Directorio de Profesores del Curso Análisis de Costos Unitarios (Edificación y Obra Pesada.) 1980.

Ing. Fernando Amparán Cabrera
Grupo S S.
Sinaloa No. 222-2° Piso
México 7, D.F.
553 66 30

Ing. Gerardo Chacón Estrada
Grupo S S
Sinaloa No. 222-4° Piso
México 7, D.F.
553 21 44

Ing. Enrique Díaz Lugo
Gerente Técnico
Grupo S S
Sinaloa No. 222-4° Piso
México 7, D.F.
553 21 44

Ing. Raúl Escotto Gómez
Gerente de Construcción
Grupo S S
Sinaloa No. 222-4° Piso
México 7, D.F.
553 21 44

Ing. Julián Name Maccise
Despacho Particular
Insurgentes Sur 1722-402
México 20, D.F.
524 92 87

Ing. José Antonio Cortina Suárez (Coordinador)
Jefe del Departamento de Construcción
INFONAVIT
Barranca del Muerto No. 280-3° Piso Oficina 32
México 20, D.F.
524 63 59

Ing. Carlos Suárez Salazar (Coordinador)
Director General
Grupo SS
naloa No. 222-5° Piso
México 7, D.F.
553 21 44

Ing. Ramón Trasviña Quintana
Subcoordinador de Evaluación
Comisión de Vialidad y Transporte Urbano
Av. Juárez No. 42-B-1° Piso
México 1, D.F.
585 10 11 Ext. 222

Ing. Rolando Blasi Azcárraga
Superintendente General
Constructora ITZAMNA
Insurgentes Sur 1862-1°
México 20, D.F.
651 61 89

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS (Edificación y Obra Pesada)
1980

Fecha	Tema	Horario	Profesor
Octubre 27	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 Prestaciones y drechos Rendimiento	17 a 21:30 h	Ing. Carlos Suárez Salaza
Octubre 28	Costo Base Materiales Balance costo-servicio-calidad Costo base vs. costo económico Costos Preliminares Criterios sobre costos preliminares Mezclas Concretos Aceros Cimbras Equipo menor	17 a 21:30 h	Ing. Fernando Amparán Cabrera.
Octubre 29	Costos Finales Criterio sobre costos finales Cimentación Estructuras Muros, dalas y castillos Pisos y recubrimientos	17 a 21:30 h	Ing. Raúl Escotto Gómez

Fecha	Tema	Horario	Profesor
Octubre 30	Subcontratos Criterios sobre subcontratos Instalación hidráulica Instalación sanitaria Instalación eléctrica Herrería Carpintería	17 a 21:30 h	Ing. Enrique Díaz Lugo
Noviembre 1°	Caso Práctico sub-base en compra o renta Cimbra de contacto en compra o renta	17 a 19:30 h	Ing. Gerardo Chacón Estrada
	Integración de costo losa aligerada	19:30 a 21:30 h	Ing. Carlos Suárez Salaz
Noviembre 3	CONSTRUCCION PESADA Costos de maquinaria Consideraciones generales Costos horarios Cargos fijos Cargos variables Reflexiones sobre el costo horario	17 a 21:30 h	Ing. Rolando Blasi Azcárraga.
Noviembre 4	Rendimiento y Selección de Maquinaria Movimiento de tierra Compactación de tierras	17 a 21:30 h	Ing. Julián Name Maccis
Noviembre 5	Trituración y accesorios Rendimiento del equipo	17 a 21:30 h	" " " "
Noviembre 6	Costos Finales Definiciones Movimiento de tierras Pavimentos	17 a 21:30 h	Ing. Ramón Trasviña Quintana
Noviembre 7	Caso Práctico Carretera de 157,·5 km.	17 a 19:30 h	Ing. José Antonio Cortina Suárez
	Mesa Redonda	19:30 a 21 h	Todos los Profesores

'edcs.

EVALUACION DEL PERSONAL DOCENTE

CURSO: Análisis de Costos Unitarios (Edificación y Obra Pesada).

FECHA: Del 27 de octubre al 7 de noviembre, 1980.

CONFERENCISTA	DOMINIO DEL TEMA	EFICIENCIA EN EL USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	MANTENIMIENTO DEL INTERES. (COMUNICACION CON LOS ASISTENTES, AMENIDAD, FACILIDAD DE EXPRESION).	PUNTUALIDAD	
1. Ing. Carlos Suárez Salazar					
2. Ing. Fernando Amparán Cabrera					
3. Ing. Raúl Escotto Gómez					
4. Ing. Enrique Díaz Lugo					
5. Ing. Gerardo Chacón Estrada					
6. Ing. Rolando Blasi Azcárraga					
7. Ing. Julián Name Maccise					
8. Ing. Ramón Trasviña Quintana					
9. Ing. José Antonio Cortina Suárez					
ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10 pedes.					

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	
EDIFICACION Teoría del Costo					
Costo Base Mano de Obra					
Costo Base Materiales					
Costo Preliminares					
Costo Finales					
Subcontratos					
Caso Práctico					
Integración de costo losa aligerada.					
CONSTRUCCION PESADA Costos de maquinaria					
Rendimiento y selección de maquinaria					
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	
Costos Finales					
Caso Práctico					
Mesa Redonda.					

ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10

EVALUACION DEL CURSO

	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 DIVISION DE EDUCACIÓN CONTINUA	PERIODICO NOVEDADES ANUNCIO TITULADO DIVISION DE EDUCACIÓN CONTINUA	FOLLETO DEL CURSO

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

REVISTAS TECNICAS	FOLLETO ANUAL	CARTELERA 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, MIERCOLES 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:

_____

_____

_____

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

RENDIMIENTOS MANO DE OBRA

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

OCTUBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

CONCEPTO			RENDIMIENTO		
1. *PRELIMINARES*	*Un*	*Grupo*	*Optimo*	*Medio*	*Mínimo*
1.01 *DEMOLICION HASTA 3 MTS. ALTURA*					
Bardas tela ciclón	m^2	1	40.00	37.50	35.00
Bardas block 15 cm.	m^2	1	20.00	18.00	16.00
Bardas tabique 13 cm.	m^2	1	19.00	17.00	15.00
Bardas piedra 30 cm.	m^2	1	7.00	6.00	5.00
Dalas y castillos 15x15 cm.	ml	1	25.00	23.00	21.00
Dalas y castillos 15x30 cm.	ml	1	18.00	17.00	16.00
Mampostería piedra, cal arena	m^3	1	2.00	1.90	1.80
Mampostería piedra, cemento arena	m^3	1	1.70	1.60	1.50
Concreto armado en zapatas (Bajas resistencias)	m^3	1	1.10	1.00	0.90
Concreto armado en zapatas (Altas resistencias)	m^3	1	0.90	0.85	0.80
Plantillas de concreto 5 cm.	m^2	1	30.00	28.00	26.00
Plantillas de concreto 7 cm.	m^2	1	28.00	26.00	24.00
Plantillas de concreto 10 cm.	m^2	1	24.00	22.00	20.00
Firmes armados hasta 15 cm.	m^3	1	0.85	0.80	0.75
Firmes armados hasta 30 cm.	m^3	1	0.75	0.70	0.65
Losas armadas de 10 cm.	m^2	1	10.00	9.00	8.00
Losas armadas aligeradas de 30 cm.	m^2	1	6.00	5.00	4.00
Losas armadas aligeradas de 50 Cm.	m^2	1	5.00	4.00	3.00
Concreto armado columnas hasta 0.10 m^3/ml	m^3	1	0.85	0.80	0.75
Concreto armado columnas 0.10 a 0.25 m^3/ml	m^3	1	0.80	0.75	0.70
Concreto armado columnas 0.25 x 1.0 m^3/ml	m^3	1	0.75	0.70	0.65
1.02 *ACARREO DEMOLICIONES*					
Traspaleo a 3 mts. Horizontales ó 1.5 mts. Verticales	m^3	1	18.00	16.00	14.00
En carretilla a 20 mts.	m^3	1	8.00	7.00	6.00
A chunda a 20 mts. Horizontales ó 3.0 mts. Verticales	m^3	1	4.00	3.50	3.00

	CONCEPTO			RENDIMIENTO		
1.	*PRELIMINARES*	*Un*	*Grupo*	*Optimo*	*Medio*	*Mínimo*
1.03	*LIMPIEZA DE TERRENO*					
	Plano	m^2	1	100.00	80.00	60.00
	Accidentado	m^2	1	75.00	65.00	55.00
	Muy accidentado	m^2	1	50.00	40.00	30.00
1.04	*TRAZO EN TERRENO*					
	Plano	m^2	2	175.00	150.00	125.00
	Accidentado	m^2	2	100.00	85.00	70.00
	Muy accidentado	m^2	2	60.00	55.00	50.00
1.05	*DESMONTE EN TERRENO CON*					
	Vegetación escasa	m^2	1	60.00	50.00	50.00
	Vegetación media	m^2	1	40.00	35.00	30.00
	Vegetación profusa	m^2	1	20.00	25.00	15.00
	2. *CIMENTACIONES*					
2.01	*ESCAVACION A MANO EN MATERIAL* 100-0-0.					
	De 0 a 1.5 metros profundidad	m^3	1	5.50	5.00	4.50
	De 1.5 a 2.5 metros profundidad	m^3	1	4.50	4.25	4.00
	De 2.5 a 3.5 metros profundidad	m^3	1	3.75	3.50	3.25
2.02	*EXCAVACION A MANO EN MATERIAL* 0-100.					
	De 0 a 1.5 metros profundidad	m^3	1	3.00	2.75	2.50
	De 1.5 a 2.5 metros profundidad	m^3	1	2.50	2.25	2.05
	De 2.5 a 3.5 metros profundidad	m^3	1	2.00	1.90	1.80

	CONCEPTO			RENDIMIENTO		
	2. CIMENTACIONES	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
2.03	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL 0-0-100.					
	De 0 a 1.5 metros profundidad	m^3	1	0.90	0.80	0.70
	De 1.5 a 2.5 metros profundidad	m^3	1	0.70	0.65	0.60
	De 2.5 a 3.5 metros profundidad	m^3	1	0.50	0.45	0.40
2.04	BARRENOS A MANO					
	Ø 3/4"	ml	1	5.00	4.00	3.00
	Ø 1"	ml	1	4.50	4.25	4.00
	Ø 1 1/2"	ml	1	2.75	2.60	2.45
2.05	EXTRACCION PIEDRA QUEBRADA					
	De 0 a 1.5 metros profundidad	m^3	1	5.50	5.00	4.50
	De 1.5 a 2.5 metros profundidad	m^3	1	4.50	4.25	4.00
	De 2.5 a 3.5 metros profundidad	m^3	1	3.75	3.60	3.45
2.06	PLANTILLA CONCRETO, INCLUYE ACARREO 20 METROS					
	De 5 cm.	m^2	2	22.00	20.00	18.00
	De 7 cm.	m^2	2	20.00	18.00	16.00
	De 10 cm.	m^2	2	17.00	16.00	15.00
2.08	CIMIENTO PIEDRA BRAZA					
	De 0 a 0.25 m^3/ml	m^3	5	2.00	1.90	1.80
	De 0.25 a 0.50 m^3/ml	m^3	5	3.00	2.80	2.60
	De 0.50 a 1.00 m^3/ml	m^3	5	4.00	3.75	3.50
2.09	CIMIENTO CICLOPEO DE					
	Piedra bola	m^3	2	2.10	2.05	2.00
	Piedra braza	m^3	2	2.25	2.15	2.05

	CONCEPTO				RENDIMIENTO	
	2. CIMENTACIONES	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
2.10	ACEROS REFUERZO EN CIMENTACION					
	Ø 1/4"	t	4	0.14	0.13	0.12
	Ø 5/16"	t	4	0.15	0.14	0.13
	Ø 3/8"	t	4	0.16	0.15	0.14
	Ø 1/2"	t	4	0.17	0.16	0.15
	Ø 5/8"	t	4	0.19	0.18	0.17
	Ø 3/4"	t	4	0.20	0.19	0.18
	Ø 1"	t	4	0.22	0.21	0.20
	Ø 1 1/4" y Ø 1 1/2"	t	4	0.25	0.24	0.23
	Enderezado varilla en rollo	t	4	1.500	1.200	1.000
2.11	CIMBRA EN CIMENTACION					
	Zapatas 10 a 20 cm de altura	m^2	3	12.00	11.00	10.00
	Zapatas 20 a 15 cm de altura	m^2	3	16.00	14.00	12.00
	Contratrabes 0 a 0.25 m^3/ml	m^2	3	10.00	9.50	9.00
	Contratrabes 0.25 a 0.50 m^3/ml	m^2	3	9.50	9.00	8.50
	Dados 0 a 0.25 m^3/ml	m^2	3	8.50	8.25	8.00
	Dados 0.25 a 0.50 m^3/ml	m^2	3	8.00	7.90	7.80
	Muros 0 a 0.25 m^3/m^2	m^2	3	10.00	9.00	8.00
	Muros 0.25 a 0.50 m^3/m^2	m^2	3	9.00	8.00	7.00
2.12	HECHURA CONCRETO REVOLVEDORA					
	1/2 saco trompo	m^3	2		1.90	1.80
	1 saco trompo	m^3	2		3.75	3.50
	2 sacos tambor	m^3	2		5.50	5.00

	CONCEPTO	Un	Grupo	RENDIMIENTO Optimo	Medio	Mínimo
	2. CIMENTACIONES					
2.13	VACIADO DE CONCRETO EN					
	Zapatas corridas 0 a 0.25 m^3/ml	m^3	2	2.00	1.80	1.60
	Zapatas corridas 0.25 a 0.50 m^3/ml	m^3	2	2.30	2.10	1.90
	Zapatas aisladas 0 a 0.50 m^3/P2	m^3	2	1.90	1.70	1.50
	Zapatas aisladas 0.60 a 1.00 m^3/P2	m^3	2	2.20	2.00	1.80
	Muros contención 0 a 0.25 m^3/m^2	m^3	2	2.00	1.80	1.60
	Muros contención 0.25 a 0.50 m^3/m^2	m^3	2	2.40	2.20	2.00
2.14	DALAS CIMENTACION CON CUATRO ϕ 5/16" a 1/2"					
	15 X 15	ml		14.00	12.50	11.00
	15 X 20	ml		13.50	12.00	10.50
	15 X 20	ml		13.00	11.50	10.00
	20 X 20	ml		13.00	11.50	10.00
	20 X 30	ml		12.00	10.50	9.00
	20 X 40	ml		11.00	9.50	8.00
2.15	RELLENOS COMPACTADOS					
	Pisón de madera	m^3	1	9.00	8.00	7.00
	Pisón de metal	m^3	1	8.00	7.00	6.00
	Compactador de placa	m^3	1	11.00	10.00	9.00
2.16	ACARREOS DE TIERRA					
	Traspaleada a 3 metros o 1.50 m's verticales	m^3	1	22.00	20.00	18.00
	Carretilla a 20 metros	m^3	1	10.00	9.00	8.00
	Chundl a 20 metros ó 2.00 m's verticales	m^3	1	5.50	5.00	4.50
2.17	IMPERMEABILIZACION CIMENTACION					
	Capa de 13 a 20 cm/ml	ml	2	35.00	33.00	32.00
	Capa de 20 a 50 cm/ml	ml	2	33.00	31.00	29.00

	CONCEPTO	Un	Grupo	RENDIMIENTO Optimo	Medio	Mínimo
	3. DRENAJES					
3.01	CAMA DE ARENA DE					
	0.10 cm.	m^3	1	8.00	7.00	6.00
	0.20 cm.	m^3	1	10.00	9.00	8.00
3.02	TENDIDO TUBO CONCRETO					
	ϕ 10 (19 kg/ml)	ml	5	40.00	38.00	36.00
	ϕ 15 (29 kg/ml)	ml	5	36.00	32.00	34.00
	ϕ 20 (44 kg/ml)	ml	5	34.00	32.00	30.00
	ϕ 25 (60 kg/ml)	ml	5	30.00	28.00	26.00
	ϕ 30 (90 kg/ml)	ml	5	26.00	24.00	20.00
	ϕ 40 (134 kg/ml)	ml	2	14.00	12.00	10.00
	ϕ 60 (345 kg/ml)	ml	2	8.00	7.50	7.00
	ϕ 100 (1000 kg/ml)	ml	2	5.00	4.75	4.50
3.03	REGISTRO DE 40 X 60 cm.					
	Hasta 1.00	pza	5	2.50	2.25	2.00
	Hasta 1.50	pza	5	2.00	1.75	1.50
	Hasta 2.00	pza	5	1.50	1.25	1.00
3.04	TAPAS REGISTRO 40 X 60 cm.					
	Concreto armado 70 X 90 X 10 cm.	pza	5	10.00	8.00	6.00
	De marco con concreto para piso	pza	5	8.00	6.50	6.00
.05	POZOS DE VISITA BROCAL 90 cm					
	Hasta 2.00 metros	pza	5	1.00	0.80	0.60
	Hasta 3.00 metros	pza	5	0.70	0.60	0.50
	Hasta 4.00 metros	pza	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	
	4. ESTRUCTURA	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
4.01	CIMBRA ELEMENTOS VERTICALES h=2.50 mts.					
	De 20 a 16 m^2/m^3	m^2	3	7.6	7.25	7.00
	De 16 a 10 m^2/m^3	m^2	3	8.5	8.25	8.00
	De 10 a 5 m^2/m^3	m^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	m^2	3	70.00	60.00	50.00
	Hasta 4.50	m^2	3	50.00	45.00	40.00
	Hasta 6.00	m^2	3	30.00	27.50	25.00
4.03	VACIADO DE CONCRETO ELEMENTO VERTICAL.					
	De 2.50 mts. de altura.	m^3	2	1.2	1.1	1.0
	De 3.50	m^3	2	1.1	1.0	0.9
	De 4.50	m^3	2	1.0	0.95	0.9
	De 6.00	m^3	2	0.9	0.85	0.8
4.04	CIMBRA EN TRABES h=2.50 mts					
	De 18 a 12 m^2/m^3	m^2	3	10.00	8.00	7.00
	De 12 a 6 m^2/m^3	m^2	3	11.00	9.00	8.00
4.05	CIMBRA EN LOSAS TARIMA h=2.50 mts					
	De 16 a 10 m^2/m^3	m^2	3	15.00	9.50	8.50
	De 10 a 5 m^2/m^3	m^2	3	14.00	9.00	8.00
4.06	CIMBRA EN LOSAS CHAROLA h=2.50 mts					
	Con apoyos a 1.50	m^2	3	12.50	11.50	10.50
	Con apoyos a 0.75	m^2	3	11.50	10.50	9.50

	CONCEPTO				RENDIMIENTO	
	4. ESTRUCTURA	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
4.07	INCREMENTO POR ALTURA, ELEMENTOS HORIZONTALES CIMBRA					
	De 2.50 a 3.50 mts de altura	m^2	3	100.00	80.00	60.00
	Hasta 4.50	m^2	3	80.00	65.00	50.00
	Hasta 6.00	m^2	3	60.00	50.00	40.00
4.08	VACIADO CONCRETO ELEMENTOS HORIZONTALES					
	De 2.50 mts de altura	m^3	2	1.35	1.30	1.25
	De 3.50	m^3	2	1.30	1.25	1.20
	De 4.50	m^3	2	1.25	1.15	1.05
	De 6.00	m^3	2	1.15	1.05	0.95
4.09	ACABADOS APARENTES					
	Elementos verticales	m^2	3	100.00	80.00	60.00
	Trabes	m^2	3	60.00	70.00	50.00
	Losas	m^2	3	100.00	60.00	60.00
4.10	COLOCACION DE BLOQUES					
	20 X 40 X 40	pza.	1	50.00	45.00	40.00
	20 X 60 X 60	pza.	1	30.00	28.00	26.00
	40 X 40 X 40	pza.	1	35.00	33.00	31.00
	40 X 60 X 60	pza.	1	18.00	16.00	14.00
4.11	CURADOS CON AGUA					
	Elementos verticales	m^2	1	110.00	90.00	70.00
	Elementos horizontales	m^2	1	220.00	200.00	180.00

	CONCEPTO				RENDIMIENTO	
	4. ESTRUCTURA	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
4.12	CURADOS CON MEMBRANA					
	Elementos verticales	m^2	1	55.00	50.00	45.00
	Elementos horizontales	m^2	1	110.00	100.00	90.00
4.13	DEDUCCIONES POR BOMBEO					
	Elementos verticales	m^3			3.90	3.60
	Elementos horizontales	m^3			2.40	2.30
4.14	ELEVACION REFUERZO POR NIVEL	t		3.50	3.00	2.50
4.15	SOLDADURA EN VARILLAS					
	ϕ 1"	pza	6	10.00	9.00	8.00
	ϕ 11/4"	pza	6	8.00	7.00	6.00
	ϕ 1 1/2"	pza	6	6.00	5.00	4.00

	CONCEPTO				RENDIMIENTO	
	5. MUROS, DALAS Y CASTILLOS h = 3mt	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
5.01	TABIQUE DE BARRO HECHO A MANO					
	De 6 cm.	m^2	5	14.50	13.50	12.00
	De 13 cm.	m^2	5	14.50	13.50	12.00
	De 20 cm.	m^2	5	9.50	8.50	7.50
	De 26 cm.	m^2	5	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 ϕ5/16" a 1/2"					
	15 X 15	ml	5	13.50	13.00	12.50
	15 X 20	ml	5	13.00	12.50	12.00
	15 X 30	ml	5	12.50	12.00	11.50
	20 X 20	ml	5	12.50	12.00	11.50
	20 X 30	ml	5	11.50	11.00	10.50
	20 X 40	ml	5	10.50	10.00	9.50
5.04	SOBREPRECIO APARENTAR CASTILLOS					
	15 x 20	ml	5			
	20 x 40	ml	5			
5.05	MUROS BLOCK CEMENTO					
	10 X 20 X 40 en 10 cm.	m^2	5	14.00	13.50	13.00
	15 X 20 X 40 en 15 cm.	m^2	5	13.00	12.50	12.00
	20 X 20 X 40 en 20 cm.	m^2	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	
	6. MUROS, DALAS Y CASTILLOS	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
	10 X 10 X 20 en 10 cm.	m^2	6	8.00	7.75	7.50
	10 X 15 X 20 en 15 cm.	m^2	6	9.00	8.75	8.50
5.08	SOBREPRECIO CARA APARENTE BLOCK	m^2	6	200.00	180.00	160.00
5.09	SOBREPRECIO POR ALTURA MUROS					
	De 2.50 a 3.50 metros	m^2	6	150.00	140.00	130.00
	Hasta 4.50	m^2	6	80.00	70.00	60.00
	Hasta 6.00	m^2	6	60.00	45.00	40.00
	Hasta 7.50	m^2	6	35.00	32.50	30.00
	Hasta 9.00	m^2	6	25.00	22.50	20.00
5.10	MUROS 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 remetida	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	2.50	2.25	2.00

	CONCEPTO				RENDIMIENTO	
	6. PISOS	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
6.01	FIRMES DE CONCRETO					
	De 5 cm.	m^2	2	21.00	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	60.00	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	15.00	13.00	11.00
	De granito 30 X 30	m^2	6	15.00	13.00	11.00
	De granzón 30 X 30	m^2	6	15.00	13.00	11.00
	De granza 40 X 40	m^2	6	12.00	10.00	8.00
	De terrazo 50 X 50	m^2	6	10.00	9.00	8.00
	Zocle mosaico 10 X 20	ml	6	30.00	28.00	26.00
	Zocle granito 10 X 30	ml	6	30.00	28.00	26.00
	Zocle granza 10 X 40	ml	6	30.00	28.00	26.00
	Zocle terrazo 10 X 50	ml	6	30.00	28.00	26.00
6.05	DE BARRO EXTRUIDOS Y COCIDOS					
	De 10 X 10	m^2	6	6.00	5.00	4.00
	De 15 X 15	m^2	6	9.00	7.00	5.00
	De 10 X 20	m^2	6	10.00	8.00	6.00

	CONCEPTO				RENDIMIENTO	
	6. PISOS	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
6.06	MALLA-LAC EN PISOS					
	44-00 (7.71 kg/m²)	m²	2	25.00	23.00	21.00
	44-44 (1.05 kg/m²)	m²	2	45.00	43.00	41.00
	44.66 (2.97 kg/m²)	m²	2	55.00	53.00	51.00
	66-00 (522 kg/m²)	m²	2	35.00	33.00	31.00
	66-44 (2.53 kg/m²)	m²	2	55.00	53.00	51.00
	66-66 (2.05 kg/m²)	m²	2	65.00	63.00	61.00
	66-10-10 (1.02 kg/m²))	m²	2	80.00	75.00	70.00
6.07	CERAMICOS					
	Sobre papel	m²	6	10.00	9.50	9.00
	Rectangulares	m²	6	9.00	8.50	8.00
	Con dibujo	m²	6	8.50	8.50	7.50
6.08	NATURALES RUSTICOS (10 Cm. ESPESOR)					
	Laja brasa entrecalle variable	m²	6	30.00	28.00	26.00
	Laja a 1/2 hueso	m²	6	6.50	6.00	5.50
	Laja a hueso	m²	6	3.00	2.90	2.80
6.09	NATURALES LAMINADOS					
	Mármol 10 X 10 X 1	m²	6	8.50	6.50	4.50
	Mármol 10 X 20 X 1	m²	6	10.00	8.00	6.00
	Mármol 10 X 30 X 1	m²	6	12.00	10.00	8.00
	Placa 40 X 60 X 2	m²	6	7.50	6.50	5.50
	Placa 100 X 100 X 2	m²	6	8.00	6.00	4.00

	CONCEPTO				RENDIMIENTO	
	7. RECUBRIMIENTOS	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
7.01	DE MEZCLA					
	Rústico	m²	5	20.00	18.00	16.00
	Repellados	m²	5	20.00	18.00	16.00
	Aplanados finos	m²	5	15.00	13.00	11.00
	Aplanados pulidos	m²	5	12.00	10.00	8.00
	Coatillo	m²	5	25.00	23.00	21.00
	Boquillas	ml	5	40.00	35.00	32.00
7.02	VITRIFICADOS					
	Cuadrados	m²	6	7.00	6.00	5.00
	Rectangulares	m²	6	6.50	6.25	6.00
	Dibujo	m²	6	6.00	5.70	5.50
	Boquillas corte 45°	ml	6	14.00	13.00	12.00
7.03	VITREOS					
	Mosaico veneciano	m²	6	11.00	10.50	10.00
	Porcelanite	m²	6	11.00	10.50	10.00
	Boquillas	m²	6	22.00	21.00	20.00
7.04	DE BARRO EXTRUIDOS Y COCIDOS					
	De 6 X 20	m²	6	7.00	6.75	6.50
	De 10 X 20	m²	6	8.00	7.75	7.50
	Boquillas	m²	6	19.00	18.00	17.00
7.05	DE BARRO HECHO A MANO					
	Ladrillo a hueso	m²	6	15.00	14.00	13.00
	Boquillas	ml	6	30.00	29.00	28.00

	CONCEPTO				RENDIMIENTO	
	7. RECUBRIMIENTOS	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
7.06	DE CEMENTO					
	Mosaico	m^2	6	12.50	12.00	11.50
	Boquillas	ml	6	25.00	24.00	23.00
7.07	NATURALES RUSTICOS					
	Laja de 5 Cm. a hueso	m^2	6	6.50	5.25	5.00
	Laja de 10 Cm. a hueso	m^2	6	2.75	2.65	2.55
7.08	NATURALES LAMINADOS					
	Mármol 10 X 10 X 1	m^2	6	7.50	6.50	5.50
	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 80 X 2	m^2	6	7.00	6.00	5.00
	Mármol 100 X 100 X 2	m^2	6	7.50	6.50	5.50
	Boquillas (1 cm.)	ml	6	22.00	18.00	14.00
	Boquillas (2 cm.)	ml	6	15.00	13.00	11.00

	CONCEPTO				RENDIMIENTO	
	8. COLOCACIONES	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
8.01	DE HERRERIA EN					
	Ventanas chicas	m^2	5	10.00	9.00	8.00
	En canceles	m^2	5	12.00	11.00	10.00
	De marcos a 1/2 muro	pza	5	6.00	5.50	5.00
	De marcos completos	pza	5	4.00	3.50	3.00
	De marcos de elevador	pza	5	1.00	1.75	1.50
	De barandales	ml	5	10.00	9.00	8.00
	De pasamanos empotrados	ml	5	20.00	18.00	16.00
	De accesorios de baño porcelana	pza	5	12.00	11.00	10.00
	De accesorios de baño sobreponer	pza	5	24.00	22.00	20.00
	De colocación botiquín 40 X 80	pza	5	5.00	4.00	3.00
	De tinacos	pza	5	2.00	1.75	1.50

	CONCEPTO				RENDIMIENTO	
	9. AZOTEAS	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
9.01	Relleno de tezontle compactado	m^3	2	3.00	2.75	2.50
02	Relleno de mortero ligero	m^3	2	2.75	2.50	2.25
9.03	Zaterrado sobrerrelleno	m^2	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 Gravilla	m^2 m^3	2 2	36.00 72.00	34.00 68.00	32.00 64.00
9.06	Enladrillado					
	Petatillo Aparente	m^2 m^2	5 5	20.00 15.00	18.00 14.00	16.00 13.00
9.07	Chaflanes	ml	5	40.00	35.00	30.00

	CONCEPTO				RENDIMIENTO	
	10. LIMPIEZAS	Un	Grupo	Optimo	Medio	Mínimo
10.01	PISOS					
	Pisos pulidos Pisos escobillados Pisos graníticos Pisos abulados Pisos barro hecho a mano Pisos barro extruido	m^2 m^2 m^2 m^2 m^2 m^2	1 1 1 1 1 1	30.00 40.00 75.00 100.00 25.00 20.00	28.00 35.00 65.00 80.00 22.00 19.00	26.00 30.00 55.00 60.00 19.00 18.00
10.02	RECUBRIMIENTOS					
	Vitrificados	m^2	1	45.00	40.00	35.00
10.03	LIMPIEZA VIDRIOS (AMBAS CARAS)	m^2	1	20.00	18.00	16.00
10.04	LIMPIEZA MUEBLES DE BAÑO					
	Protecciones tinas Limpieza tinas Limpieza W. C. Limpieza lavabos	pza pza pza pza	1 1 1 1	5.00 5.00 8.00 10.00	4.00 4.00 7.00 9.00	3.00 3.00 6.00 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		
A. Equipo manual		Un	Oprima	Media	Mínima
A.01	*Pala cuadrada*				
	En tierra	m^3	500	450	400
	En tepetate	m^3	300	250	200
	En mezcla	m^3	250	200	150
	En concreto	m^3	200	150	100
A.02	*Pico*				
	En tierra	m^3	1,000	750	500
	En tepetate	m^3	500	400	300
A.03	*Barreta*				
	En tierra	m^3	1,000	750	500
	En tepetate	m^3	100	75	50
	En roca	m^3	50	40	30
A.04	*Cuña*				
	En tepetate	m^3	100	75	50
	En roca	m^3	50	40	30
A.05	*Marro*	m^3	250	200	150
A.06	*Carretilla*				
	En tierra	m^3	1,000	750	500
	En tepetate	m^3	700	600	500
	En roca	m^3	500	250	200
	En mezcla	m^3	600	500	400
	En concreto	m^3	400	300	200

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

CONCEPTO		USOS		
B. *Equipo de cimbra*		*Optimo*	*Medio*	*Mínimo*
B.01 *Cimbra 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		0.050	0.040	0.050
B.02 *Cimbra en contratrabes*				
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
Pies 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 *Cimbra en columnas*				
Duela 1 X 4"		7	5	3
Yugos 2 X 4"		7	5	3
Pies derechos 4 X 4"		14	10	5
Plomos 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	
B. *Equipo de cimbra*			*Optimo*	*Medio*	*Mínimo*
B.04 *Cimbra 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
Pies 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 *Cimbra en trabes*					
Duela 1 X 4"			7	5	3
Yugos 2 X 4"			7	3	
Base 4 X 4"			14	10	5
Madrinas 4 X 4"			14	10	5
Patas gallo 1 X 4"			3	2	1
Pies derechos 4 X 4"			14	10	5
Contraventeo 1 X 4"			3	2	1
Arrastres 4 X 4"			14	10	5
Cuñas 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 cimbra*			*Optimo*	*Medio*	*Mínimo*
B.06	*Cimbra losas tarima*					
	Duela tarima 1 X 4"			14	10	5
	Barrote tarima 2 X 4"			14	10	5
	Madrinas 4 X 4"			14	10	5
	Pies derechos 4 X 4"			14	10	5
	Contraventeo 1 X 4"			5	2	1
	Cuñas 2 X 4"			3	2	1
	Arrastres 4 X 4"			14	10	5
	Cachetes 1 X 4"			5	2	1
	Clavo hechura			0.500	0.550	0.600
	Clavo por uso			0.200	0.220	0.240
B.07	*Cimbra losas charola*					
	Charola			100	75	50
	Madrina 4 X 6"			14	10	5
	Marco y accesorios			100	75	50
	Clavo por uso			0.100	0.150	0.160

CONCEPTO			FACTOR UTILIZACION		
	D. *Equipo mayor*	*Depreciación*	*Optimo*	*Medio*	*Mínimo*
D.01	*Gasolina*				
	Camión volteo 5 m^3	12,000 Hs.	1.00	1.50	2.00
	Motoconformadora 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			
C. *Equipo menor*	*Depreciación*	*Optimo*	*Medio*	*Mínimo*
C.01 *Gasolina*				
Vibrador	12,000 Hs.	5.00	5.50	4.00
Revolvedora 1/2 saco	12,000 Hs.	5.50	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

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS
(EDIFICACION Y OBRA PESADA)

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

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

OCTUBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

IMSS	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 SEGURO 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".

D E C L A R A C I O N E S

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.

Expuesto lo anterior, las partes suscriben las siguientes.

V. CONVENIO 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.

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 exlusivamente 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.

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

V. 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 1o. 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 documentos a las Oficinas Federales de Hacienda para que sean

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 [illegible] trabajadores inscritos como permanentes, cuando éstos [illegible] hayan laborado directamente en la obra.

IMSS	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 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.

IMSS	SERVICIOS DE SISTEMATIZACION	TESORERIA GENERAL	SERVICIOS TECNICOS	JEFATURA COORDINADORA DE OBRAS Y CONSERVACION (7)

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

V. CONVENIO PARA EL PAGO DE CUOTAS.

P E R S O N A L I D A D E S

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

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/
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) Tuneles	17	SCT	2.912
c) Aeropistas	18	IMSS	3.083
d) Vías férreas	15	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	1.884
c) Espigones	20	SCT	3.426

⑨

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 fuidos 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 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/
9. VIVIENDA			
a) Residencial	27	INFONAVIT CNIC-IMSS FOVISSTE	4.625
b) Interés social	16.81 % 16.19 % 28	INFONAVIT CNIC-IMSS FOVISSTE	4.796

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.

