		81.95
C-2	1.00 Carpintero + 2.00Ayudante	1.00(443.11)+2.00(292.45)	1028.01	1.25	1285.01	1.05	1,349.26
		1.00(49.90)+2.00(31.33)	112.56	1.25	140.70		140.70

EJEMPLO : SUB-CONTRATOS
DE HERRERIA

AREA METROPOLITANA
MARZO 1981



①	MARCO	Nº 132	
			9.00 mts. x 1.520 K/M. = 13.68 KG.
②	INTERIORES	Nº 136	
			6.00 mts. x 1.610 K/M. = 9.66 KG.
③	VENTILA	Nº 131-A	
			6.00 mts. x 1.610 K/M. = 9.66 KG.
④	VAGUETA O JUNQUILLO	3/8" x 1/2"	
			21.00 mts x 0.295 K/M. = 6.20 KG.
PESO TEORICO TOTAL			= 39.20 KG.

VENTANA TIPO



N E R R E R I A									
ESPECIFICACIONES					CROQUIS				
*	VENTANA TIPO TUBULAR								
*	PERFILES COMERCIALES "MINSA"								
*	LAMINA NEGRA No. 18								
*	FABRICACION EN SERIE								
*	PRODUCCION: 50 PZAS.								

C O N C E P T O		UN	CANTIDAD		P. UNITARIO		IMPORTE	
01	Perfiles tubulares							
	39.20 Kg x 1.03 desp.	Kg	40	38	32	00	1,292	16
02	Perfil estructural para brazos de ventilas, solera 1/8" x 3/4"	Kg	1	95	22	60	44	07
	1.00mt. x 4 pzas. x 0.474k/m. x 1.03Desp.							
03	Manijas de bronce	Pza	2	00	45	00	90	00
	2.00 x 1.00 desp.							
04	Soldadura 6010	Kg	0	41	54	80	22	46
	0.01 Kg x 39.20 Kg x 1.05 Desp.							
05	Pintura anticorrosiva	Lt	0	35	57	00	19	95
	0.007 Lts. x 41.10Kg. x 1.20 Desp.							
							1,468	64
06	Materiales menores	%	5	00	1,468	64	73	43
07	Fabricación							
	Gpo. H2: M.O. \$ 1,282.37 /130 Kg.	Kg	41	10	9	86	405	24
	S.S. \$ 153.03 /130 Kg	Kg	41	10	1	17	48	08
08	Pintura de taller, una mano							
	Gpo. H1: M.O. \$ 486.78 /1000Kg.	Kg	41	10	0	48	19	72
	S.S. \$ 57.51 /1000Kg.	Kg	41	10	0	05	2	05
	SUB TOTAL						2,071	16
09	Factor de sobre costos del sub-contratista	%	45	00	2,017	16	907	72
	SUMA TOTAL						2,924	88



H E R B E R I I A

ESPECIFICACIONES	CROQUIS
*	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	UNITARIO	IMPORTE
OBRA GRAVADA				
01 Precio venta de Sub-contratista	Pza	1,00	2,924,88	2,924,88
02 I.V.A. gravado por Sub-contratista.	-	-	-	-
03 Seguro Social y Guarderías en Costos de Sub-contratista	Lte	1,00	50,13	(-) 50,13
Costo Directo para Contratista	Pza	1,00		\$ 2,874,75
Costo Directo para Contratista	Kg	1,00	(: 41,10	69,94
Costo Directo para Contratista	M2	1,00	(: 4,50	638,83
OBRA EXENTA				
01 Precio de Venta de Sub-contratista	Pza	1,00	2,924,88	2,924,88
02 I.V.A. gravado por Sub-contratista	%	10,00	2,924,88	292,48
03 Seguro Social y Guarderías en Costos de sub-contratista.	Lte	1,00	50,13	(-) 50,13
Costo Directo para Contratista	Pza	1,00		\$ 3,167,23
Costo Directo para Contratista	Kg	1,00	(: 41,10	77,06
Costo Directo para Contratista	M2	1,00	(: 4,50	703,82



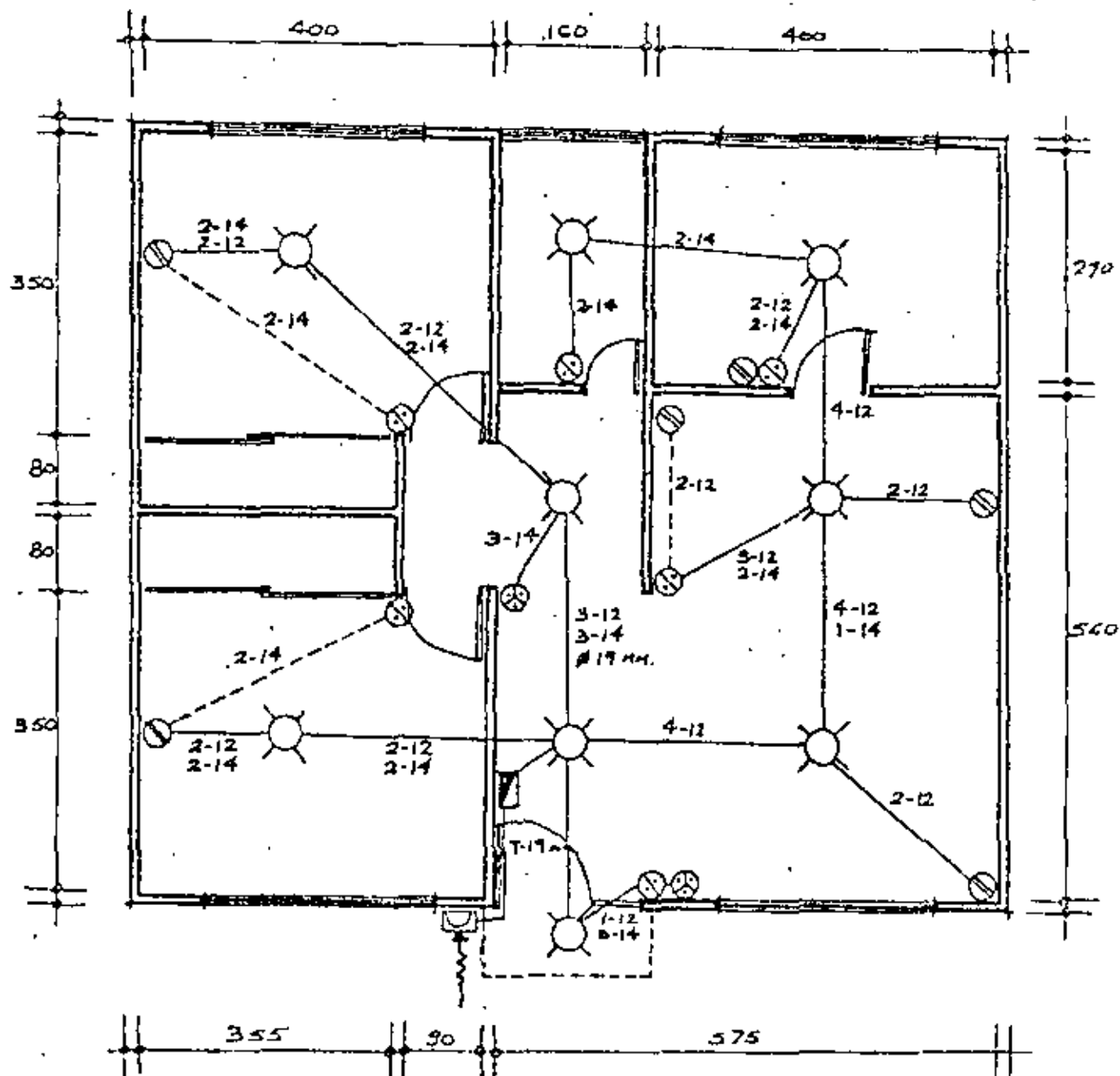
H E R R E R I A	
ESPECIFICACIONES	CROQUIS
*	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UM.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
RESUMEN				
Costos del Sub-contratista				
01	Materiales	\$ 1,542.07		52.72 %
02	Mano de obra	\$ 424.96		14.53 %
03	Seguro Social y Guarderías	\$ 50.13		1.71 %
04	Factor de Sobre Costo	\$ 907.72		31.04 %
		\$ 2,924.88		100.00 %
S U M A				
CONCLUSIONES				
Parametros para Costos				
A.	P.U. Sub-contratista = Costo Materiales Base	\$ 2,924.88	2.05	
B.	"REGLA" del Sub-contratista			
	Costo materiales base x (2.00)	Hasta	1980	
	Costo materiales Base x (2.00 a 2.20)	a partir de	1981	

EJEMPLO : SUB-CONTRATOS
INSTALACION ELECTRICA

AREA METROPOLITANA

MARZO 1981



INSTALACION ELECTRICA



INSTALACION ELECTRICA		CROQUIS	
ESPECIFICACIONES		No.	SALIDAS
* TUBO CONDUIT PARED GRUESA GALVANIZADO		Spot	1 Sal
* CONDUCTORES TIPO T.W. CONDUMEXIO SIMILAR		Centros Ilumin.	8 Sal
* ACCESORIOS MARCA QUINZINDO		Contactos	6 Sal
* PRODUCCION POR UNIDAD HABITACIONAL		Apagadores Escalera 2 x 0,33	0,67 Sal
			15,67 Sal

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01 Tubo conduit Ø 13 m.m. 23.50 x 1.05 desp.	Ml	24 68	106 50	2 628 42
02 Tubo conduit Ø 19 m.m. 1,47 x 1.05 desp.	Ml	1 54	135 95	209 36
03 Coples Ø 13 m.m. 1.00 x 1.05 desp.	Pza	1 05	4 85	5 09
04 Contras y monitores Ø 13 m.m. 40.00 x 1.05 desp.	Pza	42 00	3 50	147 00
05 Contras y monitores Ø 19 m.m. 4.00 x 1.05 desp.	Pza	4 20	6 00	25 20
06 Cajas conexión tipo chalupa 12.00 x 1.05 desp.	Pza	12 60	12 00	151 20
07 Cajas conexión tipo redonda con tapa, Ø 13 m.m. 6.00 x 1.05 desp.	Pza	6 30	16 00	100 80
08 Cajas conexión tipo cuadrada con tapa, Ø 19 m.m. 3.00 x 1.05 desp.	Pza	3 15	24 00	75 60
09 Botes integrales para spot de 75 Watts. 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1 00	22 00	22 00
10 Conductor de cobre calibre No.14 118.20 x 1.10 desp.	Ml	130 02	4 65	604 59
11 Conductor de cobre calibre No.12 136.30 x 1.10 desp.	Ml	149 93	5 90	884 58
12 Apagador tipo balancín, incluye calavera, tornillo y tapa. 6.00 x 1.00 desp.	Pza	6 00	42 50	255 00



INSTALACION ELECTRICA	
ESPECIFICACIONES	DROQUIS
*	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P UNITARIO	IMPORTE
Apagador de escalera tipo balancin, incluye calavera, tornillos y tapa.				
2.00 x 1.00 desp.	Pz	2 00	47 50	95 00
Contactos, incluye calavera, tornillos y tapa				
6.00 x 1.00 desp.	Pz	6 00	36 00	216 00
Soquets de baquelita				
8.00 x 1.00 desp.	Pz	8 00	11 00	88 00
				\$ 5, 507.84
Materiales menores	%	0 05	5,507. 84	275. 39
Entubado en losas				
Gpo. E-2: M.O.= \$ / 15 sal	Sal	9 00	55. 83	502. 47
S.S.= \$ / 15 sal	Sal	9 00	7. 07	63. 63
Ranurado y entubado en muro				
Gpo. E-1: M.O.= \$ / 6 tramo	Trm	13 00	97. 77	1 271. 01
S.S.= \$ / 6 tramo	Trm	13 00	12. 55	163. 15
Guiado y cableado				
Gpo. E-2: M.O.= \$ / 20 sal	Sal	23 00	41. 87	963. 01
S.S.= \$ / 20 sal	Sal	23 00	5. 30	121. 90
Colocación accesorios				
Gpo. E-1: M.O.= \$ / 40 sal	Sal	23 00	20. 93	481. 39
S.S.= \$ / 40 sal	Sal	23 00	2. 65	60. 95
SUB-TOTAL				\$ 9 410. 74
Factor de sobre-costo del sub-contratista	%	30 00	9,410. 74	2 823. 22
SUMA TOTAL				\$ 12, 233.96



ESPECIFICACIONES		INSTALACION	ELECTRICA	CROQUIS
*				
*				
*				
*				
*				

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
OBRA GRAVADA				
01 Precio venta de sub-contratista	Ins	1 00	12,233.96	12,233.96
02 I.V.A., gravado por sub-contratista	-	-	-	-
03 Seguro social y guarderías en costos de sub-contratista	Lte	1 00	409.63	(-) 409.63
Costo directo para contratista	Lte	1 00		\$ 11,824.33
Costo directo para contratista	Sal	1 00	(= 15.67)	754.58
OBRA EXENTA				
01 Precio venta de sub-contratista	Ins	1 00	12,233.96	12,233.96
02 I.V.A., gravado por sub-contratista	%	10 00	12,233.96	1,223.39
03 Seguro Social y guarderías en costo de sub-contratista	Lte	1 00	409.63	(-) 409.63
Costo directo para contratista	Lte	1 00		\$ 13,047.72
Costo directo para contratista	Sal	1 00	(= 15.67)	832.65



INSTALACION ELECTRICA	
ESPECIFICACIONES	CROQUIS
*	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
RESUMEN				
Costos del sub-contratista				
01		Materiales	\$5,783.23	47.27%
02		Mano de obra	\$3,217.88	26.30%
03		Seguro social y guarderías	\$ 409.63	3.35%
04		Factor de sobre-costo	\$2,823.22	23.08%
		SUMAS	\$ 12,233.96	100.00%
CONCLUSIONES				
Parametros para Costos				
A.-	P.V. Sub-contratista	\$ 12,233.96	2.12	
	Costo materiales	5,783.23		
B.-	"REGLA" del sub-contratista			
	Costo materiales x (1.75 a 1.85)	Hasta	1980	
	Costo materiales x (2.00 a 2.20)	A partir de	1981	



INSTALACION ELECTRICA		CROQUIS	
ESPECIFICACIONES		No.	Salidas
* TUBO CONDUIT PARED, DELGADA ESMALTADA		Spot	1.00 Sal.
* CONDUCTORES TIPO T.W., TEPEYAC O SIMILAR		Centros ilumin.	8.00 Sal.
* ACCESORIOS MARCA: ARROW, INTERCAMBIABLE		Contactos	6.00 Sal.
* PRODUCCION: POR UNIDAD HABITACIONAL		Apagadores es-calera 2 x 0.33	0.67 Sal.
			15.67 Sal.

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01 Tubo conduit Ø 13 mm. 23.50 x 1.05 desp.	Ml	24 68	64 00	1, 579.52
02 Tubo conduit Ø 19 m.m. 1.47 x 1.05 desp.	Ml	1 54	88 80	136.75
03 Coples Ø 13 m.m. 1.00 x 1.05 desp.	Pz	1 05	3 70	3.89
04 Conector Ø 13 mm. 40.00 x 1.05 desp.	Pz	42 00	6 00	252.00
05 Conector Ø 19 m.m. 4.00 x 1.05 desp.	Pz	4 20	9 20	38.64
06 Cajas conexión tipo chalupa 12.00 x 1.05 desp.	Pz	12 60	10 80	136.08
07 Cajas conexión tipo redonda con tapa, Ø 13 m.m. 6.00 x 1.05 desp.	Pz	6 30	13 60	85.68
08 Cajas conexión tipo cuadrada con tapa, Ø 19 m.m. 3.00 x 1.05 desp.	Pz	3 15	21 65	68.20
09 Botes integrales para spot de 75 watts. 1.00 x 1.00 desp.	Pz	1 00	22 00	22.00
10 Conductor de cobre calibre No. 14 118.20 x 1.10 desp.	Ml	130 02	3 35	435.57
11 Conductor de cobre calibre No. 12 135.30 x 1.10 desp.	Ml	149 93	4 86	728.66
12 Apagador tipo incluye calavera, tornillos y tapa. 6.00 x 1.00 desp.	Pz	6 00	31 00	186.00



INSTALACION ELECTRICA

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
13 Apagador de escalera tipo ... incluye calavera, tornillos y tapa. 2,00 x 1,00 desp.	Pz	2,00	38,00	76,00
14 Contactos, incluye calavera, tor nillos y tapa 6,00 x 1,00 desp.	Pz	6,00	23,00	138,00
15 Soquers de baquelita 8,00 x 1,00 desp.	Pz	8,00	11,00	88,00
				\$ 3,974,99
16 Materiales menores	%	0,05	3,974,99	198,75
17 Entubado en losas Gpo. E-2: M.O.= \$ 837,45 / 15 sal S.S.= \$ 106,16 / 15 sal.	Sal Sal	9,00 9,00	55,83 7,07	502,47 63,63
18 Ranurado y entubado en muro Gpo. E-1: M.O.= \$ 586,65 / 6 tramo S.S.= \$ 75,30 / 6 tramo	Trm Trm	13,00 13,00	97,77 12,55	1,271,01 163,15
19 Guiado y cableado Gpo. E-2: M.O.= \$ 837,45 / 20 sal. S.S.= \$ 106,16 / 20 sal.	Sal Sal	23,00 23,00	41,87 5,30	963,01 121,90
20 Colocación accesorios Gpo. E-2: M.O.= \$ 837,45 / 40 sal. S.S.= \$ 106,16 / 40 sal.	Sal Sal	23,00 23,00	20,93 2,65	481,39 60,95
SUB-TOTAL				\$ 7,801,65
21 Factor de sobre-costo del sub- contratista	%	30,00	7,801,65	2,340,37
SUMA TOTAL				\$ 10,141,62



UNCOLSA

INCISO: _____

PRECIO N° 24

INSTALACION ELECTRICA

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

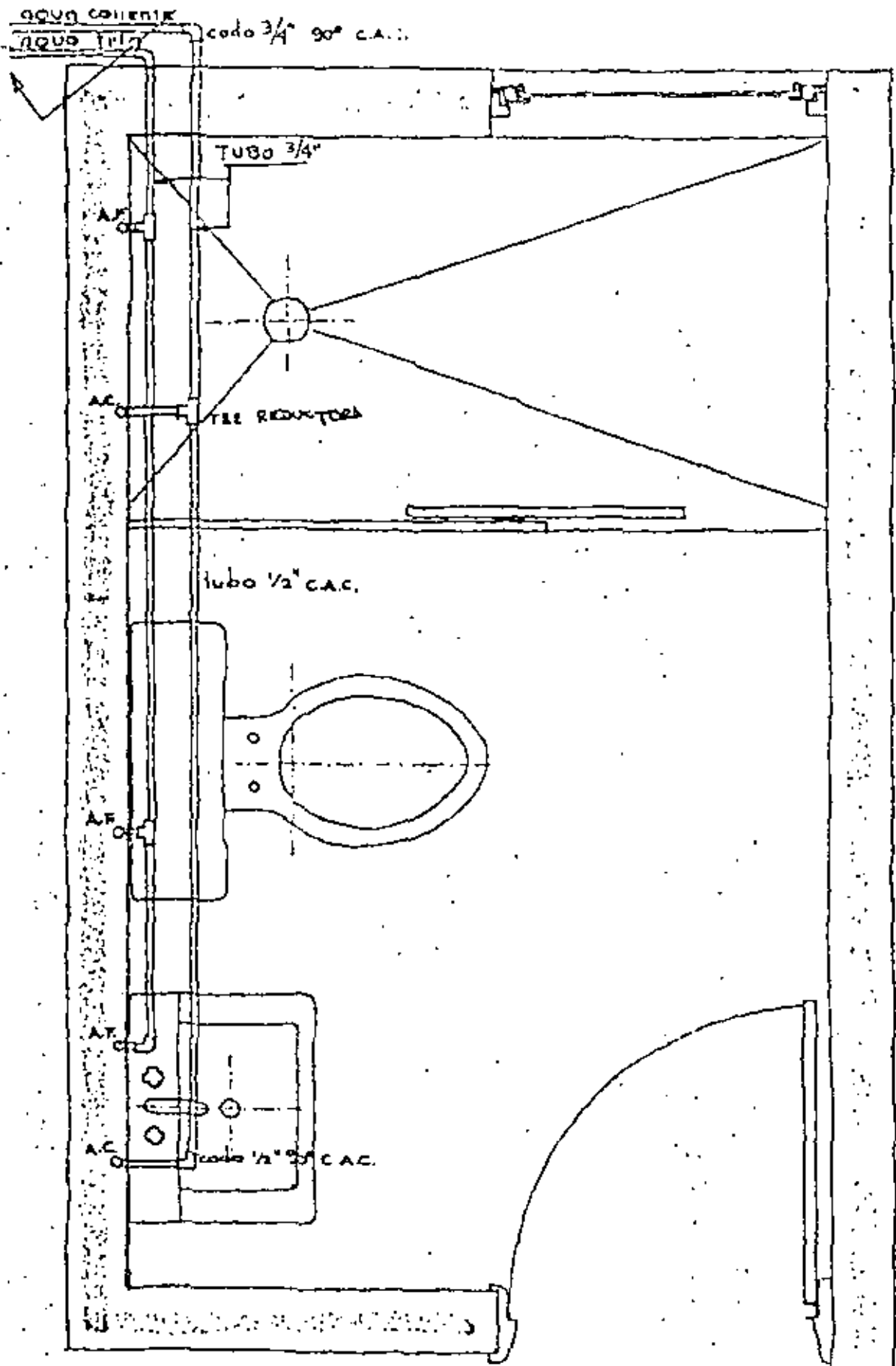
*
*
*
*
*

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P UNITARIO	IMPORTE
OBRA GRAVADA				
01 Precio venta de sub-contratista	Ins	1 00	10,141 62	10,141 62
02 I.V.A., gravado por sub-contratista	-	- -	- -	- -
03 Seguro social y guarderías en costos de sub-contratista	Lte	1 00	409 63	(-) 409 63
Costo directo para contratista	Lte	1 00		\$ 9,731 99
Costo directo para contratista	Sa	1 00	(= 15,67)	621 06
OBRA EXENTA				
01 Precio venta de sub-contratista	Ins	1 00	10,141 62	10,141 62
02 I.V.A., gravado por sub-contratista	%	10 00	10,141 62	1,014 16
03 Seguro Social y guarderías en costo de sub-contratista	Lte	1 00	409 63	(-) 409 63
Costo directo para contratista	Lte	1 00		\$ 10,746 15
Costo directo para contratista	Sa	1 00	(= 15,67)	685 78

EJEMPLO : SUB CONTRATOS
 INSTALACION HIDRAULICA

AREA METROPOLITANA

MARZO 1981



instalacion hidraulica



INSTALACION HIDRAULICA		CROQUIS	
ESPECIFICACIONES		No. Salidas	
* TUBERIAS DE COBRE		Lavabo	1,00 Sal.
* SOLDADURA DE 95%		Regadera	1,00 Sal.
*		W.C.	1,00 Sal.
*			3,00 Sal.
* PRODUCCION: POR GRUPO DE 5 UNIDADES DE HABITACION			

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01 Codo 90, Ø 3/4", C.A.C. 2,00 x 1,00 desp.	Pza	2,00	14,85	29,70
02 Te reductora, Ø=3/4" a Ø 1/2" CAC 2,00 x 1,00 desp.	Pza	2,00	29,70	58,00
03 Te, Ø 1/2", C.A.C. 2,00 x 1,00 desp.	Pza	2,00	10,80	21,60
04 Codo 90, Ø 1/2", C.A.C. 16,00 x 1,00 desp.	Pza	16,00	6,75	108,00
05 Cople Ø 1/2", C.A.C. 2,00 x 1,00 desp.	Pza	2,00	5,40	10,80
06 Tubo Ø 3/4" 1,00 x 1,05 desp.	Ml.	1,05	70,50	74,02
07 Tubo Ø 1/2" 8,30 x 1,05 desp.	Ml.	8,72	44,15	384,98
08 Bote de pasta para soldar 56 Sold. x 1,0 gr x 2,00 desp. 300 grs.	Pza	0,37	20,80	7,69
09 Carrete de soldadura (0,785 x 1,272) x 56 sold. x 1,0cm. 300 cm. x 2,00 desp.	Pza	0,47	313,30	147,25
10 Lija de 1" ancho 0,30cm. x 56 sold. x 1,20 desp. 20 sold.	Ml.	1,01	8,60	8,68
11 Materiales menores	%	3,00	850,72	25,52
12 Ranurado en muros y ramaleado Gpo H-52: M.O. \$ 1.95.13/6 sal.	Sal	3,00	199,18	597,54



ESPECIFICACIONES		CROQUIS
INSTALACION HIDRAULICA		
* * * * *		

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
S.S. = 133,63 /6Sal,	Sal	3 00	22,27	66,81
SUB TOTAL				\$ 1, 540,59
13 F.S.C., del sub-contratista	%	30 00	1,540,59	462,17
SUMA TOTAL				\$ 2, 002,76
OBRA GRAVADA				
01 Precio venta de sub-contratista	Ins	1 00	2,002,76	2, 002,76
02 I.V.A., gravado por sub-contratista	%	10 00	2,002,76	200,27
03 Seguro social y guarderías en costos de sub-contratista	Lta	1 00	66,81	(-) 66,81
Costo directo para contratista	Ins	1 00		\$ 1, 935,95
Costo directo para contratista	Sal	1 00	(: 3,00)	645,31
OBRA EXENTA				
01 Precio venta de sub-contratista	Ins	1 00	2,002,76	2, 002,76
02 I.V.A., gravado por sub-contratista	%	10 00	2,002,76	200,27
03 Seguro Social y guarderías en costos de sub-contratista.	Lta	1 00	66,81	(-) 66,81
Costo directo para contratista	Ins	1 00		\$ 2, 136,22
Costo directo para contratista	Sal	1 00	(: 3,00)	712,07



INSTALACION HIDRAULICA

ESPECIFICACIONES

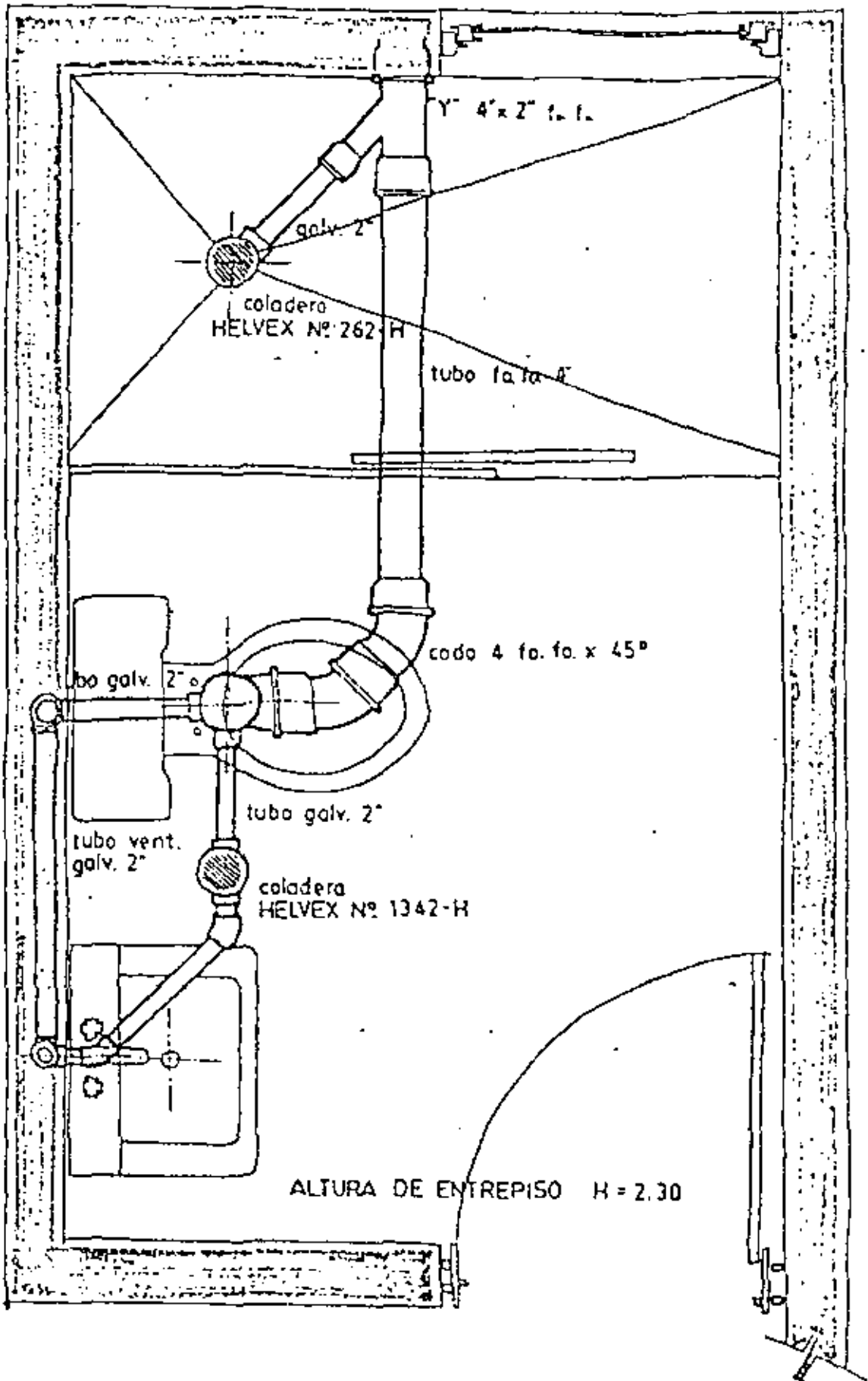
CROQUIS

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
RESUMEN				
Costos del sub-contratista				
01 Materiales	\$	876,24		43,75%
02 Mano de obra	\$	597,54		29,84%
03 Seguro Social y Garderías	\$	66,81		3,34%
04 Factor de sobre-costo	\$	462,17		23,07%
SUMAS		\$2,002,76		100,00%
CONCLUSIONES				
Parámetros para costos				
A.- P.U. Sub-contratista	\$	2,002,76		2,29
Costo materiales		876,24		
B.- "REGLA" del sub-contratista				
Costo materiales x (1.60 a 1.90)		Hassta	1980	
Costo materiales x (2.10 a 2.30)		A partir de	1981	

EJEMPLO : SUB CONTRATOS
 INSTALACION. SANITARIA

AREA METROPOLITANA

MARZO 1981





ESPECIFICACIONES		CROQUIS	
* DESAGUES	TUBERIA GALVANIZADA MARCA: HIERRO MOLDEABLE O CIA. INDUSTRIAL DEL NORTE	No. Sali	
* DESCARGAS	FIERRO FUNDIDO MARCA: FOSA	Caldera	2 Sali
		V.C.	1 Sali
		Lavabo	1 Sali
			4 Sali