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

(EDIFICACION Y OBRA PESADA)

A N E X O S

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

OCTUBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

TABLA DE SUELDOS PARA PERSONAL DE OFICINA CENTRAL INCLUYENDO PRESTACIONES AL 1º DE ENERO DE 1980, ZONA No. 24, SEGUN LA C.N.S.M. (CONSIDERANDOSE SEGURO SOCIAL Y GUARDERIAS PAGADO EN REGIMEN ORDINARIO)

		Sueldo base mensual	Previsión social 0.41%	Aguinaldo 4.11%	Suma	Cat.	I.M.S.S. personal	ISSP 1%	Guard. 1%	Infonavit 5%	Total Mensual	Total Anual	Increm. %
. Mozo	163.00	4,957.92	20.33	203.77	5,182.02	T	942.76	51.82	49.58	247.90	6,474.08	77,688.96	1.31
. Velador	* 210.00	6,387.50	26.19	262.53	6,676.22	U	1,208.65	66.76	63.88	319.38	8,334.89	100,018.68	1.30
. Mecanógrafa	* 211.00	6,417.92	26.31	263.78	6,708.01	U	1,208.65	67.08	64.18	320.90	8,368.82	100,425.84	1.30
. Recepcionista	* 213.00	6,478.75	26.56	266.31	6,771.59	U	1,208.65	67.72	64.79	323.94	8,436.69	101,240.28	1.30
. Taquimecanógrafa	*213.00	6,478.75	26.56	266.28	6,771.59	U	1,208.65	67.72	64.79	323.94	8,436.69	101,240.28	1.30
. Bodeguero	* 215.00	6,539.58	26.81	268.78	6,835.17	U	1,208.65	68.35	65.40	326.98	8,504.55	102,054.60	1.30
. Electricista	* 232.00	7,056.67	28.93	290.03	7,375.63	U	1,208.65	73.76	70.57	352.83	9,081.44	108,977.28	1.29
. Ayudante contador	* 229.00	6,965.42	28.56	286.28	7,280.26	U	1,208.65	72.80	69.65	348.27	8,979.63	107,755.36	1.29
. Chofer de camioneta	* 236.00	7,178.33	29.43	295.03	7,502.79	U	1,208.65	75.03	71.78	358.92	9,217.17	110,606.04	1.28
3. Mecánico	* 247.00	7,512.92	30.80	308.78	7,852.50	U	1,208.65	78.53	75.13	375.65	9,590.46	115,085.52	1.28
1.		5,060.00	20.50	205.50	5,226.00	T	942.76	52.26	50.00	250.00	6,521.02	78,252.24	1.30
2.		5,500.00	22.55	226.05	5,748.60	T	942.76	57.49	55.00	275.00	7,078.85	84,946.20	1.29
2.		6,000.00	24.60	246.60	6,271.20	T	942.76	62.71	60.00	300.00	7,636.67	91,640.04	1.27
4.		6,500.00	26.65	267.15	6,793.80	U	1,208.65	67.94	65.00	325.00	8,460.39	101,524.68	1.33
5.		7,000.00	28.70	287.70	7,316.40	U	1,208.65	73.16	70.00	350.00	9,018.31	108,218.52	1.29
6.		7,500.00	30.75	308.25	7,839.00	U	1,208.65	78.39	75.00	375.00	9,574.04	114,912.48	1.28
7.		8,000.00	32.80	328.80	8,361.60	U	1,208.65	83.62	80.00	400.00	10,133.87	121,606.44	1.27
8.		8,500.00	34.85	349.35	8,884.20	W	1,415.92	88.84	85.00	425.00	10,898.96	130,787.52	1.28
9.		9,000.00	36.90	369.90	9,406.80	W	1,499.21	94.07	90.00	450.00	11,540.08	138,480.96	1.28
10.		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
11.		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
12.		11,000.00	45.10	452.10	11,497.20	W	1,832.37	114.97	110.00	550.00	14,104.54	169,254.48	1.28
		12,000.00	49.20	492.20	12,542.40	W	1,998.95	125.42	120.00	600.00	15,386.77	184,641.24	1.28
		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
		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
26.		15,000.00	61.50	616.50	15,678.00	W	2,498.68	156.78	150.00	750.00	19,233.46	230,801.52	1.28
27.		16,000.00	65.60	657.60	16,722.20	W	2,665.26	167.23	160.00	800.00	20,513.69	246,188.28	1.28
28.		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
29.		18,000.00	73.80	739.80	18,813.60	W	2,998.42	188.14	180.00	900.00	23,080.14	276,961.92	1.26
30.		19,000.00	77.90	780.90	19,858.80	W	3,165.00	198.59	190.00	950.00	24,367.39	292,348.68	1.28
31.		20,000.00	82.00	822.00	20,904.00	W	3,331.58	209.04	200.00	1,000.00	25,644.62	307,733.44	1.28
32.		22,500.00	92.25	924.75	23,517.00	W	3,748.02	235.17	225.00	1,125.00	28,850.19	346,202.28	1.26

No.	CATEGORIA	Sueldo base mensual	Previsión social 0.41%	Aguinaldo 4.11 %	Suma	Cat.	IMSS personal	ISSP 1 %	Guard. 1%	Infonavit 5 %	Total mensual	Total Anual	Increm. %
33.		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
34.		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
35.		30,000.00	123.00	1,233.00	31,356.00	W	4,997.36	313.56	300.00	1,500.00	38,466.92	461,603.04	1.28
36.		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
37.		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	538,536.96	1.28
38.		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
39.		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
40.		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
41.		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
42.		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
43.		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	767,211.36	1.28
44.		55,000.00	225.50	2,260.50	57,486.00	W	7,901.68	574.86	550.00	2,750.00	69,262.54	831,150.48	1.26
45.		60,000.00	246.00	2,466.00	62,712.00	W	7,901.68	627.12	600.00	3,000.00	74,840.80	898,009.60	1.25
46.		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
47.		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	1031,967.84	1.23

* Salarios mínimos profesionales, según la Comisión Nacional de Salarios Mínimos para 1980.

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

TABLA DE SALARIOS PARA PERSONAL DE CAMPO, INCLUYENDO PRESTACIONES AL 11 DE ENERO DE 1980, ZONA No. 77, SEGUN LA C.N.S.M. (CONSIDERANDO EL SEGURO SOCIAL Y CUATRERIAS PAGADO POR FACTOR APLICADO AL PRECIO DE VENTA) Y DEDUCIENDO CUOTAS OBRERAS.

No.	Categoría		Salario Base Mensual	Aguinaldo 4.11%	Prim. Vacac. 0.41%	Suma Parcial*	IGSS Cuota Obrera (-)	I.S.R. 1%	Infonavit 5%	Total Mensual	Increm. %
01.-	Maestro	183.00	4,957.92	203.77	20.33	5,182.02	0.00	51.82	247.90	5,481.74	1.11
02.-	Velador	* 210.00	6,287.50	262.53	26.19	6,676.22	250.34	66.76	319.38	6,011.99	1.07
03.-	Motorista	* 211.00	6,417.92	263.79	26.31	6,708.01	251.55	67.08	320.90	6,044.44	1.07
04.-	Recepcionista	* 213.00	6,478.75	266.29	26.56	6,771.59	253.93	67.72	323.94	6,509.31	1.07
05.-	Taquimecanógrafa	* 213.00	6,478.75	266.29	26.56	6,771.59	253.93	67.72	323.94	6,909.31	1.07
06.-	Bartender	* 215.00	6,539.58	268.79	26.81	6,835.17	256.32	68.35	326.98	6,974.11	1.07
07.-	Cr. Electricista	* 232.00	7,056.67	290.03	28.93	7,375.63	276.59	73.76	352.83	7,525.64	1.07
08.-	Ayte. Carpintero	* 229.00	6,965.42	286.28	28.56	7,280.26	273.01	72.80	348.27	7,428.32	1.07
09.-	Chofer Camionero	* 236.00	7,178.33	295.03	29.43	7,502.79	281.35	75.03	358.92	7,655.38	1.07
10.-	Mecánico	* 247.00	7,512.92	308.78	30.80	7,852.50	294.47	78.53	375.63	8,012.21	1.07
11.-			5,000.00	205.50	20.50	5,226.00	195.98	52.26	250.00	5,332.29	1.07
12.-			5,300.00	226.05	22.53	5,548.60	215.57	57.49	275.00	5,865.51	1.07
13.-			6,000.00	246.60	24.60	6,271.20	235.17	62.71	300.00	6,298.74	1.07
14.-			6,500.00	267.15	26.65	6,793.80	254.77	67.94	325.00	6,921.97	1.07
15.-			7,000.00	287.70	28.70	7,316.40	274.37	73.16	350.00	7,465.20	1.07
16.-			7,500.00	308.25	30.75	7,839.00	293.96	78.39	375.00	7,998.43	1.07
17.-			8,000.00	328.80	32.80	8,361.60	313.56	83.62	400.00	8,531.66	1.07
18.-			8,500.00	349.35	34.85	8,884.20	333.16	88.84	425.00	9,064.88	1.07
19.-			9,000.00	369.90	36.90	9,406.80	352.76	94.07	450.00	9,598.11	1.07
20.-			9,500.00	390.45	38.95	9,929.40	372.35	99.29	475.00	10,131.34	1.07
21.-			10,000.00	411.00	41.00	10,452.00	391.95	104.52	500.00	10,664.57	1.07
22.-			11,000.00	452.10	45.10	11,497.20	431.15	114.97	550.00	11,731.02	1.07
23.-			12,000.00	493.20	49.20	12,542.40	470.34	125.42	600.00	12,797.46	1.07
24.-			13,000.00	534.30	53.30	13,587.60	509.54	135.88	650.00	13,863.94	1.07
25.-			14,000.00	575.40	57.40	14,632.80	548.73	146.33	700.00	14,930.40	1.07
26.-			15,000.00	616.50	61.50	15,678.00	587.93	156.78	750.00	15,996.86	1.07
27.-			16,000.00	657.60	65.60	16,723.20	627.12	167.23	800.00	17,063.31	1.07
28.-			17,000.00	698.70	69.70	17,768.40	666.32	177.68	850.00	18,129.77	1.07
29.-			18,000.00	739.80	73.80	18,813.60	705.51	188.14	900.00	19,196.23	1.07

No.	Categoría	Salario Base Mensual	Aguinaldo 4.11%	Prim. Vacac. 0.41%	Suma Parcial*	IGSS cuota obrera (-)	I.S.R. 1%	Infonavit 5%	Total Mensual	Increm. %
30.-		19,000.00	780.90	77.90	19,858.80	744.71	198.59	950.00	20,252.68	1.07
31.-		20,000.00	822.00	82.00	20,904.00	783.90	209.04	1,000.00	21,329.14	1.07
32.-		22,500.00	924.75	92.25	23,517.00	881.89	235.17	1,125.00	23,995.28	1.07
33.-		25,000.00	1,027.50	102.50	26,130.00	979.88	261.30	1,250.00	26,661.42	1.07
34.-		27,500.00	1,130.25	112.75	28,743.00	1,077.86	287.43	1,375.00	27,327.57	1.07
35.-		30,000.00	1,233.00	123.00	31,356.00	1,175.85	313.56	1,500.00	31,993.71	1.07
36.-		32,500.00	1,335.75	133.25	33,969.00	1,273.84	339.69	1,625.00	34,659.85	1.07
37.-		35,000.00	1,438.50	143.50	36,582.00	1,371.83	365.82	1,750.00	37,326.00	1.07
38.-		37,500.00	1,541.25	153.75	39,195.00	1,469.81	391.95	1,875.00	39,992.14	1.07
39.-		40,000.00	1,644.00	164.00	41,808.00	1,567.80	418.08	2,000.00	42,658.28	1.07
40.-		42,500.00	1,746.75	174.25	44,421.00	1,665.79	444.21	2,125.00	45,324.42	1.07
41.-		45,000.00	1,849.50	184.50	47,034.00	1,763.78	470.34	2,250.00	47,990.57	1.07
42.-		47,500.00	1,952.25	194.75	49,647.00	1,861.76	496.47	2,375.00	50,656.71	1.07
43.-		50,000.00	2,055.00	205.00	52,260.00	1,959.75	522.60	2,500.00	53,322.85	1.07
44.-		55,000.00	2,260.50	225.50	57,486.00	2,155.73	574.86	2,750.00	58,655.14	1.07
45.-		60,000.00	2,466.00	246.00	62,712.00	2,351.70	627.12	3,000.00	63,987.42	1.07
46.-		65,000.00	2,671.50	266.50	67,938.00	2,547.68	679.38	3,250.00	67,319.71	1.07
47.-		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 1980

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.

4.02.- -A- SALARIO DIARIO TOTAL.-

A partir de los salarios mínimos generales y mínimos profesionales, vigentes en la zona y en el periodo de ejecución, recomendamos al lector adicionar el porcentaje de aguinaldo establecido por la empresa, así como también el 25% de sobre sueldo durante las vacaciones del empleado (prima vacacional).

Sobre el salario integrado, se recomienda hacer el descuento de la cuota obrera al I.M.S.S. (3.75%), así como también adicionar el impuesto del 1% sobre remuneraciones pagadas.

Finalmente el INFONAVIT (5%) aplicable sobre el salario base, el cual y según el diario oficial del 26 de Octubre de 1972, debe ser de ser observado en la utilidad para el caso de obras públicas, so pena de sufrir una descalificación en un concurso.

SALARIO DIARIO TOTAL (S D T + P R E) OBRA GRAVADA.-

PRESTACIONES DE LA OBRA DE MANO PARA LA CONSTRUCCION

DE 1 9 8 0

Categoría	Sueldo Base	Aguin. Día 4.11%	Prima Vacac. 0.41%	Suma	IMSS (a) 3.75%		INFONAVIT 5%	SAR 2%	Total
Peón	163.00	6.71	0.67	170.37	0.00		8.51	1.70	180.57
Ayudantes	175.00	7.19	0.72	182.91	6.86		9.15	1.83	186.63
Albañil	183.00	7.60	0.76	191.36	7.25		9.57	1.91	197.29
Oficial albañil	238.00	9.79	0.98	248.76	9.33		12.44	2.49	253.82
Oficial carpintero obra negra	221.00	9.08	0.91	230.99	8.66		11.55	2.31	235.67
Oficial fierrero	229.00	9.41	0.94	239.35	8.98		11.97	2.39	244.72
Oficial herrero	229.00	9.41	0.94	239.35	8.98		11.97	2.39	244.72
Oficial electricista	232.00	9.54	0.95	242.49	9.09		12.12	2.42	247.42
Oficial plomero	228.00	9.37	0.93	238.30	8.94		11.91	2.38	243.15
Oficial carpintero obra blanca	234.00	9.62	0.96	244.58	9.17		12.23	2.45	249.36
Of. especializado	275.00	11.30	1.13	287.43	10.78		14.37	2.87	292.28

4.02.- - C - INTEGRACION DE GRUPOS.-

A cada actividad de un proceso constructivo, debe corresponder un grupo de trabajo que la realice eficientemente, el cual variará en función del proceso constructivo, de la cantidad de obra, del equipo disponible y de muchas otras condiciones aleatorias. Para facilitar estadística y de correlación, sugerimos al lector la limitación a seis grupos que pueden ser representativos de una gran mayoría de actividades por realizar en la edificación.

En la tabla de "Integración de Grupos" a más de el sueldo base, las prestaciones y el factor de salario real, sugerimos a los lectores integrar también el factor de zona (F. Z.) el factor de maestro (F. M.) y finalmente el factor de herramienta menor (F. H. M.).

INTEGRACION DE LA OBRA DE MANO PARA LA CONSTRUCCION

DE OBRA EN LA ZONA # 74 CNSM.

OBRA GRAVADA.

GRUPO	COMPOSICION	OPERACIONES	Ter. IMPORTE	FSR	2da. IMPORTE	FDZ	Jer. IMPORTE	FHM FAS	IMPORTE FINAL
1	0.10 Cabo + 1.0 Peon	0.10 (197.29) + 1.0 (180.22)	199.95	1.26	251.94	1.00	251.94	1.03 + 1.07	277.66
2	0.25 Oficial + 1.0 Peon	0.25 (253.82) + 1.0 (180.22)	243.68	1.26	307.03	1.00	307.03	1.03 + 1.07	333.30
3	1.0 Of. Carp. + 1.0 Ay. Carp.	1.0 (235.69) + 1.0 (186.63)	422.32	1.26	532.12	1.00	532.12	1.03 + 1.07	586.45.
4	0.5 Of. Flem. + 1.0 Ay. Flem	0.5 (244.22) + 1.0 (186.63)	308.74	1.26	389.01	1.00	389.01	1.03 + 1.07	428.73
	1.0 Oficial + 1.0 Peon	1.0 (253.82) + 1.0 (180.22)	434.04	1.26	546.89	1.00	546.89	1.03 + 1.07	602.73
6	1.0 Of. Espec. + 1.0 Peon	1.0 (293.28) + 1.0 (180.22)	473.50	1.26	596.61	1.00	596.61	1.03 + 1.07	657.52

Fecha: México, D.F., Junio de 1980.

4.04.- ANALISIS DE FACTOR DE SOBRE COSTO.-

El factor por el cual debe multiplicarse el costo directo para obtener el precio de venta, es costumbre denominarlo factor de sobre costo, consignando en él, los conceptos indirectos, la utilidad y los impuestos de cada obra en especial.

Para la condición de ejemplo de obra gravadas, el importe a utilizar en los costos indirectos de operación y de obra no deberán incluir I. V. A., así como tampoco el monto de obra total a realizar en el período de la obra, en nuestro caso 1980.

OBRA GRAVADA

VALUACION DE FACTOR DE SOBRECOSTO PARA LA CONSTRUCCION DE: 20 CIMIENTOS DE BODEGAS PARA GRANO

I.- COSTO DE OPERACION. S/CD ..... 6.51 %

El costo anual de las oficinas generales es de $ 3'907,106.92 y se estima para el año de 1980 operar con un volumen de obra de $ 60'000,000.00 de costo.

Por lo tanto: Costo Anual Of. Grales. / Costo Cor. Invc. Anual = 3'907,106.92 / 60'000,000.00 = 0.0651

II.- GASTOS DE CAMPO. S/CD 7.85%

Concepto	Un.	Cantidad	P.U.	Importe.
a).- Gastos Profesionales.	Mes	3 + 1	12,822.31	51,289.24
1.- Residente, incl. Viáticos.				
2.- Sub-Residente, incl. Viáticos				
3.- Gastos de Supervisión				
b).- Gastos Administrativos.				
1.- Contador, incl. Viáticos				
2.- Almacenista General	Mes	3.00	6,974.18	20,922.54
3.- Ayudante Almacen				
4.- Vigilancia	Mes	3.00	6,811.99	20,435.97
5.- Lista de Raya para Detallar	Mes	0.50	5,481.74	2,740.87
c).- Transportes.				
1.- De Equipo	Flete	2.00	600.00	1,200.00
2.- De Personal				
d).- Construc. Provisionales.				
1.- Oficina y Gastos Oficina.	Lote	1.00	5,000.00	5,000.00
2.- Almacen y Gastos Almacen	Lote	1.00	5,000.00	5,000.00
3.- Dormitorios y Gastos Dormitorios				
e).- Varios.				
1.- Herramienta	Lote	1.00	2,000.00	2,000.00
2.- Lubricantes	Lote	1.00	10,000.00	10,000.00
3.-				
TOTAL:				119,588.61

Por lo tanto: Costo Gastos de Campo / Costo Aprox. de Obra = 119,588.62 / 1'510,000.00 = 0.0792

OBRA GRAVADA.

3.- IMPREVISTOS S/A ..... 1.00 %

4.- FINANCIAMIENTO S/A ..... 5.00 %

4.1.- NECESIDAD DE FINANCIAMIENTO.

$$[illegible] = \frac{TC}{PE} = \frac{3}{1} = 2 \qquad VE = \frac{[illegible]}{3} = [illegible] \quad 0.7248$$

$$[illegible] = \frac{\%}{[illegible]} = [illegible]$$

CONCEPTO	DESCRIPCION		VALOR				
P.V.	PRECIO DE VENTA	Millón	2.	1	7	4	4
U.	UTILIDAD	Millón	0.	1	4	6	5
C.V.	COSTO DE VENTA	Millón	2.	0	2	7	9
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 %	Millón	0.	1	0	8	7
T.R.	TIEMPO DEL RETENIDO	Mes	2.	0	0	0	0

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

$$NF = CV \left[\frac{3}{2} + 2 + 1\right] - \left[\frac{PV}{3} \times 1^2 \times 3 \times \frac{4}{2}\right] - \left[\frac{0^2}{0.7248}\right] + \left[VR\left(\frac{3}{2} + 2\right)\right]$$

$$NF = 4 \quad 9.1251 - 4.3498 + 0 + 0.3305 = 5.1568$$

4.2.- FINANCIAMIENTO.

$$F = \frac{(NF \times i)\ (VC \times TE \times i)}{CV} = \frac{(5.1568 \times 0.02) - (2.1087 \times 2 \times 0.005)}{2.0275} = 0.0503 \times 100 = \boxed{5.03\ \%}$$

OBRA GRAVADA

5.- UTILIDAD S/A ..... 3.00 %

6.- I.M.S.S. S/PV ..... 4.625 %

7.- S.F.P. S/PV .....

8.- I.S.R. S/PV ..... 3.75 %

$$[illegible] = \frac{[illegible] \times PV \times [illegible] \times [illegible] (C.D + [illegible]) + G.P.}{P.V.}$$

$$PF = \frac{[illegible]D \times P.V. \times 0.01\ (1.05) + G.P.}{P.V.} = 0.0021$$

FACTOR DE SOBRE COSTO

No	Concepto	Consid.	%	Parcial	Enlace	Acumulado
	Costo Directo		100%	1.0000	+ + +	1.0000
1	Costo de operación	S/CD	6.31	0.0631	+	1.0631
2	Costo de campo	S/CD	7.85	0.0785	+	1.1416
3	Imprevistos	S/A	1.00	0.0100	x	1.1550
4	Financiamiento	S/A	5.00	0.0500	x	1.2131
5	Utilidad	S/A	8.00	0.0800	x	1.3102

No	Concepto	Consid.	%	Aproximación		
6	I.M.S.S.	S/PV	4.625	Precio de venta	=	1.0000
7	S.F.P.	S/PV		Cargo al precio	=	0.03585
8	I.S.R.	S/PV	3.750	Complemento	=	0.51415
9		S/PV		F.S.C. = $\frac{1.3102}{0.9415}$	=	1.4002
10	Fianzas	S/PV	0.210			
	SUMAN CARGOS AL PRECIO		8.585 %	F. S. C.		1.40

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS
(EDIFICACION Y OBRA PESADA)

COSTOS BASE MATERIALES

ING. FERNANDO AMPARAN CABRERA

OCTUBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

RELACION DE PRECIOS BASE "MATERIALES" PARA

EL AREA METROPOLITANA
PROMEDIO MERCADO MAYOREO

OBRA GRAVADA

Concepto	Unidad	Precio SIN IVA.	
Cemento Normal	Ton.	1.660.	00
Cemento R. Rápida	Ton.	2.000.	00
Concreto Premezclado f'c= 100 Kg/cm2. Ø 1/2" Normal	M3.	941.	00
Concreto Premezclado f'c= 200 Kg/cm2. Ø 1/2" Normal	M3.	1.006.	00
Concreto Premezclado f'c= 200 Kg/cm2. Ø 3/4" Normal	M3.	1.098.	00
Concreto Premezclado f'c= 200 Kg/cm2. Ø 1/2" R.R.	M3.	1.166.	00
Concreto Premezclado f'c= 200 Kg/cm2. Ø 3/4" R.R.	M3.	1.196.	00
Calhidra	Ton.	900.	00
Arena	M3.	190.	00
Tepetate	M3.	85.	00
Grava	M3.	190.	00
Grava Triturada	M3.		
Triplay Cimbra 16 MM.	M2.	333.	00
Grava Cementada	M3.		
Alambre 16	Kg.	16.	00
Grava Controlada	M3.		
Acero Ø 5/16 fyp= 4218 K/C2	Ton.	11 650.	00
Acero Ø 3/8 fyp= 4218 K/C2	Ton.	11.500.	00
Acero Ø 1/2 fyp= 4218 K/C2	Ton.	11.420.	00
Acero Ø 5/8 fyp= 4218 K/C2	Ton.	11.350.	00
Acero Ø 3/4 fyp= 4218 K/C2	Ton.	11.250.	00
Alambrón Ø 1/4 fyp= 2530 K/C2	Ton.	11.770.	00

Relación de Precios Base "Materiales" Para OBRA GRAVADA

Concepto	Unidad	Precio
Madera para Cimbra 1" x 4"	P.T.	18.50
Madera para Cimbra 1.5" x 2" a 4"	P.T.	17.50
Madera para Cimbra 2" x 4"	P.T.	17.50
Madera para Cimbra 4" x 4"	P.T.	15.50
Piedra para Mamposteria	M3.	200.00
Tabique Recocido 5.50 x 12.50 x 25 cm	Millar	1,950.00
Clavo 2 a 4"	Kg.	18.00
Cemento Blanco	Ton.	6,000.00
Ladrillo 2 x 12 x 24 cms.	Millar	1,300.00
Block Tipo Concreto 15 x 20 x 40 INTERMEDIO	Pza.	6.50
Block Tipo Liviano 15 x 20 x 40 LIVIANO	Pza.	[illegible]
Refuerzo Piramide	ML.	5.00
Mosaico Pasta 25 x 25 cms. GRANITO No. 2	M2.	120.00
Granito 30 x 30 # 3 TRAVERTINO	M2.	130.00
Terrazo 33 x 50 # 20 GRIS TEPEACA	M2.	125.00
Tubo Concreto Ø 15 x 1.00 Efvo.	Pza.	41.00
Tubo Concreto Ø 20 x 1.00 Efvo.	Pza.	56.00
Aceite para Motor	Lt.	16.50
Gasolina NOVA	Lt.	2.80
Diesel	Lt.	1.10
Chaflan 3/4"	ML.	3.50
Carretillas RUEDA DE HULE	Pza.	1,800.00
MANEJO DE AGUA	M3	10.00
3 PALA CUADRADA	PZA.	135.00
PICO CON MANGO	PZA.	245.00

Relación de Precios Base "Materiales" Para.

OBRA GRAVADA

Concepto	Unidad	Precio
VIBRADOR PARA CONCRETO DE 4 H.P.	PZA	22,000.00
REVOLVEDORA DE CONCRETO DE 8 H.P.	PZA.	44,000.00

UNION CONSULTORA, S.A.

4

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA GRAVADA

LECHADA DE CEMENTO: Gris

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 1.300 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	1.339	1660.00	2,222.74
2.- 0.900 M3. de Agua + 30% Desp.	M3	1.170	10.00	11.70
			$	2,234.44/M3

5 C. D. = $ 2.23 /Lt.

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA GRAVADA

PASTA DE CEMENTO GRIS

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 1.500 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	1.545	1,660.00	2,564.70
2.- 0.700 M3. Agua + 30% Desp.	M3	0.910	10.00	9.10
			$	2,573.80/M3

6

C. D. = 2.57 /Lt.

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA GRAVADA

PASTA DE CEMENTO GRIS

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 1.500 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	1.545	1,660.00	2,564.70
2.- 0.700 M3. Agua + 30% Desp.	M3	0.910	10.00	9.10
			$	2,573.80/M3

6

C. D. = 2.57 /Lt.

UNION CONSULTORA, S.A. 6

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA GRAVADA

MEZCLA CALHIDRA ARENA 1 : 3

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 0.250 Tons. Calhidra + 3% Desp.	Ton.	0.258	900.00	232.20
2.- 1.000 M3. Arena +8% Desp.	M3	1.080	190.00	205.20
3.- 0.270 M3. Agua +30% Desp.	M3	0.351	10.00	3.51
			$	440.91 /M3

7

C. D. = $ 0.44 /Lt.

OBRA GRAVADA

MEZCLA CEMENTO ARENA 1:3

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 0.510 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton.	0.525	1660.00	871.50
2.- 1.100 M3. Arena + 8% Desp.	M3	1.188	190.00	225.72
3.- 0.272 M3. Agua + 30% Desp.	M3	0.354	10.00	3.54
			$	1,100.76 /M3

C. D. = $ 1.10 /Lt.

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. : INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA GRAVADA

MEZCLA CEMENTO ARENA 1:5

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 0.360 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	0.371	1660.00	615.86
2.- 1.150 M3. Arena + 8% Desp.	M3	1.242	190.00	235.98
3.- 0.261 M3. Agua + 30% Desp.	M3	0.339	10.00	3.39
				$ 855.23/M3

9

C. D. = $ 0.86 /Lt.

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA GRAVADA

CONCRETO DE f'c = 90 a 100 kg/c², Ø 1 1/2"

CEMENTO NORMAL

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 0.230 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton.	0.237	1 660 00	393.42
2.- 0.470 M3. Arena + 8% Desp.	M3	0.508	190 00	96.52
3.- 0.700 M3. Grava + 8% Desp.	M3	0.756	190 00	143.64
4.- 0.190 M3. Agua + 30% Desp.	M3	0.247	10 00	2.47
HECHURA DEL CONCRETO $ 116.22/M³				$ 636.05 /M 3.
CONCRETO f'c=100 c/c² $ 636.05/M³				
$ 752.27/M³ ($ 941.00/M³ (PREMEZCLADO)				

10

C. D. = $ 636.05 /M3.

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA GRAVADA

CONCRETO DE : f'c = 200 a 210 kg/c², Ø 1 1/2"

CEMENTO : NORMAL

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 0.350 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	0.361	1,660.00	599.26
2.- 0.440 M3. Arena + 8% Desp.	M3	0.475	190.00	90.25
3.- 0.680 M3.- Grava + 8% Desp.	M3	0.734	190.00	139.46
4.- 0.184 M3. - Agua + 30% Desp.	M3	0.239	10.00	2.39
			$	831.36 /M3

C. D. = $ 831.36 /M3

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA GRAVADA

ACERO fyp = 2530 kg/c², LISO Ø 1/4"

Alambre # 18 = 9.495 Kg/1000 Mts.
Alambre # 16 = 16.669 Kg/1000 Mts.

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 1.000 Ton. Alambrón + 3% Desp.	Ton	1.030	11,770.00	12,123.10
2.- 30.30 Kg. Alambre # 18 + 10% Desp.	Kg	88.33		
2'.- 141.33 Kg. Alambre # 16 + 10% Desp.	Kg	155.46	16.00	2,487.36
			$	14,610.46/Ton

12 C. D. = $ 14.61 /Kg.

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA
GRAVADA

ACERO fyp = 4218 kg/c² CORRUGADO Ø 3/8"

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 1.000 Ton. Acero ø 3/8" + 3% Desp.	Ton	1.030	11,500.00	11845.00
2.- Traslapes	Ton	0.0126	11,500.00	144.90
3.- Ganchos o Anclajes.	Ton	0.0433	11,500.00	497.95
3.- 26.82 Kgs. Alambre # 18 + 10% Desp.	Kg	29.50		
4.- 47.20 Kgs. Alambre # 16 + 10% Desp.	Kg	51.92	16.00	830.72
			$	13,318.57/TON

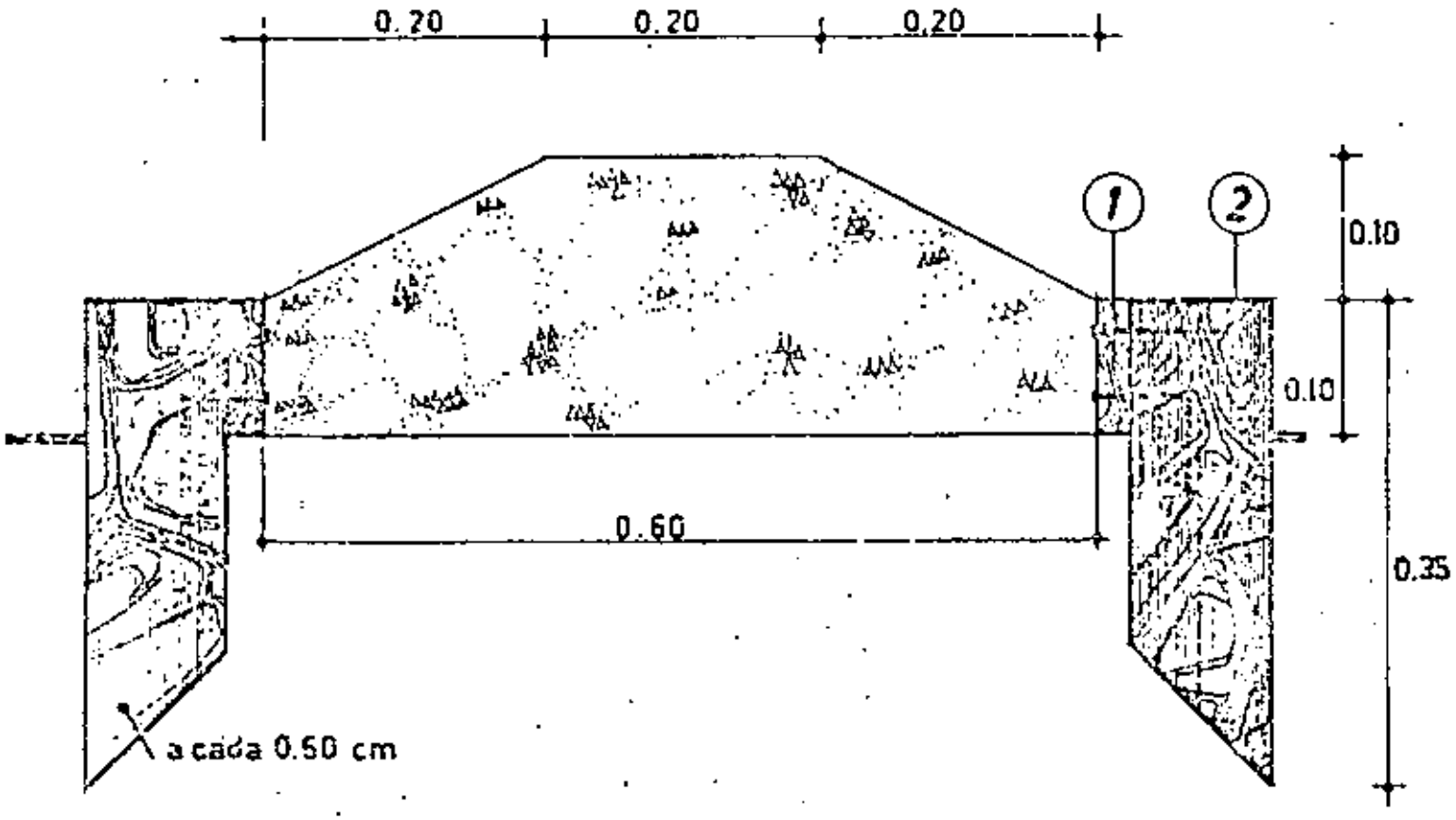
13

C. D. = $ 13.32 /Kg.

CIMBRA EN ZAPATAS $2 m^2/m^3$

peralte 10 a 20 cm
volumen de concreto = 0.10 m^3/ml
relacion 2 m^2/m^3

OBRA GRAVADA



(1) DUELA 1"x 4"

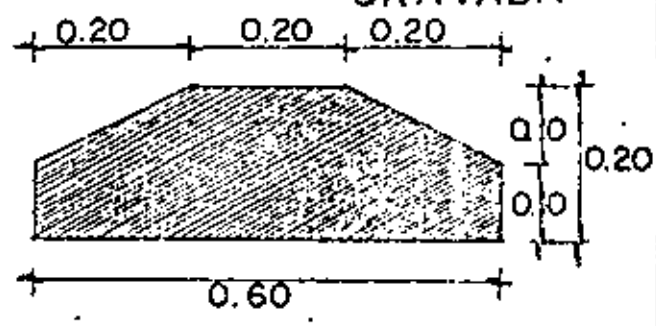
(2) YUGO 2"x 4"
CLAVO $2\frac{1}{2}$" = 40 pza / m^2

PRECIO No. INCISO preliminar. CANT. APROX.

CIMBRA EN ZAPATAS 2M²/M³

ESPECIFICACIONES.

CROQUIS. OBRA GRAVADA



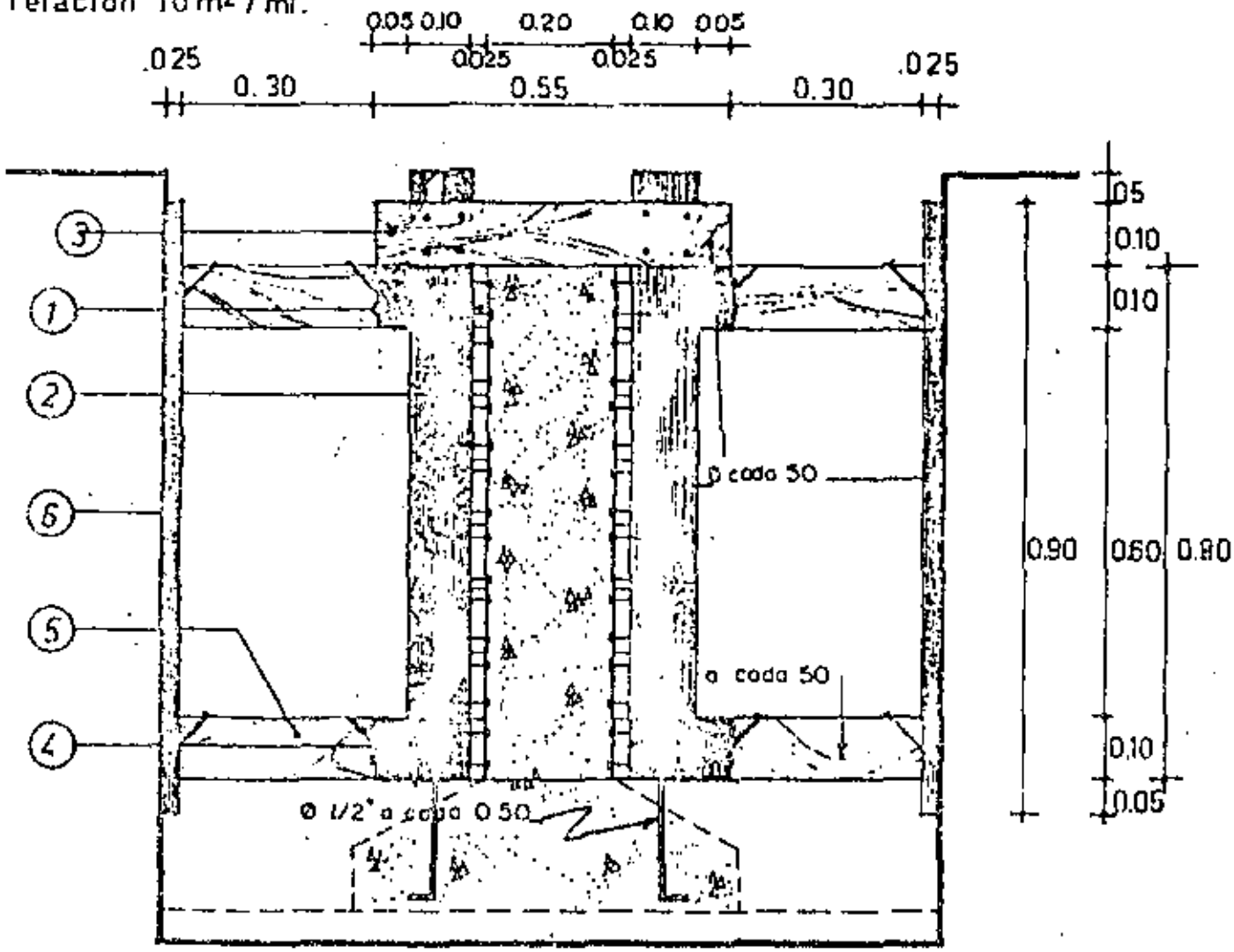
CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.) Duela en Contacto. 1" x 4"				
10.95 PT x FD. x FU = 10.95 x 1.10 x 1/7	PT	1.72	18.50	31.82
2.) Yugos. 2" x 4"				
15.30 PT x FD x FU = 15.30 x 1.10 x 1/3	PT	5.61	17.50	98.18

C. D. = $ 130.00 /M2/USO

CIMBRA EN CONTRATRABES 10 m² / m³

seccion 20x80 cm.
volumen de concreto 0.16 m³ / ml
relacion 10 m² / ml.

OBRA GRAVADA



① DUELA EN CONTACTO 1"x4"	clavos 2½	40 pz / m2
② YUGOS 2"x4"	clavos 3½	38 pz / m²
③ SEPARADORES 2"x 4"	varilla 1/2	1.12 kg / m2
④ MADRINAS 2"x 4"		
⑤ PIES DERECHOS 4"x4"		
⑥ ARRASTRES 1"x 4"		

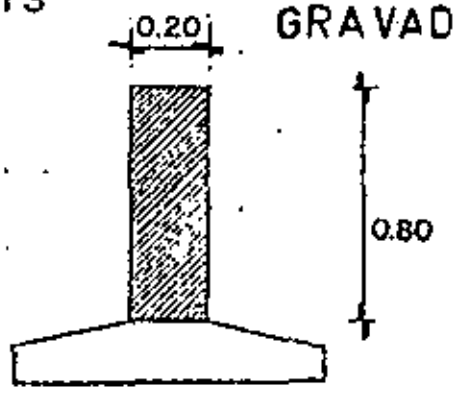
PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

CIMBRA EN CONTRATRABES $10 M^2/M^3$

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

OBRA GRAVADA

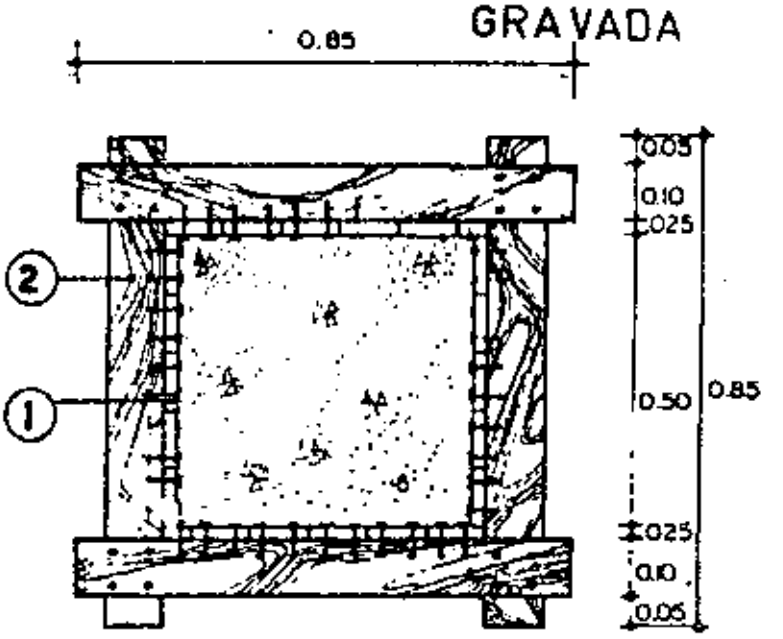


CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.) Duela en Contacto 1" x 4" 10.94 PT x FD x FU = 10.94 x 1.10 x 1/7	PT	1.72	18.50	31.82
2.) Yugos 2" x 4" 5.19 PT x FD x FU = 5.19 x 1.10 x 1/7	PT	0.82	17.50	14.35
3.) Separadores 2" x 4" 1.51 PT x FD x FU = 1.51 x 1.10 x 1/3	PT	0.55	17.50	9.63
4.) Madrinas 2" x 4" 5.47 PT x FD x FU = 5.47 x 1.10 x 1/7	PT	0.86	17.50	15.05
5.) Pies Derechos 4" x 4" 6.56 PT x FD x FU = 6.56 x 1.10 x 1/15	PT	0.48	15.50	7.44
6.) Arrastres 1" x 4" 2.46 PT x FD x FU = 2.46 x 1.10 x 1/3	PT	0.90	18.50	16.65

CIMBRA EN COLUMNAS **8 m2/m3**

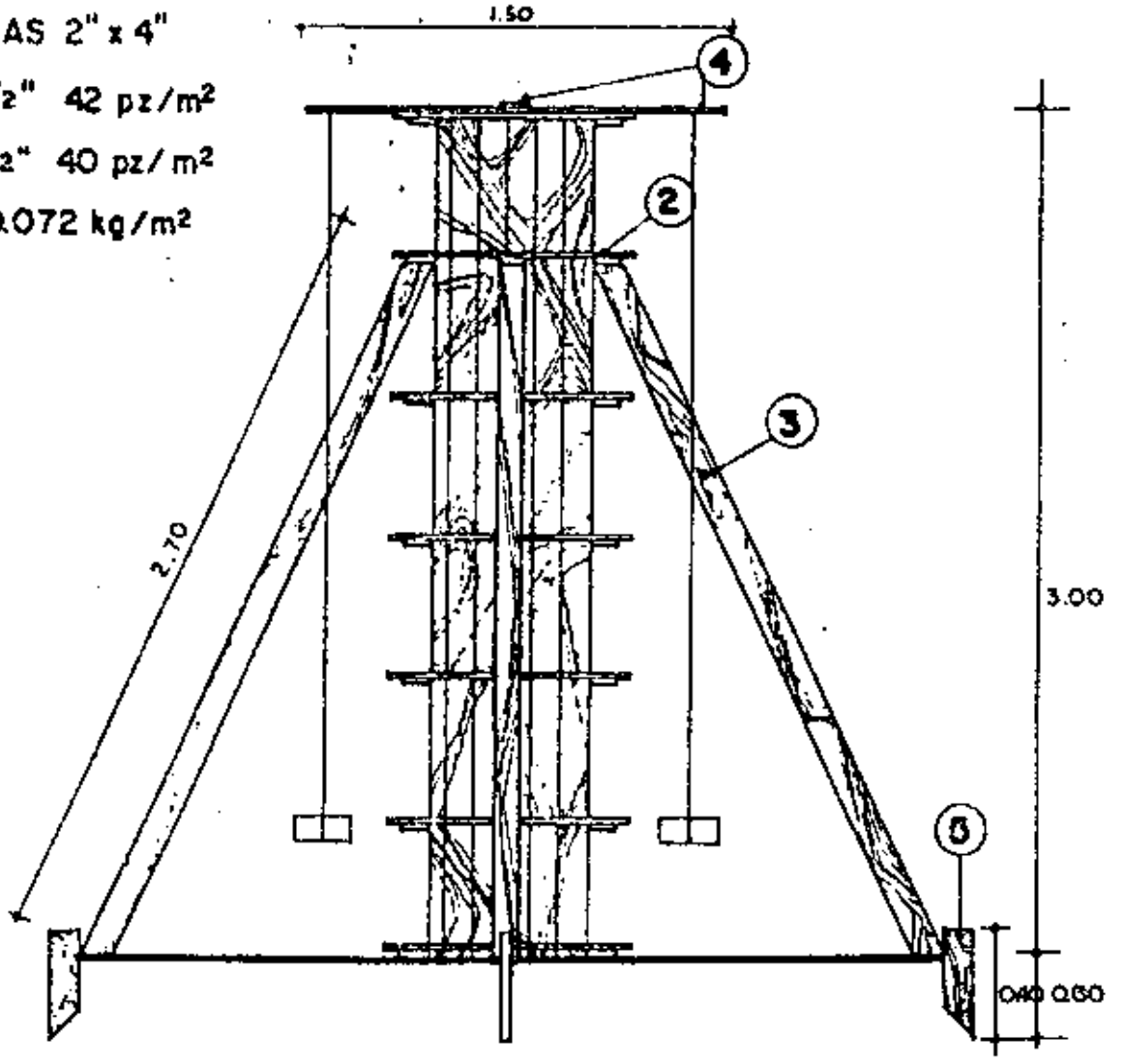
OBRA GRAVADA

seccion 50 x 50 cm
volumen de concreto 0.25 m³/ml
relacion 8 m²/m³



1. DUELA EN CONTACTO 1"x4"
2. YUGOS 2"x4"
3. PIES DERECHOS 4"x4"
4. PLOMOS 1"x4"
5. ESTACAS 2"x4"

clavo 2 ½" 42 pz/m²
clavo 3 ½" 40 pz/m²
alambre 0.072 kg/m²



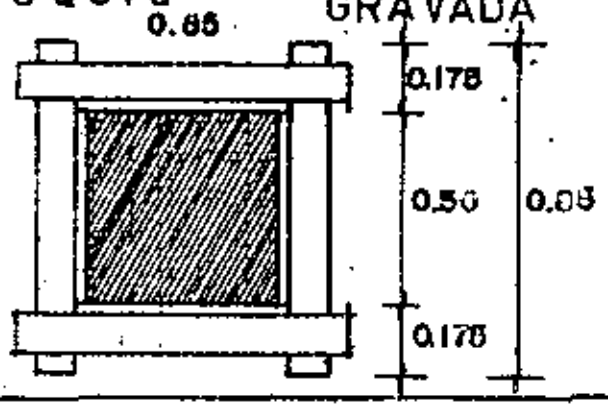
UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. INCISO preliminar CANT. APROX.

CIMBRA EN COLUMNAS 8 M²/M³

ESPECIFICACIONES

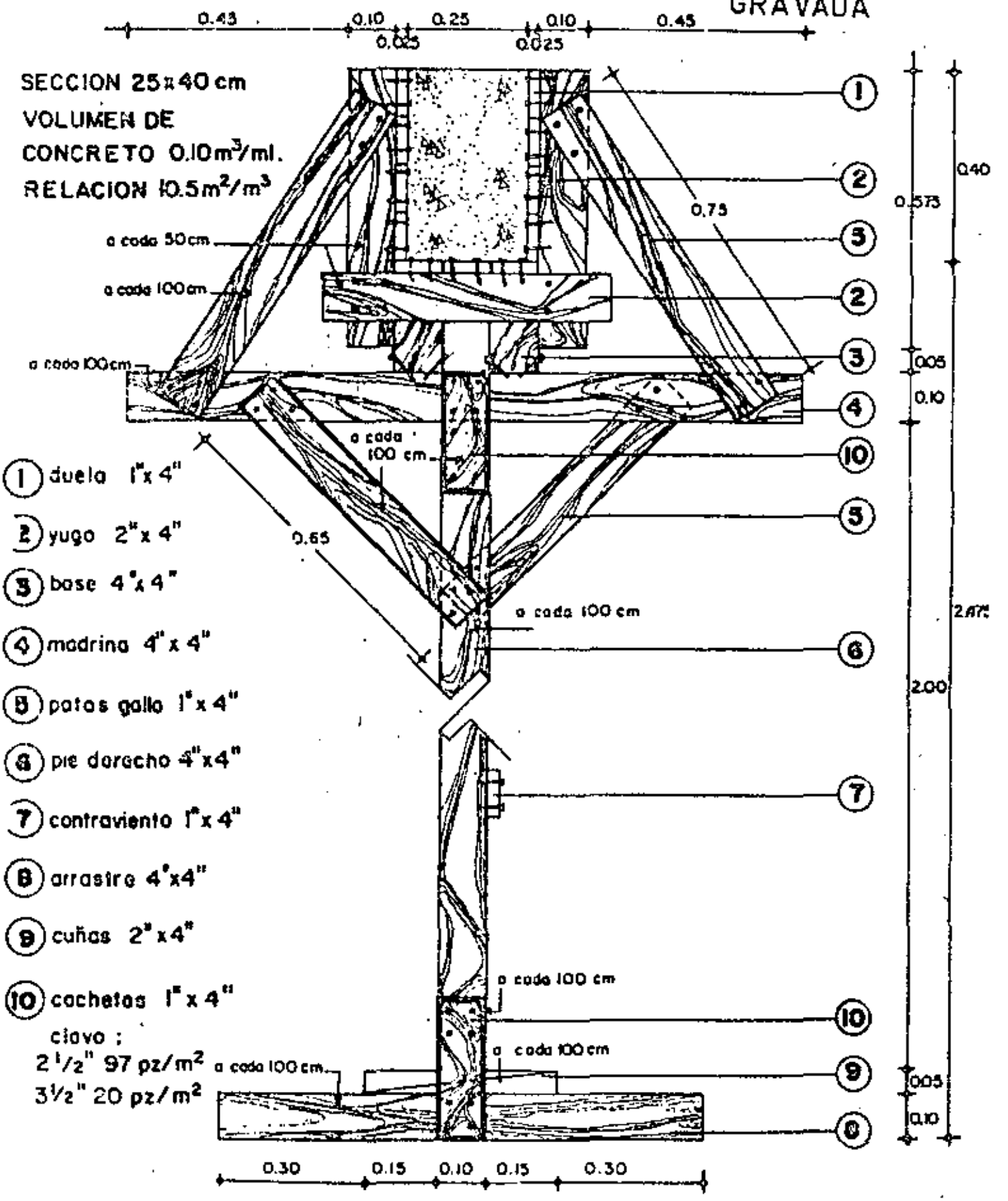
CROQUIS



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.) Duela en Contacto 1" x 4" 11.49 PT x FD x FU = 11.49 x 1.10 x 1/7	PT	1.81	18.50	33.49
2.) Yugos 2" x 4" 8.68 PT x FD x FU = 8.68 x 1.10 x 1/7	PT	1.36	17.50	23.80
3.) Pies Derechos 4" x 4" 7.88 PT x FD x FU = 7.88 x 1.10 x 1/20	PT	0.43	15.50	6.67
4.) Plomos 1" x 4" 0.55 PT x FD x FU = 0.55 x 1.10 x 1/5	PT	0.12	18.50	2.22
5.) Estacas 2" x 4" 0.58 PT x FD x FU = 0.58 x 1.10 x 1/3	PT	0.21	17.50	3.68

CIMBRA EN TRAGES 10.5 m2/m3

OBRA GRAVADA



OBRA GRAVADA

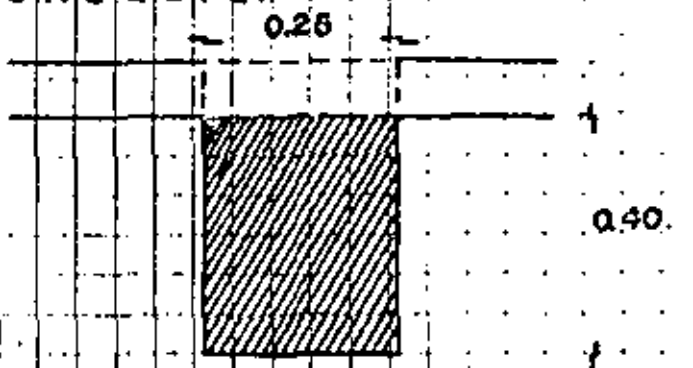
UNION CONSULTOR A. S.A.

PRECIO No. INCISO preliminar CANT. APROX.

CIMBRA EN TRABES 10.5 M²/M

ESPECIFICACIONES

CROQUIS



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
.) Duela en Contacto 1" x 4"				
11.46 PT x FD x FU = 11.46 x	PT			
2.) Yugos 2" x 4"				
7.30 PT x FD x FU = 7.30 x	PT			
3.) Base 4" x 4"				
8.33 PT x FD x FU = 8.33 x	PT			
4.) Madrinas 4" x 4"				
5.84 PT x FD x FU = 5.84 x	PT			
5.) Patas de gallo 1" x 4"				
2.91 PT x FD x FU = 2.91 x	PT			
6.) Pies Derechos 4" x 4"				
8.33 PT x FD x FU = 8.33 x	PT			
7.) Contraventeo 1" x 4"				
1.04 PT x FD x FU = 1.04 x	PT			
8.) Arrastre 4" x 4"				
4.17 PT x FD x FU = 4.17 x	PT			
9.) Cuñas 2" x 4"				
0.84 PT x FD x FU = 0.84 x	PT			
10) Cachetes 1" x 4"				
1.14 PT x FD x FU = 1.14 x	PT			

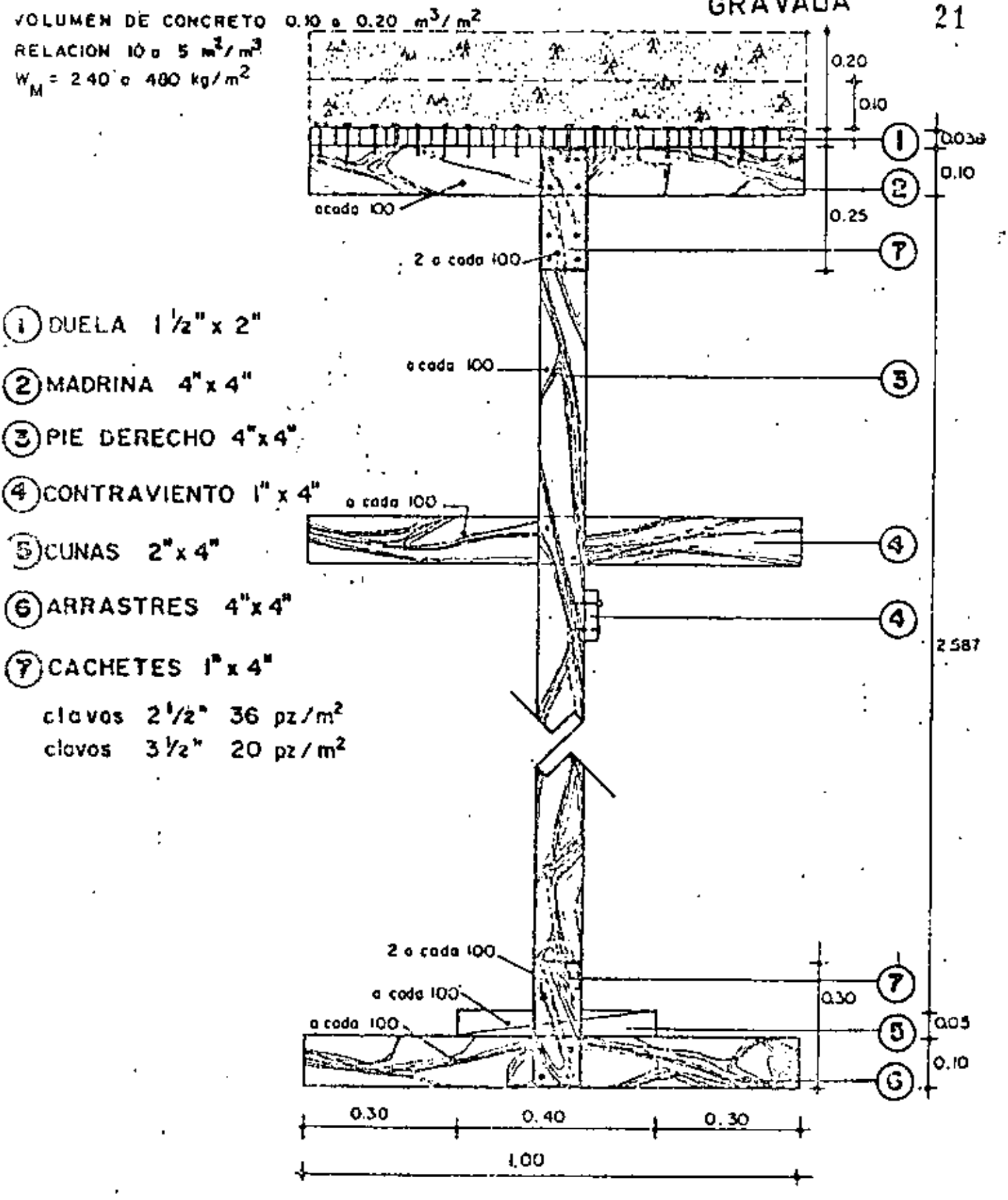
CIMBRA EN LOSAS 10 a 5 m^2/m^3

OBRA GRAVADA

VOLUMEN DE CONCRETO 0.10 a 0.20 m^3/m^2

RELACION 10 a 5 m^2/m^3

W_M = 240 a 480 kg/m^2



1. DUELA 1 ½" x 2"
2. MADRINA 4" x 4"
3. PIE DERECHO 4" x 4"
4. CONTRAVIENTO 1" x 4"
5. CUNAS 2" x 4"
6. ARRASTRES 4" x 4"
7. CACHETES 1" x 4"

clavos 2 ½" 36 pz/m^2

clavos 3 ½" 20 pz/m^2

UNION CONSULTORA, S.A.

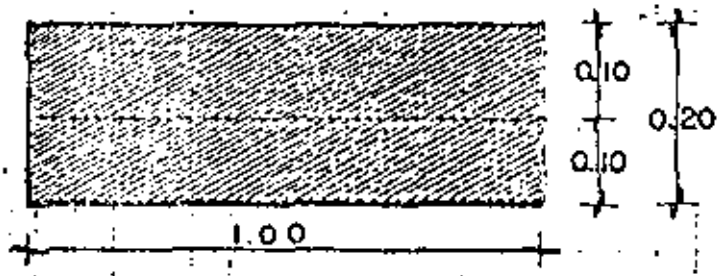
PRECIO No. OBRA:

CIMBRA EN LOSAS WM=240 a 480 K/M², 10 a 5 M²/M³

ESPECIFICACIONES:

CROQUIS:

OBRA GRAVADA



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1) Duela en Contacto 1.5" x 2"				
16.41 PT x FD x FU=16.41 x 1.15 x 1/7	PT	2.70	17.50	47.25
2.) Madrinas 4" x 4"				
4.38 PT x FD x FU= 4.38 x 1.15 x 1/15	PT	0.34	15.50	5.27
3.) Pies Derechos 4" x 4"				
11.32 PT x FD x FU=11.32 x 1.20 x 1/15	PT	0.91	15.50	14.11
4.) Contraventeo 1" x 4"				
2.19 PT x FD x FU= 2.19 x 1.10 x 1/3	PT	0.80	18.50	14.80
5.) Cuñas 2" x 4"				
0.88 PT x FD x FU= 0.88 x 1.10 x 1/3	PT	0.32	17.50	5.60
6.) Arrastres 4" x 4"				
4.38 PT x FD x FU= 4.38 x 1.10 x 1/5	PT	0.32	15.50	4.96
Cachetes 1" x 4"				
1.20 PT x FD x FU= 1.20 x 1.10 x 1/3	PT	0.44	18.50	8.14

UNCOLSA INCISO: _____ PRECIO Nº _____

VIBRADOR PARA CONCRETO 4 HP

ESPECIFICACIONES

MODELO W1

MARCA KOHLER

12000 HRS DE VIDA

CROQUIS

OBRA GRAVADA

CONCEPTO	UM.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1 Interés : 0.02 x $ 22,000.00 / 200 Hrs/Mes	Hr	1.00	2.20	2.20
Depreciación : $ 22,000.00 / 12,000 Hrs	Hr	1.00	1.83	1.83
3 Reparaciones : 0.50 x $ 1.83	Hr	1.00	0.92	0.92
Suma Gastos Fijos				4.95
Factor de Utilización 12/4 MESES				3.00
Costo Equipo Inactivo				14.85
4 Gasolina : 0.30 Lts/Hr x 4 H.P. x $ 2.80	Hr	1.00	3.36	3.36
5 Lubricante : 0.01 Lts/Hr x 4 H.P. x $ 16.50	Hr	1.00	0.66	0.66
6 Peon en vibrador : $ 242.97 / 8 Hrs	Hr	1.00	30.37	30.37
Suma Gastos de Operación				34.39
Costo Horario				49.24
Costo/m3 = $ 49.24 x 8 Hrs / 16 M3	=	$ 24.62	/M3	

UNCOLSA INCISO: PRECIO Nº

REVOLVEDORA DE 1 SACO 8 H.P.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

* MODELO: 6S-1 SACO

* MARCA: KOHLER

* 12000 HORAS DE VIDA

* OBRA GRAVADA

	CONCEPTO	Ud.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1	Interés : 0.02 x$ 44.000.00 / 200 Hrs/Mes	Hr	1.00	4.40	4.40
	Depreciación : $ 44.000.00 / 12,000 Hrs	Hr	1.00	3.67	3.67
3	Reparaciones : 0.30 x$ 3.67	Hr	1.00	1.10	1.10
	Suma Gastos Fijos				9.17
	Factor de Utilización 12/3 MESES				4.00
	Costo Equipo Inactivo				36.68
4	Gasolina : 0.20 Lts/Hr. x 8 H.P. x$ 2.80	Hr	1.00	6.72	6.72
5	Lubricante : 0.01 Lts/Hr. x 8 H.P. x$ 16.50	Hr	1.00	1.32	1.32
6	Operador : $ 265.99 / 8 Hrs	Hr	1.00	33.25	33.25
7	Peones en Revolvedora				
	1 en Cemento: $ 242.97 x 1 / 8 Hrs	Hr	1.00	30.37	30.37
	2 en Arena : $ 242.97 x 2 / 8 Hrs	Hr	1.00	60.74	60.74
	2 en Grava : $ 242.97 x 2 / 8 Hrs	Hr	1.00	60.74	60.74
	2 en Artesa : $ 242.97 x 2 / 8 Hrs	Hr	1.00	60.74	60.74
	Suma Gastos de Operación				253.88
	Costo Horario				290.56
	Costo/M3 = $ 290.56 x 8 Hrs / 20 M3	=	$ 116.22	/M3	

UNCOLSA INCISO: PRECIO Nº

MALACATE ___ TON ___ HP

ESPECIFICACIONES

CON PLUMA, POLEAS, CABLE VAGONETA Y TRIANGULO

___ HORAS DE VIDA

CROQUIS

OBRA GRAVADA

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1 Interés : x$ / 200 Hrs/Mes	Hr	1.00		
Depreciación: $ / 12,000 Hrs	Hr	1.00		
3 Reparaciones: 0. x$	Hr	1.00		
Suma Gastos Fijos				
Factor de Utilización				
Costo Equipo Inactivo				
4 Gasolina : Lts/Hr x H.P.x$	Hr	1.00		
5 Lubricante : Lts/Hr x H.P.x$	Hr	1.00		
6 Operador : $ / 8 Hrs	Hr	1.00		
7 Peones en Malacate y Bogue				
en Malacate $ x / 8 Hrs	Hr	1.00		
en Bogue $ x / 8 Hrs	Hr	1.00		
Suma Gastos de Operación				
Costo Horario				

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

COSTOS PRELIMINARES

ING. FERNANDO AMPARAN CABRERA

OCTUBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

RELACION DE PRECIOS BASE "MATERIALES" PARA

EL AREA METROPOLITANA
PROMEDIO MERCADO MAYOREO

OBRA EXENTA

Concepto	Unidad	Precio CON IVA	
Cemento Normal	Ton.	1,826.	00
Cemento R. Rápido	Ton.	2,200.	00
Concreto Premezclado f'c= 100 Kg/cm2. Ø 1/2" Normal	M3.	1,035.	10
Concreto Premezclado f'c= 200 Kg/cm2. Ø 1/2" Normal	M3.	1,106.	60
Concreto Premezclado f'c= 200 Kg/cm2. Ø 3/4" Normal	M3.	1,207.	80
Concreto Premezclado f'c= 200 Kg/cm2. Ø 1/2" R.R.	M3.	1,282.	60
Concreto Premezclado f'c= 200 Kg/cm2. Ø 3/4" R.R.	M3.	1,315.	60
Calhidra	Ton.	990.	00
Arena	M3.	209.	00
Tepetate	M3.	93.	50
Grava	M3.	209.	00
Grava Triturada	M3.		
Triplay Cimbra 16 MM.	M2.	366.	30
Grava Cementada	M3.		
Alambre # 16	Kg.	17.	60
Grava Controlada	M3.		
Acero Ø 5/16 fyp= 4218 K/C2	Ton.	12,815.	00
Acero Ø 3/8 fyp= 4218 K/C2	Ton.	12,650.	00
Acero Ø 1/2 fyp= 4218 K/C2	Ton.	12,562.	00
Acero Ø 5/8 fyp= 4218 K/C2	Ton.	12,485.	00
Acero Ø 3/4 fyp= 4218 K/C2	Ton.	12,375.	00
Alambrón Ø 1/4 fyp= 2530 K/C2	Ton.	12,947.	00

Relación de Precios Base "Materiales" Para

OBRA EXENTA

Concepto	Unidad	Precio	
Madera para Cimbra 1" x 4"	P.T.	20.	35
Madera para Cimbra 1.5" x 2" a 4"	P.T.	19.	25
Madera para Cimbra 2" x 4"	P.T.	19.	25
Madera para Cimbra 4" x 4"	P.T.	17.	05
Piedra para Mampostería	M3.	220.	00
Tabique Recocido 5.50 x 12.50 x 25 cm	Millar	2,145.	00
Clavo 2 a 4"	Kg.	19.	80
Cemento Blanco	Ton.	6,600.	00
Ladrillo 2 x 12 x 24 cms.	Millar	1,430.	00
Block Tipo Concreto 15 x 20 x 40 INTERMEDIO	Pza.	7.	15
Block Tipo Liviano 15 x 20 x 40 LIVIANO	Pza.	—	—
Refuerzo Piramide	ML.	15.	50
Mosaico Pasta 25 x 25 cms. GRANITO No. 2	M2.	132.	00
Granito 30 x 30 # 3 TRAVERTINO	M2.	143.	00
Terrazo 33 x 50 # 20 GRIS TEPEACA	M2.	137.	50
Tubo Concreto Ø 15 x 1.00 Efvo.	Pza.	45.	10
Tubo Concreto Ø 20 x 1.00 Efvo.	Pza.	61.	60
Aceite para Motor	Lt.	16.	50
Gasolina NOVA	Lt.	2.	80
Diesel	Lt.	1.	10
Chaflan 3/4"	ML.	3.	85
Carretillas RUEDA DE HULE	Pza.	1980.	00
MANEJO DE AGUA	M3	10.	00
PALA CUADRADA	PZA.	148.	50
PICO CON MANGO	PZA.	269.	50

Relación de Precios Base "Materiales" Para.

OBRA EXENTA

Concepto	Unidad	Precio
VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 H.P.	PZA	24,200.00
REVOLVEDORA DE CONCRETO DE 9 H.P.	PZA	48,400.00

UNION CONSULTORA, S.A. 4

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA EXENTA

LECHADA DE CEMENTO GRIS

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 1.300 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	1.339	1 826 00	2,445.01
2.- 0.900 M3. de Agua + 30% Desp.	M3	1.170	10.00	11.70
			$	2,456.71/M3

C. D. = $ 2.46 /Lt.

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA EXENTA

PASTA DE CEMENTO GRIS

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 1.500 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	1.545	1,826.00	2,821.17
2.- 0.700 M3. Agua + 30% Desp.	M3	0.910	10.00	9.10
			$	2,830.27/M3

32

C. D. = 2.83 /Lt.

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA EXENTA

MEZCLA CALHIDRA ARENA 1 : 3

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 0.250 Tons. Calhidra + 3% Desp.	Ton.	0.258	990.00	255.42
2.- 1.000 M3. Arena +8% Desp.	M3	1.000	209.00	225.72
3.- 0.270 M3. Agua +30% Desp.	M3	0.351	10.00	3.51
			$	484.65/M3

C. D. = $ 0.48 /Lt.

OBRA EXENTA

MEZCLA CEMENTO ARENA 1:3

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 0.510 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton.	0.525	1,826.00	958.65
2.- 1.100 M3. Arena + 8% Desp.	M3	1.188	209.00	248.29
3.- 0.272 M3. Agua + 30% Desp.	M3	0.354	10.00	3.54
			$	1,210.48/M3

3/4

C. D. = $ 1.21 /lt.

UNION CONSULTORA, S.A.

8

PRECIO No. | INCISO PRELIMINAR | CANT. APROX.

OBRA EXENTA

MEZCLA CEMENTO ARENA 1:5

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 0.360 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton.	0.371	1826.00	677.45
2.- 1.150 M3. Arena + 8% Desp.	M3	1.242	209.00	259.58
3.- 0.261 M3. Agua + 30% Desp.	M3	0.339	10.00	3.39
			$	940.42/M3

35

C. D. = $ 0.94 /Lt.

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. | INCISO PRELIMINAR | CANT. APROX.