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P UNITARIO	IMPORTE
01 "Te" de Ø 2" 3.00 x 1.00 desp.	Pza	3 00	151 10	453 30
02 Codo 90 de Ø 2" 3.00 x 1.00 desp.	Pza	3 00	74 25	222 75
03 Codo 45°, de Ø 2" 2.00 x 1.00 desp.	Pza	2 00	85 10	170 20
04 Niple de Ø 2", de 5 cms. 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1 00	22 35	22 35
05 Tapon de Ø 2" 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1 00	28 80	28 80
06 Tubo de Ø 2" 4.70 x 1.05 desp.	Mi	4 94	135 00	666 90
07 Codo de 90, Ø 4" con salida Ø 2" 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1 00	330 00	330 00
08 Codo de 45, Ø 4" 2.00 x 1.00 desp.	Pza	2 00	216 00	432 00
09 Tubo de Ø 4", de una campana 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1 00	448 00	448 00
10 "Y" de Ø 4" x 2" 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1 00	260 80	260 80
11 Casquillo de plomo de Ø 4" 0.20 x 1.10 desp.	Mi	0 22	444 15	97 71
12 Coladera Helvex modelo 262-H 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1 00	821 50	821 50
13 Coladera Helvex modelo 1342-H 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1 00	743 05	743 05
14 Plomo limpio	Kg	4 68	36 00	168 48



INSTALACION SANITARIA

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

CONCEPTO		UN	CANTIDAD	P UNITARIO		IMPORTE	
OBRA GRAVADA							
01	Precio venta de sub-contratista	Ins	1,00	7,621	58	7,	621,58
02	I.V.A. gravado por sub-contratista	-	-	-	-	-	-
03	Seguro social y guarderías en costos de sub-contratista	Lte	1,00	94	88	(-)	94,88
	Costo directo para contratista	Ins	1,00			\$ 7,	526,70
	Costo directo para contratista	Sal	1,00	(: 4,00)		\$ 1,	881,67
OBRA EXENTA							
01	Precio venta de sub-contratista	Ins	1,00	7,621	58	\$ 7,	621,58
02	I.V.A., gravado por sub-contratista	%	10,00	7,621	58		762,15
03	Seguro social y guarderías en costos de sub-contratista	Lte	1,00	94	88	(-)	94,88
	Costo directo para contratista	Ins	1,00			\$ 8,	288,85
	Costo directo para contratista	Sal	1,00	(: 4,00)		2,	072,21



INSTALACION SANITARIA									
ESPECIFICACIONES					CROCIS				
*									
*									
*									
*									
*									

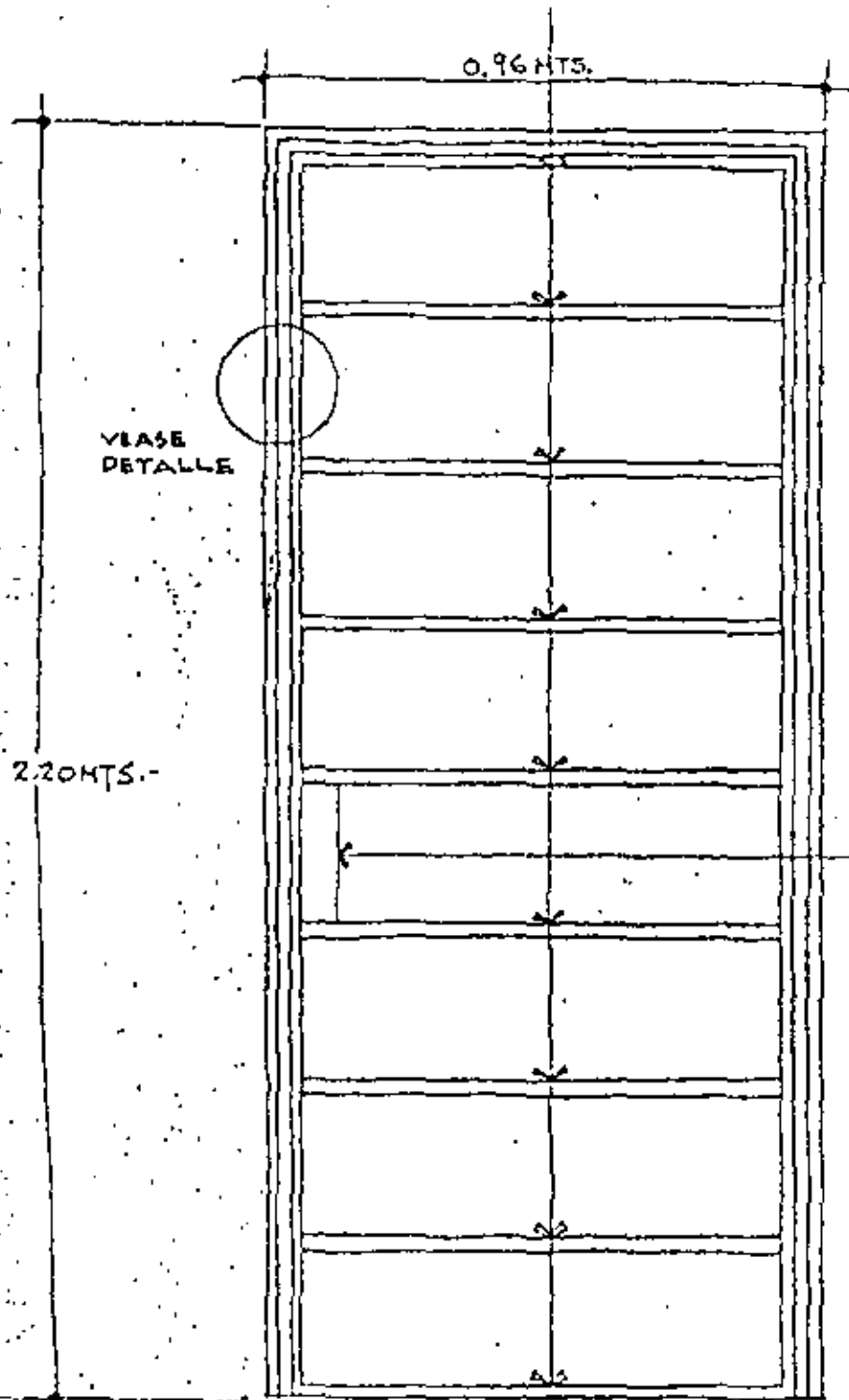
CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
RESUMEN				
Costos de sub-contratista				
01 Materiales		\$ 5,055.86		65.08 %
02 Mano de obra		\$ 859.27		11.06 %
03 Seguro Social y Guarderías		\$ 94.88		1.22 %
04 Factor de sobre costo		\$ 1,758.82		22.64 %
SUMAS		\$ 7,768.83		100.00 %
CONCLUSIONES				
Parametros para costos				
A. - P.V. Sub-contratista		\$ 7,768.83		1.54
Costo materiales		\$ 5,055.86		
B. - "REGLA" del sub-contratista				
Costo material x (1.40 a 1.60)		Hasta	1980	
Costo materiales x (1.50 a 1.70)		A partir de	1980	

EJEMPLO :

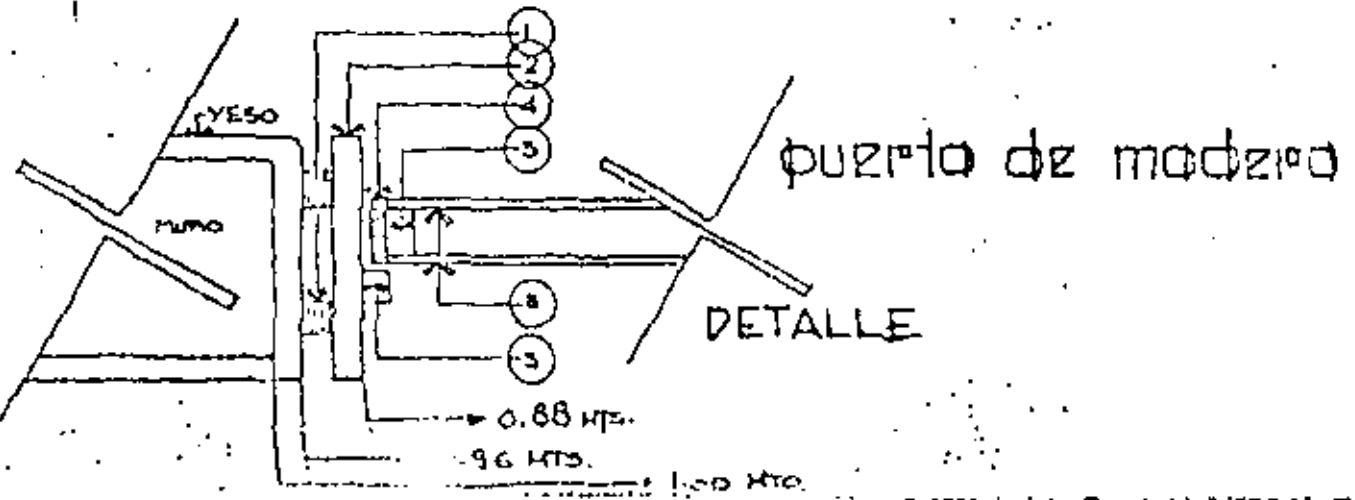
SUB-CONTRATOS
CARPINTERIA

AREA METROPOLITANA

MARZO 1981



- ① SEPARADOR
- ② MARCO
- ③ BATIENTE
- ④ BOQUILLA
- ⑤ CERCO
- ⑦ CHAPERO
- ⑧ TRIPLAY DE ZINC

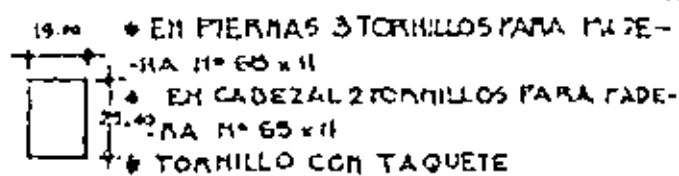


1 SEPARADOR 0.205 PT/ML

$$0.205 \text{ PT.} \times 220 \text{ MTs.} \times 4 \text{ PZAs} = 1.80$$

$$0.205 \text{ PT.} \times 0.96 \text{ MTs.} \times 2 \text{ PZAs} = 0.39$$

$$\underline{2.19 \text{ PT.}}$$

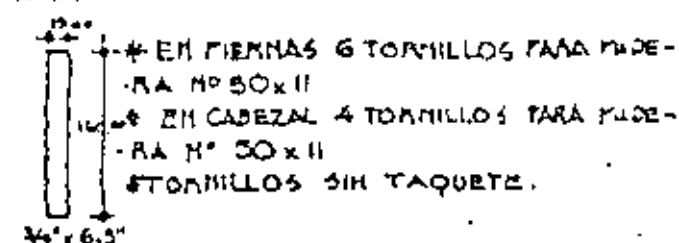


2 MARCO 1.292 PT/ML

$$1.292 \text{ PT.} \times 2.20 \text{ MTs.} \times 2 \text{ PZAs.} = 5.65$$

$$1.292 \text{ PT.} \times 0.88 \text{ MTs.} \times 1 \text{ PZA} = 1.14$$

$$\underline{6.77 \text{ PT.}}$$

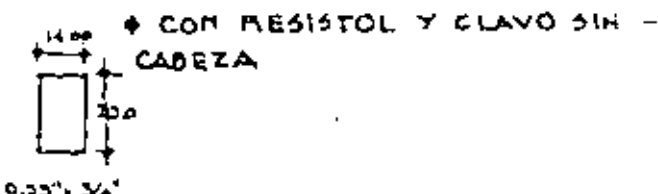


3 BAFIENTE 0.113 PT/ML

$$0.113 \text{ PT.} \times 2.14 \text{ MTs.} \times 2 \text{ PZAs} = 0.48$$

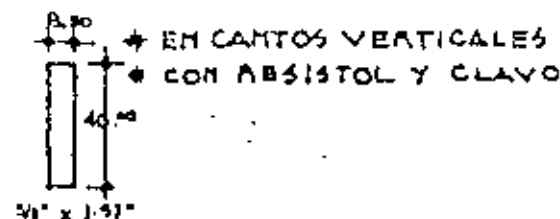
$$0.113 \text{ PT.} \times 0.86 \text{ MTs.} \times 1 \text{ PZA} = 0.10$$

$$\underline{0.58 \text{ PT.}}$$



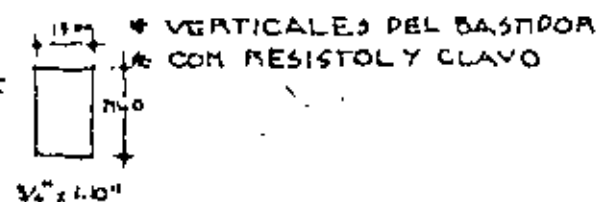
4 BOQUILLAS 0.161 PT/ML

$$0.161 \text{ PT.} \times 2.16 \text{ MTs.} \times 2 = 0.70 \text{ PT.}$$



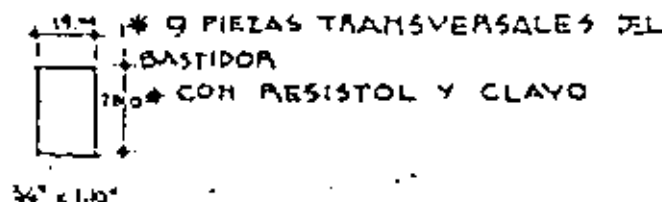
5 CERCOS 0.226 PT/ML

$$0.226 \text{ PT.} \times 2.16 \text{ MTs.} \times 2 \text{ PZAs} = 0.98 \text{ PT.}$$



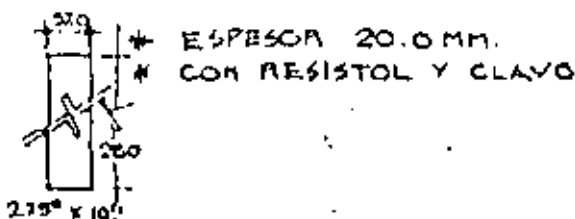
6 PEINAZOS 0.226 PT/ML

$$0.226 \text{ PT.} \times 0.84 \text{ MTs.} \times 9 \text{ PZAs} = 1.71 \text{ PT.}$$



7 CHAPERO 0.152 PT/ML

$$2.001 \text{ PT.} \times 0.25 \text{ MTs.} \times 1 \text{ PZA} = 0.51 \text{ PT.}$$



8 TRIPLAY DE PINO 6MM.

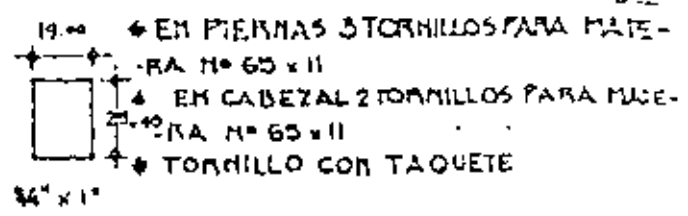
$$0.70 \text{ PT.} + 5\%$$

$$= 0.73 \text{ PT.}$$

CON RESISTOL Y CLAVO

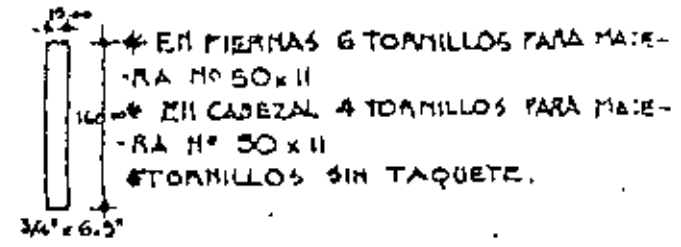
1 SEPARADOR 0.205 PT/ML

0.205 PT. x 2.20 MTS. x 4 PZAS = 1.80
 0.205 PT. x 0.96 MTS. x 2 PZAS = 0.39
 (1^a) 2.19 PT.



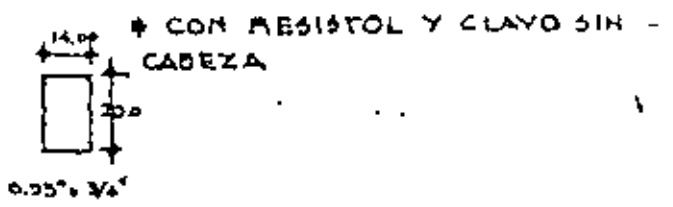
2 MARCO 1.292 PT/ML

1.292 PT. x 2.10 MTS. x 2 PZAS. = 5.63
 1.292 PT. x 0.58 MTS. x 1 PZA = 1.14
 (1^a) 6.77 PT.



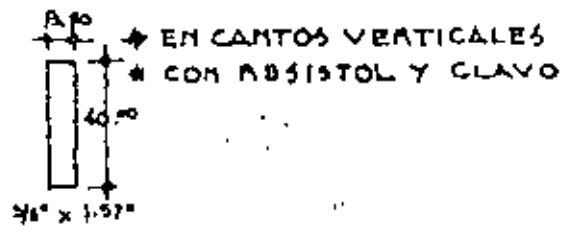
3 BASTIENTE 0.113 PT/ML

0.113 PT. x 2.14 MTS. x 2 PZAS = 0.48
 0.113 PT. x 0.88 MTS. x 1 PZA = 0.10
 (1^a) 0.58 PT.



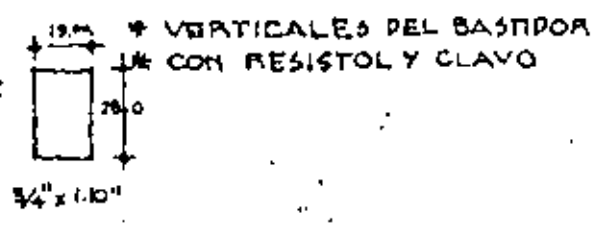
4 BOQUILLAS 0.161 PT/ML

0.161 PT. x 2.16 MTS. x 2 = 0.70 PT.
 (1^a)



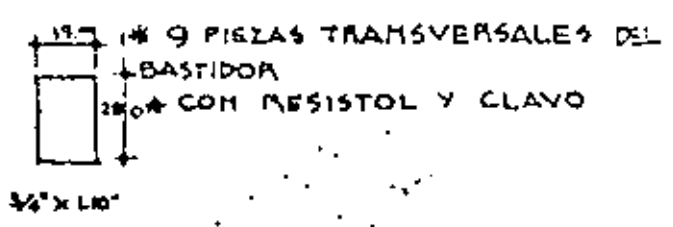
5 CERCOS 0.226 PT/ML

0.226 PT. x 2.16 MTS. x 2 PZAS = 0.98 PT.
 (2^a)



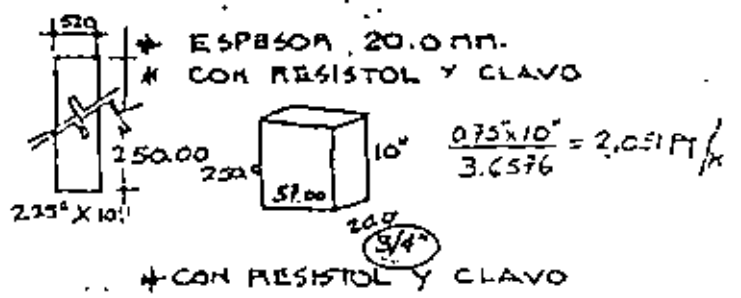
6 PEINAZOS 0.226 PT/ML

0.226 PT. x 0.84 MTS. x 9 PZAS = 1.71 PT.
 (2^a)



7 CHAPERO 2.051 PT/ML

2.051 x 0.25 MTS. x 1 PZA = 0.51 PT
 (2^a)



8 TRIPLAY DE PINO GMM.

0.70 PT. + 5% = 0.75 PT.

* CON RESISTOL Y CLAVO



C I A R P I N T E R I A

ESPECIFICACIONES
CROQUIS

- * PUERTA PARA VANO DE 196 x 220 cms.
- * MARCO COMPLETO
- * HOJA DE TAMBOR TRIPLAY NOPO 6 mm.
- * FABRICACION A TOPE Y CLAVO
- * PRODUCCION; 100 PZAS EN PROCESO CONTINUO

CONCEPTO		UN	CANTIDAD	P UNITARIO	IMPORTE
01	Separador 2.19 x 1.05 desp.	1a. PT	2.30	32.00	73.60
02	Marcol 6.77 x 1.05 desp.	1a. PT	7.11	32.00	227.52
03	Batiente 0.58 x 1.05 desp.	1a. PT	0.61	32.00	19.52
04	Boquillas 0.70 x 1.05 desp.	1a. PT	0.74	32.00	23.68
05	Cerco 0.98 x 1.05 desp.	2a. PT	1.03	30.00	30.90
06	Peinazos 1.71 x 1.05 desp.	2a. PT	1.80	30.00	54.00
07	Chapero 0.51 x 1.05 desp.	2a. PT	0.54	30.00	16.20
08	Forro de triplay 2.00 x 1.00 desp.	Hoja	2.00	735.00	1.470.00
09	Bisagras de perno 3" x 3" 2.00 x 1.00 desp.	Pza	2.00	31.90	63.80
10	Tornillo madera No. 65 x 11 16.00 x 1.05 desp.	Pza	16.80	0.90	15.12
11	Tornillo madera No. 50 x 11 16.00 x 1.05 desp.	Pza	16.80	0.80	13.44
12	Jaquete de fibra 1/4" x 1/2" 16.00 x 1.05 desp.	Pza	16.80	0.40	6.72
					\$ 2,014.50
13	Materiales menores	%	5.00	2,014.50	100.73



C A R P I N T E R I A

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

*
*
*
*
*

C O N C E P T O		UN	CANTIDAD	P UNITARIO	IMPORTE
14	Habilitación marco y hoja				
	Gpo. C-2: M.O.= \$1,349.26 /3pzas.	Pz	1 00	449 75	449 75
	S.S.= \$ 140.70 /3pzas.	Pz	1 00	46 90	46 90
15	Colocación marco y hoja				
	Gpo. C-1: M.O.= \$ 773.49 /3pzas.	Pz	1 00	257 83	257 83
	S.S.= \$ 81.95 /3pzas.	Pz	1 00	27 32	27 32
16	Colocación chapa y ajuste final				
	Gpo. C-1: M.O.= \$ 773.49 /5pzas.	Pz	1 00	154 70	154 70
	S.S.= \$ 81.95 /5pzas.	Pz	1 00	16 39	16 39
SUB TOTAL					\$ 3,068 12
17	Factor de sobre-costo del sub-con-				
	tratista	%	0 40	3,068 12	1,227 24
SUMA TOTAL					\$ 4,295 36



OCIAIRPINTERIA

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

 *
*
*
*
*

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
OBRA GRAVADA				
01 Precio venta de sub-contratista	Pz	1 00	4,295 36	4,295 36
02 I.V.A., gravado por sub-contratista	-	-	-	-
03 Seguro social y guarderías en costos de sub-contratista	Lte	1 00	90 61	(-) 90 61
Costo directo para contratista	Pz	1 00		\$ 4,204 75
OBRA EXENTA				
01 Precio venta de sub-contratista	Pz	1 00	4,295 36	4,295 36
02 I.V.A., gravado por sub-contratista	%	10 00	4,295 36	429 54
03 Seguro social y guarderías en costos de sub-contratista	Lte	1 00	90 61	(-) 90 61
Costo directo para contratista	Pz	1 00		\$ 4,634 29



C A R P I N E T E R I A									
ESPECIFICACIONES					CROCQUIS				
*									
*									
*									
*									
*									

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P UNITARIO	IMPORTE
RESUMEN				
Costo del Sub-contratista				
01	Materiales	\$ 2,115.23		49.24 %
02	Mano de obra	\$ 862.28		20.08 %
03	Seguro social y guarderías	\$ 90.51		2.11 %
04	Factor de sobre-costos	\$ 1,227.24		28.57 %
	SUMA	\$ 4,295.36		100.00 %
CONCLUSIONES				
Parametros de Costos				
A	- P.U. Contratista =	\$ 4,295.36	2.03	
	Costos Materiales	2,115.23		
B	- "REGLA" del sub-contratista			
	Costo materiales x (1.90 a 2.00)	Hasta	1980	
	Costo materiales x (1.90 a 2.10)	A partir de	1981	



CARPINTERIA

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

* PUERTA PARA VANO DE 96 x 220 CMS.

* MARCO COMPLETO

* HOJA DE TAMBORI TRIPLAY, PINO 6 M.M.

* FABRICACION A TOPE Y CLAVO

* PRODUCCION : 100PZAS. EN PROCESO CONTINUO

CONCEPTO		UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01	Separador 1a. 2.19 x 1.05 desp.	PT	230	32.00	73.60
02	Marco 1a. 6.77 x 1.05 desp.	PT	711	32.00	227.52
03	Baliente 1a. 0.58 x 1.05 desp.	PT	610	32.00	19.52
04	Boquillas 1a. 0.70 x 1.05 desp.	PT	740	32.00	23.68
05	Cerco 2a. 0.98 x 1.05 desp.	PT	310	30.00	30.90
06	Peñazos 2a. 1.71 x 1.05 desp.	PT	180	30.00	54.00
07	Chapero 2a. 0.51 x 1.05 desp.	PT	540	30.00	16.20
08	Forro de triplay 2.00 x 1.00 desp.	hoja	200	404.60	809.20
09	Bisagras de perno 3" x 3" 2.00 x 1.00 desp.	Pz	200	31.90	63.80
10	Tornillo madera No. 65 x 11 16.00 x 1.05 desp.	Pz	1680	0.90	15.12
11	Tornillo madera No. 50 x 11 16.00 x 1.05 desp.	Pz	1680	0.80	13.44
12	Taquete de fibra 1/4" x 1/2" 16.00 x 1.05 desp.	Pz	1680	0.40	6.72
13	Materiales menores	%	500	1,353.70	\$ 1,353.70
					67.69



C A R P I N T E R I A									
ESPECIFICACIONES					CROQUIS				
*									
*									
*									
*									
*									

C O N C E P T O		VM	CANTIDAD	P R U N I T A R I O	I M P O R T E	
14	Habilitación marco y hoja					
	Gpo. C-2: M.O.=\$ 1,349.26/3pzas.	Pz	1 00	449 75		449 75
	S.S.=\$ 140.70/3pzas.	Pz	1 00	46 90		46 90
15	Colocación marco y hoja					
	Gpo. C-1: M.O.=\$ 773.49/3pzas.	Pz	1 00	257 83		257 83
	S.S.=\$ 81.95/3pzas.	Pz	1 00	27 32		27 32
16	Colocación chapa y ajuste final					
	Gpo. C-1: M.O.=\$ 773.49/5pzas.	Pz	1 00	154 70		154 70
	S.S.=\$ 81.95/5pzas.	Pz	1 00	16 39		16 39
	SUB-TOTAL					\$ 2, 374 28
17	Factor de sobre costo del sub-contratista	%	0 40	2, 374 28		949 71
	SUMA TOTAL					\$ 3, 323 99



C A R P I N T E R I A									
ESPECIFICACIONES					CROQUIS				
*									
*									
*									
*									
*									

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
RESUMEN				
Costos del sub-contratista				
01 Materiales		\$ 1,421.39		42.76%
02 Mano de obra		\$ 862.28		25.94%
03 Seguro social y guarderías		\$ 90.61		2.73%
04 Factor de sobre-costos		\$ 949.71		28.57%
SUMAS		\$ 3,323.99		100.00%
CONCLUSIONES				
Parametros de Costos				
A - P.U. Contratista		\$ 3,323.99	=	2.34
Costo materiales		1,421.39		
B - "REGLA" del sub-contratista				
Costo materiales x (1.90 a 2.00)		Hasta		1980
Costo materiales x (2.20 a 2.40)		A partir de		1981





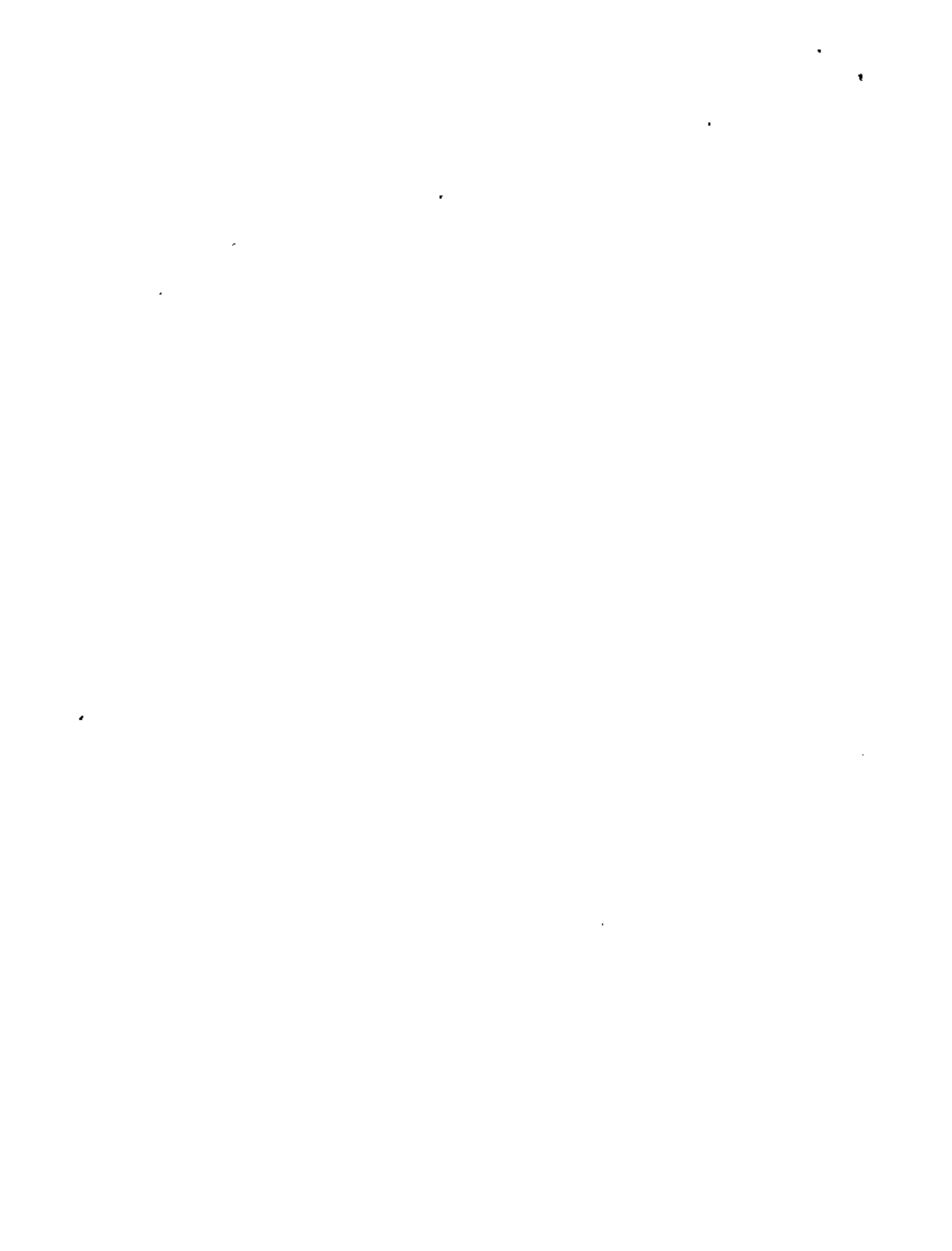
**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS EDIFICACION

Y OBRA PESADA

COSTOS FINALES

ING. RAMON TRASVIÑA QUINTANA



COSTOS FINALES

Si se define como COSTO UNITARIO o COSTO FINAL a la cantidad que debe remunerarse a un Contratista, por todos los gastos en que incurre para la ejecución de un determinado concepto de obra, como ya se vió en alguna -- otra materia del curso, estos gastos han sido divididos en: Costos directos y costos indirectos. Los costos directos a su vez se descomponen en: Cargos fijos, cargos por consumos y cargos de operación, y los costos indirectos en: De oficinas centrales y de campo. Podemos decir, que los Precios Unitarios, son las sumas de los costos directos más los costos indirectos más la utilidad; siendo esta última, una cantidad que se debe agregar al costo unitario, como ganancia lícita del ejecutor de los trabajos, por el esfuerzo contribuído para su correcta elaboración y también como pago del riesgo inherente a la ejecución misma de dichos trabajos.