OBRA EXENTA

CONCRETO DE f'c = 90 a 100 kg/c², Ø 1 1/2"

CEMENTO NORMAL

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 0.230 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton.	0.237	1826.00	432.76
2.- 0.470 M3. Arena + 8% Desp.	M3	0.508	209.00	106.17
3.- 0.700 M3. Grava + 8% Desp.	M3	0.756	209.00	158.00
4.- 0.190 M3. Agua + 30% Desp.	M3	0.247	10.00	2.47
			$	863.74 /M3.

36

C. D. = $ 863.74 /M3.

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA EXENTA

CONCRETO DE : f'c = 200 a 210 kg/c², Ø 1 1/2"

CEMENTO : NORMAL

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 0.350 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	0.361	1826 00	659.19
2.- 0.440 M3. Arena + 8% Desp.	M3	0.475	209 00	99.28
3.- 0.660 M3. Grava + 8% Desp.	M3	0.734	209 00	153.41
4.- 0.184 M3. Agua + 30% Desp.	M3	0.239	10 00	2.39
			$	914.27/M3

37

C. D. = $ 914.27 /M3

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA EXENTA

ACERO fyp = 2530 kg/c², LISO Ø 1/4"

Alambre # 18 = 9.495 Kg/1000 Mts.
Alambre # 16 = 16.669 Kg/1000 Mts.

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 1.000 Ton. Alambrón + 3% Desp.	Ton	1.030	12,947.00	13,335.41
2.- 30.30 Kg. Alambre # 18 + 10% Desp.	Kg	33.33		
2'.- 141.33 Kg. Alambre # 16 + 10% Desp.	Kg	155.46	17.60	2,736.10
			$	16,071.51/T

38

C. D. = $ 16.07 /Kg.

PRECIO No. INCISO PRELIMINAR CANT. APROX.

OBRA EXENTA

ACERO fyp = 4218 kg/c² CORRUGADO Ø 3/8"

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- 1.000 Ton. Acero ø 3/8" + 3% Desp.	Ton	1.030	12,650.00	13,029.50
2.- Traslapes	Ton	0.0126	12,650.00	159.39
3.- Ganchos o Anclajes.	Ton	0.0433	12,650.00	547.79
4.- 26.82 Kgs. Alambre # 18 + 10% Desp.	Kg	29.50		
4'.- 47.20 Kgs. Alambre # 16 + 10% Desp.	Kg	51.92	17.60	913.79
			$	14650.43/10

30

C. D. = $ 14.65 /Kg.

CIMBRA EN ZAPATAS $2 m^2/m^3$

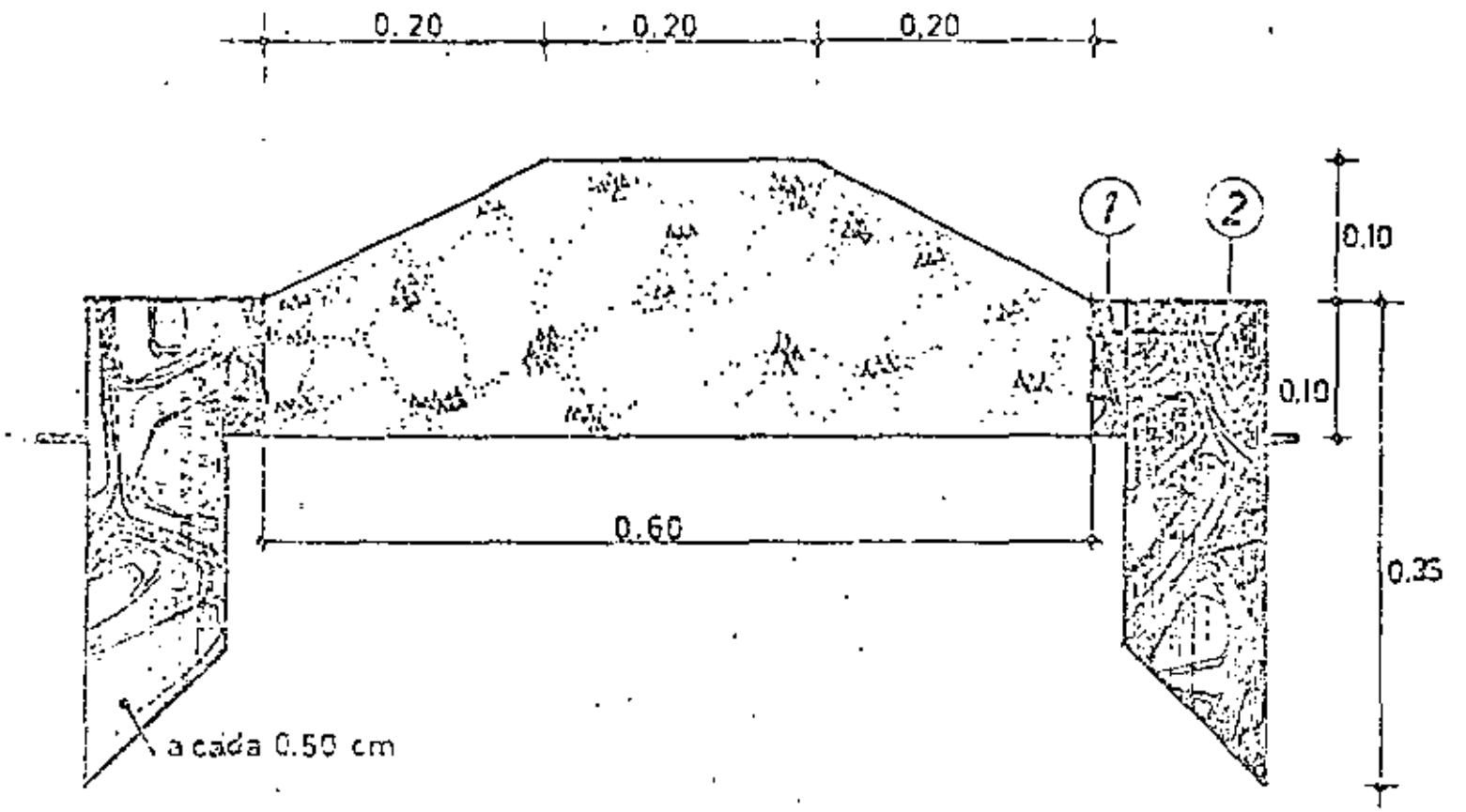
peralte 10 a 20 cm

volumen de concreto = 0.10 m^3/m

relacion $2 m^2/m^3$

13

OBRA
EXENTA



(1) DUELA 1"x 4"

(2) YUGO 2"x 4"

CLAVO $2\frac{1}{2}$" = 40 pza / m^2

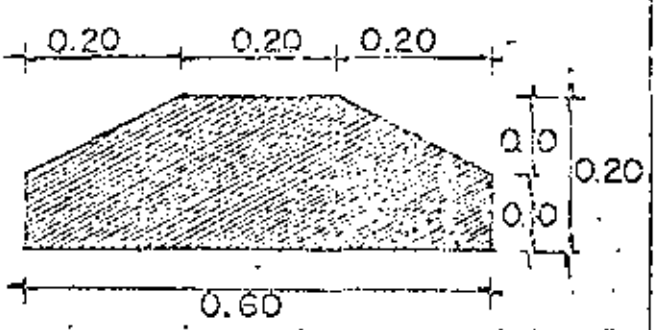
UNION CONSULTORA, S.A. 14

PRECIO No. | INCISO preliminar. | CANT. APROX. | OBRA EXENTA

CIMBRA EN ZAPATAS 2M²/M³

ESPECIFICACIONES.

CROQUIS.



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.) Duela en Contacto. 1" x 4"				
10.95 PT x FD. x FU = 10.95 x 1.10 x 1/7	PT	1.72	20.35	35.00
2.) Yugos. 2" x 4"				
15.30 PT x FD x FU = 15.30 x 1.10 x 1/3	PT	5.61	19.25	107.99

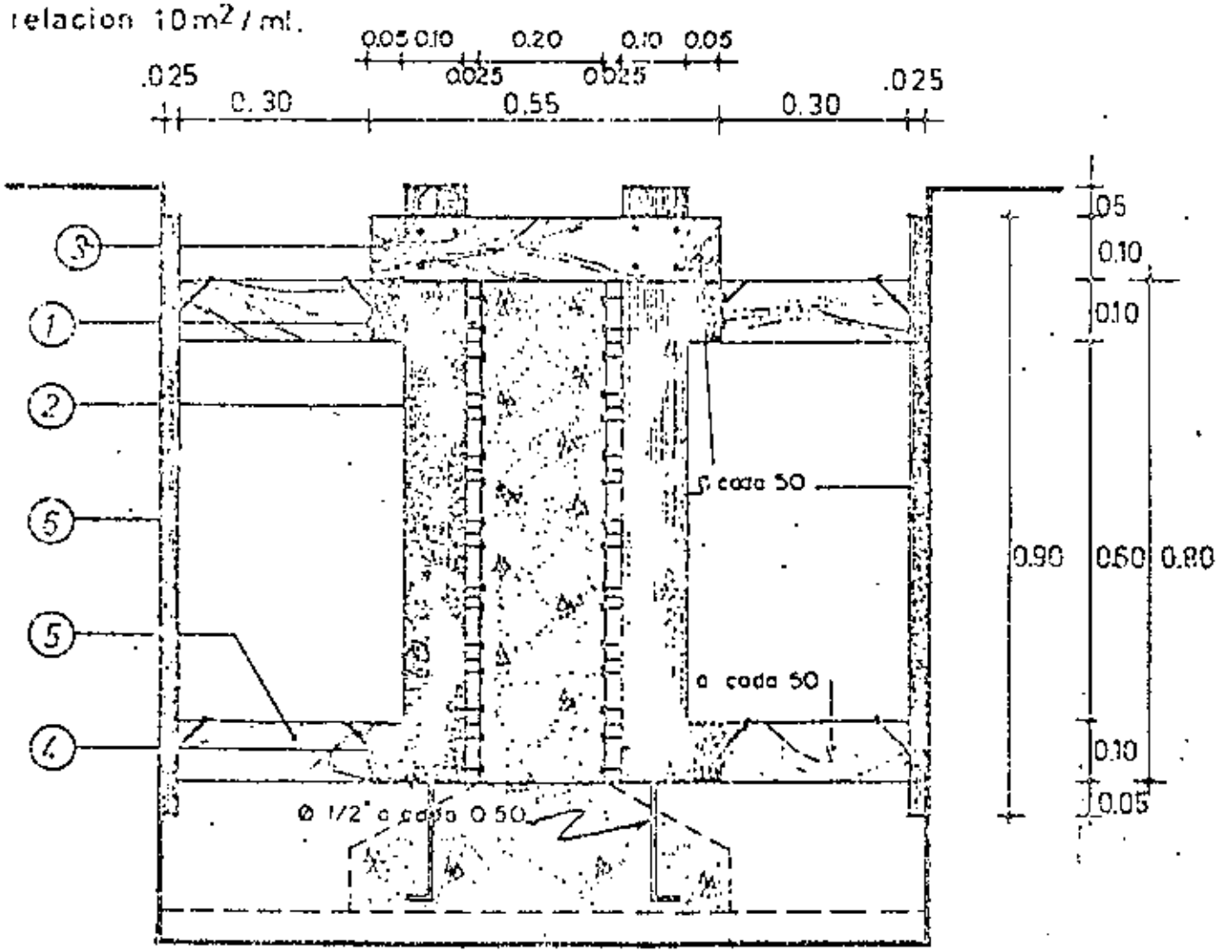
C. D. = $ 142.99 /M2/USO

CIMBRA EN CONTRATRABES 10 m²/m³

15

OBRA EXENTA

seccion 20x80 cm
olumen de concreto 0.16 m³/ml
relacion 10 m²/ml.



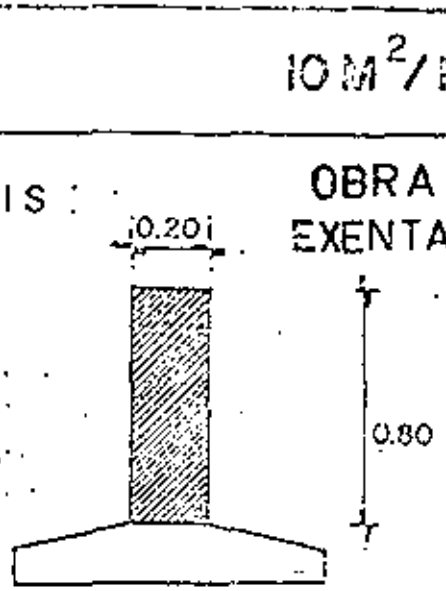
①	DUELA EN CONTACTO 1"x4"	clavos 2½	40 pz/m2
②	YUGOS 2"x4"	clavos 3½	36 pz/m²
③	SEPARADORES 2"x 4"	varilla 1/2	1.12 kg/m2
④	MADRINAS 2"x 4"		
⑤	PIES DERECHOS 4"x4"		
⑥	ARRASTRES 1"x 4"		

PRECIO No. | INCISO PRELIMINAR | CANT. APROX.

CIMBRA EN CONTRATRABES — 10 M²/M³

ESPECIFICACIONES

CROQUIS:



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.) Duela en Contacto 1" x 4" 10.94 PT x FD x FU = 10.94 x 1.10 x 1/7	PT	1.72	20.35	35.00
2.) Yugos 2" x 4". 5.19 PT x FD x FU = 5.19 x 1.10 x 1/7	PT	0.82	19.25	15.79
3.) Separadores 2" x 4" 1.51 PT x FD x FU = 1.51 x 1.10 x 1/3	PT	0.55	19.25	10.59
4.) Madrinas 2" x 4" 5.47 PT x FD x FU = 5.47 x 1.10 x 1/7	PT	0.86	19.25	16.56
5.) Pies Derechos 4" x 4" 6.56 PT x FD x FU = 6.56 x 1.10 x 1/15	PT	0.48	17.05	8.18
6.) Arrostres 1" x 4" 2.46 PT x FD x FU = 2.46 x 1.10 x 1/3	PT	0.90	20.35	18.32

43

C. D. = $ 104.44 /M2/USO

CIMBRA EN COLUMNAS 8 m2/m3

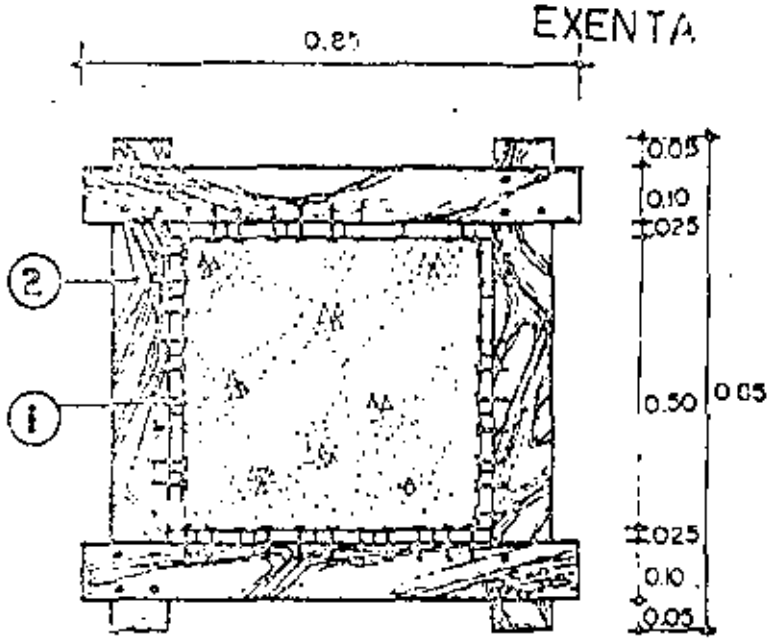
OBRA EXENTA

17

seccion 50 x 50 cm

volumen de concreto 0.25 m³/ml

relacion 8 m²/m³



(1) DUELA EN CONTACTO 1"x4"

(2) YUGOS 2"x4"

(3) PIES DERECHOS 4"x4"

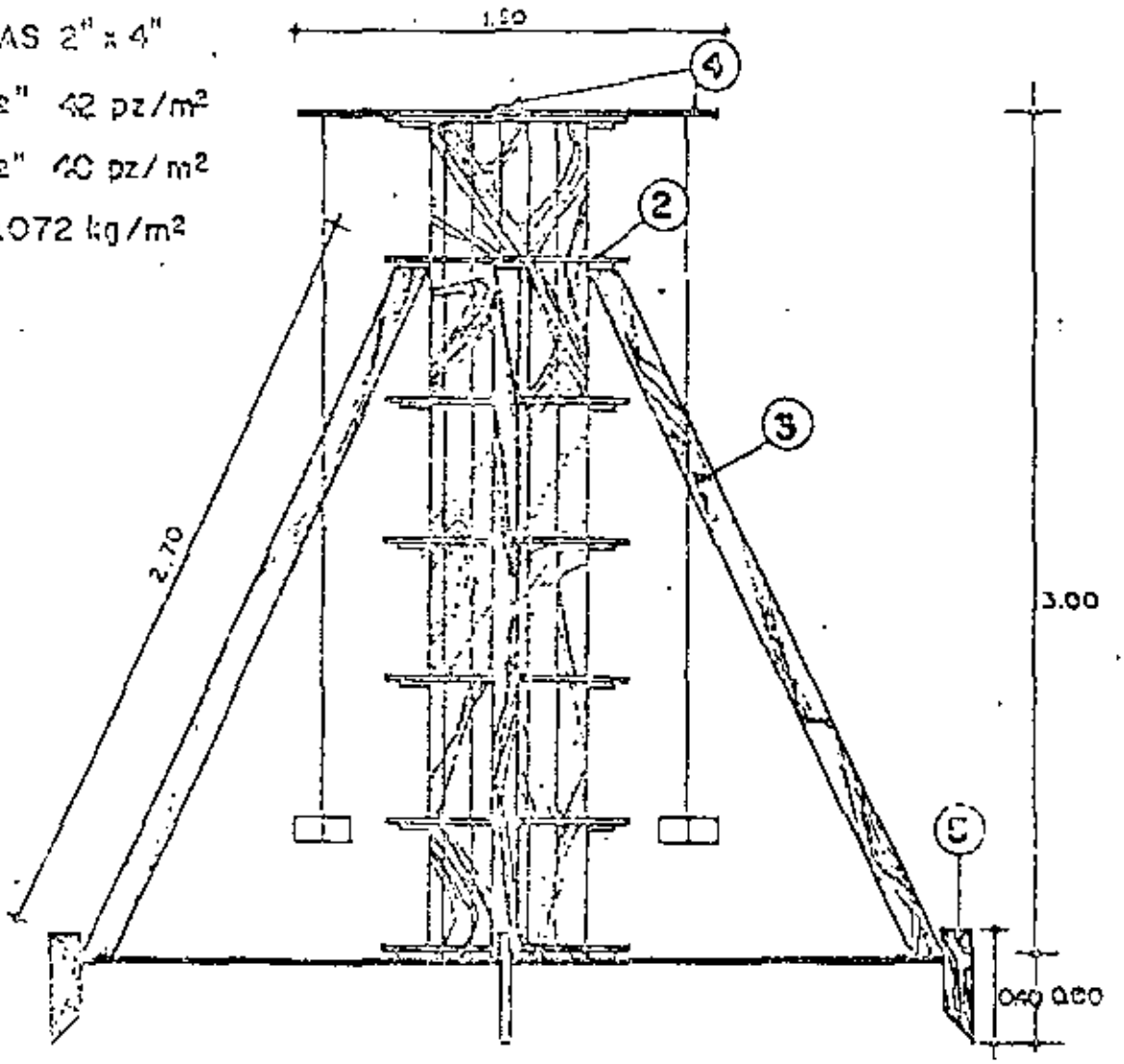
(4) PLOMOS 1"x4"

(5) ESTACAS 2"x4"

clavo 2 1/2" 42 pz/m²

clavo 3 1/2" 40 pz/m²

alambre 0.072 kg/m²



OBRA EXENTA

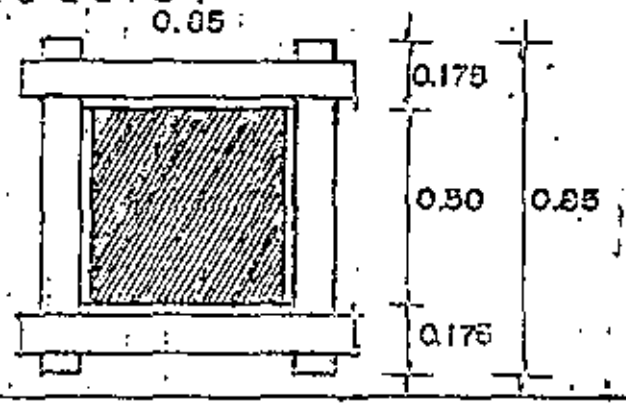
UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. | INCISO preliminar | CANT. APROX.

CIMBRA EN COLUMNAS — 8 M²/M³

ESPECIFICACIONES

CROQUIS



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.) Duela en Contacto 1" x 4" 11.49 PT x FD x FU = 11.49 x 1.10 x 1/7	PT	1.81	20.35	36.83
2.) Yugos 2" x 4" 8.68 PT x FD x FU = 8.68 x 1.10 x 1/7	PT	1.36	19.25	26.18
3.) Pies Derechos 4" x 4" 7.88 PT x FD x FU = 7.88 x 1.10 x 1/20	PT	0.43	17.05	7.33
4.) Plomos 1" x 4" 0.55 PT x FD x FU = 0.55 x 1.10 x 1/5	PT	0.12	20.35	2.44
5.) Estacas 2" x 4" 0.58 PT x FD x FU = 0.58 x 1.10 x 1/3	PT	0.21	19.25	4.04

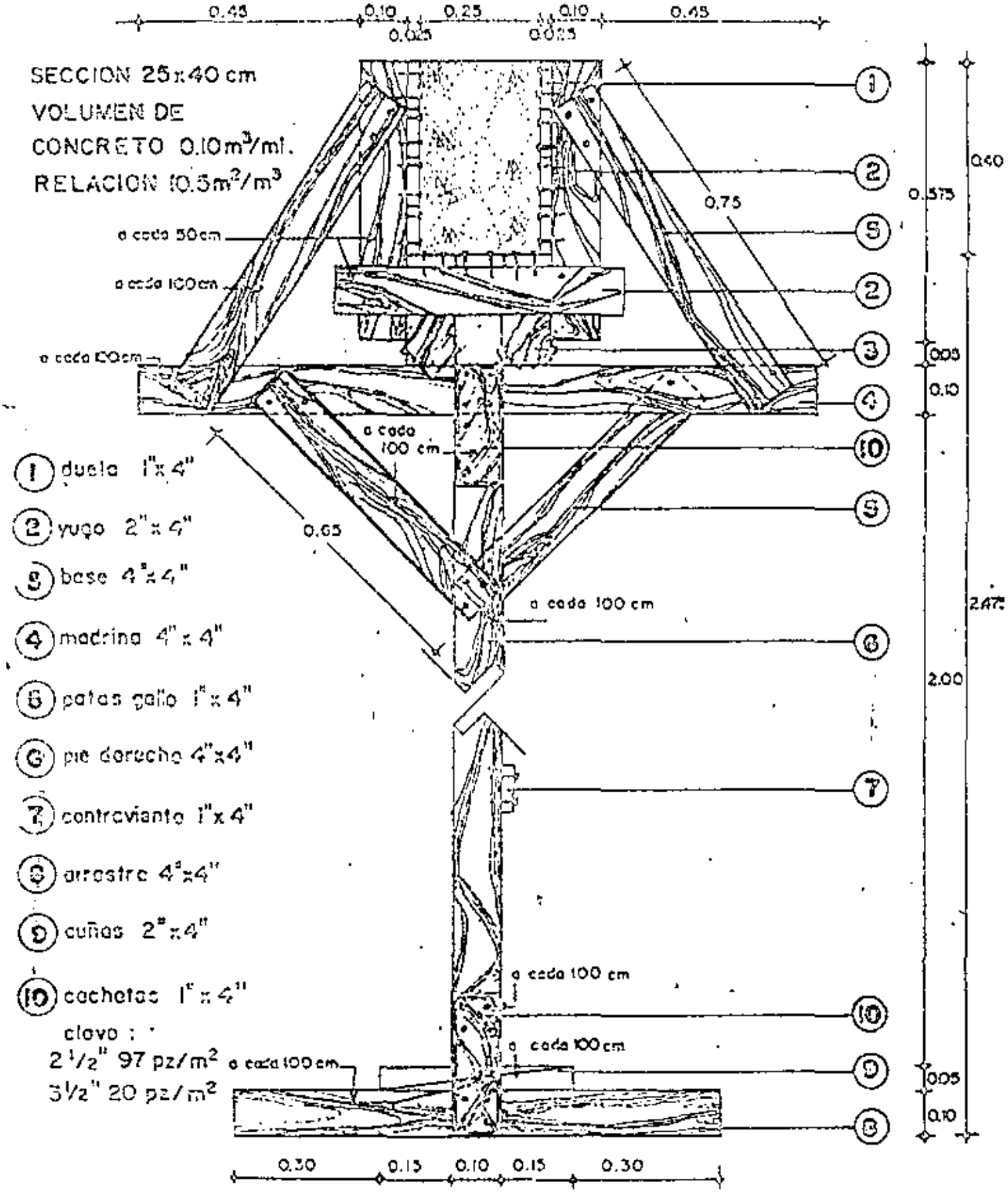
4F

C. D. = $ 76.82 /M2/USO

CIMBRA EN TRABES 10.5 m2/m3

OBRA EXENTA

19



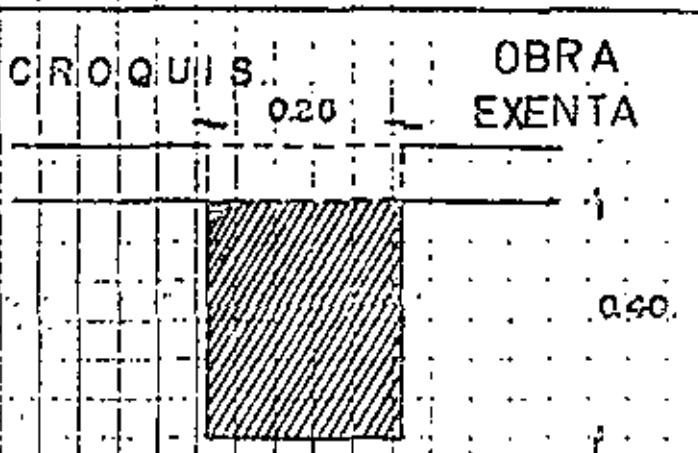
UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. | INCISO preliminar | CANT. APROX.

CIMBRA EN TRABES — 10.5 M²/M³

ESPECIFICACIONES

CROQUIS



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.) Duela en Contacto 1" x 4"				
11.46 PT x FD x FU = 11.46 x	PT			
2.) Yugos 2" x 4"				
7.30 PT x FD x FU = 7.30 x	PT			
Base 4" x 4"				
8.33 PT x FD x FU = 8.33 x	PT			
4.) Madrinas 4" x 4"				
5.84 PT x FD x FU = 5.84 x	PT			
5.) Polos de gallo 1" x 4"				
2.91 PT x FD x FU = 2.91 x	PT			
6.) Pies Derechos 4" x 4"				
8.33 PT x FD x FU = 8.33 x	PT			
7.) Contravientos 1" x 4"				
1.04 PT x FD x FU = 1.04 x	PT			
8.) Arrastre 4" x 4"				
4.17 PT x FD x FU = 4.17 x	PT			
9.) Cuñas 2" x 4"				
0.84 PT x FD x FU = 0.84 x	PT			
10) Cachetes 1" x 4"				
1.14 PT x FD x FU = 1.14 x	PT			

47

C. D. = $ /M2/USO.

CIMBRA EN LOSAS 10 a 5 m²/m³

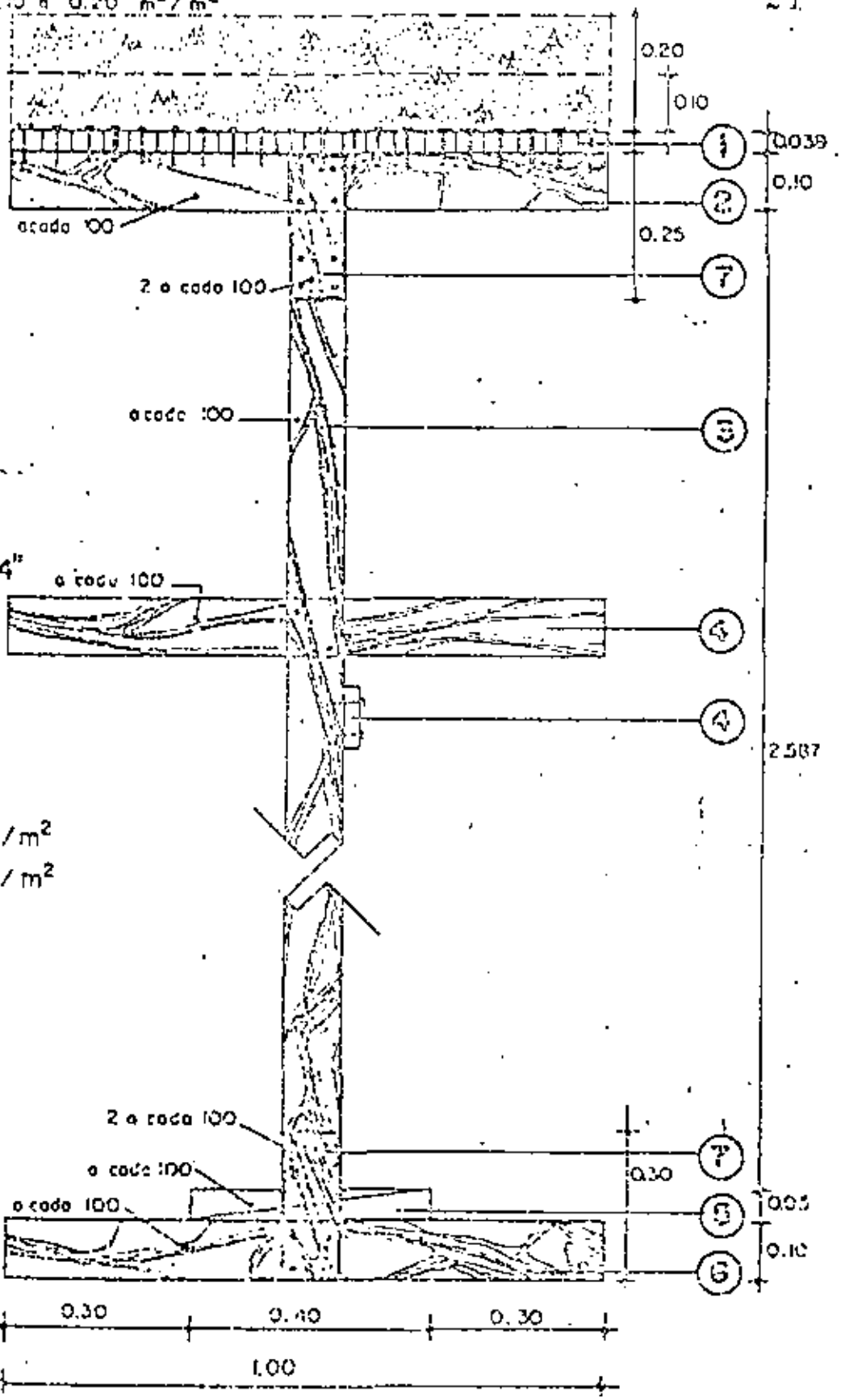
OBRA EXENTA

21

VOLUMEN DE CONCRETO 0.10 a 0.20 m³/m²

RELACION 10 a 5 m²/m³

f_y = 240 a 480 kg/m²



1) DUELA 1 1/2" x 2"

2) MADRINA 4" x 4"

3) PIE DERECHO 4" x 4"

4) CONTRAVIENTO 1" x 4"

5) CUNAS 2" x 4"

6) ARRASTRES 4" x 4"

7) CACHETES 1" x 4"

clavos 2 1/2" 36 pz/m²

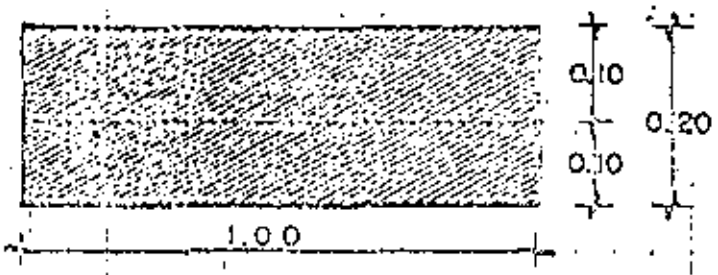
clavos 3 1/2" 20 pz/m²

PRECIO No. OBRA:

CIMBRA EN LOSAS WM=240 a 480 K/M^2 10 a 5 M^2/M^3

ESPECIFICACIONES:

CROQUIS: OBRA EXENTA.



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.) Duela en Contacto 1.5" x 2"				
16.41 PT x FD x FU=16.41 x 1.15 x 1/7	PT	2.70	19.25	51.98
2.) Madrinas 4" x 4"				
4.38 PT x FD x FU= 4.38 x 1.15 x 1/15	PT	0.34	17.05	5.97
3.) Pies Derechos 4" x 4"				
11.32 PT x FD x FU=11.32 x 1.20 x 1/15	PT	0.91	17.05	15.52
4.) Contravento 1" x 4"				
2.19 PT x FD x FU= 2.19 x 1.10 x 1/3	PT	0.80	20.35	16.28
5.) Cuñas 2" x 4"				
0.88 PT x FD x FU= 0.88 x 1.10 x 1/3	PT	0.32	19.25	6.16
6.) Arrastres 4" x 4"				
4.38 PT x FD x FU= 4.38 x 1.10 x 1/15	PT	0.32	17.05	5.46
7.) Cachetes 1" x 4"				
1.20 PT x FD x FU= 1.20 x 1.10 x 1/3	PT	0.44	20.35	8.95

49 C. D. = $ 110.32 /M2/USO

UNCOLSA INCISO: _____ PRECIO Nº _____

VIBRADOR PARA CONCRETO 4 HP

ESPECIFICACIONES

MODELO W-11

MARCA KOHLER

12000 HRS DE VIDA

CROQUIS

OBRA EXENTA

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1 Interés : 0.02 x $ 24,200.00 / 200 Hrs/Mes	Hr	1.00	2.42	2.42
2 Depreciación : $ 24,200.00 / 12,000 Hrs	Hr	1.00	2.02	2.02
3 Reparaciones : 0.50 x $ 2.02	Hr	1.00	1.01	1.01
Suma Gastos Fijos				5.43
Factor de Utilización 12/4 MESES				3.00
Costo Equipo Inactivo				16.35
4 Gasolina : 0.30 Lts/Hr x 4 H.P. x $ 2.80	Hr	1.00	3.36	3.36
5 Lubricante : 0.01 Lts/Hr x 4 H.P. x $ 16.50	Hr	1.00	0.66	0.66
6 Peón en vibrador : $ 242.97 / 8 Hrs	Hr	1.00	30.37	30.37
Suma Gastos de Operación				34.39
Costo Horario				50.74
Costo/m3 = $ 54.74 x 8 Hrs / 16 M3	=	$ 25.37	/M3	

UNCOLSA INCISO: PRECIO Nº

REVOLVEDORA DE 1 SACO 8 H.P.

ESPECIFICACIONES croquis

MODELO: 6.5 = 1 SACO

MARCA: KOHLER

12000 HORAS DE VIDA

OBRA EXENTA

CONCEPTO		CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1 Interés : 002 x $ 48,400.00 / 200 Hrs/Mes	Hr	1.00	4.84	4.84
2 Depreciación : $ 48,400.00 / 12,000 Hrs	Hr	1.00	4.03	4.03
3 Reparaciones : 0.30 x $ 4.03	Hr	1.00	1.21	1.21
Suma Gastos Fijos				10.08
Factor de Utilización 12/3 MESES				4.00
Costo Equipo Inactivo				40.32
4 Gasolina : 0.30 Lts/Hr. x 8 H.P. x $ 2.80	Hr	1.00	6.72	6.72
5 Lubricante : 0.01 Lts/Hr. x 8 H.P. x $ 16.50	Hr	1.00	1.32	1.32
6 Operador : $ 265.99 / 8 Hrs	Hr	1.00	33.25	33.25
7 Peones en Revolvedora				
1 en Cemento: $ 242.97 x 1 / 8 Hrs	Hr	1.00	30.37	30.37
2 en Arena : $ 242.97 x 2 / 8 Hrs	Hr	1.00	60.74	60.74
2 en Grava : $ 242.97 x 2 / 8 Hrs	Hr	1.00	60.74	60.74
2 en Artesa : $ 242.97 x 2 / 8 Hrs	Hr	1.00	60.74	60.74
Suma Gastos de Operación				253.88
Costo Horario				294.20
Costo/M3 = $ 294.20 x 8 Hrs / 20 M3	=	$ 117.68/M3		

UNCOLSA INCISO: PRECIO Nº

MALACATE TON HP

ESPECIFICACIONES

CON PLUMA, POLEAS, CABLE VAGONETA Y TRIANGULO HORAS DE VIDA

CROQUIS

OBRA EXENTA

CONCEPTO	UM	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1 Interés : x$ 200 Hrs/Mes	Hr	1,00		
2 Depreciación: $ 12,000 Hrs	Hr	1,00		
3 Reparaciones: 0. x$	Hr	1,00		
Suma Gastos Fijos				
Factor de Utilización				
Costo Equipo Inactivo				
4 Gasolina : Lts/Hr x H.P.x$	Hr	1,00		
5 Lubricante : Lts/Hr x H.P.x$	Hr	1,00		
6 Operador : $ 8 Hrs	Hr	1,00		
7 Peones en Malacate y Bogue				
en Malacate $ x 8 Hrs	Hr	1,00		
en Bogue $ x 8 Hrs	Hr	1,00		
Suma Gastos de Operación				
Costo Horario				

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS
(EDIFICACION Y OBRA PESADA)

SUBCONTRATOS

ING. ENRIQUE DIAZ LUGO

OCTUBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

SUB-CONTRATOS EN EDIFICACION

CONSIDERACIONES BASE LOS EJEMPLOS TIPICOS A DESARROLLAR:

1.0.- SALARIOS DE LOS TRABAJADORES:

1.1.- Salarios calificados: Los fijados por la Comisión Nacional de Salarios Minimos Generales y Profesionales (C.N.S.M.G. y P)

1.2.- Salarios no calificados: Los no fijados por la -- C.N.S.M.G. y P., promedios del mercado.

1.3.- Area de trabajo ó producción: La zona No. 74 definida por la C.N.S.M.G y P.

2.0.- PRESTACIONES MINIMAS AL TRABAJADOR:

2.1.- Aguinaldo: 15 días por año minimo por Ley.

2.2.- Prima vacacional: 25% del salario devengado en el periodo de vacaciones minimo -- por Ley.

2.3.- Antigüedad promedio: 2 años.

3.0.- SEGURIDAD SOCIAL.

3.1.- Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social.

3.2.- Regimen ordinario para trabajadores de planta ó - eventuales por obra determinada.

4.0.- GRUPOS DE TRABAJO:

4.1.- Grupos promedio para sub-contratistas "MEDIOS"

4.2.- Grupos promedio para producciones no masivas.

5.0.- SEGURO SOCIAL PARA CONTRATISTA:

5.1.- Nuevo reglamento que grava al precio de venta.

5.2.- Tasa para Edificación: 4,625 % del P.V.

PRECIOS BASE MATERIALES.

AREA METROPOLITANA
PRECIOS PROMEDIO.

OCTUBRE 1980.

RELACION PRECIOS BASE MATERIALES.

AREA METROPOLITANA
PRECIOS PROMEDIO.-

No.-	C O N C E P T O	UN.	PRECIO NO INCLUYE I.V.A.
01.-	Codo 90', Ø 3/4", C.A.C.	Pza	16.80
02.-	Te reductora, Ø 3/4" a Ø ½" C.A.C	Pza	32.80
03.-	Te, Ø ½", C.A.C.	Pza	12.20
04.-	Codo 90', Ø ½", C.A.C.	Pza	7.50
05.-	Cople Ø ½", C.A.C.	Pza	5.90
06.-	Tubo Ø 3/4".	Ml	84.80
07.-	TUbo Ø ½".	Ml	53.10
08.-	Bote de pasta para soldar de 300 grs.	Pza	19.00
09.-	Carrete de soldadura, de 300 cm.	Pza	324.00
10.-	Lija de 1" ancho.	Ml	4.00

INSTALACION HIDRAULICA.
OCTUBRE 1980.

RELACION PRECIOS BASE MATERIALES

AREA METROPOLITANA
PRECIOS PROMEDIO.-

No.-	C O N C E P T O	UN.	PRECIOS NO INCLUYE I.V.A.
01.-	" Te ", de Ø 2".	Pza	160.80
02.-	Codo 90', de Ø 2".	Pza	79.10
03.-	Codo 45', de Ø 2".	Pza	95.00
04.-	Niple de Ø 2", de 5 cm.	Pza	17.90
05.-	Tapón de Ø 2".	Pza	29.10
06.-	Tubo de Ø 2".	Ml	145.80
07.-	Codo de 90', Ø 4" con salida Ø - 2".	Pza	297.00
08.-	Codo de 45', Ø 4".	Pza	100.00
09.-	Tubo de Ø 4", de una campana.	Pza	295.00
10.-	"Y" de Ø 4" x 2".	Pza	325.00
11.-	Casquillo de plomo de Ø 4".	Ml	379.00
12.-	Coladera Helvex modelo 262-H.	Pza	750.00
13.-	Coladera Helvex modelo 1342-H.	Pza	679.00
14.-	Plomo limpio.	Kg	35.00
15.-	Estopa alquitranada (zacate)	Kg.	20.00

INSTALACION SANITARIA.
OCTUBRE 1980.

RELACION PRECIOS BASE MATERIALES.

AREA METROPOLITANA
PRECIOS PROMEDIO.-

No.-	C O N C E P T O	UN.	PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.
01.-	Tubo conduit Ø 13 m.m.	Ml	106.50
02.-	Tubo conduit Ø 19 m.m.	Ml	124.50
03.-	Coples Ø 13 m.m.	Pza	9.60
04.-	Contras y monitores Ø 13 m.m.	Pza	4.50
05.-	Contras y monitores Ø 19 m.m.	Pza	5.50
06.-	Cajas conexion tipo chalupa.	Pza	10.00
07.-	Cajas conexion tipo redonda - con tapa, Ø 13 m.m.	Pza	13.00
08.-	Cajas conexion tipo cuadrada - con tapa, Ø 19 m.m.	Pza	23.00
09.-	Botes integrales para spot de- 75 watts.	Pza	22.00
10.-	Conductor de cobre calibre No. 14.	Ml	5.50
11.-	Conductor de cobre calibre No. 12.	Ml	7.50
12.-	Apagador tipo balancin, incluye calavera, tornillos y tapa.	Pza	35.00
13.-	Apagador de escalera tipo ba - lancin, incluye calavera, tornillos y tapa.	Pza	38.00
14.-	Contactos, incluye calavera, - tornillos y tapa.	Pza	32.00
15.-	Soquets de baquelita.	Pza	9.00

INSTALACION ELECTRICA.
OCTUBRE 1980.

RELACION PRECIOS BASE MATERIALES

AREA METROPOLITANA
PRECIOS PROMEDIO.-

No.-	C O N C E P T O	UN.	PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.-
01.-	Perfiles tubulares.	Kg.	26.00
02.-	Perfil estructural para brazos de ventilas, solera 1/8" x 3/4"	Kg.	19.00
03.-	Manijas de bronce.	Pza	45.00
04.-	Soldadura 6010.		48.00
05.-	Pintura anticorrosiva. /	Lt	55.00

HERRERIA
OCTUBRE 1980.

RELACION PRECIOS BASE MATERIALES

AREA METROPOLITANA
PRECIOS PROMEDIO.-

No.-	C O N C E P T O	UN.	PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.
01.-	Madera de 1a. 3/4" x 12" x - 8 1/4'.	P.T	35.54
02.-	Madera de 2a, 3/4" x 12" x - 8 1/4'.	P.T.	29.08
03.-	Triplay y nopo de 6 m.m., -- 0.91 x 1.22 mts.	Hoja	563.00
04.-	Bisagras de perno 3" x 3".	Pza	15.00
05.-	Tornillo madera No. 65 x 11	Pza	0.63
06.-	Tornillo madera No. 50 x 11	Pza	0.59
07.-	Taquete de fibra 1/4" x 1½".	Pza	0.38

CARPINTERIA
OCTUBRE 1980.

PRECIOS BASE MANO DE OBRA.

AREA METROPOLITANA
ZONA No. 74.
SALARIOS BASE DE LA
C.N.S.M. Y P.
OCTUBRE 1980.

PRESTACIONES DE LA MANO DE OBRA EN SUB-CONTRATOS

C. N. S. M. G. Y P. ZONA 74

CATEGORIA	Salario Base	Aguin. 4.11%	Pr.Va. 0.62%	Suma Parcial	Infona 5.0%	ISRP 1.0%	SUMA ManoObra	Guar. 10%	IMSS clase	IMSS riesgo	IMSS grupo	IMSS cuota	SUMA IMSS
OFICIAL HERRERO	229.00	9.41	1.42	239.83	11.4	2.40	253.68	2.29	IV	75%	U	30.39	32.68
AYUDANTE HERRERO *	163.00	6.70	1.01	170.71	8.15	1.71	180.57	1.63	IV	75%	T	33.18	34.81
OFICIAL PINTOR	227.00	9.33	1.41	237.74	11.35	2.38	251.47	2.27	IV	75%	U	30.39	32.60
OFICIAL ELECTRICISTA	232.00	9.54	1.44	242.98	11.60	2.43	257.01	2.32	IV	75%	U	30.39	32.71
AYUDANTE ELECTRICISTA*	163.00	6.70	1.01	170.71	8.15	1.71	180.57	1.63	IV	75%	T	33.18	34.81
OFICIAL PLOMERO	228.00	9.37	1.41	238.78	11.40	2.39	252.57	2.28	III	40%	U	27.11	29.39
AYUDANTE PLOMERO *	163.00	6.70	1.01	170.71	8.15	1.71	180.57	1.63	III	40%	T	29.61	31.24
OFICIAL CARPINTERO	234.00	9.62	1.45	245.07	11.70	2.45	259.22	2.34	III	40%	U	37.96	40.30
AYUDANTE CARPINTERO *	185.00	7.60	1.15	193.75	9.25	1.94	204.94	1.85	III	40%	T	21.15	23.00

SALARIOS MINIMOS GENERALES Y PROFESIONALES FIJADOS POR LA C. N. S. M.
*SALARIOS NO TABULADOS POR LA C. N. S. M.

P R O M E D I O D E

FACTOR DE SALARIO REAL DE LA OBRA DE MANO EN SUB-CONTRATOS

México, D. F. Zona # 74 CNSM

CONCEPTO	F E C H A S		P C T
INICIO	1o. ENERO DE 1980		366
TERMINACION	31 DICIEMBRE DE 1980		
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	Madre (10 Mayo)	1	
	Dias Santos (3a5 Abril)	3	
	Dias Muertos (1 y 2 Nov)	1	
	Virg. Guadalupe (12 Dic)	1	
Vacaciones	PCT x 8 / 366	8	
Mal Tiempo		- -	
Sumas		73	366

$$FSH = \frac{P\,C\,T}{P\,C\,T - DNT} = \frac{366}{366-73} = 1.25$$

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

DERECHOS RESERVADOS - PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

INTEGRACION DE LA MANO DE OBRA EN SUB-CONTRATOS

C. N. S. M. G. Y P. ZONA 74

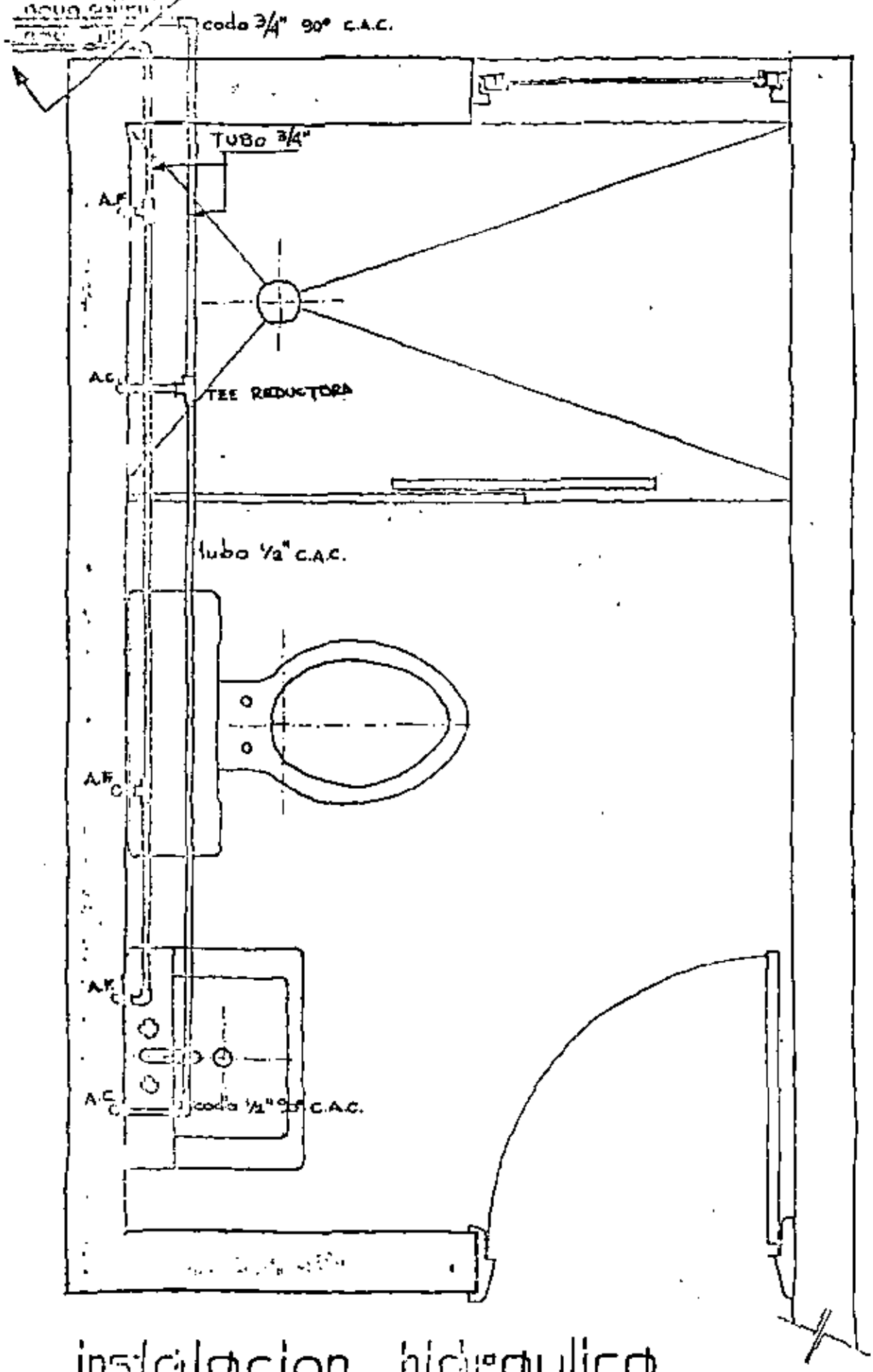
GPO	COMPOSICION	OPERACIONES	1er IMPORTE	FSR	2 do IMPORTE	FM	IMPORTE FINAL
H 1	0.20 HERRERO + 1.00 AYUDANTE	0.20(253.68)+ 1.0(180.57)	231.31	1.25	289.14	1.05	303.60
		0.20(32.68)+ 1.0(34.81)	41.35	1.25	51.69	- -	51.69
H 2	1.00 HERRERO + 2.00 AYUDANTES	1.00(253.68)+ 2.0(180.57)	614.82	1.25	768.53	1.05	806.96
		1.00(32.68)+ 2.0(34.81)	102.30	1.25	127.88	- -	127.88
E 1	0.50 ELECTRICISTA + 1.00 AYTE.	0.50(257.01)+ 1.0(180.57)	309.08	1.25	386.35	1.05	405.67
		0.50(32.71)+ 1.0(34.81)	51.17	1.25	63.96	- -	63.96
E 2	1.00 ELECTRICISTA + 1.00 AYTE.	1.00(257.01)+ 1.0(180.57)	437.58	1.25	546.98	1.05	574.33
		1.00(32.71)+ 1.0(34.81)	67.52	1.25	8 4.40	- -	84.40
HS1	1.00 PLOMERO + 1.00 AYUDANTE	1.00(252.57)+ 1.0(180.57)	433.14	1.25	541.43	1.05	568.50
		1.00(29.39)+ 1.0(31.24)	60.63	1.25	75.79	- -	75.79
HS2	1.00 PLOMERO + 2.00 AYUDANTES	1.00(252.57)+ 2.0(180.57)	613.71	1.25	767.14	1.05	805.50
		1.00(29.39)+ 2.0(31.24)	91.87	1.25	114.84	- -	114.84
C 1	1.00 CARPINTERO + 0.50 AYTE.	1.00(259.22)+ 0.5(204.94)	361.69	1.25	452.11	1.05	474.72
		1.00(40.30)+ 0.5(23.00)	51.80	1.25	64.75	- -	64.75
C 2	1.00 CARPINTERO + 2.00 AYTE.	1.00(259.22)+ 2.0(204.94)	669.10	1.25	836.38	1.05	878.20
		1.00(40.30)+ 2.0(23.00)	86.30	1.25	107.88	- -	107.88

SUB-CONTRATOS.

EJEMPLO: INSTALACION HIDRAULICA.

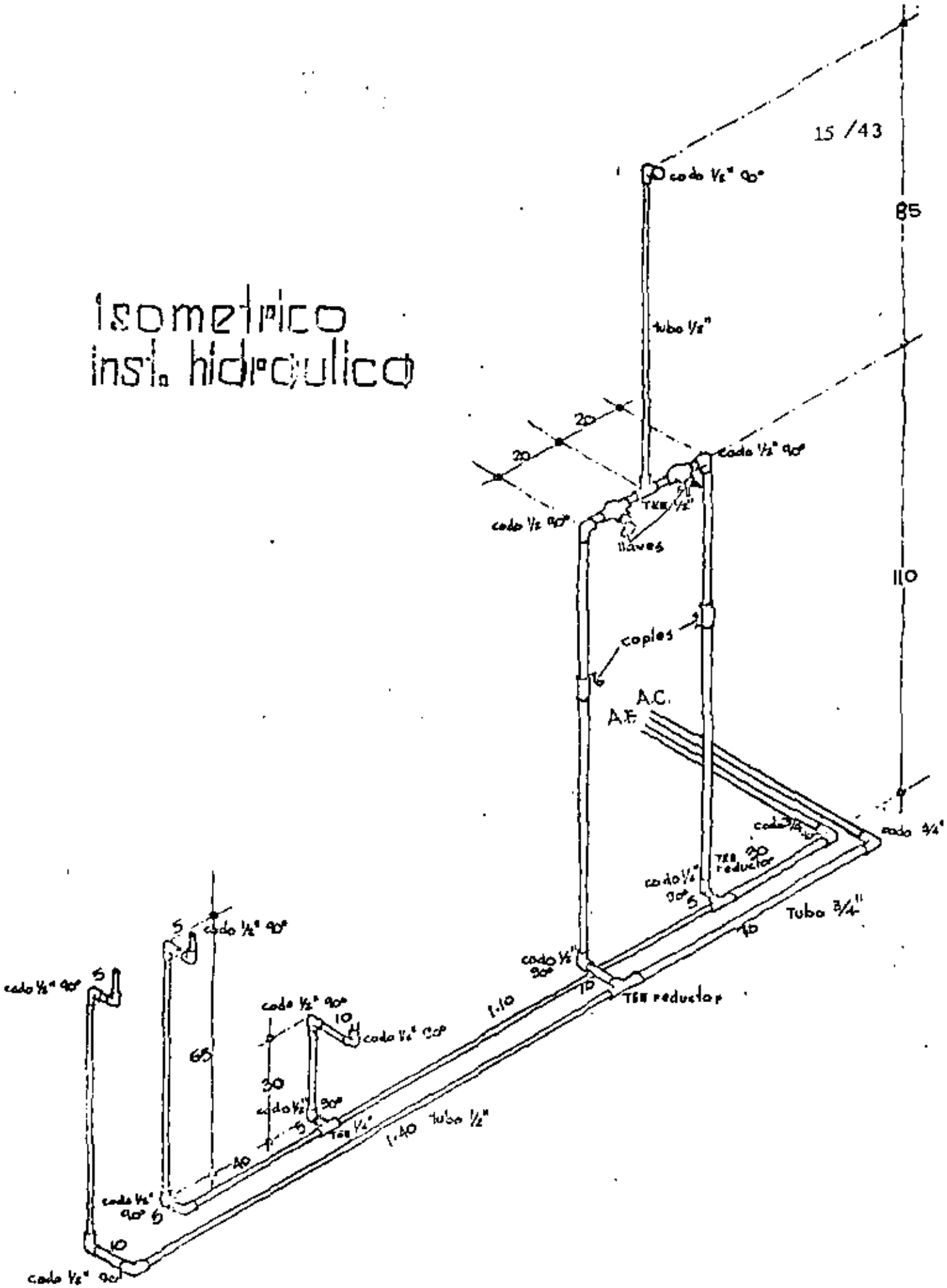
AREA METROPOLITANA.

OCTUBRE 1980.



instalacion hidraulica

Isometrico
Inst. hidraulica



INSTALACION HIDRAULICA

ESPECIFICACIONES

* TUBERIA DE COBRE
* SOLDADURA DE 95 %
*
*
* PRODUCCION: POR GRUPO DE 6 UNIDADDES DE HABITACION

CROQUIS

No. Salidas:

Lavabo.	1	sal
Regadera.	1	"
W.C.	1	"
	3	Sal

	CONCEPTO	UN	CANTIDAD		P. UNITARIO		IMPORTE	
01	Codo 90', Ø 3/4", C.A.C. 2.00 x 1.00 desp	Pza	2	00	16	80	33	60
02	Te reductora, Ø 3/4" a Ø ½" C.A.C 2.00 x 1.00 desp.	Pza	2	00	32	80	65	60
03	Te, Ø ½", C.A.C. 2.00 x 1.00 desp.	Pza	2	00	12	20	24	40
04	Codo 90', Ø ½", C.A.C. 16.00 x 1.00 desp.	Pza	16	00	7	50	120	00
05	Cople Ø ½", C.A.C. 2.00 x 1.00 desp.	Pza	2	000	5	90	11	80
06	Tubo Ø 3/4" 1.00 x 1.05 desp.	Ml	1	05	84	80	89	04
07	Tubo Ø ½" . 8.30 x 1.05 desp.	Ml	8	72	53	10	463	03
08	BOte de pasta para soldar. 56 Solds. x 1.0 gr x 2.00desp 300 grs.	Pza	0	37	19	00	7	03
09	Carrete de soldadura. (0.785 x 1.27²)x56solds x 1.0cm 300 cm. x 2.00 desp.	Pza	0	47	324	00	152	28
10	Lija de 1" ancho. 0.30 cm. x 56 solds x 1.20 desp. 20 solds.	Ml	1	01	4	00	4	04
							$ 970	82
11	Materiales menores.	%	3	00	970	82	29	12
12	Ranurado en muros y ramaleado Gpo H 52:M.O. $ 805.50/osal	Sal.	3	00	134	25	402	75

INCISO _____ PRECIO Nº _____

INSTALACION HIDRAULICA

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

	CONCEPTO	UM	CANTIDAD		P UNITARIO		IMPORTE	
	S.S. 114.84/6 sal	Sal	3	00	19	14	.57	42
	SUB-TOTAL						$ 1,460	11
13	F.S.C., del sub-contratista.	%	30	00	1,460	11	438	03
	SUMA TOTAL						$,898	14
	OBRA GRAVADA							
01	Precio venta de sub-contratista	Inst	1	00	1,898	14	1 898	14
02	I.V.A., gravado por sub-contratista.							
03	Seguro Social y Guarderias en costos de sub-contratista.	Lote	1	00	57	42	(-) 57	42
	Costo directo para contratista.	Inst	1	00			$1, 840	72
	" " " "	Sal	1	00	(+-3)		613	57
	OBRA EXENTA							
01	Precio venta de sub-contratista.	Inst	1	00	1,898	14	1 898	14
02	I.V.A., gravado por sub-contratista.	%	10	00	1,898	14	189	81
03	Seguro Sicial y Guarderias en costos de sub-contratista.	Lote	1	00	57	42	(-) 57	42
	Costo directo para contratista.	Inst	1	00			$ 2 030	53
	" " " "	Sal	1	00	(+-3)		676	84

INSTALACION HIDRAULICA

ESPECIFICACIONES

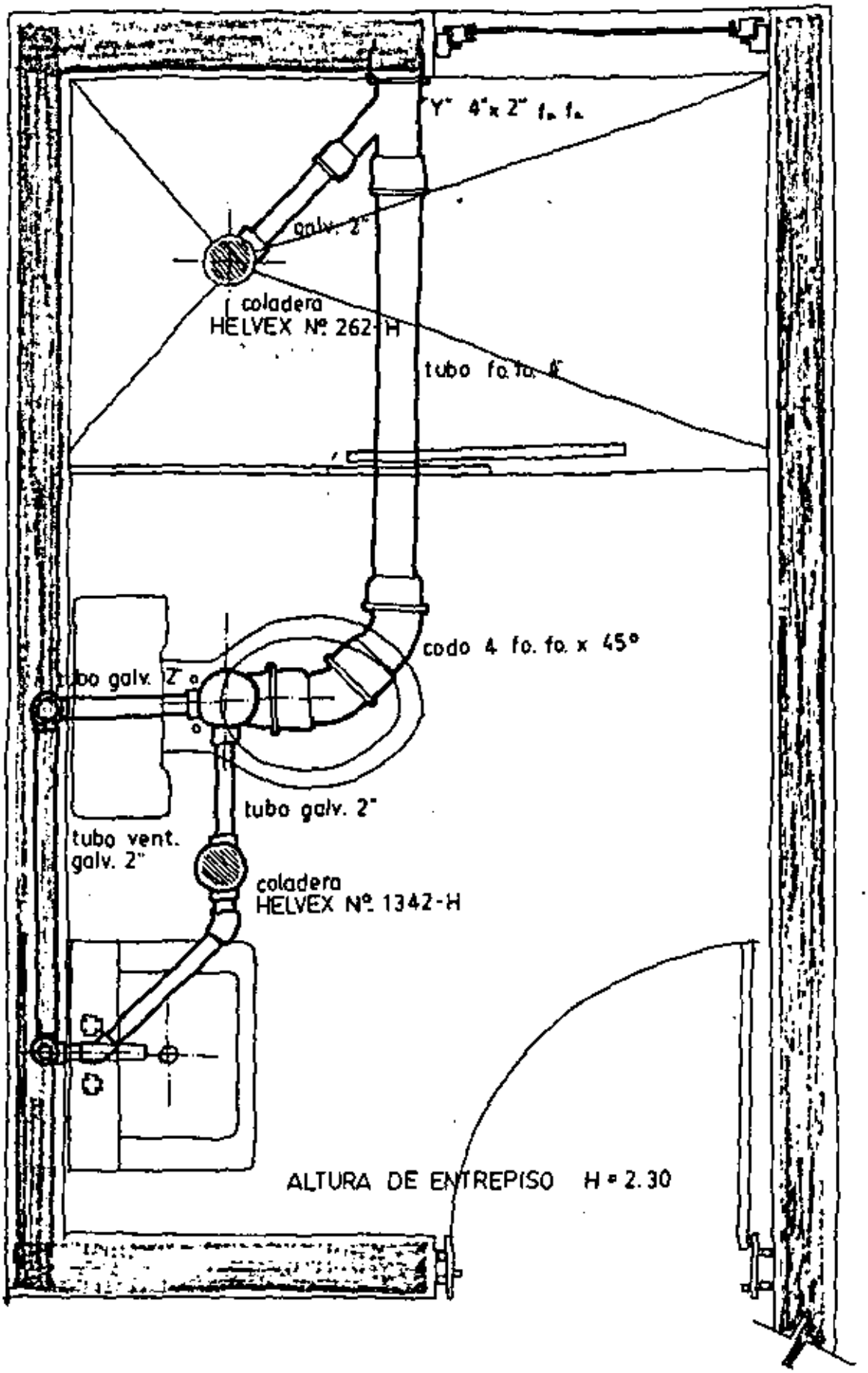
CROQUIS

	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
	RESUMEN				
	Costos del sub-contratista				
01	Materiales	$	999 94	52 68	%
02	Mano de obra.		402 75	21 22	%
03	Seguro Social y Guarderias.		57 42	3 03	%
04	Factor de sobre-costo.		438 03	23 07	%
	SUMAS	$	1,898 14	100 00	%
	CONCLUSIONES				
	Parametros para costos.				
	A.- P.U. Sub-contratista=	$	1,898 14=	1.90	
	Costo materiales		999 94		
	B.- "REGLA" del sub-contratista				
	Costo materiales x (1.80 a 1.90)				

SUB-CONTRATOS.

EJEMPLO: INSTALACION SANITARIA.

AREA METROPOLITANA.
OCTUBRE 1980.


"Y" 4" x 2" f. f.
galv. 2"
coladera
HELVEX Nº 262-H
tubo fo. fo. 4"
codo 4 fo. fo. x 45°
tubo galv. 2"
tubo galv. 2"
tubo vent.
galv. 2"
coladera
HELVEX Nº 1342-H
ALTURA DE ENTREPISO H = 2.30

INSTALACION SANITARIA

DESAGUES.- TUBERIA GALVANIZADA MARCA: HIERRO MOLDEABLE O CIA. INDUST DEL NORTE.

DESCARGAS.- FIERRO FUNDIDO MARCA: FOSA.

No. Sal:	
Caldera.	2 sal
W.C.	1 "
Lavabo.	1 "
	4 Sal

01	"Te" , de Ø2". 3.00 x 1.00 desp.	Pza	3	00	160	80	482	40
02	Codo 90', de Ø 2". 3.00 x 1.00 desp.	Pza	3	00	79	10	237	30
03	Codo 45', de Ø 2". 2.00 x 1.00 desp.	Pza	2	00	95	00	190	00
04	Niple de Ø 2", de 5 cm. 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1	00	17	90	17	90
05	Tapon de Ø 2". 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1	00	29	10	29	10
06	Tubo de Ø 2" 4.70 x 1.05 desp.	Ml	4	94	145	80	720	25
07	Codo de 90', Ø 4" con salida Ø 2". 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1	00	297	00	297	00
08	Codo de 45', Ø 4" 2.00 x 1.00 desp.	Pza	2	00	100	00	200	00
09	Tubo de Ø 4", de una campana. 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1	00	295	00	295	00
10	"Y" de Ø 4" x 2". 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1	00	325	00	325	00
11	Casquillo de plomo de Ø 4". 0.20 x 1.10 desp.	Ml	0	22	379	00	83	38
12	Coladera Helvex modelo 262-H. 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1	00	750	00	750	00
13	Coladera Helvex modelo 1342-H. 1.00 x 1.00 desp.	Pza	1	00	679	00	679	00
14	Plomo limpio.	Kg	4	68	35	00	163	80

INSTALACION SANITARIA

	En Ø 4": 0.60 kg x 5 x 1.20 desp. = 3.60							
	En Ø 2": 0.30 kg x 3 x 1.20 desp. = 1.08							
	4.68							
15	Estopa alquitranada (zacate)	Kg	1	82	20	00	36	40
	En Ø 4": 0.20 kg x 5 x 1.40 desp.= 1.40							
	En Ø 2": 0.10 kg x 3 x 1.40 desp.= 0.42							
	1.82						$ 4,506	53
16	Materiales menores.	%	3	00	4,506	53	135	20
17	Ranurado en muros y ramaleado.							
	Gpo. H51: M.O. $ 568,50/4 sal	Sal	4	00	142	13	568	54
	S.S. 75.79/4 sal	Sal	4	00	18	95	75	80
	SUB- TOTAL						$ 5 286	07
18	Factor de sobre-costo del sub-contratista.	%	30	00	5,286	07	1 585	82
	SUMA TOTAL						$ 6 871	89

INSTALACION SANITARIA

			CANTIDAD		PUNTAJE				
	OBRA GRAVADA								
01	Precio venta de sub-contratista	Inst.	1	00	1,871	89		6 871	89
02	I.V.A. gravado por sub-contratista.								
03	Seguro Social y Guarderías en costos de sub-contratista.	Lote	1	00	75	80	(-)	75	80
	Costo directo para contratista	Inst	1	00			$	6 796	09
	" " " "	Sal	1	00	(44)		$	1 699	02
	OBRA EXENTA								
01	Precio venta de sub-contratista	Inst	1	00	6,871	89	$	6 871	89
02	I.V.A. gravado por sub-contratista.	%	10	00	6,871	89		687	19
03	Seguro Social y Guarderías en costos de sub-contratista.	Lote	1	00	75	80	(-)	75	80
	Costo directo para contratista	Inst	1	00			$	7 483	28
	" " " "	Sal	1	00	(4 4)			1 870	82

INSTALACION SANITARIA

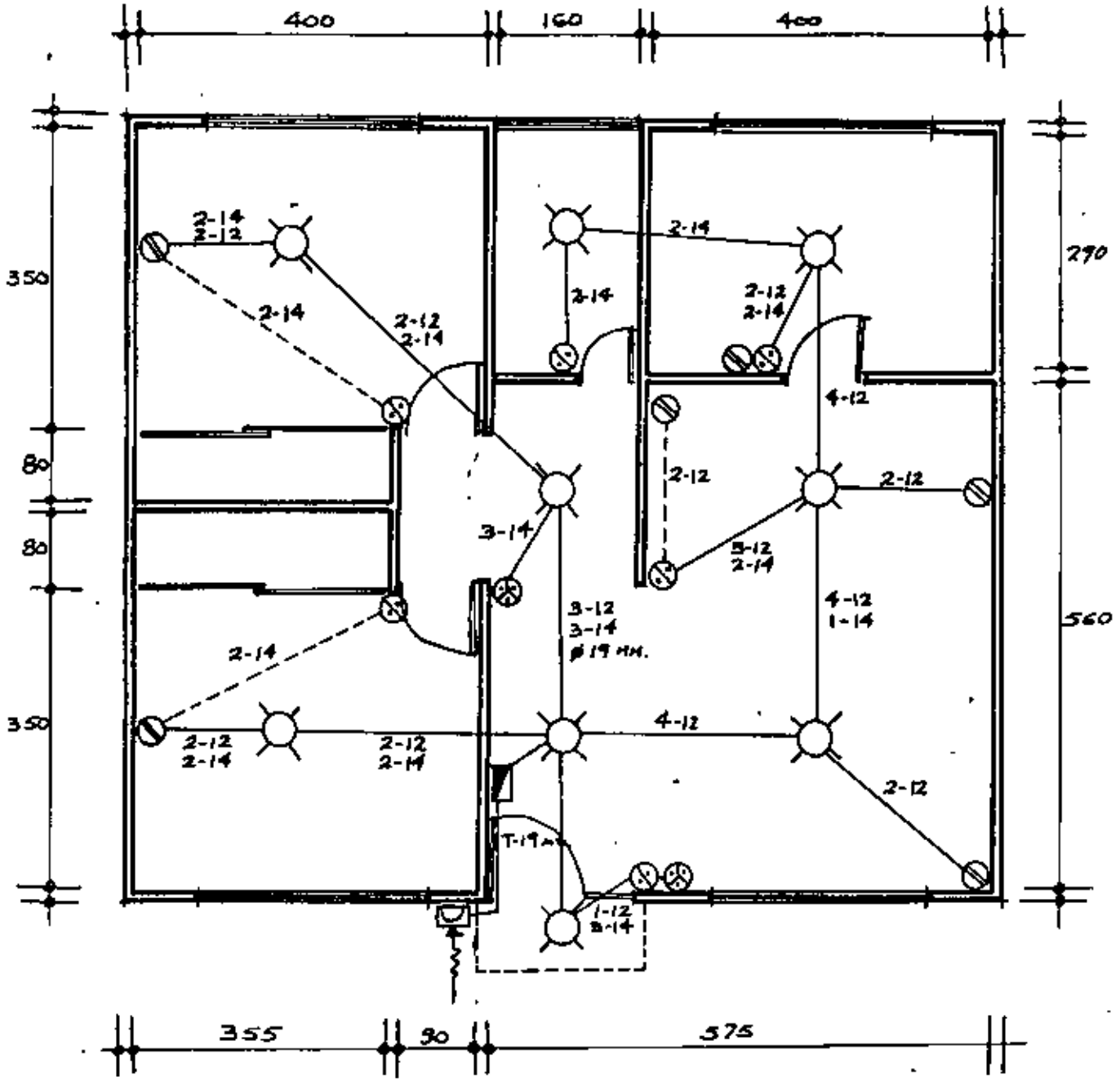
ESPECIFICACIONES	CHOQUIB

	CONCEPTO	UN	CANTIDAD		P. UNITARIO			IMPORTE
	RESUMEN							
	Costos de sub-contratista							
01	Materiales.		$4,641	73	67	55	%	
02	Mano de obra.		568	54	8	27	%	
03	Seguro Social y Guarderías		75	80	1	10	%	
04	Factor de sobre-costo.		1,585	82	23	08	%	
	SUMAS. - - - - - - - - - - - -		$ 6,871	89	100	00	%	
	CONCLUSIONES							
	Parametros para costos.							
	A.- P.V. sub-contratista=		$ 6,871	89	= 1.48			
	Costo materiales		$ 4,641	73				
	B.- " REGLA " del sub-contratista							
	Costo materiales x (1.40-1.60)							

SUB-CONTRATOS.