Ya que cada obra de ingeniería es distinta, es necesario analizar los costos que en cada una de ellas se van a presentar. Para cada obra debería hacerse un estudio sobre el equipo idóneo a utilizarse, lo cual traería por consecuencia el obtener los costos óptimos; ésto en la práctica es sumamente dificil, ya que las empresas constructoras deberían de contar con todos los modelos existentes para la construcción pesada.

Lo que en realidad sucede, es que las empresas constructoras ejecutan los trabajos a ellas encomendados, con los equipos de que disponen o que pueden rentar, sacrificando muchas veces la eficiencia.

Partiendo del enunciado anterior, vamos a analizar los costos que se tendrían en una obra hipotética de terracerías, consistente en cortar material de un banco y acarrearlo al sitio donde se va a construir un terraplén compactado al 95%, según la especificación Proctor modificada y que se encuentra a distancias adecuadas para el tiro; para ello consideraremos el siguiente equipo, que además ya se obtuvieron sus costos horarios en este mismo curso.

Formación de terraplén compactado al 95%, con material producto de préstamo.

1. Despalme, con acarreo libre de 20 m

Equipo:

1 tractor D-8		\$1,309.81
2 motoescrepas TS-14B		
2 x \$1,506.72	=	$\frac{\$3,013.44}{\$4,323.25/\text{hr}}$

Ciclo:

Carga:	0.0167 hr
Descarga:	0.0083 hr
Ida y regreso:	$\frac{0.0083 \text{ hr}}{0.0333 \text{ hr}}$

Producción:

$$\frac{2 \times 17 \times 0.76 \times 0.75}{0.0333 \times 1.3} = 447.68 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$\frac{\$4,323.25/\text{hr}}{447.68 \text{ m}^3/\text{hr}} = 9.66/\text{m}^3$$

Espesor del despalme: 1.00 m

$$\frac{\$9.66 \times 1}{5} = 1.93/m^3$$

2. Extracción, carga y acarreo libre

2 motoescrepas TS-14B

$$2 \times \$1,506.72 = \$3,013.44$$

$$\frac{\$3,013.44}{800 \text{ m}^3} = 3.77/m^3$$

3. Sobreacarreo

Distancia media 200 m, velocidad media en esa distancia

Ida 20 km/hr

Regreso 25 km/hr

Promedio 22.5 km/hr

$$\text{Tiempo de ciclo} \quad \frac{0.2 \times 2}{22.5 \text{ km/hr}} = 0.018 \text{ hr}$$

Producción:

$$\frac{17 \times 0.76 \times 0.75}{0.018 \times 1.30} = 414 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$\frac{\$1,506.72 \text{ hr}}{414 \text{ m}^3/\text{hr}} = 3.64/m^3$$

4. Tendido

Motoconformadora 120: \$477.25 / hr

$$\frac{\$477.25 \text{ hr}}{200 \text{ m}^3/\text{hr}} = 2.39/m^3$$

5. Compactación

Compactador Muller VAP-70: \$391.98/hr

Agua: 25.00/m³

$$\frac{\$391.98/\text{hr}}{160 \text{ m}^3/\text{hr}} = \$2.45/\text{m}^3$$

$$\text{Agua: } 0.18 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times \$25.00/\text{m}^3 = \frac{4.50}{6.95/\text{m}^3}$$

6. Afine

Motoconformadora: \$477.25/hr

Aplanadora: \$216.00/hr

Duopactor: $\frac{\$384.00/\text{hr}}{\$1,077.25/\text{hr}}$

$$\frac{\$1,077.25/\text{hr}}{250 \text{ m}^3/\text{hr}} = \$4.31/\text{hr}$$

Resúmen:

Despalme \$1.93/m³

Extracción, carga y acarreo libre 3.77

Sobreacarreo 3.64

Tendido 2.39

Compactación 6.95

Afine $\frac{4.31}{\$21.06/\text{m}^3}$ Costo directo $\frac{7.37}{\$28.43}$ Indirectos 35% $\frac{2.11}{\$30.54}$ Utilidad 10% $\frac{0.31}{\text{Precio Unitario- } \$30.85/\text{m}^3}$

O.S.B.S.R. 1%

EXCAVACION DE PRESTAMO DE BANCO, P.U.O.T. DEL BANCO "BARRANCAS"
A PARTIR DEL 1o. DE ENERO DE 1978

CANTIDAD DE OBRA: 38,710 m³

1. - Desmante:

Factores de actualización:

De 1974 a 1977 1.533
De 1977 a 1978 1.2102
De 1978 a 1980 1.764 (Según Bco. de México de enero '78 a junio ' 80)

$$\frac{\$ 874.55/\text{Ha} \times 1.533 \times 1.2102 \times 1.764}{3.06 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 10,000 \text{ m}^2/\text{Ha.}} = 0.09/\text{m}^3$$

2. - Despalme:

De Concurso: \$ 4.55/m³

Espesor promedio: 0.70 m
Espesor aprovechable: 3.06 m

$$\frac{\$ 4.55/\text{m}^3 \times 1.533 \times 1.2102 \times 1.764 \times 0.7 \text{ m}}{3.06 \text{ m}} = 3.41/\text{m}^3$$

3. - Acarreo del despalme: 80 m prom.:

De concurso: \$ 0.83/m³-Est.

$$\frac{\$ 0.83/\text{m}^3\text{-Est.} \times 4 \text{ Est.} \times 1.533 \times 1.2102 \times 1.764 \times 0.7 \text{ m}}{3.06 \text{ m}} = 2.49/\text{m}^3$$

4. - Extracción, remoción y apile:

Tractor D-8 con cuchillas: \$ 861.08/h (1978)
Rendimiento observado suelto: 150 m³/h
Variación volumétrica media pesadas para m³
compacto: 1.43 (Res)

$$\frac{\$ 861.08/\text{h} \times 1.764 \times 1.43}{150 \text{ m}^3/\text{h}} = 14.48/\text{m}^3$$

5. - Carga:

Carcador frontal: \$ 615.91/h (1978)
 Rendimiento observado suelto: 90 m³

$$\frac{\$ 615.91/h \times 1.764 \times 1.43}{90 \text{ m}^3/h} = 17.26/m^3$$

6. - Tiempo de vehículos durante carga y descarga:
 Camión volteo 6 m³: \$ 194.13/h (1978)

$$\frac{\$ 194.13/h \times 1.764 \times 5 \text{ min.} \times 1.43}{6 \text{ m}^3 \times 60 \text{ min/h}} = 6.80/m^3$$

7. - Conformación del piso del banco y afine de taludes para dar pendientes y drenar el área

Motoconformadora \$ 570.58/h (1978)

$$\$ 460.14 \times 1.24 = \$ 570.58/h$$

Rendimiento observado: 250 m²/h

$$\frac{\$ 570.58/h \times 1.764}{250 \text{ m}^2/h \times 3.06 \text{ m}^3/\text{m}^2} = 1.32/m^3$$

8. - Retorno del despalme:

$$\text{De los incisos 2 y 3: } \$ 3.41 + 2.49 = 5.90/m^3$$

9. - Tendido, acomodo y afinamiento del despalme:

Tractor D-8 en extendido y acomodo

Rendimiento Conc. 225 m³/h

$$\frac{\$ 861.08/h \times 1.764 \times 0.7}{225 \text{ m}^3/h \times 3.06} = 1.54$$

Motoconformadora en afine

Rendimiento Conc. 180 m³/h

$$\frac{\$ 570.58/h \times 1.764 \times 0.7}{180 \text{ m}^3/h \times 3.06} = 1.28 \quad 2.82/m^3$$

10. - Mantenimiento camino de acceso al banco y camino acarreos (Res)

Motoconformadora: \$ 570.58/h

3.36/m3

$$\frac{\$ 570.58/h \times 1.764}{300 \text{ m}^3}$$

11. - Regalías del banco

\$ 0.53 / m3 suelto

\$ 0.53/m3 x 1.43 =

0.76/m3

12. - Desperdicios, mermas, recargues por erosión pluvial

\$ 58.71/m3 x 0.19 =

11.15/m3

Costo directo

69.84/m3

Ind. y util (c) 42.5%

29.68

Precio Unitario

99.52/m3

SUB-BASE HIDRAULICA, ESTABILIZADA CON CEMENTO HIDRAULICO PORTLAND, COMPACTADA AL 95%, CON MATERIAL DEL BANCO " CALZADAS No. 1", POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

CANTIDAD APROXIMADA DE OBRA: 123,118 m³

1. - Desmante:

De concurso \$ 874.55/Ha x 1.70 (Act.) x 1.764 = \$ 2,622.60/Ha.

Frente aprovechable 2.50 m

$$\frac{\$ 2,622.60}{2.5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 10,000 \text{ m}^2/\text{ha}} = 0.10/\text{m}^3$$

2. - Despalme:

De concurso \$ 4.55/m³ x 1.70 (act.) x 1.764 = \$ 13.64/m³

Espesor promedio 0.62 m

Frente aprovechable: 2.50 m

$$\frac{\$ 13.64/\text{m}^3 \times 0.62 \text{ m}}{2.50 \text{ m}} = 3.38/\text{m}^3$$

3. - Acarreo del despalme:

(5 estaciones)

Espesor promedio: 0.62 m

Frente aprovechable: 2.50 m

De concurso \$ 0.83/m³ Est. x 1.70 (Act.) x 1.764 = \$ 2.49/m³-Est.

$$\frac{\$ 2.49/\text{m}^3 \text{ Est.} \times 5 \text{ Est.} \times 0.62 \text{ m}}{2.50 \text{ m}} = 3.09/\text{m}^3$$

4. - Tendido y acomodo del despalme:

Tractor D-8 con cuchilla \$ 1,399.96/h

Rendimiento (conc.) 225/m³/h

a) Extendido y acomodo:

$$\frac{\$ 1,399.96/h}{255 \text{ m}^3/h} = \$ 6.22$$

b) Afinamiento:

Motoconformadora F-1700: \$ 811.69/h

Rendimiento 180 m³/h

$$\frac{\$ 811.69/h}{180 \text{ m}^3/h} = \frac{\$ 4.5}{\$ 10.73/\text{m}^3}$$

$$\frac{\$ 10.73/\text{m}^3 \times 0.62 \text{ m}}{2.50 \text{ m}} = 2.66/\text{m}^3$$

5. - Extracción, remoción y almacenamiento:

Tractor D-8 con cuchilla: \$ 1,399.96/h

Rendimiento: 150 m³/h suelto

Factor reducción:

P.V.S.S. 1,368 kg/m³

P.V.S.M. 2,115 kg/m³

$$\frac{2115}{1368} \times 0.95 = 1.47$$

$$\frac{\$ 1,399.96/h}{150 \text{ m}^3/h} \times 1.47 \times 1.1 \text{ (desperdicio)} = 15.09/\text{m}^3$$

6. - Material de desperdicio al explotar el banco: Según Residencia se considera un 20% pero no afectable por el concepto de extracción:

$$(\$ 0.10 + \$ 3.38 + 3.09 + \$ 2.66) \times 0.2 = 1.85/\text{m}^3$$

7. - Carga del material útil almacenado:

Cargador frontal 2 1/2 yd³ \$ 806.50/h

Rendimiento (Res.) 90 m³/h

$$\frac{\$ 806.50/h}{90 \text{ m}^3/h} \times 1.47 = 13.17/\text{m}^3$$

8. - Tiempo de vehículos durante cargas:

Camión volteo 6 m³

Activo \$ 289.95/h
Inactivo 95.34/h

Tiempos:

Activo en acomodo	0.5 min
Inactivo en cargo	9.0 min
Activo en vuelta	0.5 min
Activo en descarga	0.5 min
	<u>10.5 min</u>

$$\frac{(\$ 95.34/h \times 9.0 \text{ min}) + (\$ 289.95/h \times 1.5 \text{ min})}{6 \text{ m}^3 \times 60 \text{ min/h}} \times 1.47 = 5.28/\text{m}^3$$

- 9.- Movimiento de material extendido para evitar saturación debido al exceso de lluvias

Camellones de 100 m de longitud
Motoconformadora: \$ 811.69/h
Rendimiento (Res.) 57 m³/h suelto

$$\frac{\$ 811.69/h}{57 \text{ m}^3/h} \times 1.47 = 20.93/\text{m}^3$$

- 10.- Acamellonado para medir volumen para dosificar cemento

Motoconformadora: \$ 811.69/h
Rendimiento (Res.) 110. m³/h

$$\frac{\$ 811.69/h}{110 \text{ m}^3/h} \times 1.47 = 10.85/\text{m}^3$$

- 11.- Cemento para estabilización:

a) Costo L.A.B. México
\$ 1,128.96/ton x 10% = \$ 112.90 x 1,055.75
\$ 1,173.06/ton x 90% = \$ 1168.65/ton

b) Flete MEX-MIT \$ 560.74/Ton
c) Descarga en almacén (nota) \$ 47.63/ton
d) Almacenamiento:

Bodegas \$ 259,308.00
Recuperación 20%
Tonelaje almacenado: 9,973/ton

$$\frac{\$ 259,308.00 \times 0.8}{9,973 / \text{ton}} = \$ 20.80/\text{ton}$$

- e) Planta de luz para reducir humedad ambiente \$ 99.21/h

$$\frac{\$ 99.21/\text{h} \times 8 \text{ h/día}}{15 \text{ ton/día}} = \$ 52.91/\text{ton}$$

- f) Carga en almacén a camión y descarga en el lugar de utilización, distribución y vaciado de sacos y recolección bolsas

Mano de obra: Conc. costo básico "B" \$ 1,746.30/t

$$\frac{\$ 1,746.30/\text{t}}{2} = \$ 873.15/\text{t}$$

Actualización: 1.70 x 1.764

$$\frac{\$ 873.15/\text{t} \times 1.70 \times 1.764}{15 \text{ ton/t}} = \$ 174.57/\text{ton}$$

- g) Acarreos locales:

Camión redilas:

Activo \$ 261.50/h
Inactivo 84.32/h

$$\frac{(\$ 261.50/\text{h} \times 4/\text{h}) + (\$ 84.32/\text{h} \times 4)}{15 \text{ Ton/t}} = \$ 92.22/\text{ton}$$

Suma Costo del Cemento: \$ 2,117.52/Ton

- h) Mermas y desperdicios 3%

$$\$ 2,117.52/\text{T} \times 1.03 = \$ 2,181.05/\text{Ton}$$

Dosificación: 3.5% de PVSS de 1,570 kg/m³ (Res.)

$$\frac{1,570 \text{ kg/m}^3 \times 0.035 \times 2,181.05/\text{ton}}{1,000 \text{ kg/Ton}} \times 1.47 = 176.18/\text{m}^3$$

12. - Operación de mezclado y homogeneización de cemento y material acamellonado:

Motoconformadora \$ 811.69/h

Rendimiento: (res) 35 m³/h suelto

$$\frac{\$ 811.69/h}{35 \text{ m}^3/h} \times 1.47 = 34.09/m^3$$

- 13.- Incorporación de humedad y homogeneización de la mezcla

Residencia indica que sólo se afecta al 50% del material

Motoconformadora: \$ 811.69/h

Rendimiento: 40 m³/h suelto

$$\frac{\$ 811.69/h}{40 \text{ m}^3/h} \times 1.47 \times 0.5 = 14.91/m^3$$

- 14.- Tendido y afinamiento:

Motoconformadora: \$ 811.69/h

Rendimiento 36 m³/h

$$\frac{\$ 811.69/h}{36 \text{ m}^3/h} \times 1.47 = 33.14/m^3$$

- 15.- Recorte de cuñas

Motoconformadora: \$ 811.69

Rendimiento 150 m³/h (Res.) suelto

$$\frac{\$ 811.69/h}{150 \text{ m}^3/h} \times 1.47 = 7.95/m^3$$

- 16.- Compactación al 95%

Compactador C-A-25: \$ 804.97

Rendimiento: 120 m³/h suelto

$$\frac{\$ 804.97/h}{120 \text{ m}^3/h} \times 1.47 = 9.86/m^3$$

- 17.- Agua de compactación

Conc. Costo básico "A" \$ 15.52/m³

Por actualización \$ 15.52 x 1.70 x 1.764 = \$ 46.53/m³

- \$ 46.53/m³ x 0.150 m³/m³ (Comp.Conc.) 6.98/m³
18. - Agua para curado:
\$ 46.53/m³ x 0.35 m³/m³ (Res.) 16.29/m³
19. - Mantenimiento camino de acarreo:
Long. promedio 7 km.
Datos Residencia
4 h motoconformadora para 1,600 m³ sueltos
 $\frac{\$ 811.69/h \times 4 h}{1,600 \text{ m}^3} \times 1.47 = 2.98/m^3$
20. - Regalías y trabajos ejecutados para permiso de explotación del banco
- a) Checador del ejido:
 $\frac{\$ 179.40/t}{250 \text{ m}^3/t} \times 1.47 = \$ 1.05/m^3$
- b) Trabajos ejecutados para el ejido " Calzadas"
Según relación: \$ 150,276.52
Volumen proyecto compacto: 100,000 m³
 $\frac{\$ 150,276.52}{100,000 \text{ m}^3} = \$ 1.50$ 2.55/m³
21. - Protección contra humedad con material plástico:
- a) 5 rollos de 100 m x 6 m
Costo: \$ 23,806.94
Rendimiento: 10,000 m³
 $\frac{\$ 23,806.94}{10,000 \text{ m}^2} = \$ 2.38/m^3$
- b) Contrapesos metálicos para fijar la tela plástica:
1.76
- c) Mano de obra:
Cuadrilla básica "B" (Conc.)

$$\frac{\$ 1,746.30/t \times 1.70 \times 1.764 \text{ (actual)}}{2,000 \text{ m}^3} = 2.61$$

$$\approx 6.75/m^3$$

- 22.- Reproceso de las cuñas de sobre-ancho de 20 m a ambos lados, en terraplenes de 5 m de ancho - - (fijado por Res.)

En el ancho de pista de 45 m se lleva 7 cuñas de sobrecancho de 20 x 35 cm. con talud 1:1 y representa 0.058 m³/cuña/m³ proyecto y afecta a los conceptos:

9	20.94/m ³
10	10.85
11	176.17
12	34.10
13	14.92
14	33.15
16	9.86
17	6.99
18	16.28
21	6.76
	<hr/>
	330.02/m ³

$$\$ 330.02/m^3 \times 0.058 \text{ m}^3$$

$$\underline{19.14/m^3}$$

Costo directo	\$ 407.22/m ³
Ind. y utilidad	
Conc. 42.5%	<hr/>
	173.07
Precio Unitario	\$ 580.29/m ³

ACARREO DE MATERIALES PETREOS PARA PAVIMENTACION POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

CANTIDAD DE OBRA: 10'718,275 m³ - Km

1.- Datos Generales:

Material para ser utilizado en el Aeropuerto
 Distancia entre la Espuela del Banco " Paso de Buques" y la Espuela del Aeropuerto: 145- km.
 Distancia entre la Espuela del Aeropuerto y - C.G. de la Pista: 2.5 Km.

Volumen aproximado por acarreos del banco

Características del material acarreado:

Peso vol. máximo	2,200.00 Kg/m ³
Peso vol. suelto	1,640.00 Kg/m ³

Factor de reducción:

$$\frac{2,200}{1,640} = 1,341$$

- 2.- Envío y retorno de tolvas de Proctor Minnesota, EE.UU a Pedrera Paso de Buques, Oax., incluye fletes en EE.UU., fletes en México, maniobras, revisiones, reexpediciones y tramitaciones (según cuentas de Arrendadora de Carros de FF.CC. del Atlántico, S.A.

$$\frac{2 \times \$ 949,387.00 \times 1.764}{122,193 \text{ m}^3 \times 145 \text{ Km}} = 0.19/\text{m}^3\text{-km}$$

- 3.- Renta de 60 tolvas según comprobantes:

$$\$ 249.085.20/\text{mes} \times 1.764 = \$ 439,386.29$$

$$\frac{\text{Rend. real: } 7.61 \text{ gond.} \times 28 \text{ m}^3/\text{gond.}}{1.341 \text{ (abund.)}}$$

Tiempo de terminación con este rendimiento:

$$\frac{122,195 \text{ m}^3}{158.89 \text{ m}^3 \times 30 \text{ días/mes}}$$

$$\frac{249,085.20/\text{mes} \times 1.764 \times 25.64 \text{ meses}}{122,195 \text{ m}^3 \times 145 \text{ km}} = 0.64/\text{m}^3\text{-km}$$

4. - Transporte del material de espuela " Paso de Buques" , Oax. a la espuela del Aeropuerto en FF.CC. según comprobante:

P.V.H.S.: 1,735 kg/m³

$$\frac{1,735 \text{ ton} \cdot x 1,341 \cdot x \$ 95.50/\text{ton} \cdot x 1.764}{145 \text{ km.}} = 2.70/\text{m}^3\text{-km}$$

5. - Arrastres: según comprobantes:

Vía principal - Laderos

2 en Paso de Buques, Oax.

2 en Aeropuerto, Minatitlán

$$\frac{\$ 100.00/\text{tolva} \cdot x 1.764 \cdot x 1.341 \cdot x 4 \text{ movimientos}}{28 \text{ m}^3/\text{tolva} \cdot x 145 \text{ km}} = 0.23/\text{m}^3\text{-km}$$

6. - Acarreo con fleteros de la espuela del aeropuerto al C.G. de la pista del Aeropuerto: 2.5 km

\$ 16.23 Primer km.

\$ 8.11 Kms. subsecuentes

a) Primer kilómetro \$ 16.23/m³

b) Kilómetros subsecuentes
(2 km)

$$\frac{\$ 16.22/\text{m}^3}{\$ 32.45/\text{m}^3}$$

$$\frac{\$ 32.45/\text{m}^3 \cdot x 1.341}{145 \text{ km}} = 0.30/\text{m}^3\text{-km}$$

Costo directo \$ 4.06/m³-km

Ind. y util. 42.5% 1.73/m³-km

Precio unitario \$ 5.79/m³-km

62-12.3 Carpeta de concreto asfáltico por unidad de obra terminada
(Inciso 57-06.2)

A) Compactada al noventa y cinco por ciento (95%)

1.- Del banco No. 3

I.- Maquinaria

1.- Desmonte banco

Tractor D-8

Costo horario: \$ 1,078.78/h

Rendimiento: 90 m³/h

Este volúmen representa el 5% del total aprovechable

$$\frac{\$ 1,078 \times 0.05}{90 \text{ m}^3/\text{h}} = 0.60/\text{m}^3$$

2.- Extracción material 0-0-100(c), con perforadora de orugas

Equipo:

Compresor 900 pcm \$ 347.39/h

Perforadora s/orugas 423.35/h

Tubería 2" Ø 8.40/h

\$ 779.14/h

Rendimiento 12 m/h

Coefficiente barrenación:

$$\frac{1}{2.3 \times 2.23} = 0.189 \text{ m/m}^3$$

Rendimiento en volúmen:

$$\frac{12.0 \text{ m/h}}{0.189 \text{ m/m}^3} = 63.49 \text{ m}^3/\text{h}$$

Costo directo equipo:

$$\frac{779.14/\text{h}}{63.49 \text{ m}^3/\text{h}} = 12.27/\text{m}^3$$

Materiales y herramientas:

Herramientas:

<u>Tipo</u>	<u>Duración</u>	<u>P.U.</u>	<u>Consumo/m</u>
Barras exten.	180 m.	\$ 3,480.00	\$ 19.33/m
Coples	180 m.	910.80	5.06/m
Barras golpeo	1,500 m.	3,312.00	2.21/m
Brocas	250 m.	4,944.00	<u>19.78/m</u>
			\$ 46.38/m

Cargo por herramientas:

$$\$ 46.38/m \times 0.189 m/m^3 = \$ 8.77/m^3$$

Materiales:

Explosivos:

Nitrato $0.350 \text{ Kg}/m^3 \times \$ 9.00/\text{Kg} = 3.15/m^3$

Dinamita $0.100 \text{ Kg}/m^3 \times \$30.00/\text{Kg} = 3.00$

Estopines $0.16 \text{ pza}/m^3 \times \$20.00/\text{pza} = 3.20$

Alembre de conexión 0.30

9.65/m³ 18.42/m³

Mano de obra:

Cuadrilla

1 Cabo barrenación $\$ 449.84/t$

1 Poblador explosivos 442.51

2 Ayudantes poblador a

$\$ 260.33/t \text{ c/u}$ 520.66

$\$1,413.01/t$

Rendimiento:

$$\frac{\$ 1,413.01/t}{63.49 \text{ m}^3/h \times 5.5 \text{ h/t}} = 4.05/m^3$$

Moneo, con perforadora de piso (15%)

Equipo:

Compresor 600 pcm $\$ 315.23/h$

Perforadora de piso a

$\$ 88.57/h \times 6 \text{ pza.}$ 531.43

Tubería de 3" Ø 9.00

$\$ 855.66$

Rendimiento:

Velocidad de barrenación 6.5 m/h

Coefficiente de barrenación

$$\frac{1}{1.25 \times 1.25} = 0.64 \text{ m}/m^3$$

Longitud total de barrenación

$$\frac{6.5 \text{ m}/h \times 6 \text{ pza.}}{0.64 \text{ m}/m^3} = 60.94 \text{ m}^3/h$$

Costo directo del equipo

$$\frac{\$ 855.66/h}{60.94 \text{ m}^3/h} = 14.04/m^3$$

Materiales:

Acero de barrenación	\$ 5.70/m ³	
Explosivos		
Dinamita 0.400 kg/m ³ x \$ 30.00/kg.	12.00/m ³ .	
Cañuela 1.40 m/m ³ x \$ 3.00/m	4.20/m ³	21.90/m ³ .
Mano de obra		
Usando la misma cuadrilla		
$\frac{\$ 1,413.01/t.}{60.94 \text{ m}^3/h \times 5.5 \text{ h/t}} =$		<u>4.22/m³</u>
		40.16m/3
0.15 x 40.16		<u>6.02m/3</u>
Costo de extracción:		41.36/m ³

3.- Carga en banco

Cargador de arugas	\$ 699.90/h	
Rendimiento: 60 m ³ /h		11.67/m ³
$\frac{\$ 699.90/h}{60 \text{ m}^3/h} =$		

4.- Acarreos locales

Se considera un acarreo del banco a la planta, de 1,000 m, el cual se hará con camión volteo de 6 m³.

Costo horario	\$ 228.44
Tiempo de recorrido $\frac{1,000 \text{ m}}{15 \text{ km/h}} =$	0.067 h.

Suponiendo la misma distancia de la planta al estacionamiento e igual velocidad

0.067 + 0.067 =	0.134 hora	
$\frac{0.134 \text{ h} \times 1.30 \times \$ 228.44/h}{6.0 \text{ m}^3.}$		6.63/m ³

Tiempos de carga, descarga y acomodos, etc.

Carga en el banco	4.0 min.
Descarga en la planta	2.0 min.
Carga en la planta	2.0 min.
Descarga en almacén	<u>1.0 min.</u>
	9.0 min.

$\frac{\$ 228.44/h \times 9.0 \text{ min.}}{6.0 \text{ m}^3/h \times 60 \text{ min.}} =$		<u>5.71/m³</u>
		12.34/m ³

5.- Carga en almacén			
Cargador 2.5 yd ³	\$ 514.27/h		
Rendimiento:			
$\frac{\$ 514.27/h}{65 \text{ m}^3/h}$			7.91/m ³
6.- Trituración a 3/4"			
Equipo:			
Primario 30" x 42"	\$ 1,267.40/h		
Secundario 489 SG	1,152.89/h		
3 Bandas transportadoras a			
\$ 80.44/h c/u	241.31/h		
Tolva	<u>120.00/h</u>		
	\$ 2,781.60/h		
Rendimiento: 40 m ³ /h			
$\frac{\$ 2,781.60/h}{40 \text{ m}^3/h}$			69.54/m ³
7.- Secado, separación tamaños, dosificación, calentamiento y mezcla			
Planta asfalto TN-20	\$ 1,928.27		
Rendimiento 22 m ³ /h			
$\frac{\$ 1,928.27/h}{22 \text{ m}^3/h}$			87.65/m ³
8.- Tendido			
Esparcidor SA-35-A	\$ 523.34/h		
Rendimiento 22 m ³ /h			
$\frac{\$ 523.34/h}{22 \text{ m}^3/h}$			23.79/m ³
9.- Compactación al 95%			
Equipo:			
Plancha 3R-10-12-ton.	\$ 279.10/h		
Compactador CA-25-A	<u>401.89/h</u>		
	\$ 680.99/h		
Rendimiento 22 m ³ /h			
$\frac{\$ 680.99/h}{22 \text{ m}^3/h}$			30.95/m ³

Carga por maquinaria:	
Desmante banco	\$ 0.60/m ³
Extracción	41.36
Carga en banco	11.67
Acarreos locales	12.34
Carga en almacén	7.91
Trituración a 3/4"	69.54
Secado, separación, dosificación, calentamiento y mezcla.	87.65
Tendido	23.79
Compactación	<u>30.95</u>
	\$ 285.81/m ³

II.- Materiales

1.- Materiales

Cemento esfáltico No. 6	
Costo material en Cd. Madero	\$ 0.3000/kg.
Transportación	1.5200/kg.
Mermas y desperdicios 3%	
0.03 (0.3000 + 1.5200)	0.0546/kg.
	1.8746/kg.
Almacenamiento y calentamiento previo	0.1500/kg.
Costo directo	2.0246
Suponiendo un consumo de 110 kg/m ³	
110 x 2.0246	
Carga por materiales	222.71/m ³

III.- Mano de Obra

1.- Afinamiento, recorte cuñas, etc.