EJEMPLO: INSTALACION ELECTRICA.

AREA METROPOLITANA.
OCTUBRE 1980.



INSTALACION ELECTRICA

UNCOLSA INCISO: _____ PRECIO Nº ____

INSTALACION ELECTRICA.

ESPECIFICACIONES

- TUBO CONDUIT PARED GRUESA
- CONDUCTORES TIPO T W.
- ACCESORIOS MARCA QUINZINO.
- PRODUCCION: POR UNIDAD HABITACIONAL

CROQUIS

No. Salidas.	
Spot	1 sal.
Centros Ilumin.	8 "
Contactos.	6 "
Apagados Escalera 2x0.33	0.67 "
	15.67 "

	CONCEPTO	UN.	CANTIDAD		P. UNITARIO		IMPORTE	
01	Tubo conduit Ø 13 mm. 23.50 x 1.05 desp.	Ml	24	68	106	50	2 628	42
02	Tubo conduit Ø 19 m.,, 1.47 x 1.05 desp.	Ml	1	54	124	50	191	73
03	Coples Ø 13 m.m. 1.00 x 1.05 desp.	Pza	1	05	9	60	10	08
04	Contras y monitores Ø 13 mm. 40.00 x 1.05 desp.	Pza	42	00	4	50	189	00
05	Contrs y monitores Ø 19 mm. 4.00 x 1.05 desp.	Pza	4	20	5	50	23	10
06	Cajas conexion tipo chalupa. 12.00 x 1.05 desp.	Pza	12	60	10	00	126	00
07	Cajas conexion tipo redonda con tapa, Ø 13 mm. 6.00 x 1.05 desp.	Pza	6	30	13	00	81	90
08	Cajas conexion tipo cuadrada con tapa, Ø 19 mm. 3.00 x 1.05 desp.	Pza	3	15	23	00	72	45
09	Botes integrales para spot de 75 wwatts. 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	5	50	715	11
11	Conductor de cobre calibre No. 12 136.30 x 1.1 desp	Ml	149	93	7	50	124	48
12	Apagador tipo balancín, incluye calavera, tornillos y tapa. 6.00 x 1.00 desp.	Pza	6	00	35	00	210	00

INSTALACION ELECTRICA

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

	CONCEPTO	UM	CANTIDAD		P UNITARIO		IMPORTE	
13	Apagador de escalera tipo balancin, incluye calavera, tornillos y tapa.	Pza	2	00	38	00	76	00
	2.00 x 1.00 desp.							
14	Contactos, incluye calavera, tornillos y tapa.	Pza	6	00	32	00	192	00
	6.00 x 1.00 desp.							
15	Soquets de baquelita.	Pza	8	00	9	00	72	00
	8.00 x 1.00 desp.						$ 734	27
16	Materiales menores	%	0	05	5,734	27	286	71
17	Entubado en losas.							
	Gpo.E2: M.O.=$574.33/15sal.	Sal	9	00	38	29	344	61
	S.S.=$ 84.40/15sa.	Sal	9	00	5	63	50	67
18	Ranurado y entubado en muro.							
	Gpo. E1: M.O.= $ 405.67/6tramos	Tram	13	00	67	61	878	93
	S.S.= 63.96/6 "	Tram	13	00	10	66	138	58
19	Guiado y cableado							
	Gpo. E2: M.O.= $ 574.33/20 sal	Sal	23	00	28	72	660	56
	S.S.= 84.40/20 "	Sal	23	00	4	22	97	06
20	Colocación accesorios							
	GPO. E2: M.O.= $ 574.33/40 sal.	Sal	23	00	14	36	330	28
	S.S.= 84.40/40 "	Sal	23	00	2	11	48	53
	SUB- TOTAL						$ 8 570.	20
21	Factor de sobre-costo del sub-contratista.	%	30	00	8,570.	20	2571	06
	SUMA TOTAL						$ 11 141	26

INSTALACION ELECTRICA

ESPECIFICACIONES | CROQUIS

	CONCEPTO	UN	CANTIDAD		P. UNITARIO		IMPORTE		
	OBRA GRAVADA								
01 02	Precio venta de sub-contratista I.V.A., grava por sub-contratista.	Inst	1	00	11,141	26	11	141	26
03	Seguro Social y guarderías en costos de sub-contratista.	Lote	1	00	334	84	(-)	334	84
	Costo directo para contratista	Lote	1	00			$10	806	42
	" " " "	Sal	1	00	(+ 15.67)			689	62
	OBRA EXENTA								
01 02	Precio venta de sub-contratista I.V.A., gravado por sub-contratista.	Inst.	1	00	11,141	26	11	141	26
		%	10	00	11,141	26	1	114	13
03	Seguro Social y Guarderías en costos de sub-contratista.	Lote	1	00	334	84	(-)	334	84
	Costo directo para contratista	Lote	1	00			$ 11	920	55
	" " " "	Sal	1	00	(+15.67)			760	72

INSTALACION ELECTRICA

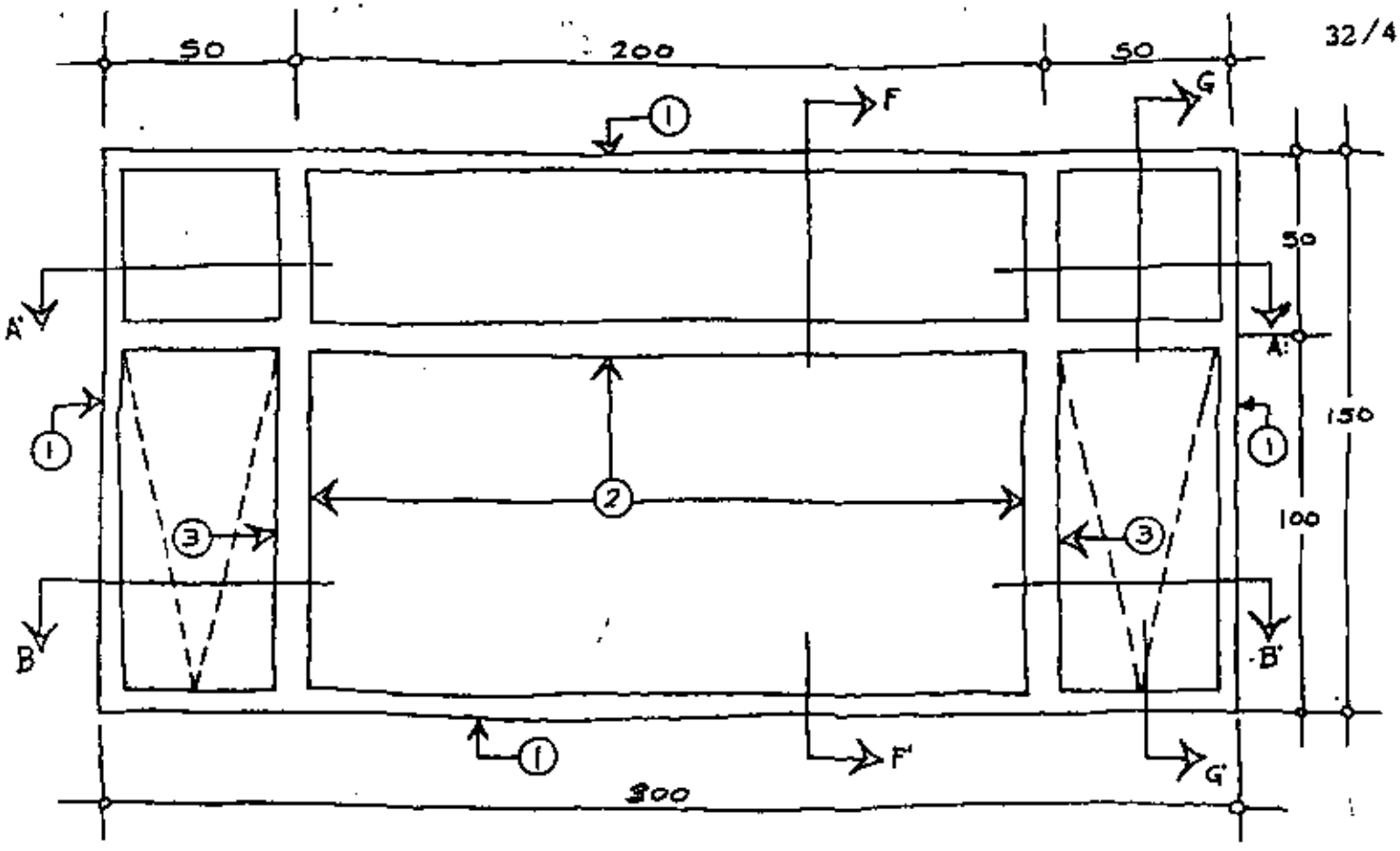
ESPECIFICACIONES | CROQUIS

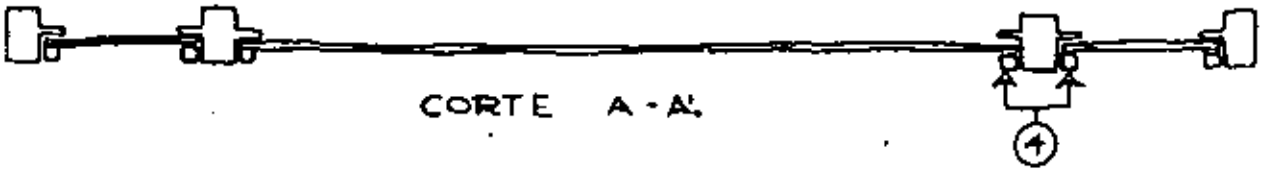
CONCEPTO	UM	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
RESUMEN				
Costos del sub-contratista				
01 Materiales		$ 6,020 98	54 04%	
02 Mano-de-obra.		2,214 38	19 88%	
03 Seguro Social y Guarderias.		334 84	3 01%	
04 Factor de sobre-costo		2,571 06	23 07%	
SUMAS		$ 11,141 26	100 00%	
CONCLUSIONES				
Parámetros para costos.				
A.- P.V. SUBCONTRATISTA	$	11,141 26	1.85	
costo materiales.		6,020 98		
B.- "REGLA" Del sub-contratista				
costo materiales x (1.75 a 1.85)				

SUB-CONTRATOS.

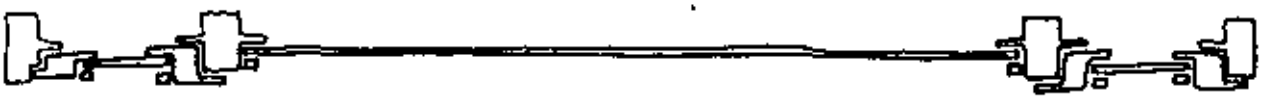
EJEMPLO: HERRERIA.

AREA METROPOLITANA.
OCTUBRE 1980.

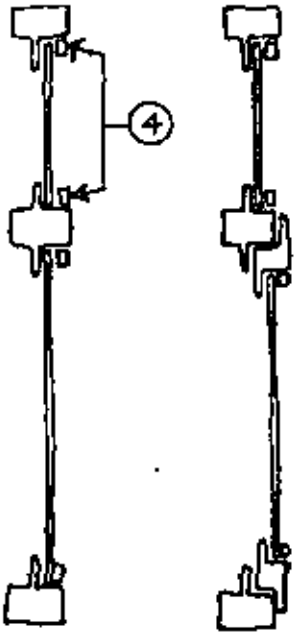




CORTE A-A'



CORTE B-B'



CORTE F-F' CORTE G-G'

(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

UNCOLSA INCISO: _____ PRECIO Nº _____

H E R R E R I A.

ESPECIFICACIONES

- VENTANA TIPO TUBULAR
- PERFILES COMERCIALES " MINSA "
- LAMINA NEGRA No. 18
- FABRICACION EN SERIE
- PRODUCCION: 50 PZAS.

CROQUIS

	CONCEPTO	UM.	CANTIDAD		P. UNITARIO		IMPORTE		
01	Perfiles tubulares.	Kg	40	38	26	00	1	049	88
	39.20 kg x 1.03 desp.								
02	Perfil estructural para brazos de ventilas, solera 1/8" x 3/4"	Kg	1	95	19	00		37	05
	1.00 m. x 4 pzas x 0.474k/m x 1.03 desp.								
03	Manijas de bronce.	Pza	2	00	45	00		90	00
	2.00 x 1.00 desp.								
04	Soldadura 6010.		0	41	48	00		19	68
	0.01 kg. x 39.20kg x 1.05desp								
05	Pintura anticorrosiva.	Lt	0	35	55	00		19	25
	0.007 lts,. x 41.10 kg x1.20 desp.						$ 1	215	86
06	Materiales menores.	%	5	00	1,215	86		60	79
07	Fabricación								
	Gpo. H2: M.O.$ 806.96/130 kg	Kg	41	10	6	21		255	23
	S.S.$ 127.88/130 kg	Kg	41	10	0	98		40	28
08	Pintura de taller, una mano.								
	Gpo H1: M.O. $ 303.60/1000 kg	Kg	41	10	0	30		12	33
	S.S. $ 51.69/1000 kg	Kg	41	10	0	05		2	06
	SUB-TOTAL						$ 1	586	55
09	Factor de sobre-costo del sub-contratista.	%	45	00	1,586	55	$	713	95
	SUMA TOTAL						$ 2	300	50

H E R R E R I A

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

	CONCEPTO	UN	CANTIDAD		P. UNITARIO		IMPORTE		
	OBRA GRAVADA								
01	Precio venta de sub-contratista	Pza	1	00	2,300	50	2	300	50
02	I.V.A. gravado por sub-contratista.								
03	Seguro Social y Guarderías en costos de sub-contratista.	Lote	1	00	42	34	(-)	42	34
	Costo directo para contratista	Pza	1	00			$ 2	258	16
	" " " "	Kg	1	00	(+41.10)			54	94
	" " " "	M2	1	00	(+ 4.50)			501	81
	OBRA EXENTA								
01	Precio de venta de sub-contratista.	Pza	1	00	2,300	50	2	300	50
02	I.V.A. gravado por sub-contratista.	%	10	00	2,300	50		230	05
03	Seguro Social y Guarderías en costos de sub-contratista.	Lote	1	00	42	34	(-)	42	34
	Costo directo para contratista	Pza	1	00			$ 2	488	21
	" " " "	Kg	1	00	(+ 41.10)		$	60	54
	" " " "	M2	1	00	(+ 4.50)		$	552	94

INCISO:

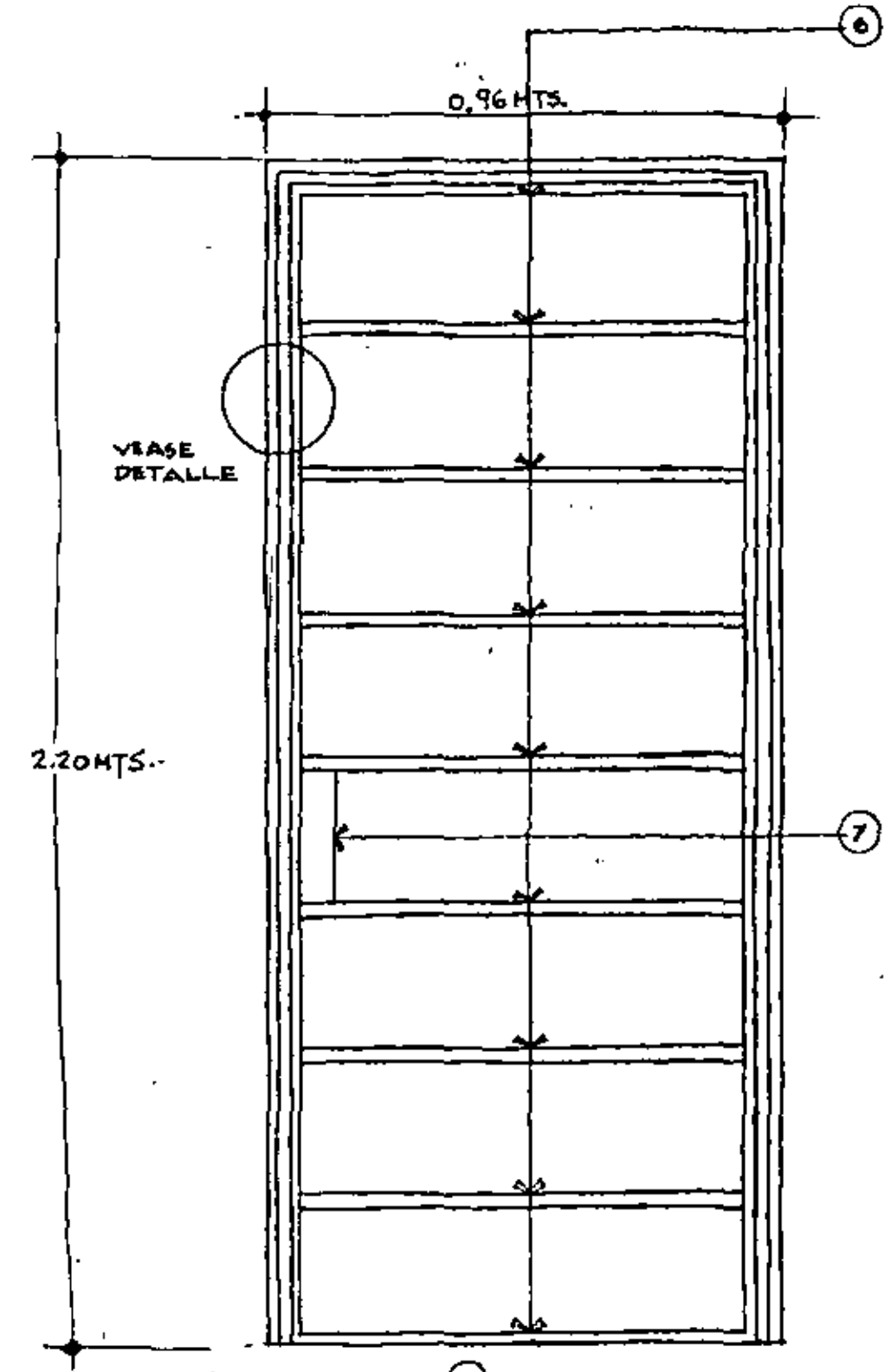
H E R R E R I A

	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
	RESUMEN				
	Costos del sub-contratista				
01	Materiales.		$ 1,276 65	55 49 %	
02	Mano de obra.		267 56	11 63 %	
03	Seguro Social y Guarderías		42 34	1 84 %	
04	Factor de sobre-costo.		713 95	31 04 %	
	SUMAS		$ 2,300 50	100 00 %	
	CONCLUSIONES				
	Parametros para costos.				
	A.- P.U. SUB-CONTRATISTA=		$ 2,300 50	= 1.95	
	Costo materiales base.		1,176.93		
	B.- " REGLA " del sub-contratista				
	Costo materiales base x (2.00)				

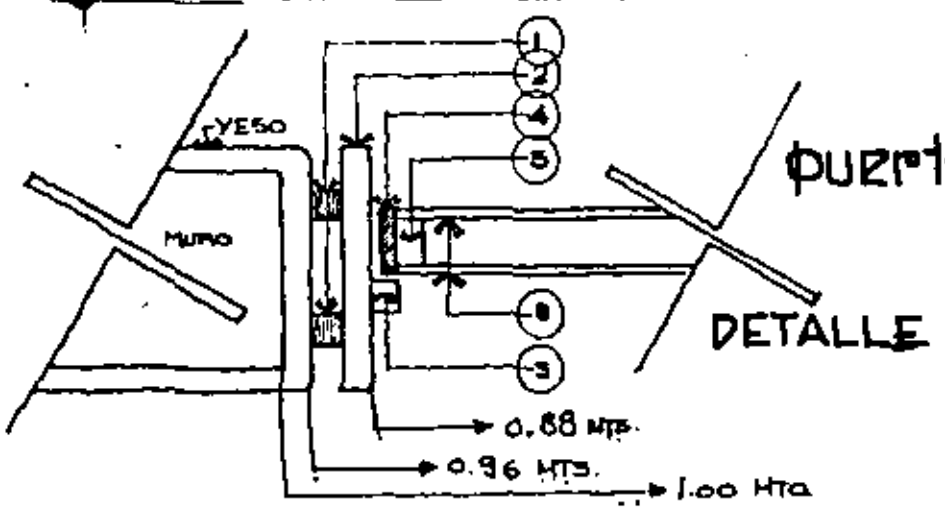
SUB-CONTRATOS.

EJEMPLO: CARPINTERIA.

AREA METROPOLITANA.
OCTUBRE 1980.



1. SEPARADOR
2. MARCO
3. BATIENTE
4. BOQUILLA
5. CERCO
6. PEINAZOS
7. CHAPERO
8. TRIPLAY DE PINO



puerta de madera

DETALLE

1 SEPARADOR 0.205 PT/ML.

0.205 P.T. x 2.20 MTS. x 4 PZAS = 1.80
0.205 P.T. x 0.96 MTS x 2 PZAS = 0.39

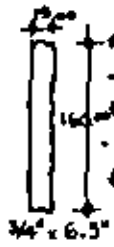
2.19 P.T.

* EN PIERNAS 3 TORNILLOS PARA MADERA Nº 65 x 11
* EN CABEZAL 2 TORNILLOS PARA MADERA Nº 65 x 11
* TORNILLO CON TAQUETE

2 MARCO 1.292 PT/ML

1.292 P.T. x 2.28 MTS x 2 PZAS. = 5.89
1.292 P.T. x 0.88 MTS x 1 PZA = 1.14

6.77 P.T.

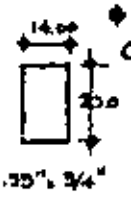


* EN PIERNAS 6 TORNILLOS PARA MADERA Nº 80 x 11
* EN CABEZAL 4 TORNILLOS PARA MADERA Nº 50 x 11
* TORNILLOS SIN TAQUETE.

3 BATIENTE 0.113 PT/ML.

0.113 P.T. x 2.14 MTS. x 2 PZAS = 0.48
0.113 PT x 0.88 MTS. x 1 PZA = 0.10

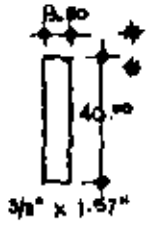
0.58 P.T.



* CON RESISTOL Y CLAVO SIN CABEZA

4 BOQUILLAS 0.161 PT/ML.

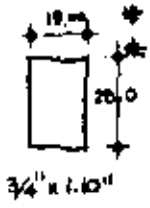
0.161 P.T. x 2.16 MTS. x 2 = 0.70 P.T.



* EN CANTOS VERTICALES
* CON RESISTOL Y CLAVO

5 CERCOS 0.226 PT/ML

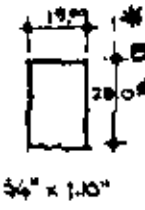
0.226 PT x 2.16 MTS. x 2 PZAS 0.98 P.T



* VERTICALES DEL BASTIDOR
* CON RESISTOL Y CLAVO

6 PEINAZOS 0.226 PT/ML.

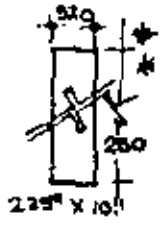
0.226 PT. x 0.84 MTS. x 9 PZAS = 1.71 P.T.



* 9 PIEZAS TRANSVERSALES DEL BASTIDOR
* CON RESISTOL Y CLAVO

7 CHAPERO 0.152 PT/ML.

2.031 PT x 0.25 MTS. x 1 PZA = 0.51 P.T.



* ESPESOR 20.0 MM.
* CON RESISTOL Y CLAVO

8 TRIPLAY DE PINO 6MM.

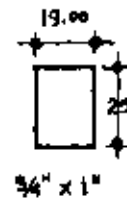
0.70 P.T. + 5% = 0.73 P.T.

* 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

2.19 PT.

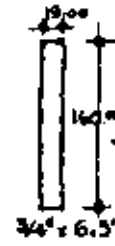


* EN PIERNAS 3 TORNILLOS PARA MADE-RA Nº 65 x 11
* EN CABEZAL 2 TORNILLOS PARA MADE-RA Nº 65 x 11
* TORNILLO CON TAQUETE

2 MARCO 1.292 PT/ML

1.292 PT. x 2.18 MTS x 2 PZAS. = 5.65
1.292 PT. x 0.88 MTS x 1 PZA = 1.14

6.77 PT.

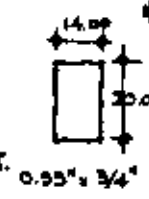


* EN PIERNAS 6 TORNILLOS PARA MADE-RA Nº 50 x 11
* EN CABEZAL 4 TORNILLOS PARA MADE-RA Nº 50 x 11
* TORNILLOS SIN TAQUETE.

3 BATIENTE 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

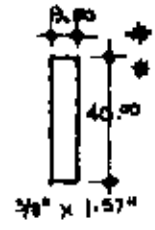
0.58 PT.



* CON RESISTOL Y CLAVO SIN CABEZA

4 BOQUILLAS 0.161 PT/ML.

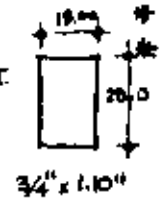
0.161 PT. x 2.16 MTS. x 2 = 0.70 PT.



* EN CANTOS VERTICALES
* CON RESISTOL Y CLAVO

5 CERCOS 0.226 PT/ML

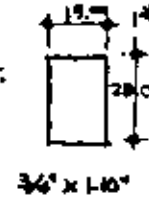
0.226 PT x 2.16 MTS. x 2 PZAS = 0.98 PT.



* VERTICALES DEL BASTIDOR
* CON RESISTOL Y CLAVO

6 PEINAZOS 0.226 PT/ML.

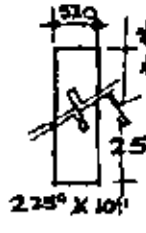
0.226 PT. x 0.84 MTS. x 9 PZAS = 1.71 PT.



* 9 PIEZAS TRANSVERSALES DEL BASTIDOR
* CON RESISTOL Y CLAVO

7 CHAPERO 2,051 PT/ML.

2.051 x 0.25 MTS x 1 PZA = 0.51 PT



* ESPESOR 20.0 MM.
* CON RESISTOL Y CLAVO

$\frac{0.75" \times 10"}{3.6576} = 2,051$ PT/ML

8 TRIPLAY DE PINO 6MM.

0.70 PT. + 5% = 0.73 PT.

* CON RESISTOL Y CLAVO

UNCOLSA INCISO: _____ PRECIO Nº

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

ESPECIFICACIONES

- PUERTA PARA VANO DE 96 x 220 CM.
- MARCO COMPLETO
- HOJA DE TAMBOR TRIPLAY NOPO 6 MM.
- FABRICACION A TOPE Y CLAVO.
- PRODUCCION: 100 PZAS EN PROCESO CONTINUO.

CROQUIS

Madera 1a.
3/4" x 12" x 8½' = 6.19 P.T
$ 220.00/6.19 =$35.54/P.T

Madera 2a.
$ 180.00/6.19=29.08/P.T

Triplay 0.91 x 2.44 mts.
hoja=563.00/pza.

	CONCEPTO	UN	CANTIDAD		P UNITARIO		IMPORTE		
01	Separador. 1a. 2.19 x 1.05 desp.	PT.	2	30	35	54	$	81	74
02	Marco. 1a. 6.77 x 1.05 desp.	P.T	7	11	35	54		252	69
03	Batiente. 1a. 0.58 x 1.05 desp.	P.T	0	61	35	54		21	68
04	Boquillas. 1a. 0.70 x 1.05 desp.	P.T	0	74	35	54		26	30
05	Cerco. 2a. 0.98 x 1.05 desp.	P.T	1	03	29	08		29	95
06	Reinazos. 2a. 1.71 x 1.05 desp.	P.T	1	80	29	08		52	34
07	Chapero. 2a. 0.51 x 1.05 desp.	P.T.	0	54	29	08		15	70
08	Forro de triplay. 1.00 x 1.00 desp.	Hoja	2	00	563	00	1	126	00
09	Bisagras de perno 3" x 3". 2.00 x 1.00 desp.	Pza	2	00	15	00		30	00
10	Tornillo madera No. 65 x 11 16.00 x 1.05 desp.	Pza	16	80	0	63		10	58
11	Tornillo madera No. 50 x 11 16.00 x 1.05 desp.	Pza	16	80	0	59		9	91
12	Taquete de fibra ¼" x½" 16.00 x 1.05 desp.	Pza	16	80	0	38		6	38
							$ 1	663	27
13	Materiales menores.	%	5	00	1,663	27		83	1[illegible]

UNCOLSA INCISO: _____ PRECIO Nº _____

C A R P I N T E R I A

ESPECIFICACIONES | CROQUIS

	CONCEPTO	UM	CANTIDAD		P. UNITARIO		IMPORTE		
14	Habilitación marco y hoja.								
	Gpo. C2: M.O. $ 878.20/4pzas	Pza	1	00	219	55		219	55
	S.S. $ 107.88/4pzas	Pza	1	00	26	97		26	97
15	Colocación marco y hoja.								
	Gpo. C1: M.O. $ 474.72/3pzas	Pza	1	00	158	24		158	24
	S.S. $ 64.75/3pzas	Pza	1	00	21	58		21	58
16	Colocación chapa y ajuste final.								
	Gpo. C1: M.O. $ 474.72/6pzas	Pza	1	00	79	12		79	12
	S.S. $ 64.75/6pzas	Pza	1	00	10	79		10	79
	SUB-TOTAL - - - - - - -	-	- - -	- -	- - -	- -	$ 2	262	68
17	Factor de sobre-costo del sub-- contratista.	%	0	40	2,262	68		905	07
	SUMA TOTAL - - - - - - -	-	- - -	- -	- - -	-	$ 3	167	75

UNCOLSA INCISO: _____ PRECIO Nº

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

ESPECIFICACIONES | CROQUIS

	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
	OBRA GRAVADA				
01	Precio venta de sub-contratista	Pza	1 00	$3,167 75	$ 3 167 75
02	I.V.A., gravado por sub-contratista.				
03	Seguro Social y Guarderías en costos de sub-contratista.	Lote	1 00	59 34	(-) 59 34
	Costo directo para contratista.	Pza	1 00		$ 3 108 41
	OBRA EXENTA				
01	Precio venta de sub-contratista	Pza	1 00	3,167 75	3 167 75
02	I.V.A., gravado por sub-contratista.	%	10 00	3,167 75	316 78
03	Seguro Social y Guarderías en costos de sub-contratista.	Lote	1 00	59 34	(-) 59 34
	Costo directo para contratista	Pza	1 00		$ 3 425 19

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.		$ 1,746 43	55 13 %	
02 Mano de obra.		456 91	14 42 %	
03 Seguro Social y Guarderías.		59 34	1 87 %	
04 Factor de sobre-costo		905 07	28 58 %	
SUMAS - - - - - - - - - - - - - -		$ 3,167 75	100 00 %	
CONCLUSIONES				
Parametros de costos.				
A.- P.U. CONTRATISTA=		$ 3,167 75	= 1.81	
Costos materiales.		1,746 43		
B.- " REGLA " del sub-contratista				
Costo materiales x (1.90-2.00)				

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

EDIFICACION

CASO PRACTICO

ING. GERARDO CHACON ESTRADA

OCTUBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSO ANALISIS DE COSTOS
27 OCTUBRE AL 7 NOVIEMBRE 1980.

1.00 PROBLEMA:

DECIDIR EL ALQUILER O LA COMPRA DE ANDAMIAJE METALICO.-

2.00 DATOS BASE:

2.10 AREA POR CIMBRAR.- 5591.25 M2

AREA 1 = 358.75 x 4 NIVELES = 1435.00 M2

AREA 2 = 428.75 x 5 NIVELES = 2143.75 M2

AREA 3 = 402.50 x 5 NIVELES = 2012.50 M2

2.20 TIEMPO DE CONSTRUCCION TOTAL 12 MESES.-

2.30 CICLO CIMBRA, ARMAR, COLADO Y DESCIMBRA
PARA ZONAS DE ± 430 M2 _____ 3 semanas.-

2.40 TIEMPO DE ALQUILER CIMBRA 1 JUEGO _____ 44 semanas.-

FLETES LLEGARA= 1 SEMANA.