Cuadrilla:	
2 peones a \$ 184.15/t c/u	\$ 368.30/t
Rendimiento: 60 m ³ /t	
<u>\$ 368.30/t</u>	
60 m ³ /t	6.14/m ³
Carga por mano de obra	6.14/m ³

IV.- Herramienta

22

Considerando 10% del costo de mano de obra

0.10 x \$ 6.14/m³0.61/m³V.- Instalaciones

1.- Montaje y desmantelamiento

Planta de trituración \$ 360,000.00

Planta asfalto 240,000.00

\$ 600,000.00

Volumen a producir: 17,187 m³.34.91/m³\$ 600,000.00
17,187 m³.

RESUMEN:

Maquinaria 285.81/m³Materiales 222.71/m³Mano de obra 6.14/m³Herramienta 0.61/m³Instalaciones 34.91/m³COSTO DIRECTO: \$ 550.18/m³



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

**ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS
Edificación y Obra Pesada**

Ejercicio

Ing. Ramón Traslíña Quintana

Marzo, 1981



SE HA DECIDIDO INSTALAR UNA PLANTA DE AGREGADOS PARA VENDER EN EL AREA DE QUERETARO. SE TIENE LA DUDA DE SI CONVIENE INSTALAR UNA PLANTA DE TAMAÑO GRANDE QUE LLAMAREMOS PLANTA "A" O UNA PLANTA DE TAMAÑO MEDIANO QUE LLAMAREMOS PLANTA "B". Las inversiones que se requieren para tener la planta trabajando son las siguientes :

INVERSION

PLANTA A	\$ 5,300,000
PLANTA B	\$ 3,200,000

Las posibles demandas mensuales de agregados expresadas en pesos durante los 6 meses siguientes a la instalación pueden tener uno de los tres niveles que se indican:

Demanda alta - 750,000 \$/mes

Demanda media - 600,000 \$/mes

Demanda baja - 400,000 \$/mes

Si se instala la planta "A" las utilidades brutas generales que varían cuando el tamaño de la planta cambia, resultan ser:

PLANTA "A"

Demanda	Utilidad Bruta/mes	Ventas/mes
alta	100,000.00	750,000.00
media	60,000.00	600,000.00
baja	30,000.00	400,000.00

PLANTA "B" :

Demanda	Utilidad Bruta/mes	Venta/mes
alta	32,000.00	400,000.00
media	40,000.00	400,000.00
baja	50,000.00	400,000.00

En una investigación de mercado resulta que las probabilidades de que se presenten las demandas son las siguientes:

Demanda alta	0.30
Demanda media	0.50
Demanda baja	0.20

Definir qué planta me conviene usar de tal manera que el rédito esperado y actualizado de la inversión sea máximo. Para tal efecto, se puede utilizar el método de árbol de decisiones.

Del primer nodo marcado con un cuadro que indica el arranque de una decisión, hacemos partir dos líneas divergentes que marcan las dos decisiones, Planta "A" o Planta "B".

Al final de estas rectas con un círculo marcamos el inicio de los valores posibles de la variable aleatoria que son 3. Las indicamos también con ramos divergentes. Por un lado la Demanda alta y por los otros dos la demanda media y baja.

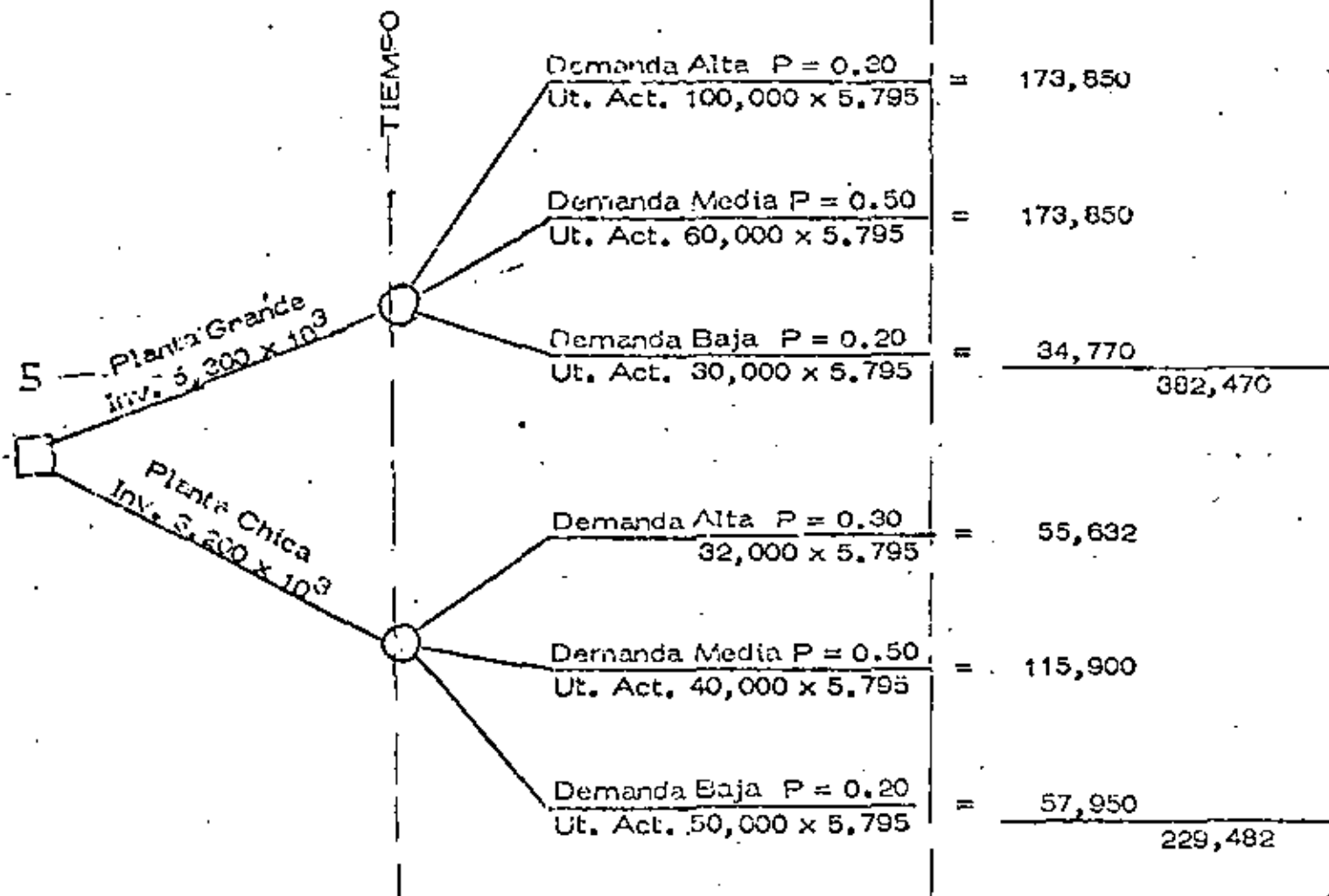
En estas ramas colocamos la probabilidad de ocurrencia, que conocemos como dato del problema y la utilidad en estos 6 meses, que actualizamos al tiempo 0, multiplicando por el factor de actualización para sumas iguales, suponiendo un interés del 1% mensual.

Cada uno de los valores posibles de la variable aleatoria (en este caso la utilidad actualizada) la multiplicamos por la probabilidad de ocurrencia y los sumamos para obtener la utilidad bruta actualizada esperada (UBAE).

Observando el diagrama vemos que tendremos una UBAE de 382,470 para la Planta "A" y 229,482 para la rama "B".

Para la Planta "A" tendremos pues un rédito bruto actualizado esperado RBAE de 7.2% para la Planta Grande y 7.1% para la Planta Chica en un semestre.

1a. Decisión



Planta "A" $\frac{382,470}{5,300,000} = 7.2\% \text{ Semestral}$

Planta "B" $\frac{229,482}{3,200,000} = 7.1\% \text{ Semestral}$

Si busco solo rédito de la inversión me inclinaria por la Planta "A", pero es poca la diferencia en rendimiento, por lo que recomendaria el inversionista iniciar cualquiera de los dos negocios.

Evidentemente el análisis a 6 meses se ve poco indicativo. El ingeniero decide realizar un estudio ampliando el plazo de análisis en un año.

Además plantearíamos una nueva decisión: ¿Qué sucede si incremento el tamaño de la Planta "B" hasta alcanzar la producción de la Planta "A", y por otro lado qué sucede si disminuyo la Planta "A" hasta la producción de la Planta "B"?

Utilizando el mismo sistema realizo mi análisis suponiendo lo siguiente:

Las nuevas probabilidades subjetivas son:

Si en el primer semestre se presentó la demanda alta.

	Probabilidad Siguiete Año
Demanda Alta	0,5
Demanda Media	0,5
Demanda Baja	0

Si el 1er. semestre se presentó la demanda media

	Probabilidad Siguiete Año
Demanda Alta	0,5
Demanda Media	0,6
Demanda Baja	0,4

Si en el 1er. semestre se presentó la demanda baja

	Probabilidad Siguiente Año
Demanda Alta	0
Demanda Media	0.25
Demanda Baja	0.75

Como puede verse estas probabilidades están condicionadas a lo que suceda en el primer semestre.

Por otro lado calculamos que reducir la Planta "A" a "B" cuesta --- \$ 1,000,000.00 y aumentar la Planta "B" a "A" tiene un costo de ----- \$ 2,400,000.00.

Trabajamos el árbol de decisiones como se indica en la figura hasta obtener el RBAE correspondiente a cada una de las 4 alternativas, con lo cual podremos tomar nuestra decisión.

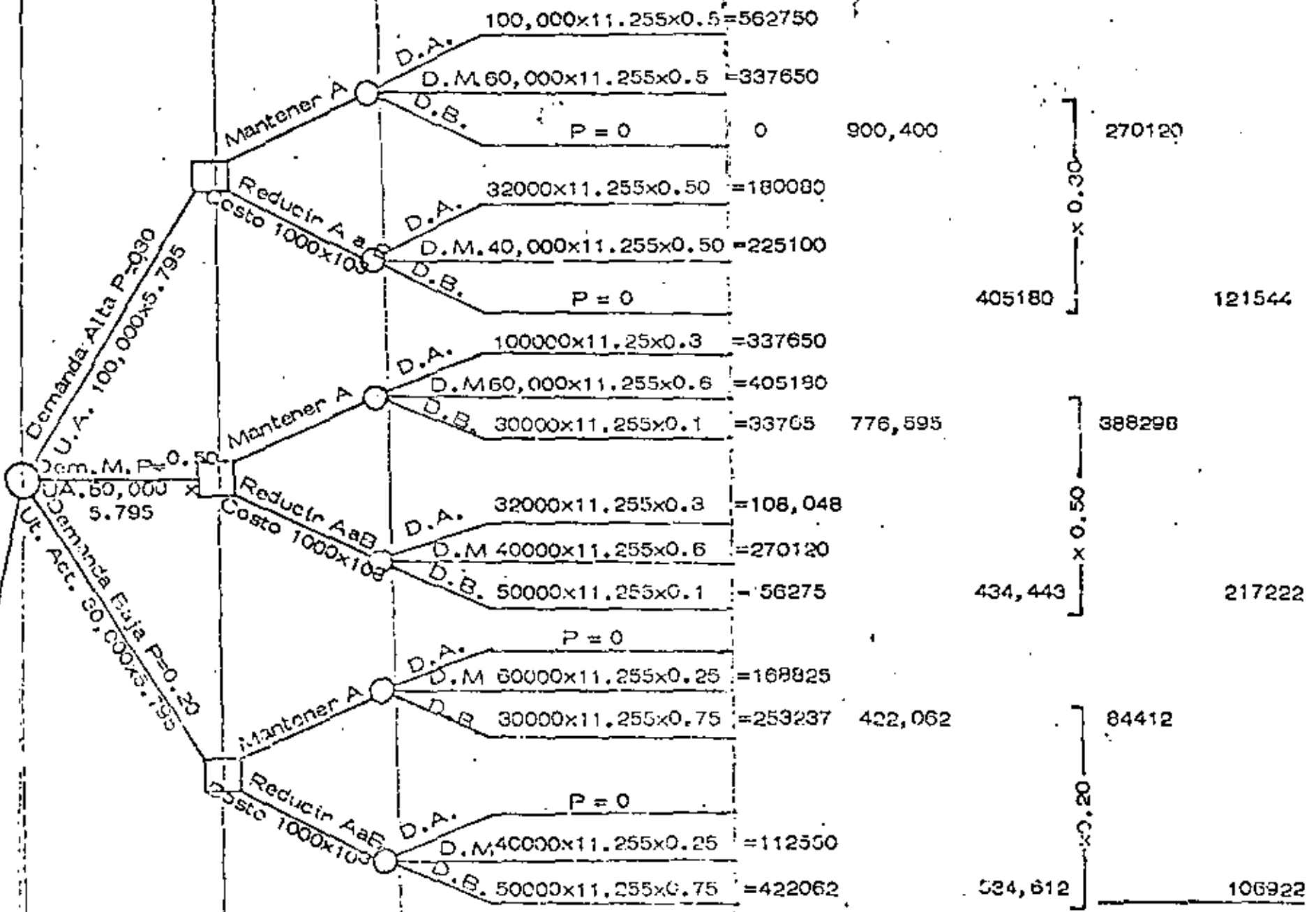
ción

6 Meses

2a. Decisión

1 Año

Planta Grande
Inv. 5,300 x 103



742830 445636

Se necesitan actualizar al tiempo 0 para lo que requerimos correr
6 meses.

Planta Grande

Mantener A.

Utilidad últimos doce meses 742,830

$$\text{Actualizada at=0} \quad \times 0.942 = 699,746$$

Utilidad primeros 6 meses 382,470

Ut. 18 meses 1,082,216

$$RBAE_{18} = \frac{1,082,216}{5,300,000} = 20.4 \% \text{ por 18 meses}$$

Planta Grande

Reducir A a B después de 6 meses

Utilidad últimos doce meses -445,698

$$\text{Actualizada at=0} \quad \times 0.942 = 419,847$$

Inversión actualizada $5,300 + 1,000 \times 0.942 = 6,242,000$

$$RBAE_{12} = \frac{419,847}{6,242,000} = 6.7 \% \text{ últimos 12 meses.}$$

$$RBAE_6 = \frac{382,470}{5,300,000} = 7.2 \% \text{ primeros 6 meses}$$

$$RBAE_{18} = \frac{419,847 + 382,470}{6,242,000} = 13.9 \% \text{ por 18 meses}$$

Planta Chica

Utilidad últimos doce meses 742,830

$$\text{Actualizada at=0} \quad \times 0.942 = 699,746$$

Inversión actualizada $3,200 + 2,400 \times 0.942 = 5,450,200$

$$RBAE_{12} = \frac{699,746}{5,460,800} = 12.8 \% \text{ últimos 12 meses}$$

$$RBAE_6 = \frac{229,482}{3,200} = 7.1 \% \text{ primeros 6 meses}$$

$$RBAE_{18} = 19.9 \% \text{ por 18 meses}$$

Planta Chica

Mantener B

Utilidad últimos doce meses 445,698

$$\text{Actualizada at=0} \quad \times 0.942 = 419,848$$

Utilidad primeros 6 meses 229,482

Ut. 18 meses 649,330

$$RBAE_{18} = \frac{649,330}{3,200} = 20.1 \% \text{ por 18 meses}$$

Con el análisis planteado y tomando solo en consideración los 18 meses, debemos inclinarnos por poner la planta grande y mantenerla de este tamaño.

PROBLEMA 2. ANEXO 1.

La inversión total se obtiene en la siguiente forma :

Ejemplo Planta "A"

Inversión en Equipo	4,300,000.00
Inversión en Almacenes	100,000.00
Inversión en Instalaciones	200,000.00
Cientes	500,000.00
Caja y Bancos	<u>200,000.00</u>
Total	5,300,000.00

La utilidad bruta se obtiene :

Ejemplo Planta "A", Demanda Alta

La planta está diseñada para la demanda alta, por lo que podría surtir todo el mercado. De acuerdo con los costos y el precio de mercado se tendría :

Ingresos	750,000.00
Gastos	<u>650,000.00</u>
Utilidad	100,000.00

Estos gastos pueden desglosarse al grado que se quiera.

Se supusieron los siguientes porcentajes de utilidad sobre las ventas.

Planta "A"

Demandas	Utilidad/Ventas
Alta	13%
Media	10%
Baja	7%

Esto es lógico, ya que al disminuir las ventas, como se tienen gastos fijos independientes de la producción, el porcentaje de utilidad baja.

Planta "B"

Demandas	Utilidad/Ventas
Alta	8%
Media	10%
Baja	12.5%

La planta está diseñada para la demanda baja. Si se presentan de -- mandas mayores, al no poder hacerles frente se incurre en gastos adiciona les.

Por último, las probabilidades correspondientes a la demanda se obtu_ vieron de una encuesta, luego son probabilidades subjetivas.



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

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Educación y Obra Pesada

CASO PRACTICO CON MOTOCONFORMADORA Y MOTOBRESPA

Ing Federico Alcaraz Lozano

Marzo 1981



RENDIMIENTO

EL RENDIMIENTO APROXIMADO DE UN CARGADOR SE PUEDE VALORAR DE LAS SIGUIENTES FORMAS:

- A) POR OBSERVACIÓN DIRECTA
- B) POR MEDIO DE REGLAS Y FÓRMULAS (TEÓRICO)
- C) POR MEDIO DE TABLAS PROPORCIONADAS POR EL FABRICANTE

- A) CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DE UN CARGADOR POR MEDIO DE OBSERVACIÓN DIRECTA.

LA OBTENCIÓN DE LOS RENDIMIENTOS POR OBSERVACIÓN DIRECTA ES LA MEDICIÓN FÍSICA DE LOS VOLÚMENES DE MATERIALES MOVIDOS POR EL CARGADOR, DURANTE LA UNIDAD HORARIA DEL TRABAJO, CRONÓMETRO EN MANO.



b) CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DE UN CARGADOR POR MEDIO DE REGLAS Y FÓRMULAS.

EL RENDIMIENTO APROXIMADO DE UN CARGADOR POR MEDIO DE REGLAS Y FÓRMULAS PUEDE ESTIMARSE DEL MODO SIGUIENTE:

SE CALCULA LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE MUEVE EL CUCHARÓN EN CADA CICLO Y ÉSTA SE MULTIPLICA POR EL NÚMERO DE CICLOS POR HORA. DE ESTA FORMA SE OBTIENE EL RENDIMIENTO HORARIO.

$$M^3/HORA = M^3/CICLO \times CICLOS/HORA$$

LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE MUEVE EL CUCHARÓN EN CADA CICLO ES LA CAPACIDAD NOMINAL DEL CUCHARÓN AFECTADA POR UN FACTOR QUE SE DENOMINA "FACTOR DE CARGA", EXPRESADO EN FORMA DE PORCENTAJE, QUE DEPENDE DEL TIPO DE MATERIAL QUE SE CARGUE.

$$M^3/CICLO = CAPACIDAD NOMINAL DEL CUCHARÓN \times FACTOR DE CARGA$$



EL FACTOR DE CARGA SE PUEDE DETERMINAR EMPÍRICAMENTE PARA CADA CASO EN PARTICULAR O SEA POR MEDIO DE MEDICIONES FÍSICAS, O TOMARSE DE LOS MANUALES DE FABRICANTES. TENEMOS LOS SIGUIENTES VALORES, TOMADOS DE UN FABRICANTE:

<u>MATERIAL SHELTO</u>	<u>FACTOR DE CARGA</u>
AGREGADOS HÚMEDOS MEZCLADOS	95 - 100 %
AGREGADOS UNIFORMES HASTA DE 1/8"	95 - 100 %
AGREGADOS DE 1/8" A 3/8"	85 - 90 %
AGREGADOS DE 1/2" - 3/4"	90 - 95 %
AGREGADOS DE 1" - O MÁS	85 - 90 %

MATERIAL DINAMITADO

BIEN FRAGMENTADO	80 - 85 %
DE FRAGMENTACIÓN MEDIANA	75 - 80 %
MAL FRAGMENTADO	60 - 65 %



PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE CICLOS/HORA EN LA OPERACIÓN DE UN CARGADOR, SE DEBE DETERMINAR LA EFICIENCIA DE LA OPERACIÓN O SEA LOS MINUTOS EFECTIVOS DE TRABAJO EN UNA HORA Y ÉSTE DIVIDIDO ENTRE EL TIEMPO EN MINUTOS DEL CICLO TOTAL.

$$\text{CICLOS/HORA} = \frac{\text{MINUTOS EFECTIVOS POR HORA}}{\text{TIEMPO TOTAL DE UN CICLO (MINUTOS)}}$$

LA EFICIENCIA DE LA OPERACIÓN O SEA LOS MINUTOS EFECTIVOS DE TRABAJO EN UNA HORA, DEPENDE DE LAS CONDICIONES DEL SITIO DE TRABAJO Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.

EL TIEMPO TOTAL DE UN CICLO ESTÁ COMPUESTO POR EL TIEMPO DEL CICLO BÁSICO MÁS EL TIEMPO DEL CICLO DE ACARREOS.

EL TIEMPO DEL CICLO BÁSICO INCLUYE, EL TIEMPO DE CARGA, DESCARGA, CAMBIOS DE VELOCIDADES, EL CICLO COMPLETO DEL CUCHARÓN Y EL RECORRIDO MÍNIMO.

EL CICLO BÁSICO LO PODEMOS TOMAR EN FORMA TEÓRICA DE ESTADÍSTICAS DE VARIAS OBRAS O DE RECOMENDACIONES DE FABRICANTES. ESTOS NOS DICEN QUE EL TIEMPO DEL CICLO BÁSICO ES DEL ORDEN DE 20 A 25 SEGUNDOS Y QUE SE VE AFECTADO POR DIVERSOS FACTORES QUE SE HAN ESTIMADO APROXIMADAMENTE COMO SIGUE:

MATERIAL	SEGUNDOS QUE DEBEN AÑADIR SE O RESTARSE DEL TIEMPO DEL CICLO BASICO.
De diversos tamaños	+ 1.2
Hasta de 1/8"	+ 1.2
De 1/8" a 3/4"	- 1.2
De 3/4" a 6"	0.0
De 6" o más	+ 1.8 y más
En banco o fragmentado	+ 2.1 y más
MONTON	
Apilado con transportador o tractor a 3m. o más	0.0
Apilado con transportador o tractor a menos de 3 m.	+ 0.6
Descargado de un camión	+ 1.2
DIVERSOS	
Posesión en común de camiones y cargador	- 2.4
Operación continua	- 2.4
Operaciones intermitentes	+ 2.4
Tolvas o camiones pequeños	+ 2.4
Tolva o camión endebles	+ 3.0



EL CICLO DE ACARREO, ES EL TIEMPO QUE REQUIERE LA MÁQUINA EN TRANSPORTAR EL MATERIAL DE LA SALIDA DEL SITIO DE CARGA, AL LUGAR DE DESCARGA Y REGRESAR VACÍO AL LUGAR DEL ABASTECIMIENTO.

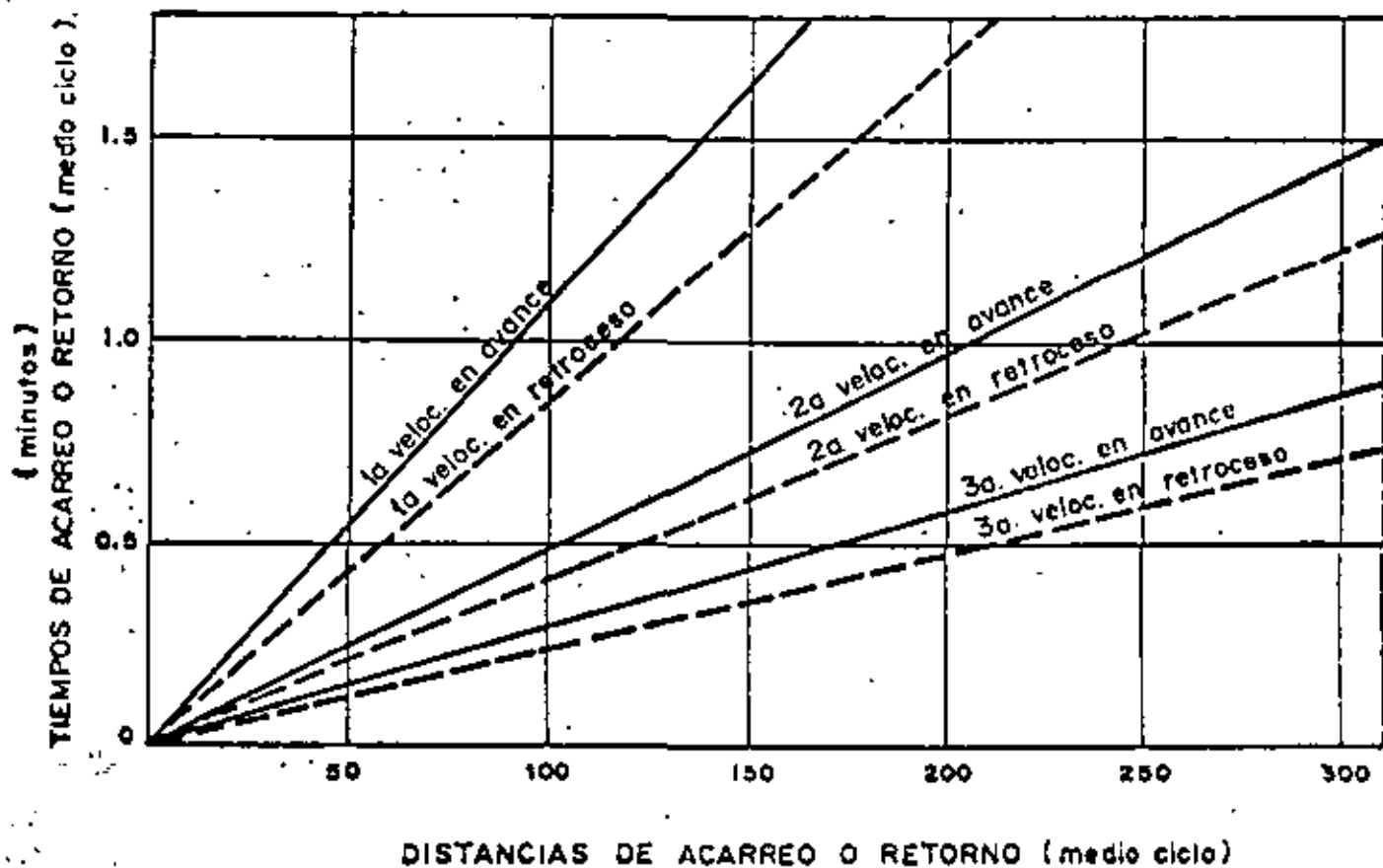
EL TIEMPO DE ESTE CICLO DE ACARREO, SI SE DESCONOCE, PUEDE TOMARSE DE GRÁFICAS HECHAS POR LOS FABRICANTES O PREPARARSE CON DATOS ESTADÍSTICOS MEDIDOS EN LA OBRA EN FORMA APROPIADA.