AREA 1 = 4 NIV. x 3 SEMANAS = 12 SEMANAS

AREA 2 = 5 NIV. x 3 SEMANAS = 15 SEMANAS

AREA 3 = 5 NIV. x 3 SEMANAS = 15 SEMANAS

FLETES SALIDA - 1 SEMANA

2.50 TIEMPO DE ALQUILER CIMBRA 2 JUEGOS _____ 23 semanas.-

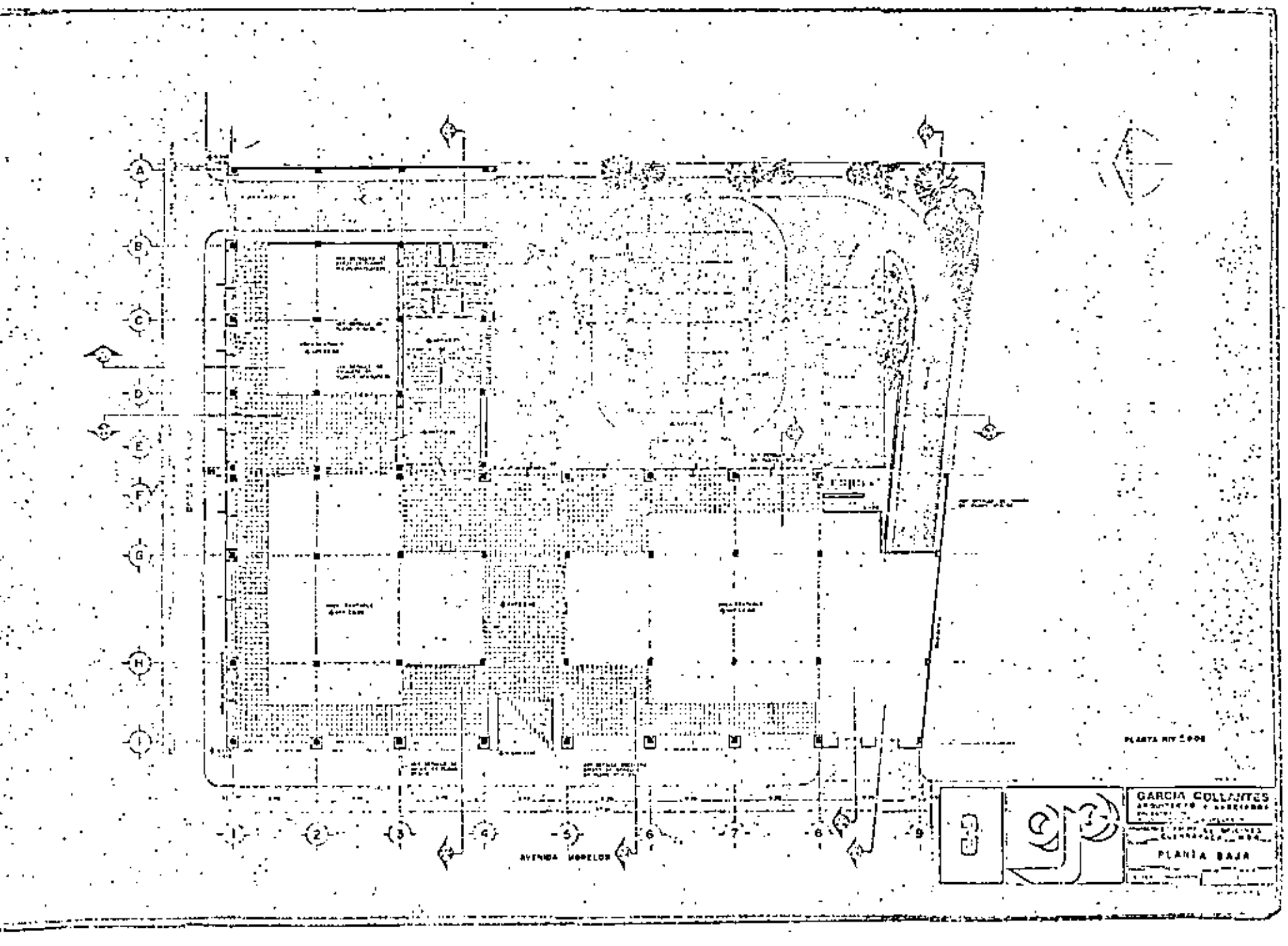
FLETES LLEGARA 1 SEMANA

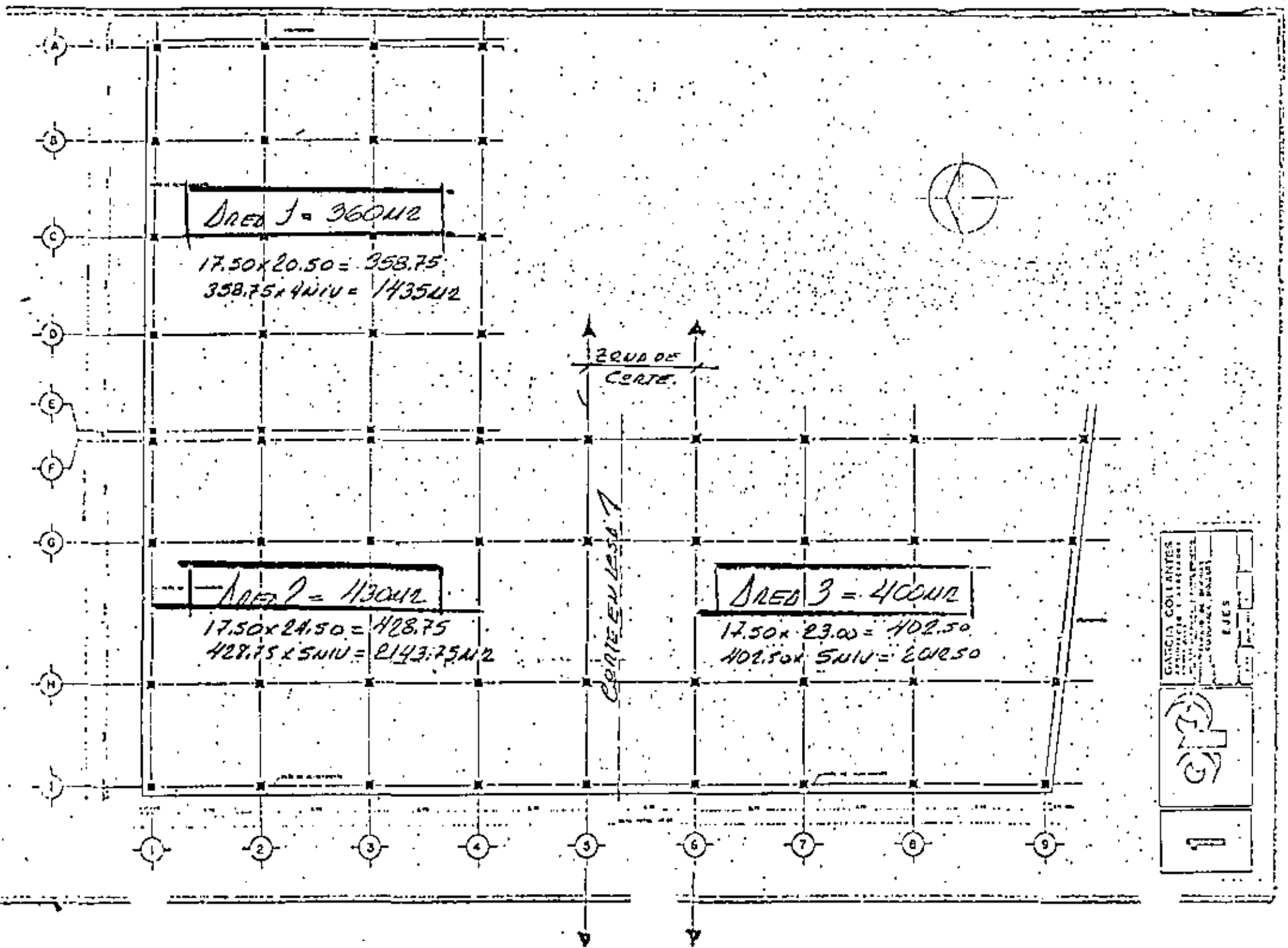
AREA 1 = 4 NIV. x 1.5. SEM. = 6 SEMANAS

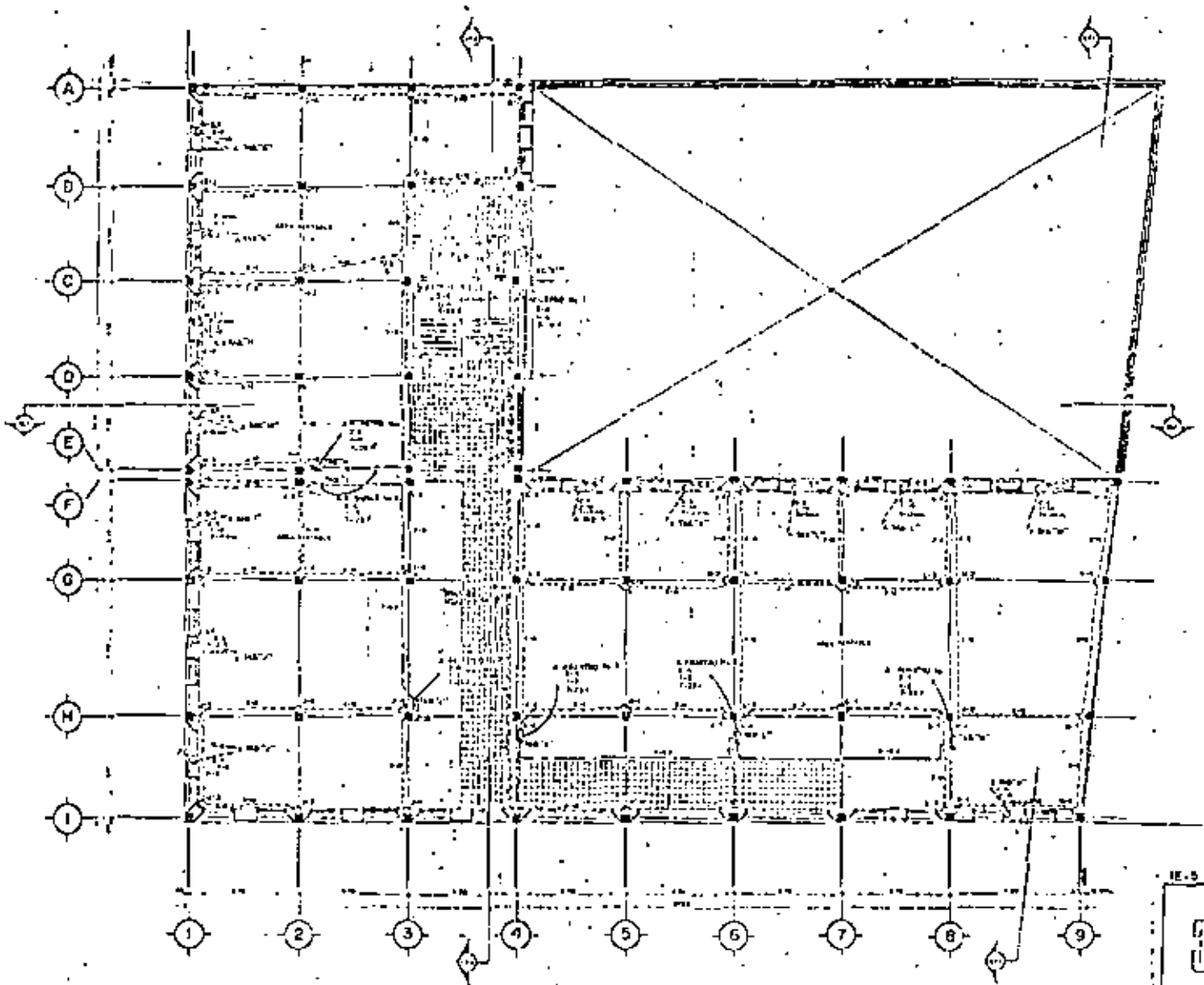
AREA 2 = 5 Niv. x 1.5 SEM. = 7.5 SEMANAS

AREA 3 = 5 NIV. x 1.5 SEM. = 7.5 SEMANAS

FLETES SALIDA =15 SEMANAS


A
B
C
D
E
F
G
H
I
1
2
3
4
5
6
7
8
9
AVENIDA MORELOS
GARCIA COLLANTES
PLANTA BAJA


AREA 1 = 360M2
17.50x20.50 = 358.75
358.75x4NIV = 1435M2
ZONA DE CORTE
CORTE EN LOSA
AREA 2 = 430M2
17.50x24.50 = 428.75
428.75x5NIV = 2143.75M2
AREA 3 = 400M2
17.50x23.00 = 402.50
402.50x5NIV = 2012.50
A
B
C
D
E
F
G
H
I
1
2
3
4
5
6
7
8
9
GARCIA COLLANTES
EJES



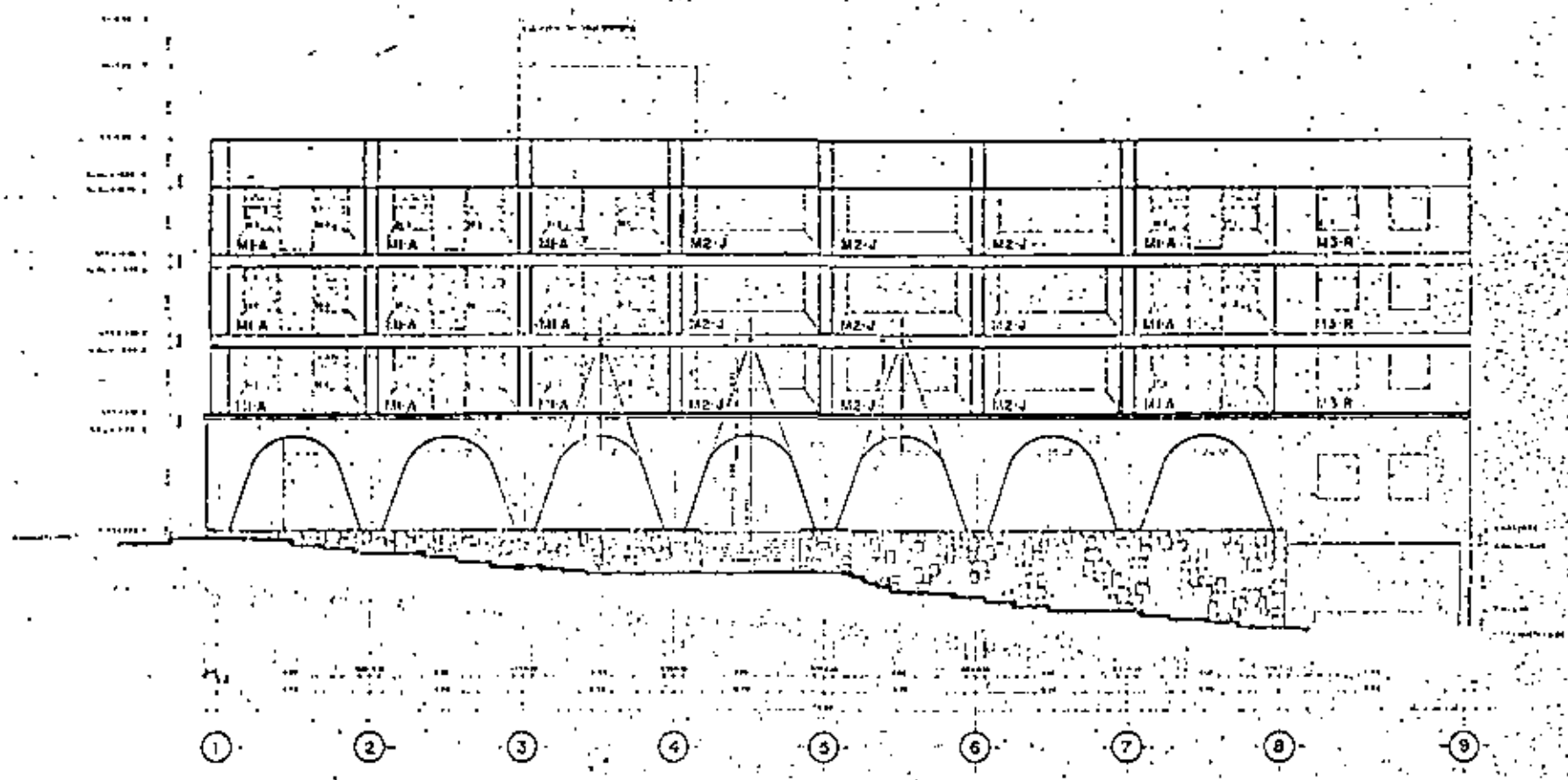
SIMBOLOS

NOTAS

IE-5 INSTALACION ELECTRICA DE CONTACTOS

GARCIA COLLANTES
ARQUITECTO Y ASOCIADOS

PLANTA TIPO



FACHADA AV. MORELOS (PONIENTE)

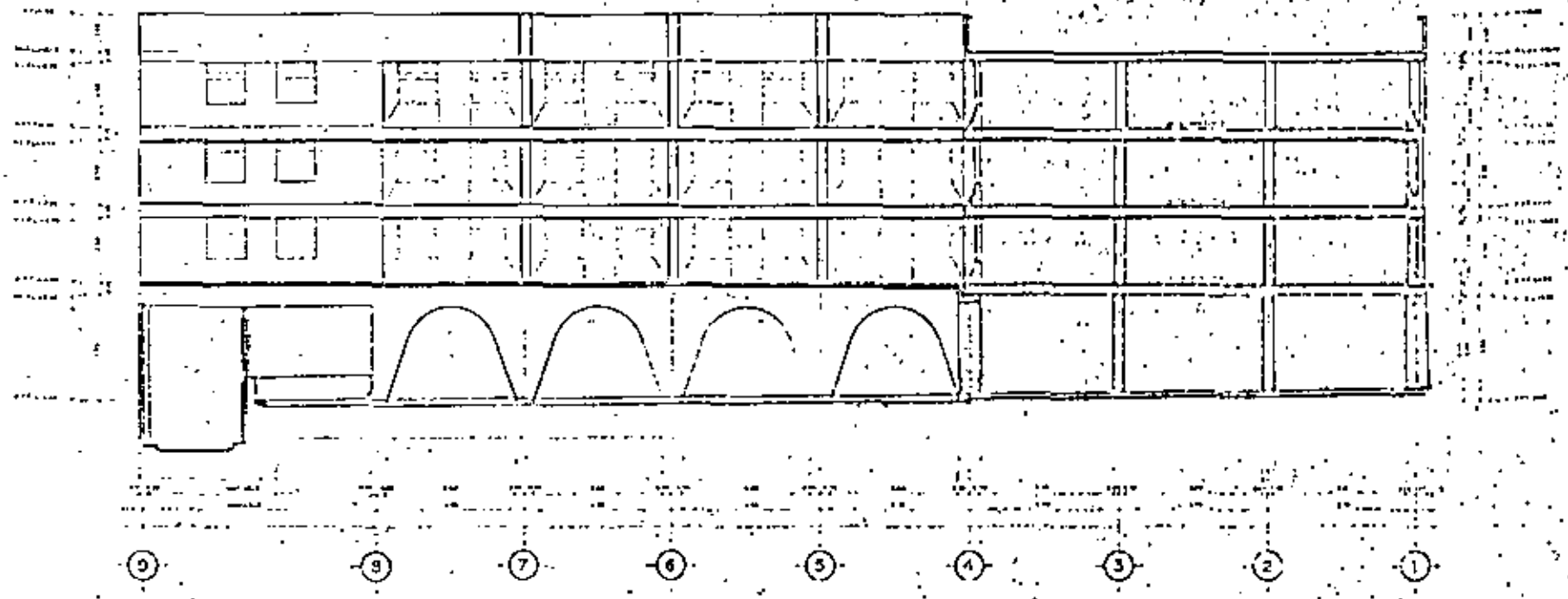
LOCALIZACION MODULOS FACHADA
DIMENSION Y TRAZO ARCOS
LOCALIZACION HERRERIA FACHADA

VER DETALLES: MODULOS FACHADA PLANO A-11
ARCOS FACHADA " A-12
HERRERIA FACHADA " A-13

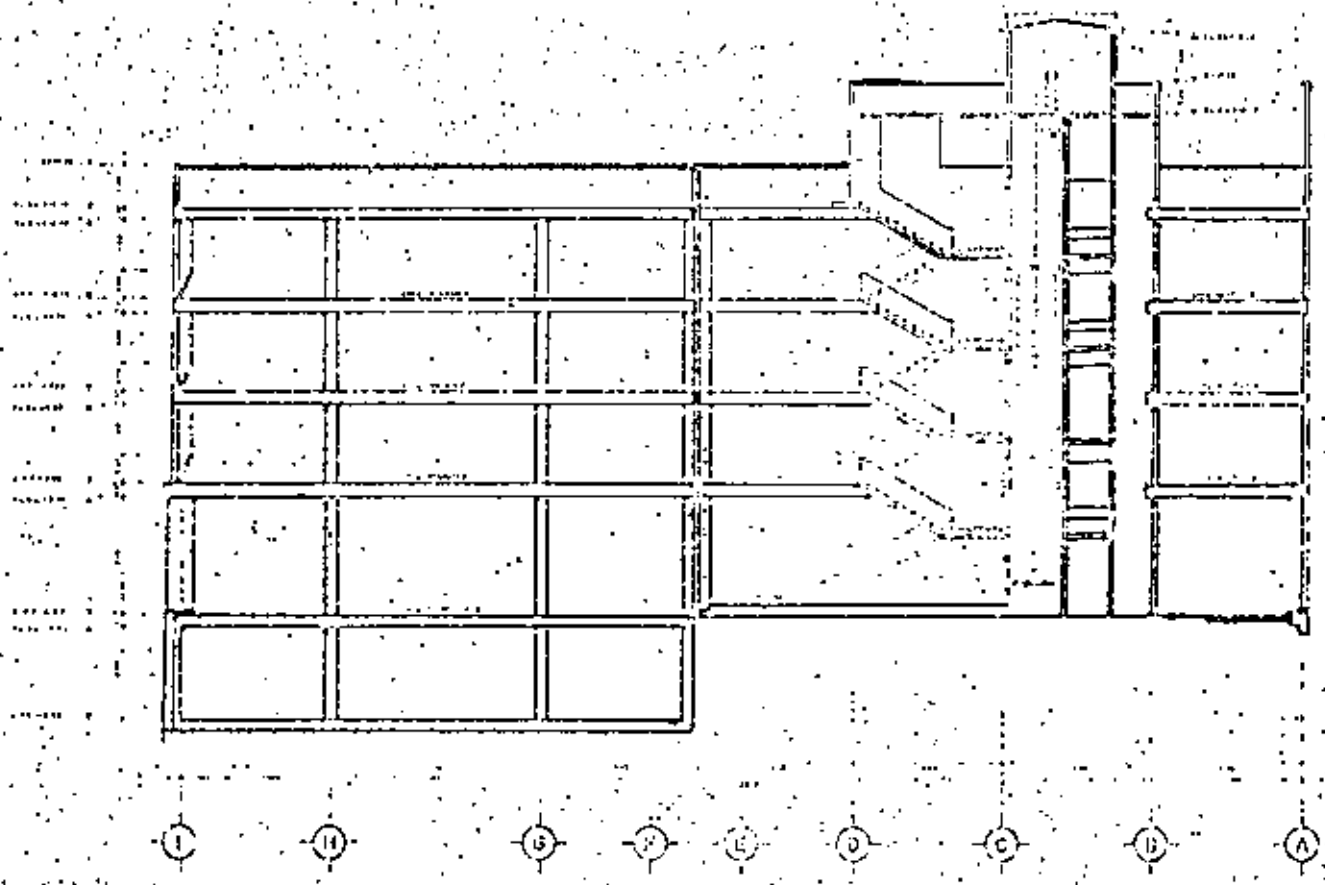
12

GARCIA COLLANTES
ARQUITECTOS Y ASOCIADOS

FACHADA PONIENTE



FACHADA INTERIOR ORIENTE. CL-1

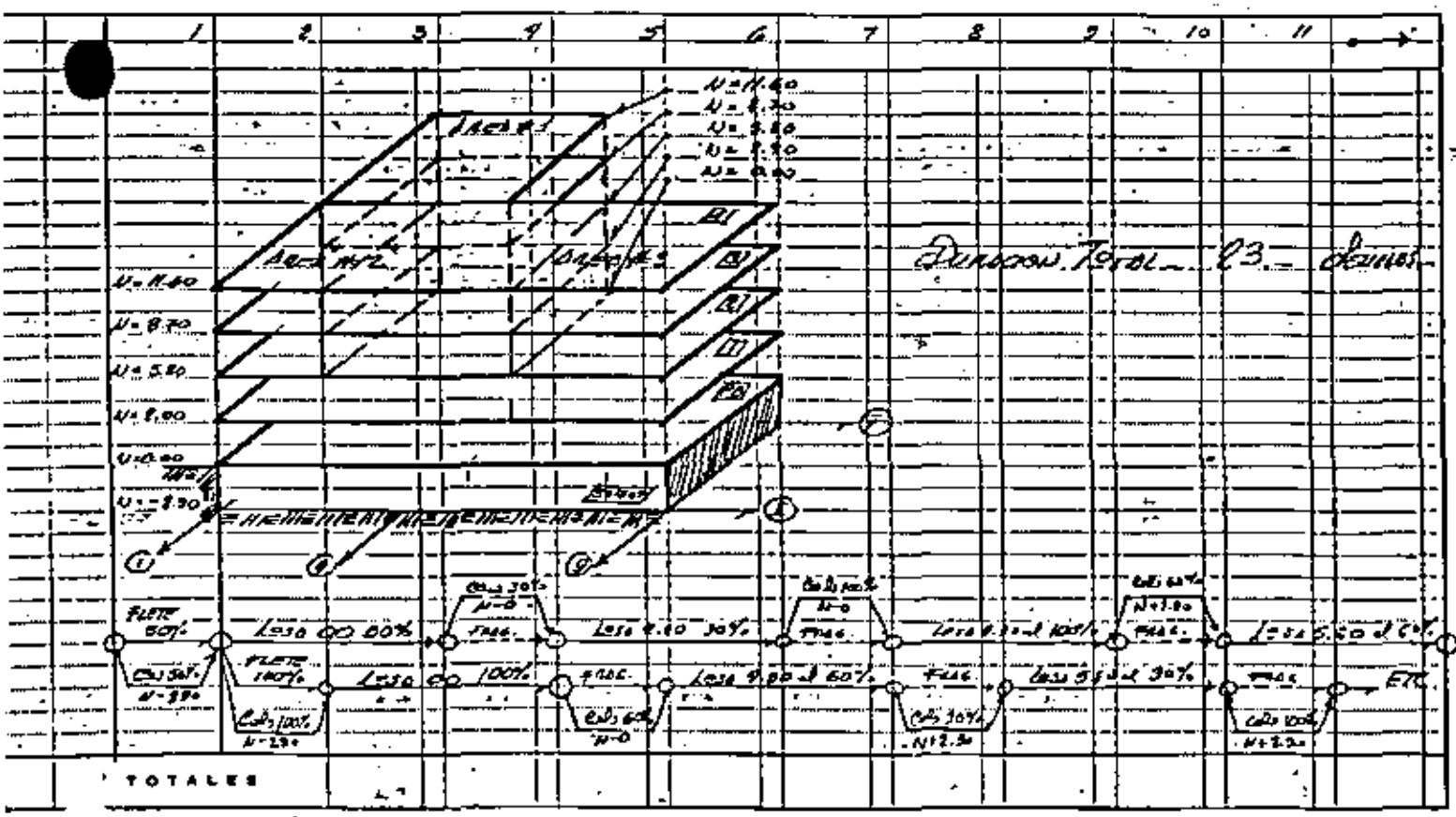


CORTE TRANSVERSAL CT2

U N C O L S A

RESUMEN DE: Programa CPM-GANTT.

OBRA: HOJA:



CUANTIFICACION DE ELEMENTOS DE SUB- BASE DE CIMBRA PARA 430 M2

No.	ELEMENTO	CLAVE	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMP.	Kg/U.	Kg/t.	R/Día/Pza.	R/Total/día
1.-	Marco Base	150-4	Pza.	96	$ 2,730.00	227,520.00	20.5	1968.00	1.38	132.48
2.-	Marco extensible	106-4	Pza.	96	1,370.00	131,520.00	14.5	1363.20	1.04	99.84
3.-	Cruceta de 8'0	96-08	Pza.	96	490.00	47,040.00	6.1	585.60	0.27	25.92
4.-	Tornillo de Ajuste	T-40	Pza.	192	690.00	132,480.00	5.1	489.60	0.66	126.72
5.-	Base	RB-15	Pza,	192	200.00	38,400.00	1.1	211.20	0.17	32.64
6.-	Cabezal	PP-203	Pza.	192	250.00	48,000.00	2.0	384.00	0.17	32.64
7.-	Cople	C-18	Pza.	192	74.00	14,208.00	.5	96.00	0.15	28.80
8.-	Perno de Ajuste	P5-0	Pza.	192	62.00	11,904.00	.3	57.60	0.15	28.80
9.-	Viga Madrina 8'0	408-08	Pza.	176	2,350.00	413,600.00	23.2	4083.20	1.70	299.20
						$1'064,672.00		9,238.40 Kg.		$ 807.04

CONSIDERACION EN RENTA :

REQUERIMIENTOS :

2 JUEGOS DE ANDAMIAJE.

RENTA/ DIA / JUEGO= $ 807.04 x 2 = $ 1614.08

PERIODO DE RENTA: 161 DIAS x $ 1,614.08 / JGO. / DIA

RENTA ANDAMIAJE :	$ 259,866.88
FLETES: 4 x 4,000.00 :	16,000.00
IMPORTE TOTAL :	$ 275,866.88

COSTO FINAL = $\frac{275,866.88}{5,591.25}$ =

COSTO ACTUAL / M2 : $ 49.34

PROYECCION FUTURA:

COSTO RENTA / M 2	No. EDIFICIOS	PERIODO
$ 49.34	1	161 DIAS
$ 49,34	2	322 "
$ 49.34	4	644 "
$ 49.34	8	1288 " UT.
$ 49.34	16	2576 "

VALOR DE RENTA CON INCREMENTO INDEFINIDO.-

CONSIDERACION EN COMPRA

REQUERIMIENTOS:

2 JUEGOS DE ANDAMIAJE.

COSTO/JUEGO = $ 1'064,672.00 X 2 = $ 2'129,344.00

$$\frac{\$\ 2'129,344.00}{5,591.25\ M2.} = \$\ 380.84\ /\ M2.$$

PROYECCION FUTURA:

COSTO APLICABLE / M2.	No. EDIFICIOS	PERIODO	
$ 380.84	1	161 DIAS.	
190.42	2	322 "	
95.20	4	644 "	Utilidad.
47.60	8	1,288 "	
23.80	16	2,576 "	

AMORTIZACION:

$$\frac{\$\ 2'129,344.00}{1,614.08} = 1,319.23\ \text{DIAS.} = 3.61\ \text{AÑOS EN RENTA.}$$

$$\frac{\$\ 2'129,344.00}{49.34} = 43,156.55\ M2 = 7.7\ \text{EDIFICIOS.}$$

COSTO A 3.61 AÑOS.

$$\boxed{\text{COSTO} = \frac{(\text{P.COMPRA} + \text{INTERESES})\ (\text{FACTOR UTILIZACION})}{\text{SUPERFICIE}}}$$

$$\frac{\$\ 2'129,344.00 + (.24 \times 3.61 \times 2'129,344.00)}{43,156.55}\ \text{F.U.} = \frac{(2'129,344.00 + 1'844,863.64)\text{FU}}{43,156.55}$$

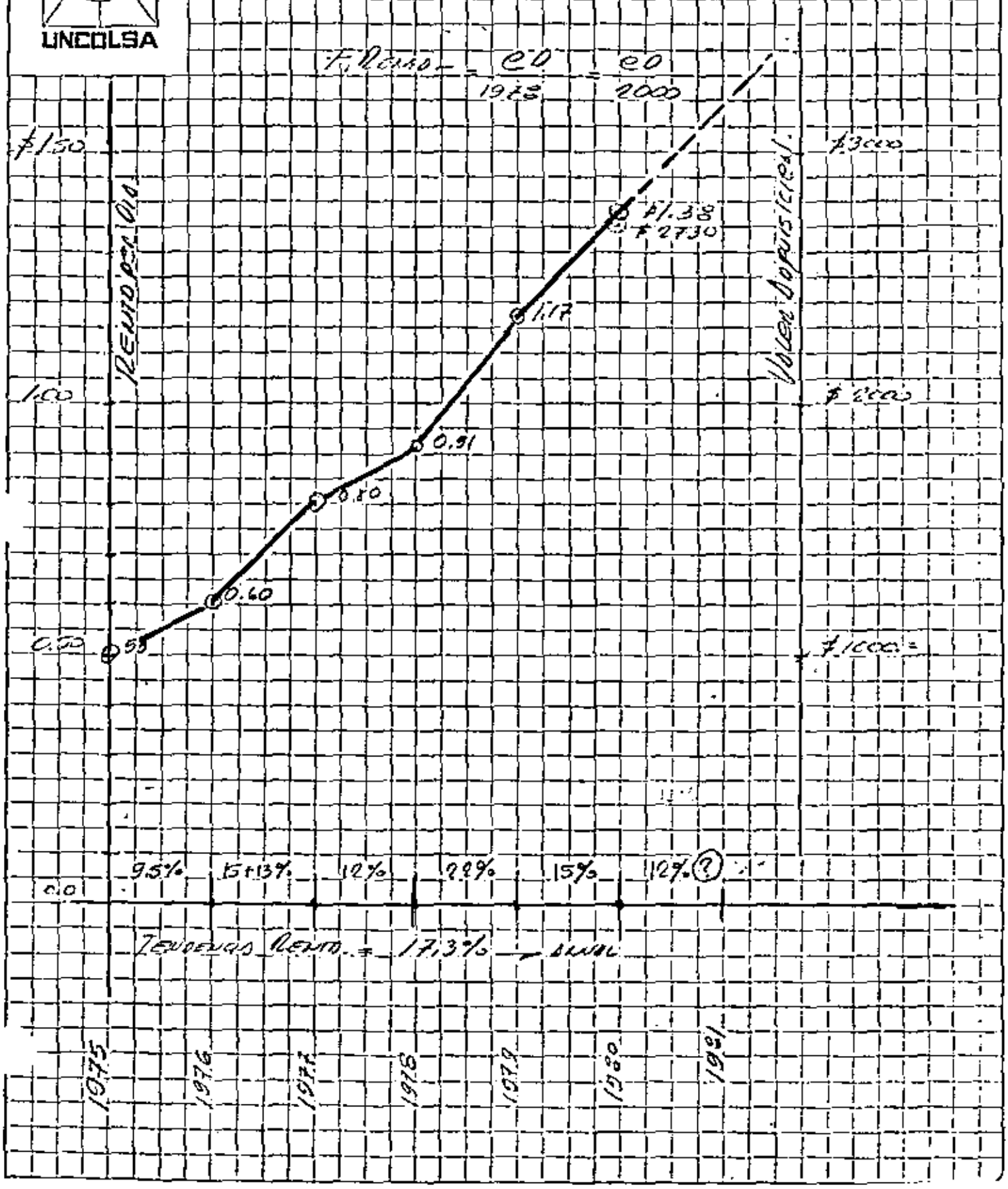
$$= \frac{3'974,207.64}{43,156.55} \times 2 = \$\ 184.18\ /\ M2.$$