LAS GRÁFICAS SE OBTIENEN SEGÚN LAS SIGUIENTES CONDICIONES:

- SIN PENDIENTE
- LAS VELOCIDADES SON PRÁCTICAMENTE LAS MISMAS CON CARGA O SIN ELLA,
- SE CONSIDERA EL TIEMPO DE ACELERACIÓN EN EL TIEMPO DE MANIOBRAS,
- LA POSICIÓN DEL CUCHARÓN ES CONSTANTE EN EL RECORRIDO,

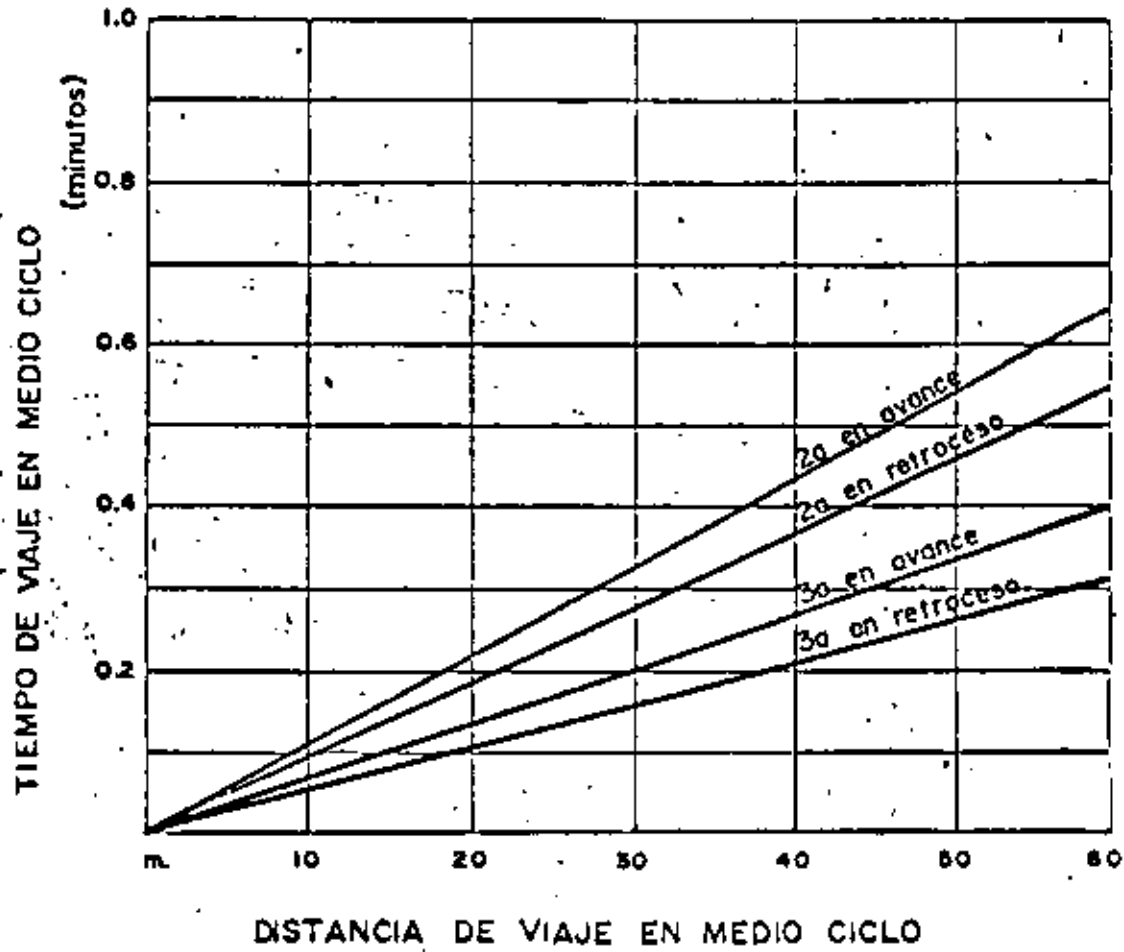


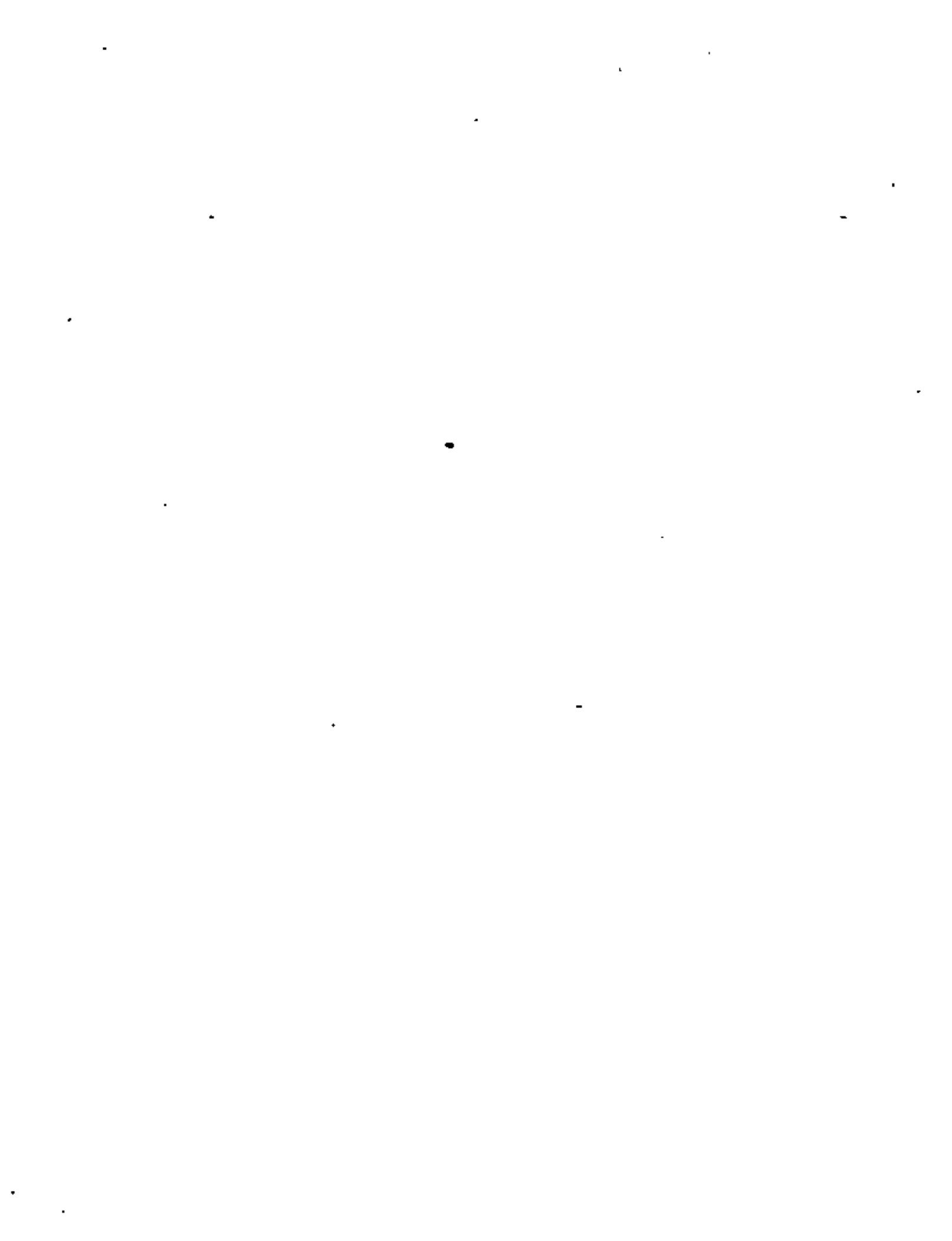
TIEMPO ESTIMADO DE ACARREO O RETORNO PARA UN CARGADOR DE RUEDAS DE 2 Yd3



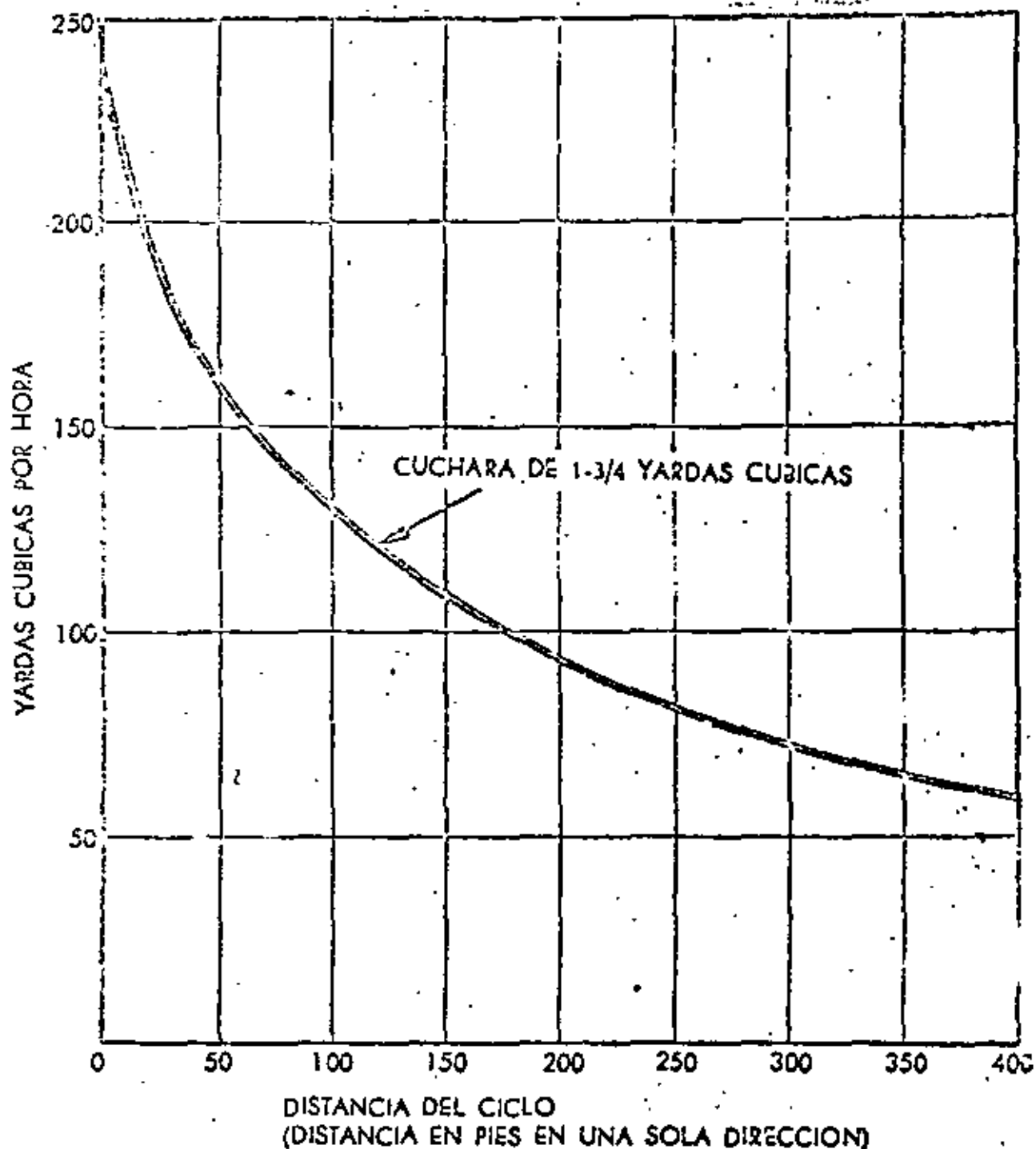


TIEMPO ESTIMADO DE VIAJE PARA UN CARGADOR DE CARRILES DE 2 Y d3





PRODUCCION EN YARDAS CUBICAS POR HORA
CARGADOR MODELO 75A, SERIE II



SUPUESTO DE PRODUCCION:

CARGA DE MONTON - TERRENO FIRME Y LLANO
HORA DE TRABAJO - 60 MINUTOS
PESO DEL MATERIAL - 2.800 LBS. POR YARDA CUBICA

PARA PENDIENTES ADVERSAS DE MAS DEL 5%, REDUZCASE LA PRODUCCION EN UN 2% POR CADA 1% ADICIONAL.



PROBLEMA

SE REQUIERE MOVER UN VOLUMEN DE MATERIAL DE UN BANCO A UN LUGAR SITUADO A 200 METROS.

DETERMINE EL EQUIPO QUE DE EL COSTO MÁS BAJO - POR METRO CÚBICO DE MATERIAL MOVIDO. EL MATERIAL POR MOVER ES DE 3/4" A 6" APILADO CON TRACTOR EN MONTONES DE MÁS DE 3 METROS DE ALTURA.

EL TRABAJO SE PUEDE HACER CON:

- 1.- CARGADOR Y CAMIONES PROPIEDAD DE LA EMPRESA.
- 2.- CARGADOR PROPIO Y CAMIONES DE FLETEROS LOCALES.
- 3.- CARGADOR DE GRAN PRODUCCIÓN (PROPIEDAD DE LA EMPRESA), EN UNA OPERACIÓN DE CARGA Y ACARREO.

ANALICEMOS EL COSTO UNITARIO DE CADA UNA DE ESTAS TRES ALTERNATIVAS:

ALTERNATIVA 1

OPERACIÓN DE CARGA A CAMIONES

EQUIPO PROPIO:

1. CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 2 1/2 YD.³ (1.91 M³)
2. CAMIONES DE 6.0 M³
COSTO HORARIO CARGADOR. \$616.75
COSTO HORARIO CAMIÓN: 242.35

CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN:

FACTOR DE CARGA	0.90
VOLUMEN POR CICLO	$1.91 \text{ m}^3 \times 0.90$ $1.72 \text{ m}^3/\text{CICLO}$

TIEMPO DEL CICLO (CICLO BÁSICO) $25.0 \text{ SEG} = 0.42 \text{ MIN.}$

PARA CARGAR UN CAMIÓN DE 6.0 m^3 SON NECESARIO 4 CICLOS DE OPERACIÓN DEL CARGADOR; ES DECIR, SON NECESARIOS $0.42 \text{ MIN. POR } 4 = 1.68 \text{ MIN.}$ PARA CARGAR -- 6.0 m^3 .

$$\frac{6.0 \text{ m}^3}{1.72 \text{ m}^3} = 3.49 \text{ CICLOS.}$$

EN UNA HORA DE 50.0 MIN. TENEMOS UNA PRODUCCIÓN DE 179 m^3 .

1.68 MIN.	-	6.0 m^3
50.0 MIN.	-	X
<hr/>		

CÁLCULO DEL COSTO

UNITARIO $X = 179 \text{ m}^3$

COSTO HORARIO DEL EQUIPO: $\$1101.45$

COSTO UNITARIO = $\frac{1101.45 / \text{HORA}}{179 \text{ m}^3/\text{HORA}} = \$ 6.15/\text{m}^3$



ALTERNATIVA 2

OPERACIÓN DE CARGA A CAMIONES

CAMIONES DE FLETEROS LOCALES

EQUIPO : 1 CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 2 1/2 YD³ (1.91 M³)

2 CAMIONES DE 6.0 M³ DE FLETEROS

COSTO HORARIO DEL CARGADOR \$ 616.75

TARIFA LOCAL DE FLETES : 8.00-400

CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN

EN ESTE CASO, ES LA MISMA QUE EN ALTERNATIVA 1.

PRODUCCIÓN = 179 M³/HORA

CÁLCULO DEL COSTO UNITARIO

COSTO HORARIO DEL CARGADOR: \$ 616.75

COSTO UNITARIO DE CARGA: = $\frac{616.75/\text{HORA}}{179 \text{ M}^3/\text{HORA}}$
\$ 3.44/M³

= 3.44/M³

COSTO UNITARIO DE ACARREO = 8.00/M³

(PRIMER KILÓMETRO TARIFA DE FLETES)

COSTO UNITARIO + 11.44/M³

ALTERNATIVA 3

OPERACIÓN DE CARGA Y ACARREO

EQUIPO : CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 10 YD³ (7.64 M³)

COSTO HORARIO \$ 2 160.00

CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN :

FACTOR DE CARGA 0.90

VOLUMEN POR CICLO 7.64 x 0.90

6.88

TIEMPO DEL CICLO BÁSICO: (25.0 SEG)

0.42 MIN.

TIEMPO DEL CICLO DE ACARREO

(SEGUNDA VELOCIDAD EN RETROCESO)

0.26 MIN.

TIEMPO DEL CICLO DE RETORNO

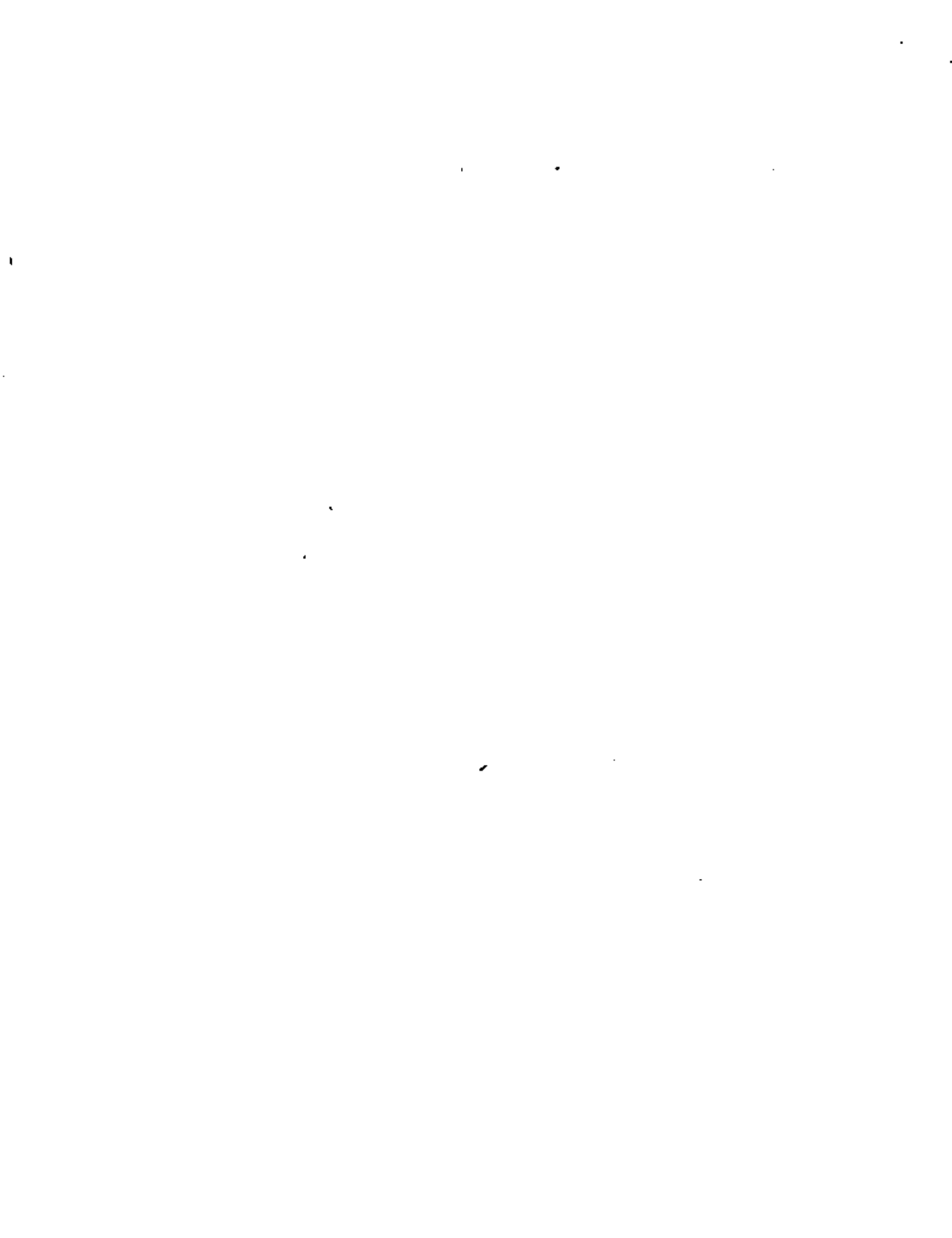
(SEGUNDA VELOCIDAD EN AVANCE)

0.28 MIN. ✓

TIEMPO TOTAL DEL CICLO

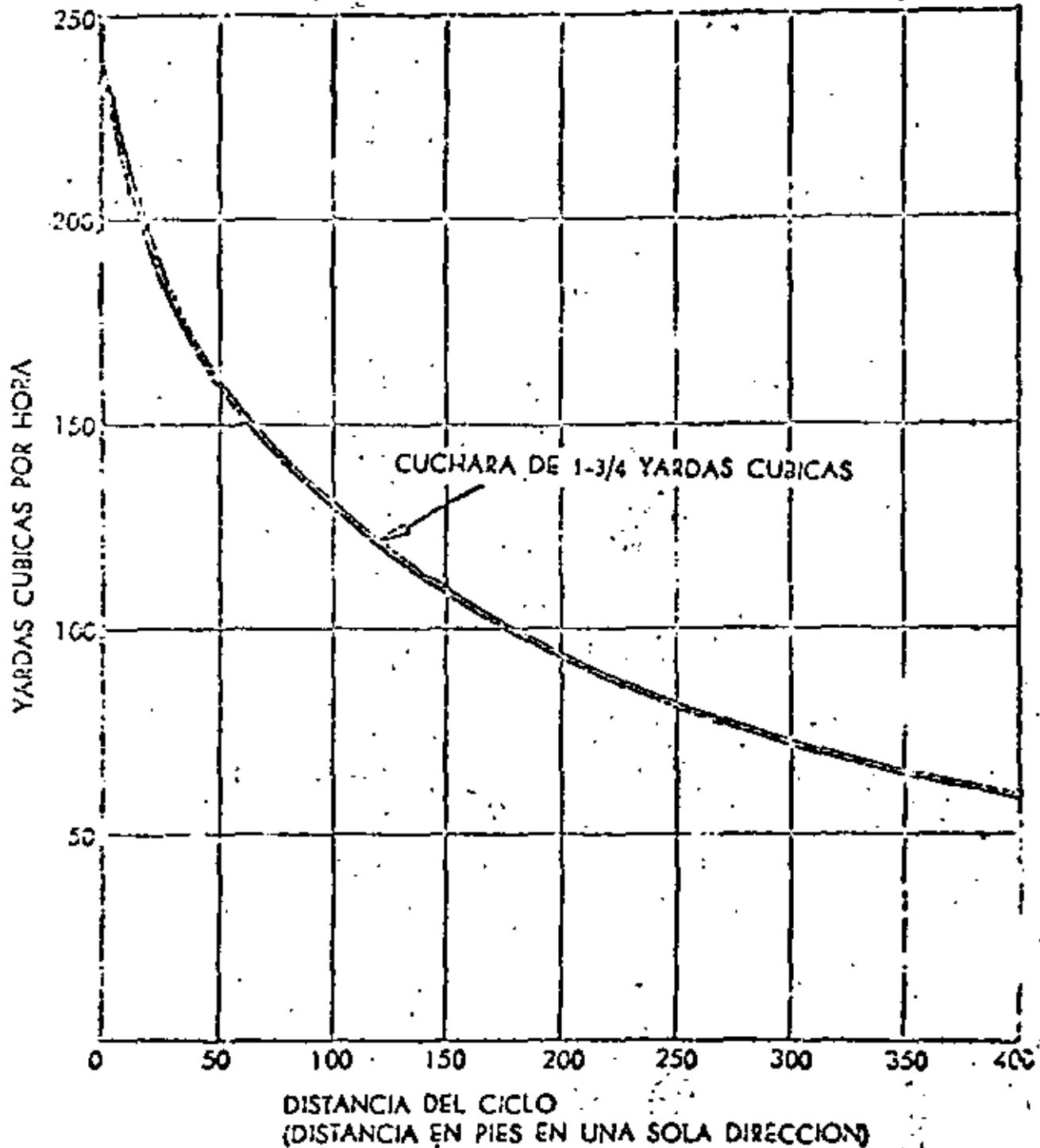
0.96 MIN.

$$\begin{aligned} \text{CICLOS POR HORA} &= \frac{60}{0.96} \\ &= 62.5 \\ &= 50.0 \text{ MIN/HORA} \\ &= \frac{50.0 \text{ MIN/HORA}}{0.96 \text{ MIN/CICLO}} \\ &= 52.1 \text{ CICLOS/HORA} \end{aligned}$$





PRODUCCION EN YARDAS CUBICAS POR HORA
CARGADOR MODELO 75A, SERIE II



SUPUESTO DE PRODUCCION:

CARGA DE MONTON - TERRENO FIRME Y LLANO

HORA DE TRABAJO - 60 MINUTOS

PESO DEL MATERIAL - 2.800 LBS. POR YARDA CUBICA

PARA PENDIENTES ADVERSAS DE MAS DEL 5% REDUZCASE LA PRODUCCION EN UN 2% POR CADA 1% ADICIONAL



C A P I T U L O I I I

RENDIMIENTOS

Ya se ha mencionado a lo largo de estos temas, que no es factible determinar un rendimiento general, tomado de una experiencia dada ó de manuales especializados, sin aplicar un coeficiente adecuado que se aproxime a las condiciones prevalentes. Es indudable que el rendimiento más exacto es aquel que se determina por medio de observación directa.

Teóricamente, el rendimiento de una motocomformadora se calcula indirectamente, determinando el tiempo que se emplea en ejecutar un trabajo, aplicando la siguiente fórmula:

$$T = \frac{N \times L}{E \times V_1} + \frac{N \times L}{E \times V_2} + \frac{N \times L}{E \times V_3} + \dots \text{etc.}$$

donde:

T = Tiempo total de operación en horas.

N = Número de pasadas, lo cual debe estimarse de acuerdo con la clase de trabajo.

L = Longitud recorrida en kms. en cada pasada y que debe determinarse al conocerse la naturaleza del trabajo.

E = Factor de rendimiento de la máquina en el que se im-

volucran tiempos perdidos y ociosos, varía de acuerdo con las diferentes condiciones de trabajo.

V_1, V_2, V_3 = Velocidad para cada trabajo, en km/hora.

A continuación se dan las velocidades en la transmisión recomendables para los diversos trabajos de las motocomformadoras.

TIPO DE TRABAJO	Motocomformadora 120	
	Velocidad en la caja	Velocidad de desplazamiento (km/h)
Desmante ligero	1a - 2a	3.7 - 6.0
Desyerbo	1a - 2a	3.7 - 6.0
Construcción de cumetas y terraplenes	1a - 2a	3.7 - 6.0
Escarificación	1a - 3a	3.7 - 9.5
Afina de taludes	1a	3.7
Muecía de materiales	2a - 3a	6.0 - 9.5
Extensión y nivelación de materiales	1a - 4a	6.0 - 15.6
Conservación de caminos	3a - 5a	9.5 - 23.0

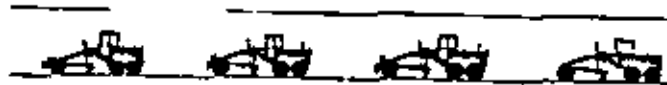


EJEMPLO 1

Un proyecto de movimiento de tierras requiere la colocación de aproximadamente 800,000 m³ de tierra para la formación de un muro en una presa, siendo las condiciones de la obra las siguientes:

- a) Clase de material: tierra arcillosa - arenosa con un peso aproximado de 1400 kg/m³ medido en banco y cuyo abundamiento es del orden del 25%.
- b) El espesor máximo de las capas depositadas será de 20 cms. compactas.
- c) El material se excavará con una máquina cuyo rendimiento es de 400 m³/hr. medido en banco.
- d) Todos los rangos de producción estarán basados en un factor de operación de 50 min/hora.
- e) Las condiciones de trabajo son regulares y la organización de la obra excelente.

Determinar el número de motocomformadoras necesarias para extender el material.



SOLUCION:

$$\text{Area cubierta por hora} = \frac{400 \text{ M}^3}{0.20 \text{ m}} = 2000 \text{ M}^2$$

Se utilizarán motocomformadoras de 140 H.P. con una cuchilla de 3.65 mts. y una velocidad promedio de operación de 3.8 km/hr.

Suponiendo que el ángulo para extender el material es de 30°, se tendrá un ancho efectivo por pasada de:

$$3.65 \cos 30^\circ = 3.65(0.86) = 3.14 \text{ mt.}$$

COEFICIENTE DE UTILIZACION DE LA MAQUINA	ORGANIZACION DE LA OBRA							
	EXCELENTE		BUENA		REGULAR		MALA	
	0.85	0.75	0.65	0.75	0.65	0.75	0.65	0.75
CONDICIONES DE TRABAJO:								
EXCELENTE	0.78	0.63	0.67	0.61	0.65	0.57	0.59	0.52
BUENAS	0.65	0.56	0.62	0.54	0.59	0.52	0.54	0.49
REGULARES	0.66	0.54	0.57	0.52	0.54	0.49	0.50	0.45
MALAS	0.52	0.47	0.51	0.46	0.47	0.43	0.43	0.39

TABLA 2



El área cubierta por hora y por pasada tomando el coeficiente de la tabla 2 para las condiciones antes descritas será:

$$3500 \times 3.14 \times 0.60 = 6594 \text{ M}^2$$

Como se requiere un total de 6 pasadas por capa, el área cubierta por hora y por 6 pasadas será:

$$\frac{6594 \text{ m}^2}{6} = 1099 \text{ M}^2$$

Número de unidades necesarias:

$$N = \frac{2000 \text{ M}^2}{1099 \text{ M}^2} = 1.81 \text{ unidades } \approx 2 \text{ unidades}$$

EJEMPLO 2

Se desea rastrear un camino que tiene 5 km de largo y un ancho de correa de 7.20 mts. por medio de 6 pasadas; cuatro de estas pasadas con una velocidad de 2 Km/Hora, una pasada con una velocidad de 3.5 Km/Hora y otra con una velocidad de 4.5 Km/hora, considerando un factor de eficiencia de 0.50.

Determinar el tiempo total de operación.

SOLUCION:

$$T = \frac{N \times L}{E \times V_1} + \frac{N \times L}{E \times V_2} + \frac{N \times L}{E \times V_3} + \dots \text{ etc.}$$

$$T = \frac{4 \times 5}{0.5 \times 2} + \frac{1 \times 5}{0.5 \times 3.5} + \frac{1 \times 5}{0.5 \times 4.5} = 20 + 2.85 + 2.22$$

$$T = 25.07 \text{ Hrs.}$$

EJEMPLO 3

Se requiere construir una carretera para lo cual se deberá extraer una capa vegetal de 15 cms., en una franja de 5 metros de ancho, y acarrearla a una distancia de 2.50 mts. desde el borde de la cuneta.

Se utilizará una moticonformadora modelo HUBER 1400 con una longitud de hoja de 3.65 mts.

Se pide:

- La velocidad media en los viajes de ida y vuelta.
- La longitud del trabajo en una hora.

SOLUCION:

a) Se considera que la excavación se realiza a una velocidad de 3 km/hr. la profundidad de excavación será de 15 cms. excavados en una sola pasada de la máquina.

Si se excava una ranja de la mitad del ancho, es decir 2.50 mts. en cada pasada, el ángulo que ha de formar la hoja con el eje de la máquina será:

$$\text{SEN } \alpha = \frac{2.50}{3.65} = 0.684$$

De donde $\alpha = 45^\circ$ aproximadamente.

Este ángulo es además adecuado para realizar la ex-



cavación en buenas condiciones y para que la tierra pueda desollarse a lo largo de la hoja.

Manteniendo la hoja fija con este ángulo, en el viaje de vuelta se puede empujar la tierra que se excavó y dejó a un lado en el viaje de ida, quedando de allí a 2,50 mts. de la suya como se pide. Esta operación puede efectuarse en 2a. - velocidad lo que representa un avance de 5 km/hr.

Por tanto la velocidad media resulta

$$V_m = \frac{2}{\frac{1}{3.0} + \frac{1}{5.0}} = 3.75 \text{ km/hr.}$$

b) Para completar la operación son necesarias cuatro pasadas en la máquina tomando en cuenta la velocidad media. Para obtener el rendimiento de los trabajos es necesario aplicar los coeficientes de eficiencia de la máquina (45 minutos por hora efectiva) y el de utilización de la máquina (Tabla 2, para condiciones de trabajo excelentes y organización de obra buena). Por tanto, en una hora la longitud de plataforma limpia de tierra vegetal será:

$$R = \frac{3.75}{4} \times 0.64 = 0.600 \text{ km.}$$

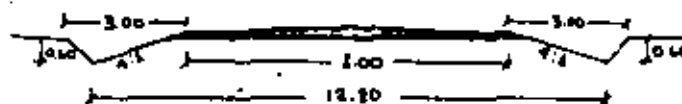
EJEMPLO 4

Se desea construir un camino de terracerías de 8.00 mts. de ancho tomando el material de cunetas laterales separadas entre sí 12.80 mts. aproximadamente; la altura del terraplén en el eje del camino es de 0.30 mts. y la profundidad de las cunetas de 0.60 mts.

Se utilizará una motocomformadora Mod Cat 12 E, que tiene una longitud de hoja de 3.66 mts.

Se desea conocer:

- a) El plan de obra a seguir
- b) Velocidad media
- c) Duración de los trabajos para acabar totalmente el camino referido a un kilómetro



Analizando la mitad del camino:

$$\text{Área cuneta} = \frac{0.6 \times 0.6}{2} + \frac{2.40 \times 0.6}{2} = 0.90 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de terraplén} = \frac{0.30 \times 0.15}{2} \times 4.00 = 0.90 \text{ m}^2$$



- I. Con seis cortes de la motoconformadora a una velocidad de 2.5 km/hr. se tendrá la excavación de la cuneta.
- II. Con cuatro pasadas a una velocidad de 4.00 km/hr. se tendrá el material sobre la corona.
- III. Con seis pasadas a una velocidad de 4.5 km/hr. se tendrá el semiperfil definitivo como lo marca la siguiente figura:



- b) El total de pasadas para la construcción del perfil es de 32, luego:

$$V_m = \frac{32}{\frac{12}{2.5} + \frac{8}{4.0} + \frac{12}{4.5}} = 2.8 \text{ km/hr.}$$

- c) Tomando un coeficiente de eficiencia de la máquina de 45 minutos por hora efectiva y un coeficiente de utilización de la máquina para condiciones de trabajo buenas y organización de obra buena, se tendrá un coeficiente de 0.56 (Tabla 2),

entonces:

$$\text{Rendimiento} = \frac{2.8}{32} \times 0.56 = 0.0490 \text{ km/hr.}$$

El tiempo empleado en construir 1 km. de camino será:

$$\frac{1}{0.0490} = 20.40 \text{ hrs. o sea 20 horas 24 minutos.}$$





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

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS (EDIFICACION Y OBRA PESADA)

EJEMPLO CARRETERA DE 157.5 KM

ING. JOSE ANTONIO CORTINA SUAREZ

MARZO, 1981

CARRETERA DE 157.5 KM

1

1.- DESPALMES

	M ³	\$/U
a).- PARA CORTES	21,000 M ³	13.95
b).- PARA DESPLANTAR TIERRAPLENES	100,000 M ³	12.90

2.- EXCAVACIONES

a).- PARA USAR MATERIAL EN TIERRAPLENES	650,000 M ³	12.00
b).- MATERIAL DE DESPERDICIO	60,000 M ³	5.75

3.- EXCAVACION EN BANCOS DE PRESTAMO 1'150,000 M³

4.- FORMACION DE TIERRAPLENES 1'800,000 M³

5.- SUB-BASE AL 35% PROCTOR STD. 250,000 M³

6.- BASE AL 100% PROCTOR STD 12.5,000 M³

7.- CARPETA CONCRETO ASFALTICO DE 5CM 62,500 M³

MATERIALES PIEDROS NECESARIOS:

$$\begin{aligned}
 0.75 \times 125,000 &= 93,750 \\
 0.70 \times 250,000 &= 175,000 \\
 0.80 \times 62,500 &= 50,000 \\
 &= \underline{318,750 M^3}
 \end{aligned}$$

SOBIREACABADOS

CAMION	\$ 2.38 / M ³ KM
MOJESORERA	\$ 2.47 / M ³ #M
TRACTOR	\$ 1.73 / M ³ EST 20M

MATERIALES ADYUVANTES NECESARIOS:

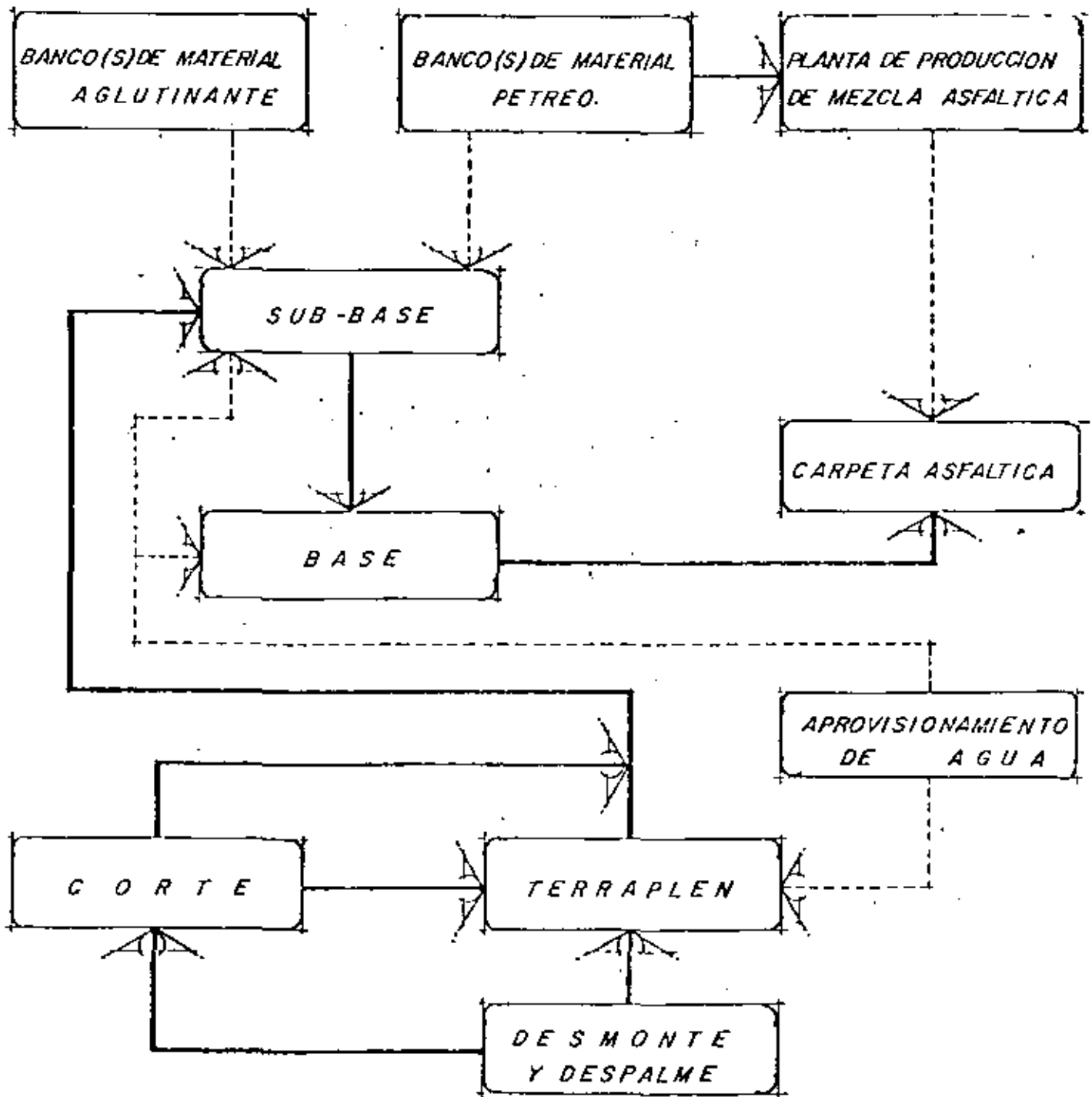
$$0.25 \times 125,000 = 31,250$$

$$0.30 \times 250,000 = 75,000$$

$$\begin{aligned}
 \text{PRESTAMOS} &= \frac{1'150,000}{1'256,250 M^3}
 \end{aligned}$$

VOL. ACABADOS

M ³ - est	957,500
M ³ - #M	462,200
M ³ - KM	3'378,850



PROCESOS Y SUB-PROCESO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CARRETERA .

1.- SUB-PROCESO BANCO DE PIEDRAS

- 1.1.- PAGO DE DERECHOS.
- 1.2.- DESMONTE Y DESPALME.
- 1.3.- EXPLOTACION.
- 1.4.- REZAGA Y CARGA.
- 1.5.- ACARREO AL SISTEMA DE TRITURACION.
- 1.6.- DEPOSITO EN ALMACENAMIENTO.
- 1.7.- CARGA A TRITURACION PRIMARIA.
- 1.8.- TRITURACION SECUNDARIA.
- 1.9.- TRITURACION TERCARIA.
- 1.10.- ACARREO A ALMACENAMIENTO.
- 1.11.- CARGA Y ACARREO A 1er Km.
HACIA APROVECHAMIENTO.

1.1- PAGO DE DERECHOS

SE TRATA DE UN BANCO CON UNA PROFUNDIDAD APROXIMABLE DE 6 M, POR LO QUE NECESITAMOS:

$$\frac{318,750 \text{ M}^3}{0.4 \times 6.00} = 132,812 \text{ M}^2 = 13.3 \text{ HAS. (365 x 365 M)}$$

SI PAGAMOS: \$ 27,500.00 / HA.

TENEMOS COMO DERECHOS $13.3 \times \$ 27,500.00 = \$ 365,750.00$

$$\frac{\$ 365,750.00}{318,750 \text{ M}^3} = \boxed{\$ 1.15 / \text{M}^3}$$

1.2- DESMONTE Y DESPALME

EMPLEAREMOS UN TRACTOR D8-K QUE CUESTA \$1078.78/Hr.

$$D = \frac{60 \times V \times E}{T \times Fa}$$

V = CAP. CUCHILLA M³ SUELTOS.

E = EFICIENCIA HORARIA DE OPERACION = 50 MIN / 60 MIN = 0.83

Fa = FACTOR ABUNDAMIENTO MATERIAL = 1.25

T = TIEMPO DEL CICLO MINUTOS

$$V = \frac{L \times h^2}{2 \tan x}$$

L = LONG. CUCHILLA

h = ALTURA CUCHILLA

x = ANGULO PERICO MATERIAL

$$\therefore V = \frac{4.24 \times 1.52^2}{2 \times \tan 45^\circ} = 4.89 \text{ M}^3$$

CICLO

EXCAVACION.	0.23 MIN	→ (2 Km / hr) → PROF. EXCAV. 0.15 M ANCHO EXCAV. 1.24 → 170 M DE RECORRIDO A 33 M / MIN = 0.14 MIN
RECORRIDO	2.24	
VIAJE	0.20	
VOLAJE	0.20	
	<u>TOTAL 2.88 MIN</u>	
		RECORRIDO A 150 M A 4 Km / hora $\frac{150}{67 \text{ M / MIN}} = 2.24 \text{ MIN}$

$$P = \frac{60 \times 4.89 \times 0.83}{2.88 \times 1.25} = 67.64 \text{ M}^3 / \text{hora} \quad \frac{\$ 1078.78}{67.64} = \$ 15.95$$

SUPONIENDO 19CM DE DESPALME $0.15 \times 132,812 \text{ M}^2 = 19,921.80 \text{ M}^3$

$$\frac{19,921.80 \times 15.95}{318,750} = 1.00$$

\$ 1.00 / M ³

1.3.- EXPLOTACION

PARA LA EXPLOTACION DE ESTA CANTERA, SE RECOMIENDAN BARRIDOS EN RETICULA DE 3.00 x 3.00 M DE 6.00 M DE PROFUNDIDAD

SE RECOMIENDA EL USO DE DINAMITA GELATINA IXTEX AL 40%, A RAZON DE 0.50 KG / M³ (\$ 37.50 / KG); FULMINANTES N° 6, A RAZON DE 2.50 PEA / M³ (\$ 1320 / PEA)

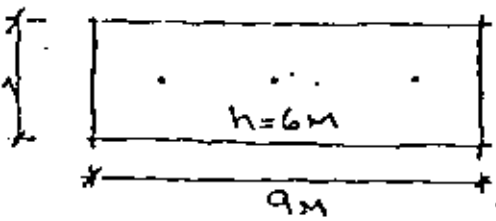
SE EMPLEARAN "WAGON DEILLS" O VAGONES PERFORADORES MARCA "ATLAS COPCO" MOD. BVB 25-10, CON PISTOLA PERFORADORA MOD. BHC-120F Y BOCAS BBD-12.

EL COMPRESOR SERA ATLAS COPCO MOD. XA-350 DE 742 PCM

EQUIPO:

1.- COMPRESOR	COSTO HORARIO = 621.54	
2.- VAGONES	3 x 363.26 = 1090.02	
3.- PISTOLAS	3 x 15.30 = 46.31	
(261 PCM C/U)		
4.- MANGUERAS	3 861.00 (15M)	= \$ 3.86 / M ³
	<u>1000 M³</u>	\$ 1758.18 / hr.

CARGA POR EQUIPO :



$27 \times 6 = 162 \text{ m}^3$

CICLO:

- MOVIMIENTO EQUIPO = 30 MIN
 - BARRERACION 6M x 12M / 4R = 30 MIN
 - PUEBLE = 30 MIN
 - TRONADO =
-
- 90 MIN.

O SEA 1/2 HR PARA 162 M³

$\frac{\$ 1,759.18 \times 1.5}{162} = 16.24 / \text{M}^3$
EQUIPO $\$ 20.14 / \text{M}^3$

MATERIALES:

- DINAMITA RGL 40% $37.50 \times 0.5 = \$ 18.75 / \text{M}^3$
- FULMINANTES No. 6 $2.5 \text{ PEA} \times 13.20 = 33.00$
- MECHA $5 \text{ M/M}^3 \times 3.30 = 16.50$
- BROCAS $\frac{\$ 49.44 / \text{PEA} \times}{108 \text{ M}^3 / \text{PEA}} = 45.78$

$\$ 116.03 / \text{M}^3$ MATERIALES.

MANO DE OBRERA:

- 1 CABO DE BARRERACION 91.19
- 1 PORTADOR EXPLOSIVOS 90.45
- 3 BARRERADOS $\frac{141.99}{\$ 304.25 / \text{hr}}$

$\frac{304.25 \times 1.5}{162 \text{ M}^3} = \$ 2.82 / \text{M}^3$

EXPLOTACION C. DIRECTO
-- EN BANCO --

$\$ 136.99 / \text{M}^3$

1.4.- RIEZA Y CARGA

EMPLEANDO CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 980-C DE NEUMATICOS, CON CAPACIDAD TEORICA DE CUCHARON DE 4.00 M³

FACTOR DE CORRECCION VOLUMETRICA = 0.60

$$4.00 \times 0.60 = 2.40 \text{ M}^3 = \text{CAPACIDAD CUCHARON}$$

ATAQUE	10.0
ASCENSO	7.3 SEG
DESCARGA	2.0
DESCENSO	<u>3.4</u>

$$22.7 \text{ SEG} = 0.4 \text{ MIN}$$

$$P = \frac{60 \times 2.40 \text{ M}^3 \times 0.83}{0.4 \text{ MIN} \times 1.50} = 199.20 \text{ M}^3/\text{hr.}$$

COSTO HORARIO :

$$\text{COSTO POR M}^3 = \frac{1499.59}{199.20} = \boxed{\$ 7.53 / \text{M}^3}$$

= BANCO =

1.5.- ACERPIO A LA PLANTA DE TRITURACION.

EMPLEAREMOS CAMION FUERA DE CARRETERA CAT 773-B, CON COSTO HORARIO DE \$ 3120.52 CON CAPACIDAD DE 50 TON (41.7 M³ COLIDADO) QUE EQUIVALE A :

$$\frac{41.7}{1.5} = 27.8 \text{ M}^3 \text{ MATERIAL SUELTO}$$

CICLO :

CARGA	4.63 MIN
MANIOBRAS	0.03
(1 KM) ACERPIO	12.00 MIN
DESCARGA	0.07
MANIOBRAS	0.03
	<u>16.76 MIN</u>

CON V PROM DE 10 KM/hr.

$$P = \frac{60 \times 27.8 \text{ M}^3 \times 0.83}{16.76 \text{ MIN} \times 1.5} = 55.07 / \text{hr}$$

$$\$ \frac{3120.52}{55.07} = \boxed{\$ 56.67 / \text{M}^3}$$

6.- DEPOSITO EN ALMACENAMIENTO:

INCLUIDO EN LA OPERACION ANTERIOR.

7.- CARGA (Y ACARREO) PARA ALIMENTAR LA QUEBRADORA PRIMARIA

EMPLEAREMOS CARGADOR FRONTAL CAT. 980-C SOBRE NEUMATICOS.

CAP. REAL QUEBRON (1.4) 2.40 M³

CICLO:

(DE 1.4) 22.7 seg = 0.38 MIN
RECORRIDO 65 MTS A 6KM/HKX2 = 1.30 MIN
1.68 MIN.

$$P = \frac{60 \times 2.40}{1.68 \times 1.5} \times 0.83 = 47.43 \text{ M}^3/\text{hr.}$$

COSTO HORARIO ₡ 1499.69 /hr.

COSTO POR M³ = $\frac{\$ 1499.69}{47.43 \text{ M}^3/\text{hr.}}$ = $\boxed{\$ 31.62/\text{M}^3}$
= BANCO =

8.- TRITURACION PRIMARIA

EMPLEAREMOS TRITURADORA DE QUIJADAS TELSMITH MOD 25x40, PARA REDUCIR EL MATERIAL A 3"

PRODUCCION NETA 100 TON /hr = 62.5 M³/hr.
DESPERDICIO 20%, REQUIERE AUMENTACION DE 125 TON /hr = 78 M³/hr

COSTO HORARIO ₡ 760.59 /hr.

COSTO POR M³ = $\frac{\$ 760.59/\text{hr.}}{62.5 \text{ M}^3/\text{hr.}}$ = $\boxed{\$ 12.17/\text{M}^3}$
= SUELTO =

1.9.- Trituración Secundaria

Usaremos una quebradora de cono Telesmita mod 365 con producción teórica de 52 ton/hr (32.5 m³/hr), de la que obtendremos material de 3/4" a 1 1/2" para pavimentos (subbase y base) y concretos.

Alimentación de la primaria 62.5 m³/hr.
 Desperdicio : 50% (a terciaria).
 Producción neta : 31.25 m³/hr.

Costo horario ₡ 752.57 /hr.

Costo por m³ $\frac{₡ 752.57 /hr}{31.25 m^3/hr} = ₡ 24.11$

$\frac{₡ 752.57 /hr}{62.50 /hr} = ₡ 12.04$ = SUELTO =

1.10.- Trituración Terciaria

Emplearemos quebradora de cono Telesmita mod 24 FC con producción teórica de 20 ton/hr (12.50 m³/hr), de la que obtendremos material de 1/8" a 1/4" para carpeta asfáltica, y arena para concretos (incluye cribas)

Alimentación de la secundaria 31.25 m³/hr.
 Producción de fino 8.00 m³/hr.
 Producción de arena 3.75 m³/hr.
 Desperdicio 19.50 m³/hr. } 11.75 m³/hr.

Costo horario ₡ 597.20

Costo por m³ $\frac{₡ 597.20 /hr}{11.75 m^3/hr} = ₡ 50.82$

$\frac{₡ 597.20 /hr}{19.50 m^3/hr} = ₡ 30.62$ = SUELTO =

1.11.- Acarreo y Almacenamiento.

Usando camión volteo de 6 m³ de capacidad

Ciclo: CARGA 0.03 MIN
 RECORRIDO A 1 KM (2) 12.0 MIN A 10 KM /hr.
 MANIOBRAS 0.05 MIN

$P = \frac{60 \times 6.00}{12.08} \times 0.75 = 22.35 m^3/hr.$

COSTO HORARIO ₡ 228.44 / hr.

$$\text{COSTO POR M}^3 \text{ ₡ } \frac{228.44}{22.39} \text{ / hr} = \boxed{\text{₡ } 10.22 / \text{M}^3}$$

= SUELTO =

1.12. CARGA Y ACERDO A 1er KM HACIA APROVECHAMIENTO

a) - CARGADOR FRONTAL 980-C

$$\text{(DE 1.4) CICLO: } 22.7 \times \frac{6}{24} = \frac{547.2}{24} \text{ SEG}$$

$$= 0.94 \text{ MIN}$$

$$P = \frac{60 \times 240 \times 0.83}{0.94} = 192.77 \text{ M}^3 / \text{hr.}$$

$$\text{COSTO CARGADOR } \frac{\text{₡ } 1497.69 / \text{hr}}{127.14 \text{ M}^3 / \text{hr.}} = \text{₡ } 11.80 / \text{M}^3$$

b) - CAMION (DE 1.11)

$$\text{₡ } 10.22 / \text{M}^3$$

$$\text{COSTO DIRECTO } \boxed{\text{₡ } 22.02 / \text{M}^3}$$

= SUELTO =

RESUMEN

1.1. COMPRA TERRENO	1.15 / M ³	
1.2 DESMONTE Y DESPALME	1.00 / M ³	
1.3 EXPLOTACION	126.97 / M ³	
1.4 BIZAGA Y CARGA	7.53 / M ³	
1.5 ACABADO	56.61 / M ³	
1.6. —	—	
1.7. CARGA Y ACABADO	31.62 / M ³	
	<hr/>	
	234.96 / M ³	BANCO

$$\frac{\$ 234.96}{1.50} = \$ 156.64 / M^3 \text{ SUELTO}$$

3/4" - 1 1/2"

ARENA y 1/8" - 1/4"

1.3 Y 1.7 —	168.61
1.8 —	12.17
1.9 —	12.04
1.1 Y 1.2 —	2.15
1.11 —	10.22
1.12 —	22.02
	<hr/>
	227.21

	227.21	49.81
1.10	41.65	
	<hr/>	
	268.86 / M ³	

2.- SUB-PROCESO BANCO DE AGLUTINANTE

2.1.- PAGO DE DERECHOS

2.2.- DESMONTE Y DESPALME

2.3.- EXCAVACION Y ACARREO AL ALMACENAMIENTO

2.4.- CARGA Y ACARREO A 1ER KIM HACIA EL APROVECHAMIENTO

2.1.- ARGO DE DERIVADOS

NECESITAREMOS BANCOS PARA UN TOTAL DE 1'256,250 M³ QUE SIGNIFICA, SUPONIENDO 3.00M DE PROFUNDIDAD APROVECHABLE UNA SUPERFICIE DE 418,750 M² = 41.9 HA.

SI PAGAMOS ₡27,500.00/HA

$$\frac{27,500 \times 41.9}{1'256,250} = \boxed{\text{₡ } 0.92 / \text{M}^3}$$

2.2.- DESMONTE Y DESPALME

SUPONIENDO 15CM DE DESPALME : 418,750 x 0.15 = 62,812.50 M³

$$\frac{62,812.50 \times 12.95}{1'256,250} = \boxed{\text{₡ } 0.80 / \text{M}^3}$$

2.3.- EXCAVACION Y ACERREO AL ALMACENAMIENTO

EMPLEAREMOS PARA ELLO 3 MOTOPALAS 627-B DE CATPILLAR CON CAPACIDAD DE 21.8 TON Y 15.3 M³ COLUMADA Y UN TRACTOR D8-K

CARGA	1.00	
DESCARGA Y VUELTO	0.50	
ACERREO A 500M	2.40	(CONSIDERANDO 25 KM/HR)
VUELTO	0.05	
	<u>3.95 MIN</u>	

$$P = \frac{60 \times 15.3 \text{ M}^3 \times 0.75}{3.95 \times 1.30} = 134.08 \text{ M}^3 / \text{HR}$$

$$\begin{aligned} \text{COSTO HORARIO} &= 3 \times \text{₡ } 2725.21 / \text{HR} = \text{₡ } 8175.92 / \text{HR} \\ \text{TRACTOR} &= \text{₡ } 1078.75 / \text{HR} \\ \text{TOTAL} &= \text{₡ } 9254.70 / \text{HR} \end{aligned}$$

COSTO POR M³

$$\frac{9254.70 / \text{HR}}{3 \times 134.08 \text{ M}^3} = \boxed{\text{₡ } 23.01 / \text{M}^3}$$

= BANCO =

$$\frac{23.01}{1.30} = \boxed{\text{₡ } 17.70 / \text{M}^3}$$

= SUELTO =

2.4.- CARGA Y ACEREO A 1ER KM HASTA APROVECHAMIENTO

(DE 1.12)

CON CARGADOR 980-C

Y CAMION 6 M³ VOLTEO

COSTO DIRECTO

$$\boxed{\pm 22.02 / M^3}$$

⇒ SUELTO ⇒

RESUMEN

2.1 y 2.2 = 1.72

2.3 (SUELTO) = 17.70

2.4 = 22.02

$$\boxed{\pm 41.44 / M^3}$$

PRODUCIDO SUELTO

3.- SUB- PROCESO PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA

3.1.- CARGA Y ACARREO PARA ALIMENTACION DE PETREOS A LA PLANTA

3.2.- MEZCLADO Y CARGA A CAMION

3.3.- ACARREO A 1EE KM DE MEZCLA ASFALTICA.

1.- CARGA ACARREO PARA ALIMENTACION DE RETEROS A LA PLANTA

USANDO CREADOR 980 - C (DE 1.7)

COSTO POR M³

$\$ 31.62 / M^3$

2.- MEZCLADO Y CARGA A CAMION

USANDO PLANTA MEZCLADORA DE ASFALTO BARBER, GREENE DE 50 - 154 TON/HR, INCLUYE SILO, BANDAS TRANSPORTADORAS Y DOSIFICADOR

a).- EQUIPO:

COSTO HORARIO: $\$ 1852.68 / HR$

PRODUCCION $154 \times 0.75 = 115.5 \text{ TON/HR}$

CONSIDERANDO $2.5 \text{ TON/M}^3 = 46. \text{ M}^3 / \text{HR}$

COSTO POR M³

$$\frac{\$ 1852.68 / \text{HR}}{46 \text{ M}^3 / \text{HR}} = \$ 40.28 / \text{M}^3$$

b).- MATERIALES:

CEMENTO ASFALTICO N° 6 $110 \text{ KG/M}^3 \times 2.00 / \text{KG} = 221.76 \text{ M}^3$

RETEROS (DE 1.) $1.2 \text{ M}^3 \times \$ 249.28 = 299.14 \text{ M}^3$

MATERIALES

$\$ 520.89 / \text{M}^3$

TOTAL EQUIPO + MATERIALES

$\$ 561.17 / \text{M}^3$

== SUELTO ==

3.3- ACARREO A 1.52 KM DE MEZCLA ASFALTICACON CAMION DE VOLUEN DE 7 M³ (DE 1.12)COSTO POR M³| \$ 22.02 / M³ |

= SUELTO =

$$CD = \$ 614.81 / M^3$$

4.- SUB-PROCESO APROVECHAMIENTO DE AGUA

4.1.- BOMBEO Y CARGA A PIPA

4.2.- ACABEO A 1.0 KM EN PIPA HACIA EL APROVECHAMIENTO

4.1.- BOMBEO Y CARGA A PIPA

USANDO BOMBA DE 4HP, 2" CENTRIFUGA

COSTO HORARIO (DE 1-5) = \$ 60.94 /HR.

TIEMPO DE BOMBEO Y CARGA A PIPA DE 6M³ = 20 MIN

O, SEA BOMBAMOS 18 M³ / HORA

$$\text{COSTO POR M}^3 = \frac{\$ 60.94 / \text{HR}}{18 \text{ M}^3 / \text{HR}} = \boxed{\$ 3.39 / \text{M}^3}$$

4.2.- ACABEO A 1.0 KM EN PIPA HACIA EL APROVECHAMIENTO

a) = PIPA INACTIVA (CARGA)

COSTO HORARIO = \$ 113.38 / HR.

+ 113.25

$$\frac{113.38 / \text{HR}}{18 \text{ M}^3 / \text{HR}} = \$ 6.30 / \text{M}^3$$

b) = PIPA ACTIVA (ACABEO)

COSTO HORARIO = \$ 246.20 / HR.

CONSIDERANDO 1.0 KM / HR.

CICLO 2 KM = 3 MIN

$$P = \frac{60 \times 6 \text{ m}^3 \times 0.80}{3} = 96 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$\text{COSTO POR M}^3 = \frac{\$ 246.20/\text{hr}}{96 \text{ m}^3/\text{hr}} = \$ 2.56/\text{m}^3$$

$$4.1 = 3.38/\text{m}^3$$

$$4.2 a) = 6.30/\text{m}^3$$

$$4.2 b) = 2.50/\text{m}^3$$

COSTO ACARREO M³

\$ 12.24 / m ³

EXCAVACION EN MATERIALES QUE SE USARA PARA LA FORMACION DE TERRAPLENES

a) - EMPLEAREMOS 3 MOTOCORREPAS 627-B Y UN TRACTOR D8-K

CICLO SIN INCLUIR ACARREO :

CARGA	1.20 MIN
DESCARGAR Y VIRAR	0.50 MIN
VIRAR REGRESO	0.05 MIN
	<u>1.75 MIN</u>

$$P = \frac{60 \times 15.3 \text{ M}^3 \times 0.75}{1.75 \times 1.30} = 302.64 \text{ M}^3$$

COSTO HORARIO MOTOCORREPAS \$ 2725.31 / hr x 3 = \$ 8175.92 / hr
 TRACTOR D8-K -- 1018.78 / hr

TOTAL C.H. \$ 9254.70 / hr

$$\text{COSTO POR M}^3 = \frac{9254.70 / \text{hr}}{3 \times 302.64 \text{ M}^3} = \$ 10.19 / \text{M}^3$$

b) - ACARREO LIBRE A 100 MTS.

USANDO LA MISMA MOTOCORREPA

ACARREO A 100 M (2) A 25 KM / hr = 0.18 MIN

$$P = \frac{60 \times 15.3 \text{ M}^3 \times 0.75}{0.18 \times 1.30} = 1,103.37 \text{ M}^3 / \text{hr}$$

$$\text{COSTO POR M}^3 = \frac{\$ 2725.31 / \text{hr}}{1,103.37 \text{ M}^3 / \text{hr}} = \$ 2.47 / \text{M}^3$$

$$\text{COSTO DIRECTO a+b} = \frac{\$ 12.66 / \text{M}^3}{}$$

EXCAVACION EN MATERIAL DE DESPERDICIO

USANDO TRACTOR CAT D8-K

COSTO HORARIO ₡ 1073.78 /hr.

CICLO :

EXCAVACION Y CARGA	0.28 MIN	(DE 1.2 A 1 K/hr)
RECORRIDO (20M) LIBRE	0.32	(DE 1.2)
VIRAJE	0.20	
VIRAJE	0.20	
	<u>1.00 MIN</u>	

$$V = 4.89 \text{ m}^3 \text{ (DE 1.2)}$$

$$P = \frac{60 \times 4.89 \times 0.83}{1.00 \times 1.30} = 187.32 \text{ m}^3 / \text{hr.}$$

$$\text{COSTO POR M}^3 = \frac{\text{₡ } 1073.78 / \text{hr.}}{187.32 / \text{M}^3} = \boxed{\text{₡ } 5.76 / \text{M}^3}$$

FORMACION Y COMPACTACION DE TERRAPLENES AL 95% PROCTOR STD.

I.- ACARREO DEL MATERIAL Y MEZCLA CON AGUA USANDO MOTOCONFORMADORA 120

$$\text{COSTO HORARIO } \text{₡ } \frac{477.25}{\text{hr.}}$$

$$\text{CICLO } T = \frac{N \times L}{V_1 \times E} + \frac{N \times L}{V_2 \times E}$$

N = NUMERO DE PARADAS NECESARIAS = 4

L = LONGITUD DEL TRAMO = 100 M

V₁ = VELOCIDAD IDA = 6.5 Km/hr.V₂ = VELOCIDAD REGRESO = 2.27 K/hr.

$$\text{TIEMPO } T = \frac{2 \times 0.100}{6.5 \times 0.83} + \frac{2 \times 0.100}{2.27 \times 0.83} = 0.037 + 0.011 = 0.048 \text{ hr.} \\ = 2.88 \text{ MIN}$$

$$V = a \times L \times e$$

- a = ANCHO DE LA CAPA = 4.25 M
- L = LONGITUD DE LA CAPA = 100.0 M
- e = ESPESOR COMPACTO = 0.20 M

$$V = 4.25 \times 100 \times 0.20 = 85 \text{ M}^3$$

$$P = \frac{60}{2.88} \times 85 \text{ M}^3 = 1,770.83 \text{ M}^3/\text{hr}$$

$$\text{COSTO} = \frac{\$ 477.25}{1,770.83 \text{ M}^3} = \$ 0.27 / \text{M}^3$$

2.- AFINE

$$T = \frac{1 \times 0.10}{10.1 \times 0.83} + \frac{1 \times 0.10}{22.7 \times 0.83} = 0.0119 + 0.0059 = 0.017 \text{ hr.} = 1.03 \text{ MIN}$$

$$V = 100 \times 4.25 \times 0.20 = 85 \text{ M}^3$$

$$P = \frac{60}{1.03} \times 85 \text{ M}^3 = 4951.46 \text{ M}^3/\text{hr}$$

$$\text{COSTO} = \frac{\$ 477.25 / \text{hr}}{4951.46} = \frac{\$ 0.10 / \text{M}^3}{\$ 0.37 / \text{M}^3}$$

3.- TENDIDO, ES IGUAL A (1)

4.- COMPACTACION

a).- USANDO COMPACTADOR DYNAPAC PARA DE CAPA CF14

- ANCHO DE COMPACTACION 1.91 M
- LONGITUD TENDIDO 100 M
- ESPESOR COMPACTO 0.20 M

$$V = 1.91 \times 100 \times 0.20 = 38.20 \text{ M}^3$$

$$T = \frac{3 \times 0.10}{4 \text{ hr} \times 0.75} + \frac{3 \times 0.10}{17 \text{ hr} \times 0.75} = 0.20 \text{ hr} = 12 \text{ MIN.}$$

$$P = \frac{60}{12} \times 38.20 = 191 \text{ M}^3/\text{hr.}$$

$$\text{COSTO TENDIDO} = \$ 431.03 / \text{hr.}$$

$$\text{COSTO / M}^3 = \frac{\$ 431.03 / \text{hr}}{191 \text{ M}^3/\text{hr}} = \$ 2.26 / \text{M}^3$$

b).- LA PINE CON APLANADORA 3 RUEDAS COMPACTO 10-14 TON

$$\text{COSTO FOCALIO} = \$ 216.00 / \text{hr.}$$

$$a = 1.93 \text{ M}$$

$$L = 100 \text{ M}$$

$$c = 0.20 \text{ M}$$

$$V = 1.93 \times 100 \times 0.20 = 38.60 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{3 \times 0.1}{7 \text{ k/hr} \times 0.75} \times 2 = 0.114 \text{ hr} = 6.86 \text{ MIN}$$

$$P = \frac{60}{6.86} \times 38.60 = 337.61 \text{ m}^3 / \text{hr.}$$

$$\text{COSTO / m}^3 = \frac{\$ 216.00 / \text{hr.}}{337.61 \text{ m}^3 / \text{hr.}} = \$ 0.64 / \text{m}^3$$

(1) AGUA PARA COMPACTACION

$$0.180 \text{ m}^3 / \text{m}^3 \text{ DE TERRAPLEN}$$

$$\text{COSTO POR m}^3 \text{ AGUA (DE 4)} = 12.24 \times 0.18 = \$ 2.20 / \text{m}^3$$

$$d).- \text{MATERIAL } 1.30 \times 41.44 = \$ 53.87 / \text{m}^3$$

COSTO POR m³ COMPACT

$\$ 56.07 / \text{m}^3$

24

22

SUB-BASE AL 95% PROCTOR STD

1.- MATERIALES

a) PÉTREO

$$(de 1) \quad 0.30 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times \text{¢} 227.2/\text{m}^3 \times 1.40 = \text{¢} 95.45/\text{m}^3$$

b).- AGLUTINANTE

$$(DE 2) \quad 0.70 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times \text{¢} 41.44/\text{m}^3 \times 1.30 = \text{¢} 37.71/\text{m}^3$$

c).- AGUA PARA COMPACTACION

$$(DE PAG 21, N°) \quad 0.18 \times \text{¢} 10.20/\text{m}^3 = \text{¢} 2.20/\text{m}^3$$

$$\text{SUMA MATERIALES} \quad \text{¢} 135.34/\text{m}^3$$

2.- EQUIPO

a).- ACAMELLONAMIENTO, MEZCLA MATERIALES Y MEZCLA AGUA
(MOTONIVELADORA PAG 19 N° 1)

$$T = \frac{4 \times 0.10}{6.5 \times 0.83} + \frac{4 \times 0.10}{22.7 \times 0.83} = 0.074 + 0.022 = 0.096 \text{ hr} \\ = 5.76 \text{ MIN}$$

$$V = 85 \text{ m}^3$$

$$P = \frac{60}{5.76} \times 85 = 885.42 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$\text{COSTO} = \frac{\text{¢} 477.25/\text{hr}}{885.42 \text{ m}^3/\text{hr}} = \text{¢} 0.54/\text{m}^3$$

b).- AFINE (DE PAG 20 N° 2) = ¢ 0.10/m³

c).- TENDIDO (IGUAL A "CISO" "7") = ¢ 0.54/m³

d).- COMPACTACION (DE PAG 21 N 4a) = ¢ 2.26/m³

(DE PAG 21 N° 4b) = ¢ 0.64/m³

$$\text{¢} 4.08/\text{m}^3$$

COSTO M³ COMPACTO

$\text{¢} 139.42/\text{m}^3$

BASE COMPACTADA AL 100% PROCTOR STD

MATERIALES.

$$\text{PÓLVO (DE 1)} \quad 0.35 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times \text{¢} 227.21 / \text{m}^3 \times 1.40 = \text{¢} 111.33$$

$$\text{AGLUTINANTE (DE 2)} \quad 0.65 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times \text{¢} 41.44 / \text{m}^3 \times 1.30 = \text{¢} 35.02$$

$$\text{AGUA (DE PAG 21, N° 4)} \quad = \text{¢} 2.20$$

$$\text{SUMA MATERIALES} \quad \text{¢} 148.55 / \text{m}^3$$

2.- EQUIPO

$$\text{a).- ACUMELIONAMIENTO, MEZCLA, MATERIALES Y MEZCLA AGUA} \\ \text{(DE PAG 22, 22)} \quad \text{¢} 0.54 / \text{m}^3$$

$$\text{b).- APINE (DE PAG 20, No 2)} \quad \text{¢} 2.10 / \text{m}^3$$

$$\text{c).- TENDIDO (DE PAG 20, No 3)} \quad \text{¢} 0.54 / \text{m}^3$$

d).- COMPACTACION

MISMO EQUIPO PAG 20 No 4a y 4b

COMPACTADORA DYNAPAC

$$T = \frac{5 \times 0.10}{4 \text{ k/4r} \times 0.75} \times 2 = 0.33 \text{ hr} = 20 \text{ MIN}$$

$$P = \frac{60}{20} \times 38.20 = 114.6 \text{ m}^3 / \text{hr.}$$

$$\text{COSTO POR M}^3 = \frac{\text{¢} 431.01}{114.60} = \text{¢} 3.76 / \text{m}^3$$

APLANADORA

$$T = \frac{5 \times 0.10}{7 \times 0.75} \times 2 = 0.19 \text{ hr} = 11.42 \text{ MIN.}$$

$$P = \frac{60}{11.42} \times 38.60 = 202.80 \text{ m}^3 / \text{hr.}$$

$$\text{COSTO POR M}^3 = \frac{\text{¢} 216.00 / \text{hr}}{202.8 \text{ m}^3 / \text{hr.}} = \text{¢} 1.07 / \text{m}^3$$

SUMA EQUIPO. $\text{¢} 6.01 / \text{m}^3$ COSTO POR M³ COMPACTO

$$\boxed{\text{¢} 154.56 / \text{m}^3}$$

CARPIETA DE CONCRETO ASFALTICO DE SCM1.- MATERIALES

ASFALTO FM-0 PARA RIEGO DE LIGA

$$\frac{1.5 \text{ LT/M}^2 \times 2.75}{0.05 \text{ M}^3/\text{M}^2} = \text{\$ } 82.50/\text{M}^3$$

ASFALTO FE-3 PARA RIEGO DE SELLO

$$\frac{2.0 \text{ LT/M}^2 \times 3.44}{0.05 \text{ M}^3/\text{M}^2} = \text{\$ } 137.60/\text{M}^3$$

MEZCLA ASFALTICA

$$(\text{DE 3}) \quad \text{\$ } 614.81/\text{M}^3 \times 1.5 = \text{\$ } 922.22/\text{M}^3$$

$$\text{SUMA MATERIALES } \text{\$ } 1142.32/\text{M}^3$$

2.- EQUIPO.

a) RIEGO DE LIGA

$$\text{PETROLIZADORA DE } 6 \text{ M}^3 \text{ CH } \text{\$ } 337.06/\text{HR.}$$

$$Y = 4.00 \times 100 \text{ M} = 400 \text{ M}^2$$

$$T = \frac{L \times 0.10}{10 \times 0.75} \times 2 = 0.013 \text{ HR} = 0.80 \text{ MIN}$$

$$+ \text{ CARGA } \frac{20 \text{ MIN}}{10 \text{ PARADAS}} = \frac{2.00 \text{ MIN}}{2.80 \text{ MIN}}$$

$$P = \frac{60}{2.80} \times 400 = 8,571.43 \text{ M}^2/\text{HR} \times 1.5 \text{ LT/M}^2 = 12,857.15 \text{ LT/HR}$$

$$\frac{12,857.15}{30} = 428.57 \text{ M}^3 \text{ DE CARPIETA/HR.}$$

$$\text{COSTO POR M}^3 \quad \frac{\text{\$ } 337.06/\text{HR}}{428.57/\text{HR}} = \text{\$ } 0.79/\text{M}^3$$

b) RIEGO DE SELLO

$$P = 8,571.43 \text{ M}^2/\text{HR} \times 2 \text{ LT/M}^2 = 17,142.86 \text{ LT/HR}$$

$$\frac{17,142.86}{40 \text{ LT/M}^3} = 428.57 \text{ M}^3/\text{HR} \text{ DE CARPIETA}$$

$$\text{COSTO / M}^3 = \frac{\$ 337.06 / \text{hr}}{420.57 \text{ M}^3 / \text{hr}} = \$ 0.79 / \text{M}^3$$

c).- EXTENDEDORA

ВЛЮБЕЕ ГРЕБНЕ МОД ЗА-131

$$V = 0.05 \times 100 \times 3.5 = 17.5 \text{ M}^3$$

$$T = \frac{2 \times 0.10}{16 \text{ K/hr} \times 0.75} = 0.166 \text{ hr} = 1.00 \text{ MIN}$$

СЛЕГА 3 x 0.5 MIN

$$\frac{1.50 \text{ MIN}}{2.50 \text{ MIN}}$$

$$P = \frac{60}{2.5} \times 17.5 = 420 \text{ M}^3 / \text{hr.}$$

COSTO HORARIO \$ 1017.66 / hr.

$$\text{COSTO / M}^3 = \frac{\$ 1017.66 / \text{hr}}{420 \text{ M}^3 / \text{hr}} = \$ 2.42 / \text{M}^3$$

d).- COMPACTADOR NEUMÁTICO COMPACTO CN-1309

$$V = 1.93 \times 0.05 \times 100 = 9.65 \text{ M}^3$$

$$T = \frac{5 \times 0.10 \times 2}{7 \times 0.75} = 0.166 \text{ hr} = 10 \text{ MIN}$$

$$P = \frac{60}{11.43} \times 9.65 = 50.66 \text{ M}^3 / \text{hr}$$

$$\text{COSTO M}^3 = \frac{\$ 216.00 / \text{hr}}{50.66 \text{ M}^3 / \text{hr}} = \$ 4.26 / \text{M}^3$$

f).- АРМАНДО ТАНДЕМ - 2 RUEDAS

$$V = 1.27 \times 0.05 \times 100 = 6.35 \text{ M}^3$$

$$T = \frac{5 \times 0.10}{10 \times 0.75} \times 2 = 0.13 \text{ hr} = 8 \text{ MIN}$$

$$P = \frac{60}{8} \times 6.35 = 47.63 \text{ M}^3 / \text{hr.}$$

$$\text{COSTO/M}^3 = \frac{\$ \frac{261.42}{42}}{47.63 \text{ M}^3/42} = \$ \frac{20}{3.49} / \text{M}^3$$

SUMA EQUIPO \$12.75

COSTO CARPETA M³ COMPACTADA

\$1156.07/M ³



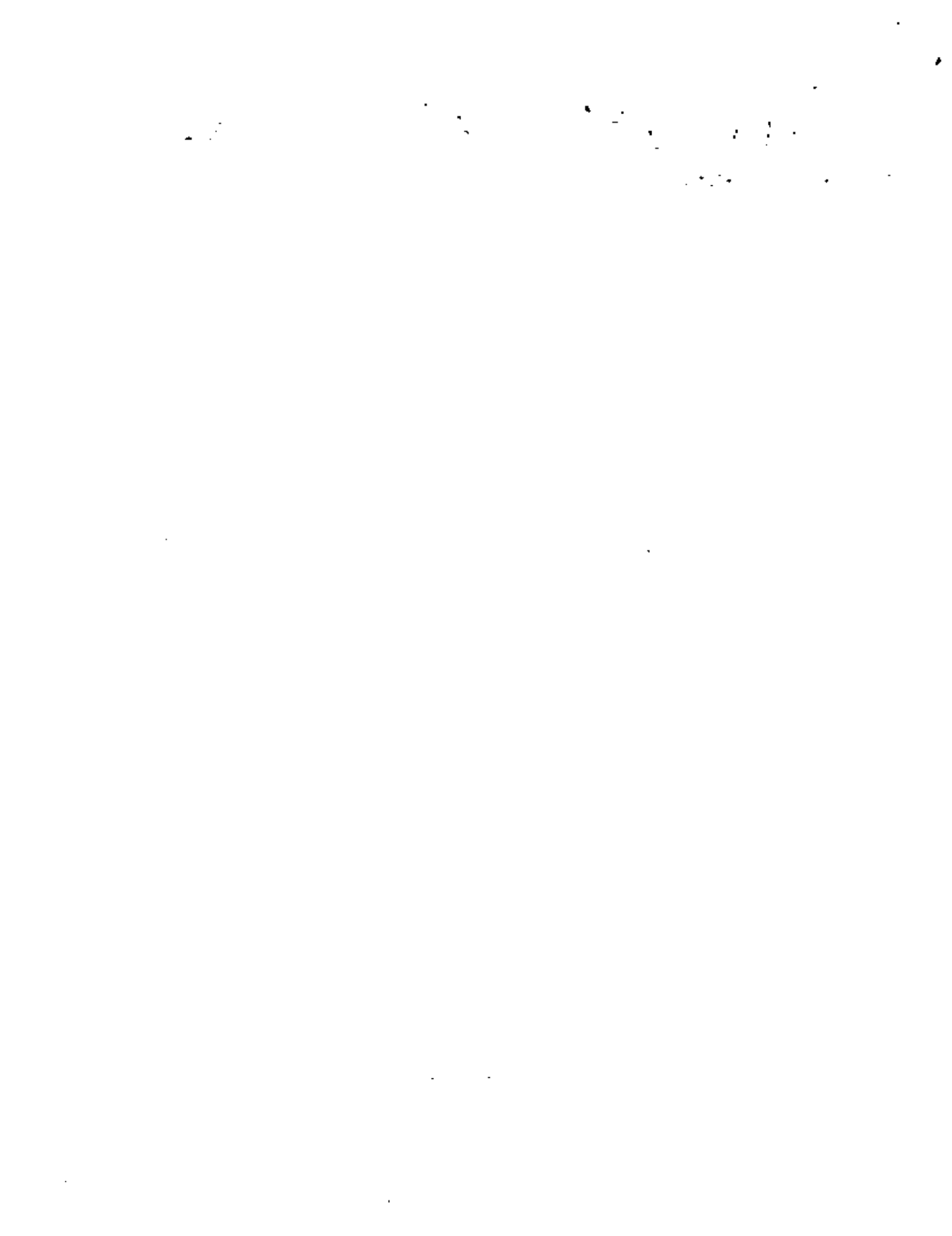
**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

EJEMPLO

CALCULO DE VOLUMENES

Marzo, 1981



EJEMPLO DE CALCULO DE VOLUMENES

VOLUMEN A COLOCAR: 10,000 M³ DE ARCILLA, COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO = 1.4

COEFICIENTE DE COMPRESIBILIDAD = 0.8

SE MOVERA EN MOTOESCREPA DE 20 M³ COLMADOS.

SE DESEA SABER:

1. - VOLUMEN EN BANCO NECESARIO

2. - NUMERO DE VIAJES

$$\text{VOLUMEN EN BANCO} = \frac{10,000}{0.8} = 12,500 \text{ M}^3$$

CAPACIDAD DE LA MOTOESCREPA:

$$\text{REFERIDA A BANCO} = \frac{20 \text{ M}^3}{1.4} = 14.3 \text{ M}^3$$

$$\text{No. DE VIAJES} = \frac{12,500}{14.3} = 869$$

V_A = VOLUMEN
ABUNDADO



VOLUMEN EN
BANCO

VOLUMEN EN
TERRAPLEN

Coficiente de Abundamiento: $\frac{V_A}{V_B}$ (Ejemplo: 1.4)

Coficiente de Compresibilidad: $\frac{V_T}{V_B}$ (Ejemplo: 0.8)

TIEMPO DEL CICLO

TIEMPOS FIJOS

CARGA

f

(TIPO DE MATERIAL
MANIOBRA
ACELERACION
TRACTOR EMPUJADOR)

DESCARGA

f

(TIPO DE MATERIAL
MANIOBRAS
LONGITUD DE DESCARGA
ACELERACION)

MUY BUENO

1.0 MIN.

BUENO

1.3 MIN.

DESFAVORABLE

2.4 MIN.

TIEMPOS FIJOS TÍPICOS

TIEMPOS VARIABLES:

→ f (LONGITUD DE ACARREO)

RESISTENCIA AL MOVIMIENTO

RESISTENCIA
TOTAL

RESISTENCIA AL
RODAMIENTO

RESISTENCIA POR
PENDIENTE

1. - POR PENETRACION LLANTA :
15 KGS. POR CADA TON. DE
MAQUINA POR CADA 2.5
CMS. DE PENETRACION.

2. - DEFORMACION DE LA LLANTA
FRICCIONES INTERNAS DE -
LA MAQUINA
FRICCIONES EXTERNAS POR
EL AIRE :
20 KGS. POR CADA TON. DE
MAQUINA.

10 KGS. POR CADA TON. DE
MAQUINA Y POR CADA 1% -
DE PENDIENTE

EJEMPLO DE TIEMPOS DE ARRANQUE

1) FUERZA RESISTENTE.

UNA MOTOESCREPA CUYO PESO TOTAL ES 41,120 KGS. EN UN CAMINO REVESTIDO DE PENETRACION DE LLANTA DE 7.5 CMS. (3") DE RESISTENCIA AL RODAMIENTO SERA:

$$15 \text{ KG/TON.} \times 3 + 20 \text{ KG/TON.} = 65 \text{ KG/TON.}$$

$$65 \text{ KG/TON.} \times 41,120 \text{ TONS.} = 2\,673 \text{ KG.}$$

DATOS DE LAS VELOCIDADES DE LA MAQUINA

DEL CATALOGO DEL FABRICANTE :

TRANSMISION EN	VELOCIDAD KM/H	FZA. DE TRACCION DISPONIBLE TONS.
1a.	3.7	10,230
2a.	7.3	5,335
3a.	11.6	3,320
4a.	18.8	2,055
5a.	30.3	1,275

2) TIEMPO DE ARRANQUE DE UNA MOTOESCREPA
 DATOS: FUERZA NECESARIA PARA ARRASTRE = 2,673 Kg.
 PESO: 41,120 KG.

DATOS DEL FABRICANTE

TRANSMISION EN	Vel. Km/m	(F) Fuerza de -- tracción Kg.	(F _D) Fuerza dis- ponible para empuje (F-2,673)	(a) Aceleración $\frac{F_D}{\text{masa}}$ m=4191 Kg M	(v) Vel. en M/seg.	Δv	Tiempo (t.) $\frac{\Delta v}{a}$
1a.	3.7	10,230	7 557	1.8 m/seg.	1.03	1.03	0.95
2a.	7.3	5,335	2 662	0.64	2.03	1.00	1.56
3a.	11.6	3,320	647	0.15	3.22	1.19	7.93
4a.	18.8	2,055	-				
5a.	30.3	1,275	-				
							10.44

+ 2 cambios

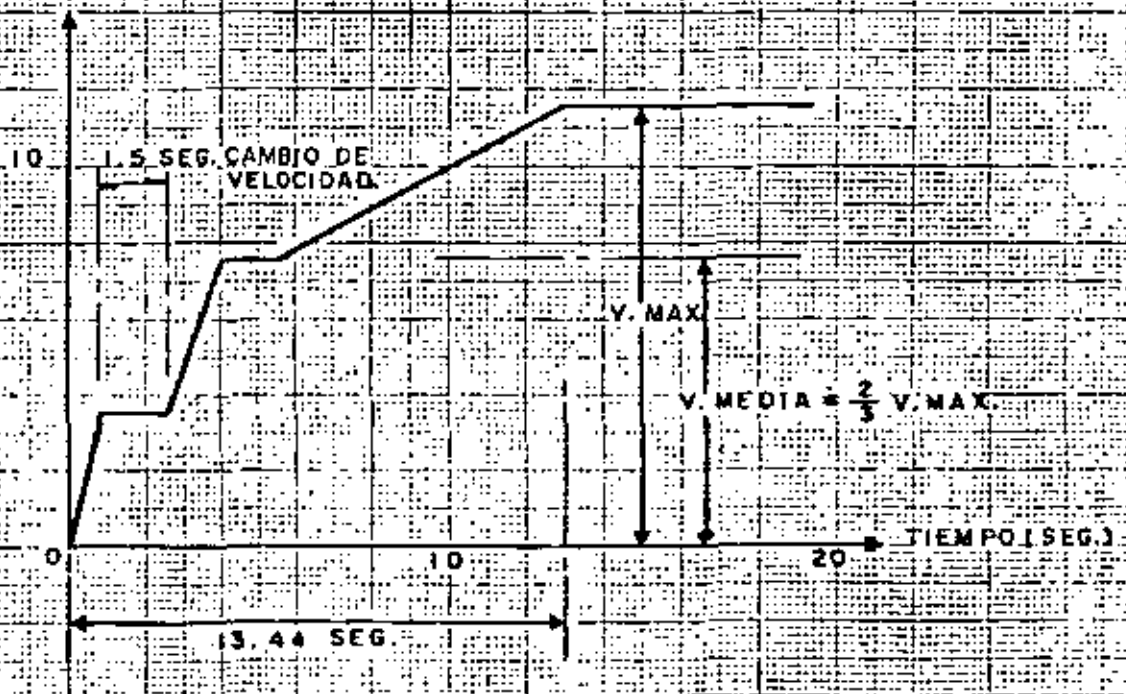
Tiempo de arranque

Es pequeño

3.00

44 Seg.

VELOCIDAD (Km./H)



ARRANQUE DE UNA MOTOESCREPA

EJEMPLO DE FRICCION EN LAS LLANTAS

¿QUE FUERZA DE TRACCION UTILIZABLE EN LAS RUEDAS PUEDE EJERCER UNA MOTOESCREPA CUYO PESO EN LAS RUEDAS PROPULSADAS ES DE --- 23 600 KGS. ?

EN TIERRA FIRME:.

$$0.50 \times 23\ 600 = 11\ 800 \text{ KGS. } (\mu = 0.50)$$

EN TIERRA SUELTA:

$$0.40 \times 23\ 600 = 9\ 440 \text{ KGS. } (\mu = 0.40)$$

EL COEFICIENTE DE TRACCION (μ) DEPENDE DEL PESO SOBRE LAS RUEDAS MOTRICES Y DE LAS CONDICIONES DEL SUELO, SIEMPRE PODRÁ CORREGIRSE ESTO MEJORANDO EL TERRENO DONDE OPERE LA MAQUINA.

EJEMPLO PARA VER EL PROCESO DE CÁLCULO

PROBLEMA:

LA EMPRESA "A" TIENE QUE EJECUTAR UN TRABAJO CONSISTENTE EN MOVER 800 000 M³ PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PISTA DE ATERRIZAJE, CUENTA LA EMPRESA CON EL SIGUIENTE EQUIPO:

6 MOTORES CREPAS. CATERPILLAR 621 DE 15 M³ DE CAPACIDAD COLMADA.

2 TRACTORES D-8H CON EMPUJADOR AMORTIGUADO.

SE SUPONE QUE NO EJECUTARA LA COMPACTACION DEL MATERIAL, UNICAMENTE LA EXTRACCION, CARGA, ACARREO, TRANSPORTE Y COLOCACION EN CAPAS DEL MISMO.

TIEMPO PROGRAMADO: 6 MESES

LOS DATOS SON:

MATERIAL	= LIMO ARENOSO SECO
PESO VOLUMETRICO	= EN BANCO 1 600 KG/M ³
ALTITUD S. N. M.	= 2 000 M. S. N. M.
LONGITUD DE ACARREO	= 1 300 MTS. DE LOS CUALES:
1 000 MTS.	TIENEN 4% DE PENDIENTE ADVERSA
Y 300 MTS. TIENEN	= 2% FAVORABLE
COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO	= 1.25 O SU RECIPROCO 0.8
PESO DE LA MAQUINA VACIA	= 23.6 TONS.
PESO DE LA MAQUINA CARGADA	= 23.6 + 1 600 x 0.8 x 15 = 43 T.

COSTOS HORARIOS: SEGUN LA EMPRESA.

TRACTOR = \$ 840.00/ HORA

MOTOESCREPA = \$ 960.00/ HORA

LA EMPRESA DESEA SABER EL COSTO POR M³, EN BANCO, MAS BARATO CON LOS SIGUIENTES TIPOS DE CAMINO DE ACARREO.

- A) SIN REVESTIR
- B) REVESTIDO
- C) PAVIMENTADO

SUPOSICION DE LOS TIEMPOS FIJOS

DADA LA EXPERIENCIA QUE TIENE LA EMPRESA DE ACUERDO CON SU EQUIPO, TOMA COMO TIEMPOS FIJOS (CARGA Y DESCARGA) = 1.3 MINUTOS.

CALCULO DE LOS TIEMPOS VARIABLES

A). - RESISTENCIA AL RODAMIENTO: 15 KG. POR CADA TONELADA DE MAQUINA POR CADA 2.5 CM DE PENETRACION.

7.5 CM. EN CAMINOS SIN REVESTIR = 45 KG/TON. M.
5.0 CM. EN CAMINO REVESTIDO = 30 KG/TON. M.
2.5 CM. EN CAMINO PAVIMENTADO = 15 KG/TON. M.

A ESTAS CANTIDADES HABRA QUE SUMARLE 20 KG/ T.M. POR DEFORMACION DE LLANTA, FRICCIONES INTERNAS, ETC.

B). - RESISTENCIA POR PENDIENTE: 10 KG/TON.M. POR CADA 1%

SECCION DE 1 000 M. DE IDA = 4% x 10 = 40 KG/TON
SECCION DE 300 M. DE IDA = -2% x 10 = -20 KG/TON
SECCION DE 1 000 M. DE REGRESO = -4% x 10 = -40 KG/TON
SECCION DE 300 M. DE REGRESO = 2% x 10 = 20 KG/TON

EJEMPLO:

A) CAMINO SIN REVESTIR, 4% PENDIENTE EN CONTRA:

$$R = 45 + 20 + 40 = 105 \text{ KG/TON}$$

RESISTENCIA TOTAL = 105 x 43 = 4515 KG = 4.5 TONS.

$$\text{EQUIVALENTE EN \% DE PENDIENTE: } \frac{105}{10} = 10.5$$

B) CAMINO SIN REVESTIR, 2% PENDIENTE A FAVOR

$$R = 45 + 20 - 20 = 45 \text{ KG/TON.}$$

RESISTENCIA TOTAL: 45 x 43 = 1935 KG. = 1.9 TONS.

$$\text{EQUIVALENTE EN \% DE PENDIENTE: } \frac{45}{10} = 4.5$$

RESUMIENDO

DE IDA (43 TONS.)

TIPO TRABAJO	RESIST. AL ROD. KG/T.M.	Resistencia por Pendiente KG/T.M.		Resistencia Total KG/T.M.	
		1 000 M.	300 M.	1 000 M.	300 M.
SIN REVESTIR	45+20= 65	40	- 20	105	45
REVESTIDO	30+20= 50	40	- 20	90	30
PAVIMENTADO	15+20= 35	40	- 20	75	15

DE REGRESO (23.6 TONS.)

TIPO DE CAMINO	RESIST. AL ROD. KG/T.M.	Resistencia por Pendiente KG/T.M.		Resistencia Total KG/T.M.	
		300 M.	1 000 M.	300 M.	1 000 M.
SIN REVESTIR	65	20	- 40	85	25
REVESTIDO	50	20	- 40	70	10
PAVIMENTADO	35	20	- 40	55	-5

RESISTENCIAS A LA TRACCION

MOTOESCREPA CARGADA = (43 TONS. DE IDA).

TIPO DE CAMINO RESISTENCIA (KG/TON).	R. T. O RIMPULL TONELADAS		R. T. EN % DE PENDIENTE	
	1000 m	300 m	1000 m	300 m
SIN REVESTIR (105 - 45)	4.5	1.9	10:5	4.5
REVESTIDO (90 - 30)	3.9	1.3	9.0	3.0
PAVIMENTADO (75 - 15)	3.2	0.7	7.5	1.5

MOTOESCREPA VACIA = (23.6 TONS. DE REGRESO)

TIPO DE CAMINO	R. T. O RIMPULL TONELADAS		R. T. EN % DE PENDIENTE	
	300 m	1000 m	300 m	1000 m
SIN REVESTIR (85 - 25)	2.0	0.6	8.5	2.5
REVESTIDO (70 - 10)	1.7	0.2	7.0	1.0
PAVIMENTADO (55 - 15)	1.3	-0.1	5.5	-0.5

REVISEMOS EL COEFICIENTE DE TRACCION CONTRA EL TERRENO PARA LAS CONDICIONES MAS DESFAVORABLES.

COEFICIENTE EN CAMINO SIN REVESTIR $\mu = 0.45$

PESO DE LA MAQUINA CARGADA EN LAS RUEDAS MOTRICES
 $0.63 \times 43 \text{ T.} \times 0.45 = 12 \text{ T.}$

PESO DE LA MAQUINA VACIA EN LAS RUEDAS MOTRICES
 $0.63 \times 23.6 \text{ T.} \times 0.45 = 6.8 \text{ T.}$

CUBREN AMPLIAMENTE PARA LAS RESISTENCIAS TOTALES DE 4.5 --
TONS. CARGADA Y 2.0 TONS. VACIA.

CORRECCION POR ALTITUD. -

LA MAQUINA PUEDE TRABAJAR AL 100% DE POTENCIA A 1,500 M., LOS 500 MTS. RESTANTES SERAN IGUAL A :

$$\frac{500 \times 1\% \text{ POR CADA 100 MTS.}}{100} = 5\%$$

HABRA QUE MULTIPLICAR LAS RESISTENCIAS TOTALES O RIMPULL DE LOS CUADROS ANTERIORES POR 1.05.

RESISTENCIA A LA TRACCION CORREGIDA

MOTOESCREPA CARGADA

TIPO DE CAMINO	R. T. TONS. (RIMPULL)		R. T. % DE PENDIENTE	
	1000 m	300 m	1000 m	300 m
SIN REVESTIR	4.7	2.0	11.0	4.7
REVESTIDO	4.1	1.4	9.5	3.2
PAVIMENTADO	3.3	0.7	8.0	1.6

MOTOESCREPA VACIA

TIPO DE CAMINO	R. T. TONS. (RIMPULL)		R. T. % DE PENDIENTE	
	300 m	1000 m.	1000 m	300 m
SIN REVESTIR	2.1	0.6	9.0	2.6
REVESTIDO	1.8	0.2	7.5	1.1
PAVIMENTADO	1.4	-0.1	6.0	-0.5

- 13 -

VELOCIDADES DEDUCIDAS
DE LA GRAFICA DE LA MAQUINA

MOTOESCREPA CARGADA

TIPO DE CAMINO	VELOCIDAD PARA LOS 1000 M.	TRANSMISION.	VELOCIDAD PARA LOS 300 M.	TRANSMISION.
SIN REVESTIR	15 KM/H	4a.	34 KM/H	7a.
REVESTIDO	16 KM/H	4a.	48 KM/H	8a.
PAVIMENTADO	20 KM/H	5a.	50 KM/H	8a.

MOTOESCREPA VACIA

TIPO DE CAMINO	VELOCIDAD PARA LOS 300 M	TRANSMISION.	VELOCIDAD PARA LOS 1000 M	TRANSMISION.
SIN REVESTIR	34 KM/H	7a.	50 KM/H	8a.
REVESTIDO	37 KM/H	7a.	50 KM/H	8a.
PAVIMENTADO	49 KM/H	8a.	50 KM/H	8a.

VELOCIDADES MEDIAS (CARGADA)

$$V \text{ media} = \frac{2}{3} V \text{ max.}$$

TIPO DE CAMINO	VELOCIDAD PARA LOS 1000 M.	VELOCIDAD PARA LOS 300 M.
SIN REVESTIR REVESTIDO PAVIMENTADO	10 KM/H 11 KM/H. 13 KM/H	22 KM/H 31 KM/H 35 KM/H

VELOCIDADES MEDIAS (VACIA)

TIPO DE CAMINO	VELOCIDAD PARA LOS 300 M.	VELOCIDAD PARA LOS 1000 M.
SIN REVESTIR REVESTIDO PAVIMENTADO	22 KM/H. 24 KM/H 31 KM/H	35 KM/H 35 KM/H 35 KM/H

TIEMPOS DE MOTOESCREPA CARGADA

TIPO DE CAMINO	TIEMPO EN LOS 1000 M.	TIEMPO EN LOS 300 M.	T. TOTAL
SIN REVESTIR	6.0 MIN.	0.8 MIN.	6.8 MIN.
REVESTIDO	5.5 MIN.	0.6 MIN.	6.1 MIN.
PAVIMENTADO	4.6 MIN.	0.5 MIN.	5.1 MIN.

TIEMPOS DE MOTOESCREPA VACIA

TIPO DE CAMINO	TIEMPO EN LOS 300 M.	TIEMPO EN LOS 1000 M.	T. TOTAL
SIN REVESTIR	0.8 MIN.	1.7 MIN.	2.5 MIN.
REVESTIDO	0.7 MIN.	1.7 MIN.	2.4 MIN.
PAVIMENTADO	0.6 MIN.	1.7 MIN.	2.3 MIN.

TIEMPO TOTAL DEL CICLO EN MINUTOS Y M³/H EN BANCO

TIPO DE CAMINO	TIEMPOS FIJOS	TIEMPOS VARIABLES		TIEMPO TOTAL	VIAJES POR HORA	RENDIMIENTO M ³ /H VIAJES x 12	NUMERO DE MAQUINAS - (380/RENDIMIENTO)
		IDA	REGRESO				
SIN REVESTIR	1.3	6.8	2.5	10.6	5.7	67	6
REVESTIDO	1.3	6.1	2.4	9.8	6.1	73	5
PAVIMENTADO	1.3	5.1	2.3	8.7	6.9	83	5

COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO = 1.25

CAPACIDAD COLMADA DE LA MOTOESCREPA = 15 M³

CAPACIDAD DE LA MOTOESCREPA EN BANCO = 15 x 0.8 = 12 M³

RENDIMIENTO NECESARIO:

$\frac{800.000 \text{ M}^3}{6 \text{ MESES} \times 25 \text{ DIAS} \times 2 \text{ TURNOS} \times 7 \text{ HORAS}} = 380 \text{ M}^3 / \text{H.}$

COSTO DE LOS CONJUNTOS

COSTO HORARIO DEL TRACTOR \$ 840.00 / HORA

COSTO HORARIO MOTOESCREPA 960.00 /HORA

COSTO CONJUNTO I TRACTOR Y 6 MOTOESCREPAS

1 x 840.00 = \$ 840.00/HORA

6 x 960.00 = 5,760.00/HORA

COSTO TOTAL = 6,600.00/HORA

COSTO CONJUNTO I TRACTOR Y 5 MOTOESCREPAS

1 x 840.00 = \$ 280.00/HORA

5 x 960.00 = 4,800.00/HORA

COSTO TOTAL = 5,640.00/HORA

PRODUCCION REAL PARA:
EFICIENCIA: 0.7

A. - CAMINO SIN REVESTIR. -

$$67 \text{ M}^3/\text{HORA} \times 0.7 \times 6 \text{ MAQUINAS} = 281 \text{ M}^3 / \text{H.}$$

B. - CAMINO REVESTIDO. -

$$73 \text{ M}^3 / \text{HORA} \times 0.7 \times 5 \text{ MAQUINAS} = 256 \text{ M}^3 / \text{H.}$$

C. - CAMINO PAVIMENTADO. -

$$83 \text{ M}^3 / \text{HORA} \times 0.7 \times 5 \text{ MAQUINAS} = 291 \text{ M}^3 / \text{H.}$$

COSTO POR M³ / H. MOVIDO EN BANCO, Y COSTO TOTAL

A. - CAMINO SIN REVESTIR. -

$$\frac{\$ 6,600.00}{281 \text{ M}^3 / \text{H}} = \$ 23.48$$

$$\text{COSTO TOTAL} = \$ 23.48 \times 800.000 \text{ M}^3 = \$ 18,790,035.00$$

B. - CAMINO REVESTIDO. -

$$\frac{\$ 5,640.00}{256 \text{ M}^3 / \text{H}} = \$ 22.03$$

$$\text{COSTO TOTAL} = \$ 22.03 \times 800.000 \text{ M}^3 = \$ 17,625,000.00$$

C. - CAMINO PAVIMENTADO

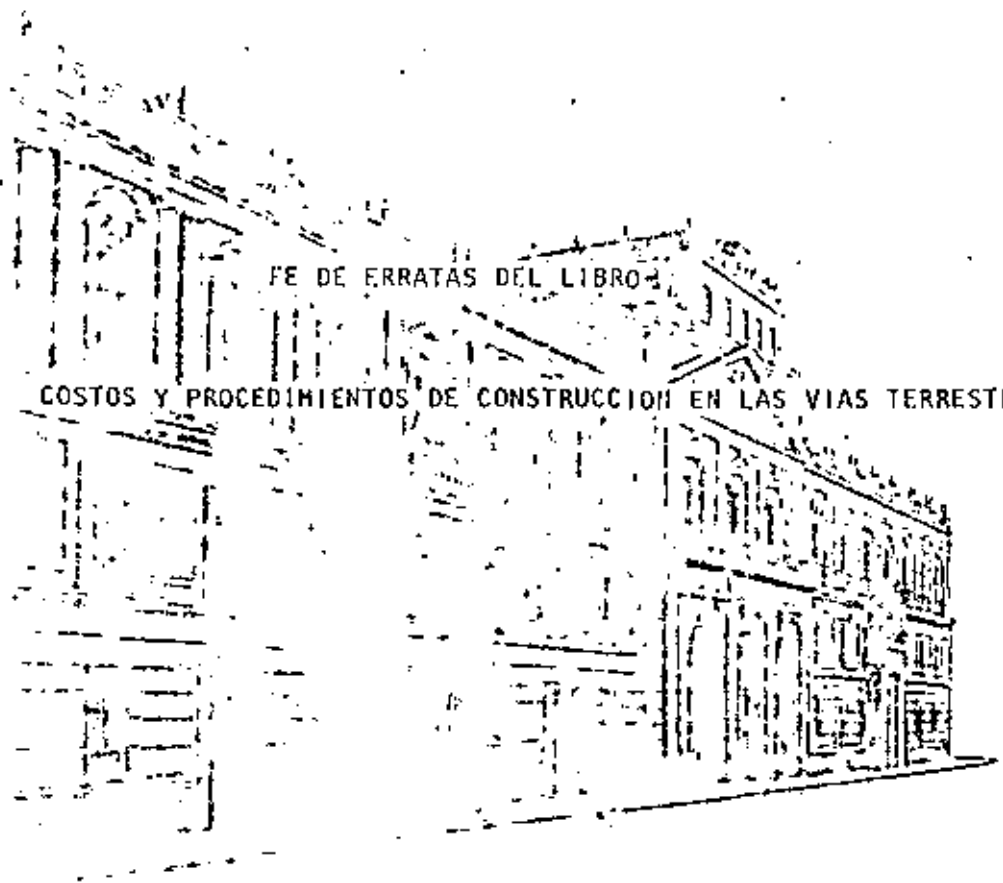
$$\frac{\$ 5,640.00}{291 \text{ M}^3 / \text{H}} = \$ 19.38$$

$$\text{COSTO TOTAL} = \$ 19.38 \times 800,000. \text{ M}^3 = \underline{\underline{\$ 15,505,154.00}}$$



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

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS. (EDIFICACION Y OBRA PESADA)



LISTA DE ERRATAS DEL LIBRO

COSTOS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION EN LAS VIAS TERRESTRES

MARZO, 1981

FE DE ERRATAS

Pag. 3

Después de: La altitud y temperatura

Debe decir: Sobre la fuerza efectiva de trabajo influyen:

- la resistencia al rodamiento
- la pendiente

Pag. 6

So. renglón dice: F. max = 16 500 kg.

Debe decir: F. max = 16 650 kg.

Pag. 24

Tabla 6 unidad 6o. renglón

Dice: 613 C

Debe decir: 631 C

Pag. 33

Después de 3.1 Definición

Debe decir: Palas Mecánicas

Pag. 62

Dice: recorrido $\frac{1h \times 60 \text{ min/h}}{20 \text{ km/h}}$ Debe decir: recorrido $\frac{1\text{km.} \times 60 \text{ min/h}}{20 \text{ km/h}}$

Pag. 98

Tabla 32

Tamaño de la quebradora 5 1/2 pies

En tamaño de trituración 1 1/2 dice: 150 debe decir: 250

Pag. 128

En depreciación en cálculo

Dice: $\frac{2'615,000.00 + 523,000.00}{10\ 000\ H}$

Debe decir: $\frac{2'615,000.00 - 523,000.00}{10\ 000\ H}$

En seguros dice: .002

Debe decir: 0.02

Pag. 139

Dice: Riesgos

Debe decir: Riegos

En Anexo:

Pag. 17

En concreto hidráulico de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$

Dice: Costo M3 de concreto \$ 1,390.74

Deben adicionarse los cargos por maquinaria que son:

Por revoladora \$ 36.80 por hora

Por vibrador 17.30 por hora

\$ 54.10

Por maquinaria por M3 $\frac{\$ 54.10 \times 5\ h}{9\ M3} =$

30.06

Costo por M3 de concreto \$ 1,420.80

Pag. 42

Faltó poner en figura:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Tolvas de materiales | 2. Banda alimentadora |
| 3. Quemador | 4. Cámara de secado |
| 5. Cámara de revoltura con el asfalto | 6. Descarga de la mezcla asfáltica |
| 7. Cofector de finos | |

Directorio de Alumnos del Curso: Análisis de Costos Unitarios: (Edificación
y Obra Pesada) Marzo 1981.

1. Erasmo Alvizar Aguilar
S A R H
Subdirección Regional del Centro, Qro.
Proyectista de Obras Hidráulicas
Constituyentes Oriente 29
Querétaro, Qro.
256 25
Guadalupe Posada 4
Fracc. Alcanfores
Querétaro, Qro.
2 58 30
2. Francisco Arciniega Cortés
Banco del Atlántico, S.A.
Coordinador de Proyectos y
Adecuación de Sucursales Metropolitanas
V. Carranza No. 39-7°
México 1, D.F.
510 94 90
Cruz G alvez 95 Int. 1
Col. Nva. Sta. María
México 16, D.F.
547 81 09
3. Luz del Carmen Aguirre Mora
PEMEX
Marina Nacional 329
México 17, D.F.
531 05 66
Campo Pitero No. 14
Sn. Antonio Orzco.
México 16, D.F.
561 10 98
4. Raúl Arciniega Caamaño
PEMEX
Analista de Precios Unitarios
Marina Nacional 329
México 17, D.F.
531 60 50
Montealban 96-2
Col. Narvarte
México 12, D.F.
519 16 56
5. Mariano Arnaud Fernández
PEMEX
Marina Nacional 329
México 17, D.F.
250 26 11 Ext. 2529
División del Norte 704
Col. del Valle
México 12, D.F.
536 46 75
6. Ezequiel A. Arredondo Delfin
Canalizaciones del Bajío, S.A.
Analista de Costos
Mariano Escobedo 142-101
México 17, D.F.
531 04 23
Ricardo Flores Magón 325-2
Col. Sta. Ma. la Ribera
México 4, D.F.
547 53 04
7. Roberto J. Avila Sánchez
Dirección General de Proyectos, Obras
e Inmuebles
S C T
Eugenia 197-10°
México 13, D.F.
590 43 45
Florencia 26
Izcalli Pirámide
Estado de México.

8. Javier Balboa Bustamante
PEMEX
Analista de Obra Electromex
Marina Nacional 329
México 17, D.F.
Revolcadero 315
Reforma Iztaccihuatl
México 13, D.F.
579 15 79
9. Flor de María Barrientos Velázquez
PEMEX
Analista de Investigación de Mercado
Marina Nacional 329
México 17, D.F.
250 43 13
Juan de la Barrera 66-206
Col. Condesa
México 11, D.F.
10. Ricardo Barrera Salinas
Madero 170-1°
Querétaro, Qro.
4 32 54
11. José Raúl Bravo García
ICA INDUSTRIAL S.A.
Jefe de Programación y Control de Obras
Rochester 14-4°
México 11, D.F.
536 31 39 Ext. 130
Avenida Río Churubusco 351-3
Paseos de Taxqueña
México 21, D.F.
12. Ildelfonso Briseño González
Junta Local de Caminos de Aguascalientes
Avenida López Mateos Ote. 1302
Aguascalientes, Aguascalientes
5 24 36
13. Angel Calderón Salas
PEMEX
Analista de Costos de Materiales
Marina Nacional 329
México 17, D.F.
531 05 66
Valle de Colorado 113
Valle de Aragón
Estado de México
14. Arturo Cano Tovar
C. F. E.
Ingeniero "B"
Mississippi 71
México 5, D.F.
553 71 33 Ext. 2164
Melchor Ocampo 446-12
Col. Cuauhtémoc
México 5, D.F.
553 30 07

15. Rafael Cisneros Almazán
S A R H
Auxiliar del Residente General de Construcción
Amado Nervo 725
San Luis Potosí, S. L. P.
3 06 84
Rayo 135
Col. Aeropuerto
San Luis Potosí, S. L. P.
3 09 17
16. Ignacio Contreras Sapiens
Ingeniería de Construcción y Asociados, S. A.
Residencias y Administración General
Juárez 56-201
El Mirador, Naucalpan, Estado de México
373 37 19
Avenida Zacatecas 484 Ote.
Torreón, Coah.
3 22 01
17. Máximo J. Corominas Quezada
Henco, S.A.
Ingeniero Encargado de Obra
Benigno Filomeno de Rojas 154
Col. Cazcue, Sto. Domingo R D
México 7, D.F.
682 6931
P. de la Reforma Norte 616
Tlatelolco
México 3, D.F.
529 90 80
18. Abraham Contreras Aguilera
ENEP
Profesor Asignatura "A"
Rancho Seco y Av. Central
San J. de Aragón, Estado de México
796 04 88 Ext. 125
Valle Marañón 31-4
Valle de Aragón
Estado de México
574 83 00
19. Juan Luis Corona Arroyo
PEMEX
Analista de Precios Unitarios
Marina Nacional 329
México 17, D.F.
5 31 61 49
Valle de Guadalupe No. 1
Valle de Aragón
Estado de México
20. Elfas Cortés Uribe
Constructora Calicanto, S.A.
Residente de Urbanización
Cerrada de Canoas # 8
Progreso Tizapán
México 20, D.F.
550 40 00
V. Carranza # 42
Col. Otilio Montaña
Quautla, Morelos
21. Adolfo Carlos Coyoli García
PEMEX
Analista de Precios Unitarios
Marina Nacional 329
México 17, D.F.
250 43 18
Tenis 106-2
Country Club
México 21, D.F.
579 29 86

22. José Cruz Huitrón
23. Carlos B. De Honor Castro
The Coca Cola Export Co.
Proyectista
Río Amazonas 43
México 5, D.F.
591 00 66 Ext. 140
24. Raúl de la Cruz Rodas
ICA INDUSTRIAL
Jefe de Frente
Rochester 14
México 11, D.F.
536 31.39 Ext. 128
25. Octavio R. Desentis Gutiérrez
C. F. E.
Auxiliar del Departamento de Ingeniería de
Costos
Río Mississippi 71-3°
México 6, D.F.
553 77 76
26. Roldán Díaz Camas
S A H O P
Cálculo de Curva, Masa y Estimaciones
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
2 28 90
27. Rau Domínguez Zea
PEMEX
Analista de Precios Unitarios
Marina Nacional 329 Edif. A Depto. 811 A
México 17, D.F.
531 61 49
28. Juan Alvaro Estrada García
C. F. E.
Analista de Costos
Missisipi 71-3°
México 5, D.F.
553 71 33 Ext. 2643
29. Mario Héctor Estrada Perdomo
C. F. E.
- Mariano Azuela 242-2
Sta. Ma. la Ribera
México 4, D.F.
547 48 98
- Managua 974
Lindavista
México 14, D.F.
586 40 81
- Calle 21 de Octubre # 24
Chiapa de Corzo
Chiapas, Chis.
6 01 39
- Paja de Oro 261
Col. Petrolera
México 16, D.F.
352 34 65
- Edif. Centeotl Ent. 6 Depto. 15
Unidad Independencia
México 20, D.F.
595 52 53

30. Luis Eugenio Flores Ventura
PEMEX
Analista de Costos
Av. Marina Nal. 329
México 17, D.F.
531 05 66
Macedonia III
Lomas Estrella
México 13, D.F.
31. Juan José Galván Vázquez
S A R H
Jefe de Oficina
Plaza de la Rép. 31-5°
México 4, D.F.
566 95 26
Antonio Casto 34-13
México 4, D.F.
592 51 67
32. Sador García Ponce
C. F. E.
Superintendente Civil
Bruselas y Tlaxcala
Uruapán, Mich.
2 15 20
París 400
Uruapán, Mich.
3 29 28
33. Jorge Garza Rojas
PEMEX
Analista de Precios
Av. Marina Nal. 329
México 17, D.F.
531 05 66
Calle Capilla 55
Col. Pastores
Estado de México.
560 17 61
34. Jesús Gómez Martínez
PEMEX
Encargado de Supervisión de Proyectos
Marina Nal. 329
México 17, D.F.
254 22 74
Mina 170-202
México 3, D.F.
546 84 93
35. José Gutiérrez Vázquez
CENETI
Jefe de Laboratorios
Depto. de Ingeniería Civil
Av. de las Granjas 682
México 16, D.F.
561 80 11 Ext. 151
Andador 30 del Temaluco
Acueducto de Guadalupe
México 14, D.F.
392 22 27
36. Ramón Guzmán Soriano
PEMEX
Analista de Precios Unitarios
Marina Nacional 329
México 17, D.F.
531 61 49
Tepic 18 A
México 7, D.F.

37. José Luis Hernández García
C. F. E.
Analista de Precios Unitarios
Río Mississippi 71-3°
México 5, D.F.
553 32 42
Av. Canal de Miramontes 1870-
México 21, D.F.
549 19 57
38. Rafael Hernández Huerta
PEMEX
Analista de Precios Unitarios
Marina Nal. 329
México 17, D.F.
531 60 50
Pisco 568
México 14, D.F.
754 55 45
39. Guillermo Hernández Paniagua
Consultores Técnicos Administrativos, S.A.
Analista de Precios Unitarios
B. California 245-305
México 11, D.F.
564 58 25
Etna 42
México 20, D.F.
593 54 38
40. José Agabo Jiménez Porras
PEMEX
Analista de Precios Unitarios
Marina Nal. 329
México 17, D.F.
250 43 18
Guerrero 343 "C" 306
México 3, D.F.
597 48 55
41. Federico Laguna Sánchez
PEMEX
42. Luis Manuel Landaverde López
GRUTEC, S.A.
Analista de Precios Unitarios
Viaducto Río Becerra 26
Sn. Pedro de los Pinos
México 18, D.F.
2 77 05 22
Amsterdam 38-5
México 11, D.F.
553 79 93
43. Eduardo Lazo Barney
UNAM
Jefe del Depto. de Obras y Mantenimiento
Ave. Revolución 2045 P.B.
México 22, D.F.
550 26 81
Juan A. Mateos 161-201
Vista Alegre
México 8, D.F.
538 27 69
44. Félix León León
C. F. E.
Río Mississippi 71-3°
México 5, D.F.
553 32 42
Calle de la Bola 13
Fracc. Residencial el Dorado
Tlanepantla, Edo. de México

45. Miguel A. Llera Flores
Dirección General de Carr. Federales
S A H O P
Residente
Av. Xola y Universidad
México 13, D.F.
46. Adan López Jiménez
S A R H
Subdirección Regional del Centro
Proyectista en Obras Hidráulicas
Constituyentes 29 Ote.
Querétaro, Qro.
2 56 25
47. Humberto A. López Marmolejo
S C T
Analista de Precios Unitarios
Eugenia 197
México 13, D.F.
590 43 45
48. Roberto López Moreno
Escuela Nacional de Estudios Profesionales
Profesor
Av. Rancho Seco s/n. Esq. Av. Central
San Juan de Aragón, Edo. de México
796 04 88 Ext. 125
49. Arturo Magaña Chávez
DICOR S.A.
Analista de Costos
Salvador Alvarado 144
México 18, D.F.
2 77 47 00
50. Gilberto Jesús Maldonado Saldaña
Dirección Obras Marítimas
Técnico
Lerdo de Tejada 6
Sn. Juan Ixhuatepec, Estado de México
569 28 37
51. Ramón Martínez Rodríguez
S A R H
Jefe de la Oficina de Est. Agrícolas y
Forestales
Reforma 107-2°
México 4, D.F.
566 06 88 Ext. 137
- M. Lerdo de Tejada 71
Panamericano
Querétaro, Qro.
- El Paraje 41
Villa Coapa
México 22, D.F.
594.31 76
- Calle 33 # 1962
Col. Ejido Ixtapala
México 13, D.F.
- La Cigarra 65
Col. B. Juárez
Nezahualcoyotl, Edo. de México
- Av. Genaro García Ret. 30
Unidad 2 # 311
Jardín Balbuena
México 9, D.F.
571 36 35
- Mesones 146-305
México 1, D.F.
542 93 64

52. José Mendoza Vargas
Particular
Madero 170 1er. piso
Queretaro Qro.
4-32-50
53. Aureliano Miguelez Hernandez
Comisión Federal de Electricidad
54. Carlos Moncada Ivar
Comisión Federal de Electricidad
Jefe de Oficina
Mississippi No. 71 3er piso
Cuauhtemoc
México 5, D.F.
5 53 32 42
55. Fco. Gerardo Morales Arreola
Comisión Federal de Electricidad
Analista de Costos
Mississippi 71 3er piso
Cuauhtemoc
México 5, D.F.
56. Fausto Javier Morales Ortiz
Petroleos Mexicanos
Analista de Costos
Av. Marina Nacional 329
Anahuac
México 17, D.F.
5 31 05 66
57. Juan Fco. Moreno Guerrero
Contratista de Obras Públicas
Residente
Allende 101-Altos
Centro
Villahermosa
2 05 34
58. Eric Moreno Mejía
F. I. UNAM,
Profesor
Ciudad Universitaria
San Angel
México 20, D. F.
5 48 17 93
- Reforma Norte 668-405-B
Tlatelolco
México 3, D.F.
5 29 4449
- Edif. Centeotl Ent.6-15
U. Independencia
México 20, D.F.
5 95 52 53
- Av. Marina Nacional
Anahuac
México 17, D.F.
5 60 16 22
- Tepantongo 138
Reynosa
México, D. F.
3 52 09 69
- Chiapas 202
Col. Roma
México 7, D. F.
5 84 82 65

59. Roberto Orrantia Orrantia
Dirección General de Proyectos
Obras e Inmuebles (SCT)
Analista de Precios Unitarios
Eugenia 197 10o Piso
Narvarte
México 13, D.F.
5 90 43 45
Obrero Mundial 899
Col. Alamos
México 13, D.F.,
5 19 40 41
60. Len Ortiz Calcaneo
Comisión Federal de Electricidad
Analista de precios Unitarios
Rio Mississippi 71 3er piso
Cuahutemoc
México 5, D.F.
5 53 32 42
Calz. de las Brujas 287
Rincon de las Hadas Coapa
México 22, D.F.
6 71 12 51
61. Homero Padrón Castaño
Oficina de Precios Unitarios PEMEX
Analista de Precios Unitarios
Marina Nacional
Anáhuac
México 17, D.F.
2 50 26 11 Ext. 3620-21
Xochicalco 12-B102
Col. Narvarte
México 12, D.F.
5 38 35 39
62. Bernardo Perez Castillo
ICANTROBAS
Superintendente Plan eación y
Control de Obra
Villa Gonzáles
Santiago
República Dominicana
5 83 45 96
Cajuil 4
Col. Fco. Rosario Sanchez
Santo Domingo
63. José Luis Preciado Rubio
Edificaciones S.S.S.A.
Arquitecto
Sinaloa 222
Col. Roma
México 7, D.F.
5 53 21 44
Av. Pacífico 277 -101-C
Col. Los Reyes Coyoacán
México D.F.
6 84 01 07
64. Mario Quiroz Beatriz
Grupo Industrial C.G.A.
Jefe de Turno
Carretera Federal Mex-Puebla Km.18.5
Calle 11 No. 60
Valentín Gómez Farfás
México 9, D.F.

65. Ismael Quijano Miramontes
Junta Local de Caminos de
San Luis Potosí
Residente de Construcción
Av. Mariano Jiménez 830
Col. Alaritos
San Luis Potosí S.L.P.
2 43 14
66. Hector Ramirez Alarid
S.A.H.O.P.
67. Rogelio Reyes Pulido
Construcciones Reyes
Jefe
Constitución 43
Col. Uruapan
Michoacán
2 03 17
68. Gustavo Rivera Vázquez
Constructora General del Norte
Analista de precios Unitarios
Cda. Bazares 31
Lomas de Bazares
México 3, D.F.
5 70 03 66
69. Everardo Robredo Jara
PEMEX,
Analista de Precios Unitarios
Marina Nacional 329
Col. Anahuac
México 17, D.F.
2 50 26 11 Ext. 3621
70. Fernando Rodríguez Cazarej
Particular
Madero 170 ler. Piso
Queretaro Qro.
4 32 54
71. Darío Ruiz Díaz
UNAM,
Residente
Av. Revolución 2045
5 50 52 15 Ext. 4769
- Rayón 910
San Luis Potosí
2 20 26
- Constitución 43
Uruapan Michoacán
2 03 17
- Dr. Velasco 106-3
Col. Doctores
México 7, D.F.
5 78 64 03
- Yautepec 32-3
Col. Condesa
México 17, D. F.
- Romero de Terreros 1310-403
Col. Narvarte
México 12, D.F.

72. Gabriel Sanchez López
Aceros Ecatepec S.A.
Calculista
Carretera Mex-Laredo Km. 19.5
Tulpetlac Edo. de Mex.
5 69 32 00
- Zoquiapa 214
Col. Del Parque
México 8, D. F.
5 52 09 30
73. Juan Roberto San Martín Paez
PEMEX.
Analista
Marina Nacional 117 8vo. piso
México 13, D.F.
- 2a. de Octum 18
Viveros del Valle Tlane.
Pracc. Viveros del Valle
Satelite
5 31 99 76
74. Julio Santiago Morales
D.G.O. UNAM.
Residente de Obra
Ciudad Universitaria
- Halambra 314-6
Col. Portales
México 13, D. F.
75. Gustavo Segrove Serrano
Constructora Calicanto, S. A.
Superintendente
Cerrada de Canoas No. 8
Progreso Tizapan
México 20, D.F.
5-50 40 00
- Calle de la Cruz 18
Oaxtepec Morelos.
76. Gerardo Sotelo Becerra
Comisión Federal de Electricidad.
Ingeniero A Medio
Río Mississippi 71 3er. piso
Cuahutemoc
México 5, D.F.
5 53 32 42
- Av. Viveros de Atizapán 86-A
Viv. de la Loma
Tlanepantla Edo. de Mex.
3 98 57 15
77. C.Javier Suarez Pineda
- Playa caleta 527
Col. Marte
México 13 D.F.
5 79 45 13
77. Fernando Uro Huerta
Petroleos Mexicanos
Analista de Precios Unitarios
Marina Nacional 329
Col. Anahuac
México 17, D.F.
5 31 60 50
- Popocatepetl 124
Col. Portales
México 13. D.F.
5 32 16 55

78. Marco Alonso Valenzuela Valenzuela
S.A.H.O.P.
Jefe de Sección de Concursos
Av. Universidad y Xola
Col. Narvarte
México 12, D. F.
5 30 45-89
- Manuel González 390 Ed. 8
Entrada 1-604
Tlatelolco
México 3, D.F.
79. Amanda Susana Velazquez
S.A.H.O.P.
80. Asunción Zapata Morazán
Estructuras y Cimentaciones, S. A.
Jefe de Frente (Residente)
Minería 145
Col. Escandón
Obra Convento Izazaga 96
Centro
México 1, D.F.
5 10 41 06
- Santiago 6
Chalco México
81. A.Gerardo Zayas Herrera
Estudios y Proyectos Ritco y Asoc. S.A.
Jefe de Departamento Técnico
Cerrada de Canoa 8
Progreso Tizapan
México 20, D.F.
5 50 40 00
- 1a. Priv. Isla de Cedros 4
Prado Vallejo
Tlalnepantla Edo. De Mex.
5 67 76 37