GRAFICO PRECIO-RENTA

Duodue Ventures

UNCOLSA

F. Renta = 60 / 1975 = 60 / 2000

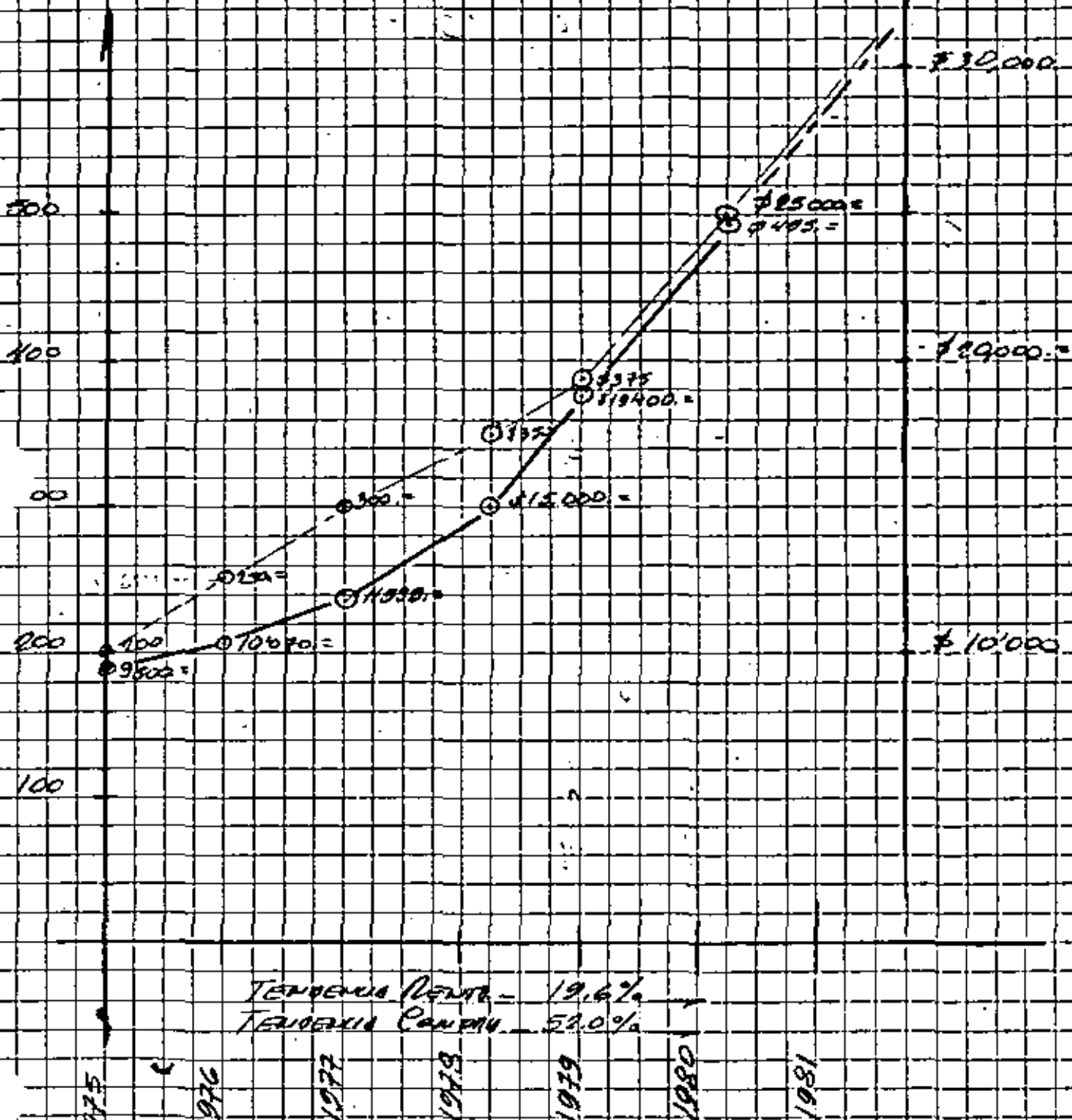


UNCOLSA

GRAFICO PRECIO-RENTA

VIBRADOR GASOLINA

T. RENTA. = CD / 50.5 , CD / 50



TENDENCIA RENTA = 19.6%

TENDENCIA COMPRA = 52.0%

Corredor Drugas 955 =

$140,000 / 30 = $4'666.66
− op = 666.66
4'000.=

FR = $2'858,000 / 4'000.= = 714

———oo———

$120,000/30 = 4'000.=
− op = 666.66
3333.33

FR = 2858,000 / 3333.33 = 857

———

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 difícil, 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	=	$3,013.44
		$4,323.25/hr

Ciclo:

Carga:	0.0167 hr
Descarga:	0.0083 hr
Ida y regreso:	0.0083 hr
	0.0333 hr

Producción:

$$\frac{2 \times 17 \times 0.76 \times 0.75}{0.0333 \times 1.3} = 447.68 \text{ m3/hr}$$

$$\frac{\$4,323.25/\text{hr}}{447.68 \text{ m3/hr}} = 9.66/\text{m3}$$

Espesor del despalme: 1.00 m

Espesor útil: 5.00 m

$$\frac{\$9.66 \times 1}{5} = 1.93/m3$$

2. Extracción, carga y acarreo libre

2 motoescrepas TS-14B

2 x $1,506.72 = $3,013.44

$$\frac{\$3,013.44}{800\ m3} = 3.77/m3$$

3. Sobreacarreo

Distancia media 200 m, velocidad media en esa distancia

Ida	20 km/hr
Regreso	25 km/hr
Promedio	22.5 km/hr
Tiempo de ciclo	$\frac{0.2 \times 2}{22.5\ km/hr} = 0.018$ hr

Producción:

$$\frac{17 \times 0.76 \times 0.75}{0.018 \times 1.30} = 414\ m3/hr$$

$$\frac{\$1,506.72\ hr}{414\ m3/hr} = 3.64/m3$$

4. Tendido

Motoconformadora 120: $477.25 /. hr

$$\frac{\$477.25\ hr}{200\ m3/hr} = 2.39/m3$$

5. Compactación

Compactador Muller VAP-70:	$391.98/hr
Agua:	25.00/m3

$$\frac{\$391.98/hr}{160\ m3/hr} = \$2.45/m3$$

Agua: 0.18 m3/m3 x $25.00/m3 = 4.50

6.95/m3

6. Afine

Motoconformadora:	$477.25/hr
Aplanadora:	$216.00/hr
Duopactor:	$384.00/hr
	$1,077.25/hr

$$\frac{\$1,077.25/hr}{250\ m3/hr} = \$4.31/hr$$

Resúmen:

Despalme	$1.93/m3
Extracción, carga y acarreo libre	3.77
Sobreacarreo	3.64
Tendido	2.39
Compactación	6.95
Afine	4.31
Costo directo	$21.06/m3
Indirectos 35%	7.37
	$28.43
Utilidad 10%	2.11
	$30.54
O.S.B.S.R. 1%	0.31
Precio Unitario	$30.85/m3

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.- Desmonte:

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)

$$\frac{\$\ 874.55/\text{Ha} \times 1.533 \times 1.2102 \times 1.764}{3.06\ \text{m3/m2} \times 10{,}000\ \text{m2/Ha.}} \qquad 0.09/\text{m3}$$

2.- Despalme:

De Concurso: $ 4.55/m3

Espesor promedio: 0.70 m
Espesor aprovechable: 3.06 m

$$\frac{\$\ 4.55/\text{m3} \times 1.533 \times 1.2102 \times 1.764 \times 0.7\ \text{m}}{3.06\ \text{m}} = \qquad 3.41/\text{m3}$$

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

De concurso: $ 0.83/m3-Est.

$$\frac{\$\ 0.83/\text{m3-Est.} \times 4\ \text{Est.} \times 1.533 \times 1.2102 \times 1.764 \times 0.7\ \text{m}}{3.06\ \text{m}} = \qquad 2.49/\text{m3}$$

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)

$$\frac{\$\ 861.08/\text{h} \times 1.764 \times 1.43}{150\ \text{m3/h}} = \qquad 14.48/\text{m3}$$

5.- Carga:

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

$$\frac{\$\ 615.91/h \times 1.764 \times 1.43}{90\ m3/h} = \qquad 17.26/m3$$

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

$$\frac{\$\ 194.13/h \times 1.764 \times 5\ min. \times 1.43}{6\ m3 \times 60\ min/h} = \qquad 6.80/m3$$

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

Motoconformadora $ 570.58/h (1978)

$ 460.14 x 1.24 = $ 570.58/h

Rendimiento observado: 250 m2/h

$$\frac{\$\ 570.58/h \times 1.764}{250\ m2/h \times 3.06\ m3/m2} = \qquad 1.32/m3$$

8.- Retorno del despalme:

De los incisos 2 y 3: $ 3.41 + 2.49 = 5.90/m3

9.- Tendido, acomodo y afinamiento del despalme:

Tractor D-8 en extendido y acomodo

Rendimiento Conc. 225 m3/h

$$\frac{\$\ 861.08/h \times 1.764 \times 0.7}{225\ m3/h \times 3.06} = 1.54$$

Motoconformadora en afine
Rendimiento Conc. 180 m3/h

$$\frac{\$\ 570.58/h \times 1.764 \times 0.7}{180\ m3/h \times 3.06} = 1.28 \qquad 2.82/m3$$

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

Motoconformadora: $ 570.58/h 3.36/m3

$$\frac{\$\ 570.58/h \times 1.764}{300\ m3}$$

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.- Desmonte:

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

Frente aprovechable 2.50 m

$$\frac{\$\ 2,622.60}{2.5\ m3/m2 \times 10,000\ m2/ha} = 0.10/m3$$

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

$$\frac{\$\ 13.64/m3 \times 0.62\ m}{2.50\ m} = 3.38/m3$$

3.- Acarreo del desplame:

(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.

$$\frac{\$\ 2.49/m3\ Est. \times 5\ Est. \times 0.62\ m}{2.50\ m} = 3.09/m3$$

4.- Tendido y acomodo del despalme:

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

Rendimiento (conc.) 225/m3/h

a) Extendido y acomodo:

$$\frac{\$\ 1,399.96/h}{255\ m3/h} = \$\ 6.22$$

b) Afinamiento:

Motoconformadora F-1700: $ 811.69/h

Rendimiento 180 m3/h

$$\frac{\$\ 811.69/h}{180\ m3/h} = \frac{\$\ 4.5}{\$\ 10.73/m3}$$

$$\frac{\$\ 10.73/m3 \times 0.62\ m}{2.50\ m} = \qquad 2.66/m3$$

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

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

$$\frac{\$\ 1,399.96/h}{150\ m3/h} \times 1.47 \times 1.1 \text{ (desperdicio)} \qquad 15.09/m3$$

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

$$(\$\ 0.10 + \$\ 3.38 + 3.09 + \$\ 2.66) \times 0.2 = \qquad 1.85/m3$$

7.- Carga del material útil almacenado:

Cargador frontal 2 1/2 yd^3 $ 806.50/h

Rendimiento (Res.) 90 m3/h

$$\frac{\$\ 806.50/h}{90\ m3/h} \times 1.47 = \qquad 13.17/m3$$

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
	10.5 min

$$\frac{(\$\ 95.34/h \times 9.0\ min) + (\$\ 289.95/h \times 1.5\ min)}{6\ m3 \times 60\ min/h} \times 1.47 = \quad 5.28/m3$$

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

$$\frac{\$\ 811.69/h}{57\ m3/h} \times 1.47 = \quad 20.93/m3$$

10.- Acamellonado para medir volumen para dosificar cemento

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

$$\frac{\$\ 811.69/h}{110\ m3/h} \times 1.47 = \quad 10.85/m3$$

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-MTT $ 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/T x 1.03 = $ 2,181.05/Ton

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

$$\frac{1,570\ \text{kg/m3} \times 0.035 \times 2,181.05/\text{ton}}{1,000\ \text{kg/Ton}} \times 1.47 \qquad 176.18/\text{m3}$$

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

Motoconformadora $ 811.69/h

Rendimiento: (res) 35 m3/h suelto

$\frac{\$\ 811.69/h}{35\ m3/h}$ x 1.47 = 34.09/m3

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

$\frac{\$\ 811.69/h}{40\ m3/h}$ x 1.47 x 0.5 = 14.91/m3

14.- Tendido y afinamiento:

Motoconformadora: $ 811.69/h
Rendimiento 36 m3/h

$\frac{\$\ 811.69/h}{36\ m3/h}$ x 1.47 33.14/m3

15.- Recorte de cuñas

Motoconformadora: $ 811.69
Rendimiento 150 m3/h (Res.) suelto

$\frac{\$\ 811.69/h}{150\ m3/h}$ x 1.47 = 7.95/m3

16.- Compactación al 95%

Compactador C-A-25: $ 804.97
Rendimiento: 120 m3/h suelto

$\frac{\$\ 804.97/h}{120\ m3/h}$ x 1.47 = 9.86/m3

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 acarreos:

Long. promedio 7 km.

Datos Residencia

4 h motoconformadora para 1,600 m3 sueltos

$$\frac{\$\ 811.69/h \times 4\ h}{1,600\ m3} \times 1.47 =$$ 2.98/m3

20.- Regalías y trabajos ejecutados para permiso de explotación del banco

a) Checador del ejido:

$$\frac{\$\ 179.40/t}{250\ m3/t} \times 1.47 = \$\ 1.05/m3$$

b) Trabajos ejecutados para el ejido " Calzadas"

Según relación: $ 150,276.52
Volumen proyecto compacto: 100,000 m3

$$\frac{\$\ 150,276.52}{100,000\ m3} = \$\ 1.50$$ 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

$$\frac{\$\ 23,806.94}{10,000\ m2} = \$\ 2.38/m3$$

b) Contrapesos metálicos para fijar la tela plástica: 1.76

c) Mano de obra:

Cuadrilla básica "B" (Conc.)

$$\frac{\$\ 1,746.30/t \times 1.70 \times 1.764\ (\text{actual})}{2,000\ m3} = 2.61 \qquad 6.75/m3$$

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 sobreancho 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/m3
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
	330.02/m3

$ 330.02/m3 x 0.058 m3 — 19.14/m3

Costo directo	$ 407.22/m3
Ind. y utilidad Conc. 42.5%	173.07
Precio Unitario	$ 580.29/m3

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/m3
Peso vol. suelto	1,640.00 Kg/m3

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.

$$\frac{2 \times \$\ 949,387.00 \times 1.764}{122,193\ m3 \times 145\ Km} = \qquad 0.19/m3\text{-}km$$

3.- Renta de 60 tolvas según comprobantes:

$ 249.085.20/mes x 1.764 = $ 439,386.29

$$\frac{\text{Rend. real: } 7.61 \text{ gond. x } 28 \text{ m3/gond.}}{1.341 \text{ (abund.)}} =$$

Tiempo de terminación con este rendimiento:

$$\frac{122.195\ m3}{158.89\ m3 \times 30 \text{ días/mes}} =$$

$$\frac{249,085.20/mes \times 1.764 \times 25.64 \text{ meses}}{122,195\ m3 \times 145\ km} = \qquad 0.64/m3\text{-}km$$

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

$$\frac{1,735 \text{ ton} \times 1,341 \times \$\ 95.50/\text{ton.} \times 1.764}{145 \text{ km.}} = 2.70/\text{m3-km}$$

5.- Arrastres: según comprobantes:

Vía principal - Laderos

2 en Paso de Buques, Oax.
2 en Aeropuerto, Minatitlán

$$\frac{\$\ 100.00/\text{tolva} \times 1.764 \times 1.341 \times 4 \text{ movimientos}}{28 \text{ m3/tolva} \times 145 \text{ km}} = 0.23/\text{m3-km}$$

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)	$ 16.22/m3
	$ 32.45/m3

$$\frac{\$\ 32.45/\text{m3} \times 1.341}{145 \text{ km}} = 0.30/\text{m3-km}$$

Costo directo	$	4.06/m3-km
Ind. y util. 42.5%		1.73/m3-km
Precio unitario	$	5.79/m3-km

PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO

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

$\frac{\$\ 1{,}078 \times 0.05}{90\ m3/h} =$ 0.60/m3

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

Coeficiente barrenación:

$\frac{1}{2.3 \times 2.23} = 0.189\ m/m3$

Rendimiento en volúmen:

$\frac{12.0\ m/h}{0.189\ m/m3} = 63.49\ m3/h$

Costo directo equipo:

$\frac{779.14/h}{63.49\ m3/h} =$ 12.27/m3

Materiales y herramientas:

Herramientas:

Tipo	Duración	P.U.	Consumo/m
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	19.78/m
			$ 46.38/m

Cargo por herramientas:

$ 46.38/m x 0.189 m/m3 = $ 8.77/m3

Materiales:

Explosivos:

Nitrato	0.350 Kg/m3 x $ 9.00/Kg. =	3.15/m3	
Dinamita	0.100 Kg/m3 x $30.00/Kg. =	3.00	
Estopines	0.16 pza/m3 x $20.00/pza =	3.20	
Alambre 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 c/u	520.66
	$1,413.01/t

Rendimiento:

$$\frac{\$\ 1{,}413.01/t}{63.49\ m3/h \times 5.5\ h/t} = \qquad 4.05/m3$$

Moneo, con perforadora de piso (15%)

Equipo:

Compresor 600 pcm	$ 315.23/h
Perforadora de piso a $ 88.57/h x 6 pza.	531.43
Tubería de 3" Ø	9.00
	$ 855.66

Rendimiento:

Velocidad de barrenación 6.5 m/h

Coeficiente de barrenación

$$\frac{1}{1.25 \times 1.25} = 0.64\ m/m3$$

Longitud total de barrenación

$$\frac{6.5\ m/h \times 6\ pza.}{0.64\ m/m3} = 60.94\ m3/h$$

Costo directo del equipo

$$\frac{\$\ 855.66/h}{60.94\ m3/h} = \qquad 14.04/m3$$

Materiales:

Acero de barrenación $ 5.70/m3

Explosivos

Dinamita 0.400 kg/m3 x $ 30.00/kg. 12.00/m3.

Cañuela 1.40 m/m3 x $ 3.00/m 4.20/m3 21.90/m3.

Mano de obra

Usando la misma cuadrilla

$\frac{\$\ 1,413.01/t.}{60.94\ m3/h \times 5.5\ h/t}$ = 4.22/m3

40.16m/3

0.15 x 40.16 6.02m/3

Costo de extracción: 41.36/m3

3.- Carga en banco

Cargador de orugas $ 699.90/h

Rendimiento: 60 m3/h 11.67/m3

$\frac{\$\ 699.90/h}{60\ m3/h}$ =

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 $\frac{1,000\ m}{15\ km/h}$ = 0.067 h.

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

0.067 + 0.067 = 0.134 hora

$\frac{0.134\ h \times 1.30 \times \$\ 228.44/h}{6.0\ m3.}$ = 6.63/m3

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	1.0 min.
	9.0 min.

$\frac{\$\ 228.44/h \times 9.0\ min.}{6.0\ m3/h \times 60\ min.}$ = 5.71/m3

12.34/m3

5.- Carga en almacén

Cargador 2.5 yd3	$ 514.27/h	
Rendimiento:		
$ 514.27/h / 65 m3/h		7.91/m3

6.- Trituración a 3/4"

Equipo:		
Primario 30" x 42"	$ 1,267.40/h	
Secundario 489 SG	1,152.89/h	
3 Bandas trnasportadoras a $ 80.44/h c/u	241.31/h	
Tolva	120.00/h	
	$ 2,781.60/h	
Rendimiento: 40 m3/h		
$ 2,781.60/h / 40 m3/h =		69.54/m3

7.- Secado, separación tamaños, dosificación, calentamiento y mezcla

Planta asfalto TN-20	$ 1,928.27	
Rendimiento 22 m3/h		
$ 1,928.27/h / 22 m3/h		87.65/m3

8.- Tendido

Esparcidor SA-35-A	$ 523.34/h	
Rendimiento 22 m3/h		
$ 523.34/h / 22 m3/h =		23.79/m3

9.- Compactación al 95%

Equipo:		
Plancha 3R-10-12-ton.	$ 279.10/h	
Compactador CA-25-A	401.89/h	
	$ 680.99/h	
Rendimiento 22 m3/h		
$ 680.99/h / 22 m3/h =		30.95/m3

Cargo por maquinaria:

Desmonte banco	$ 0.60/m3
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	30.95
	$ 285.81/m3

II.- Materiales

1.- Materiales

Cemento asfáltico 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/m3

110 x 2.0246

Cargo por materiales 222.71/m3

III.- Mano de Obra

1.- Afinamiento, recorte cuñas, etc.

Cuadrilla:

2 peones a $ 184.15/t c/u $ 368.30/t

Rendimiento: 60 m3/t

$$\frac{\$\ 368.30/t}{60\ m3/t} = 6.14/m3$$

Cargo por mano de obra 6.14/m3

IV.- Herramienta

Considerando 10% del costo de mano de obra

0.10 x $ 6.14/m3 — 0.61/m3

V.- Instalaciones

1.- Montaje y desmantelamiento

Planta de trituración	$ 360,000.00	
Planta asfalto	240,000.00	
	$ 600,000.00	
Volúmen a productir:	17,187 m3.	34.91/m3

$\frac{\$\ 600,000.00}{17,187\ m3.}$ =

RESUMEN:

Maquinaria	285.81/m3
Materiales	222.71/m3
Mano de obra	6.14/m3
Herramienta	0.61/m3
Instalaciones	34.91/m3
COSTO DIRECTO:	$ 550.18/m3

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

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

EDIFICACION Y OBRA PESADA

E J E M P L O

ING. RAMON TRASVIÑA QUINTANA

PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO, CON MODULO DE RESISTENCIA A LA TENSION POR FLEXION DE 40 KG/CM2, - POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

1. Agregados

* Gravas y arena

a) Adquisición en planta:

$180.00/M3	$180.00	
* b) Acarreo con fleteros 38 km.		
Tarifa 5.00 3.50		
(3.50 x 37 km. + 5.00)=	134.50	
c) Desperdicios por manejos y almacenamientos 2%		
0.02 x 314.50	6.29	
Precios agregados	320.79	
cargo por M3 de concreto:		
1.5 M3/M3 x 320.79		481.19

2. Cemento

* Cemento puesto en almacén de la obra:

$1,700.00/ton.	1,700.00	
Desperdicios por manejos y almacenamientos 2%.		
0.02 x 1,700.00	34.00	
Precio cemento	1,734.00	
cargo por M3 de concreto:		
0.415 ton/M3 x 1,734.00		719.61

3. Aditivos

a) Retardante (L.P.): $13.65/kg.

$13.65/kg. x 1.7 kg/M3 x 1.02= 23.67

b) Inclusor de aire (policret) 13.65/lt.

13.65/lt. x 0.3 lt/M3 x 1.02 4.18

27.85

4. Agua

Equipo:

*	Bomba 3" Ø activa	46.22
*	inactiva	21.26
*	Pipa 6 M3 activa	246.20
*	inactiva	113.38

a) Bomba

(46.22/h x 3 h) + (21.26 x 5 h)= 244.96/t

b) Pipa

(246.20/h x 3 h) + (113.38 x 5 h) 1,305.50/t

1,550.46/t

$\frac{1,550.46/t}{72M3/6}$ = 21.53

5. Elaboración

* a) Planta ELBA-EMM-15: 583.88/h

* b) Grupo electrógeno 100 KVA= 2,112.00/t

* c) Cargador 1 yd3 2,160.00/t

583.88/h x 8h/t 4,671.04

2,112.00/t x 1/t 2,112.00

2,160.00/t x 0.5/t 1,080.00

7,863.04/t

$\frac{7,863.04}{72M3/t}$ = 109.21

Mano de obra

0.5 cabo x 315.30 = 157.65

5 peones x 184.15 = 920.75

1,078.40/t

$\frac{1,078.40}{72M3/t}$ = 14.98 124.19/M3

6. Acarreo de la mezcla

* 2 camiones volteo 6 M3 activo 237.71/h

* inactivo 94.04/h

$\frac{2(237.71/h \times 4h) + (94.04/h \times 4h)}{72\ M3/t}$ = 36.86/M3

7. Colocación a mano

a) mano de obra

1 cabo	315.30
3 oficiales x 260.23	780.69
3 ayudantes x 206.50	619.50
10 peones x 184.15	1,841.50
	3,556.99

$\frac{3,556.99/t}{72\ M3/t}$ + 49.40

b) Equipo 48.00/h

* Regla vibratoria

* 2 vibrador chicote:

45.26 90.53/h

* Tractor agrícola 133.69/h

272.22/h

$\frac{272.22/h \times 8\ h/t}{72\ M3/t}$ = 30.25 79.65/t

8. Cimbra metálica

* a) Costo de la cimbra:

$\frac{59,346.00 \times 0.85}{2,500 \text{ M3}}$ = 20.18

* b) Varilla 5/8" para fijar

$\frac{26 \text{ pza.} \times 0.5 \times 1.566 \text{ kg/m}}{11.15 \text{ M3} \times 10 \text{ usos}} \times 13.00$ 2.37

c) Mano de obra

1 cabo	315.30
2 oficiales x 260.23	520.46
2 ayudantes x 206.50	413.00
4 peones x 184.15	736.60
	1,985.36

$\frac{1,985.36/t}{72 \text{ M3}/t}$ 27.57

d) Vehículo

Pick-up 3/4 ton: 148.49/h

$\frac{148.49/h \times 3 \text{ h}/t}{72 \text{ M3}/t}$ = 6.19

56.31

9. Curado

* Curacreto puesto en obra: 19.00/lt

Rendimiento: 3 M2/lt

Rel. m2/m2 = 3.36

$\frac{\$17.25/t \times 1.02}{3\ m2/t} \times 3.36\ m2/m3$ 21.71

Mano de obra:

1 peón = 184.15/t

$\frac{\$184.15/t}{72\ m3/t} =$ 2.56 24.27/m3

10. Aserrado de junta

a) Aserrado

* Cortadora Clipper C-302-K 60.00/h

$\frac{\$60.00/h \times 4\ h/t}{72\ m3/t} =$ 3.33

* b) Discos diamantados $16,800.00/2 pza

Rel. $\frac{m}{m3} = \frac{3,448\ m}{2,500\ m3} = 1.38$

Rendimiento: 1,500 m

$\frac{\$16,800.00}{1,500\ m} \times 1.38$ 15.46

c) Sopleteo de junta aserrada:

* Compresor de 125 pcm: $84.00/h

Se utiliza durante 4 horas con dos

peones en rasqueteo y sopleteado:

$\frac{\$84.00/h \times 4\ h/t}{72\ m3/t} = 4.67$

$\frac{2 \times \$184.15 \times 0.5}{72\ m3/t} = 2.56$ 7.23 26.02

11. Sello de junta

Sello SIKA IGAS-KHPT: $38.64/lt

Rel. $\frac{m}{m3}$ = 1.38

Consumo medio: 0.21 lt/m

0.21 lt/m x $38.64/lt x 1.38 m/m3 = 11.20

Precalentadora y aplicadora: $75.00/h

Rendimiento: 60 m/h

$\frac{\$75.00/h}{60\ m/h}$ = 1.38 m/m3 = 1.73 12.93/m3

* 12. Junta asfaltada

De una hoja de 1.20m x 2.40m se obtienen 30 tiras de 2.40m x 0.04m= 72 m

Se requieren 1,965 m

$\frac{1,965\ m}{72\ m/hoja}$ = 28 hojas

$\frac{28\ hojas \times \$72.00/hoja \times 1.05}{2,500\ m3}$ = 0.85

Mano de obra de habilitado y colocación:

1 oficial	$260.23
1 ayudante	$206.50
	$466.73/t

Rendimiento: 200 m/t

$\frac{1,965\ m}{200\ m/t}$ = 10 turnos

$\frac{\$466.73/t \times 10\ t}{2,500\ m3}$ = 1.87 2.72/m3

13. Acero

* Costo acero liso 1 1/4" Ø: $12,500.00/ton (colocado)

* Costo acero 5/8" Ø : $13,000.00/ton (colocado)

a) Acero liso de 1 1/4" Ø

$$\frac{4.541 \text{ ton} \times 1.08 \times \$12,500.00/\text{ton}}{2,500 \text{ m3}} = 24.52$$

b) Acero corr 5/8" Ø

$$\frac{1.2 \text{ ton} \times 1.08 \times \$13,000.00/\text{ton}}{2,500 \text{ m3}} = 6.74$$

* c) Acero en silletas 3/8" Ø

$$\frac{5.7 \text{ ton} \times 0.1 \times 1.08 \times \$13,000.00/\text{ton}}{2,500 \text{ m3}} = 3.20$$

* d) Grasa chasis

2.75 kg/ton x 5.7 ton = 15.7 kg

$$\frac{15.7 \text{ kg} \times 1.10 \times \$10.00/\text{kg}}{2,500 \text{ m3}} \quad 0.07$$

e) Cortes a soplete

$$\frac{1,947 \text{ cortes} \times \$3.00/\text{corte}}{2,500 \text{ m3}} \quad 2.34 \qquad 36.87/\text{m3}$$

*14. Instalaciones y desmantelamiento

Construcción de bodega de cemento; tanque para almacenamiento de agua; rampas de acceso; instalación planta ELBA con mamparas para agregados; bases y montaje grupo electrógeno; instalaciones hidráulicas y eléctricas, etc.

$$\frac{\$231,600.00/\text{lote}}{2,500 \text{ m3}} \qquad 92.64/\text{m3}$$

15. Fletes del equipo (MEX-CUN y regreso)

$$\frac{\$27,000.00/\text{viaje} \times 3 \text{ viajes}}{2,500 \text{ m3}} \qquad 32.40/\text{m3}$$

16. Limpieza final

1 oficial	$ 260.33
1 ayudante	$ 206.50
9 peónes x $184.15	$1,657.35
	$2,124.18/t

$$\frac{\$2,124.18/t}{1,000 \text{ m2}/t} \doteq 2.12/\text{m2}$$

$$\frac{\$2.12/\text{m2} \times 8,400 \text{ m2}}{2,500 \text{ m3}} = \qquad 7.14/\text{m3}$$

RESUMEN

1.	Agregados	481.19/m3
2.	Cemento	719.61/m3
3.	Aditivos	27.85/m3
4.	Agua	21.53/m3
5.	Elaboración	124.19/m3
6.	Acarreo	36.86/m3
7.	Colocación	79.65/m3
8.	Cimbra	56.31/m3
9.	Curado	24.27/m3
10.	Aserrado	26.02/m3
11.	Sello	12.93/m3
12.	Junta asfaltada	2.72/m3
13.	Acero	36.87/m3
14.	Instalación	92.64/m3
15.	Fletes y equipo	32.40/m3
16.	Limpieza final	7.14/m3
		1,782.18
	INDIRECTOS Y UTILIDAD	748.52
	PRECIO UNITARIO	2,530.70

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

INDIRECTOS PARA UNA EMPRESA MEDIANA, ESPECIALIZADA EN CONSTRUCCION PESADA

Caso práctico

Ing. José Antonio Cortina Suárez

Noviembre, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

INDIRECTOS PARA UNA EMPRESA MEDIANA, ESPECIALIZADA EN CONSTRUCCION PESADA

Partiremos del supuesto fundamental de que las diferencias más notorias entre una empresa especializada en alguna o algunas de las ramas de la edificación y otra especializada en construcción pesada, radican en que esta última:

a) Requieren de gran parte del capital social invertido en activo fijo, constituído básicamente por maquinaria de construcción.

b) Usan menos personal técnico, aunque con mayor grado de especialización.

Para fines de este ejemplo, consideramos una empresa media que, a valores de septiembre de 1980, ejecute obra pesada en todo el año por un costo directo de $60'000,000.00

COSTO DIRECTO DE OPERACION

I.- GASTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS

01.-	Gerente General	538,536.96
02.-	Iguala Asesoría Legal	12,000.00
03.-	Iguala Auditoría Externa	24,000.00
04.-	Jefe Depto. Proyectos	102,578.48
05.-	Jefe Depto. Costos	102,578.48
06.-	Jefe Depto. Programación	102,578.48
07.-	Spte. Gral. Obra Local	
08.-	Contador	307,735.44
09.-	Jefe Depto. Facturación	153,867.72
10.-	Jefe Depto. Compras	153,867.72

11.-	Jefe Depto. Impuestos	153,867.72
12.-	Recepcionista	101,240.28
13.-	Secretaria	114,912.48
14.-	Mozo Depto. Facturación	77,688.96
15.-	Chofer	110,606.04
16.-	Almacenista General	102,054.60
17.-	Velador	100,018.68
18.-	Jefe Depto. Maquinaria	153,867.72
	Suma	2'411,999.76

II.- ALQUILERES Y AMORTIZACIONES

			I.V.A.
01.-	Alquiler oficina	150,000.00	15,000.00
02.-	Depreciación equipo oficina	100,000.00	
03.-	Mantenimiento equipo oficina	10,000.00	1,000.00
04.-	Alquiler almacén	36,000.00	3,600.00
05.-	Depreciación Inst. almacén	4,000.00	
06.-	Depreciación equipo almacén	7,000.00	
07.-	Mantenimiento equipo almacén	1,400.00	140.00
08.-	Luz oficina y almacén	12,000.00	
09.-	Teléfono oficina y almacén	16,800.00	1,680.00
10.-	Correos y telégrafos		
11.-	Depreciación autos oficina (2)	72,000.00	
12.-	Mantenimiento autos oficina	18,000.00	1,800.00
13.-	Depreciación camioneta oficina	36,000.00	
14.-	Mantenimiento camioneta oficina	9,000.00	900.00
15.-	Tenencia y placas vehículo	3,945.00	
	Suma	476,145.00	24,120.00

III.- OBLIGACIONES Y SEGUROS

III.- OBLIGACIONES Y SEGUROS

01.-	Cuotas asociaciones prof.	5,520.00	
02.-	C. N. I. C.	24,000.00	
03.-	S. P. P. (inscripción)	1,000.00	
04.-	Publicaciones y biblioteca	3,600.00	
05.-	Seguros automóviles	18,000.00	1,800.00
06.-	Seguros camioneta	8,500.00	850.00
07.-	Seguros of. robo contenidos	15,000.00	1,500.00
08.-	Seguros robo valores transp.	20,000.00	2,000.00
09.-	Seguros incendio oficina	3,000.00	300.00
	Total	98,020.00	6,450.00

IV.- MATERIALES DE CONSUMO

			I.V.A.
01.-	Combustible automóviles	22,200.00	
02.-	Combustible camionetas	36,000.00	
03.-	Impresos oficina	24,000.00	2,400.00
04.-	Papelería oficina	12,000.00	1,200.00
05.-	Copias heliográficas	7,200.00	720.00
06.-	Copias fotostáticas	18,000.00	1,800.00
07.-	Artículos de limpieza	3,600.00	360.00
08.-	Varios	12,000.00	1,200.[illegible]
	Suma	135,000.00	7,680.00

V.- CAPACITACION Y PROMOCION

			I.V.A.
01.-	Gastos concursos	48,000.00	
02.-	Proyectos no realizados	24,000.00	
03.-	Celebraciones oficina	48,000.00	4,800.00
04.-	Propaganda	12,000.00	1,200.00
05.-	Gastos de consumo	60,000.00	6,0[illegible]0.00
06.-	Atención clientes	48,000.00	4,800.00
07.-	Capacitación	36,000.00	3,600.00
	Suma	276,000.00	20,400.00

R E S U M E N

I.-	GASTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS	2'411,999.76	
II.-	ALQUILERES Y AMORTIZACIONES	476,145.00	24,120.[illegible]
III.-	OBLIGACIONES Y SEGUROS	98,620.00	6,450.00
IV.-	MATERIALES DE CONSUMO	135,000.00	7,680.00
V.-	CAPACITACION Y PROMOCION	276,000.00	20,400.00
	Suma Total	3'397,764.76	58,650.00

Ventas a costo directo	$60'000,000.00	
Costo indirecto de operación	sin IVA	5.66%
En % del costo directo	con IVA	5.76%

COSTO DIRECTO DE LA OBRA MODELO (*)

EQUIPO	10'500,000.00
MATERIALES	10'000,000.00
MANO DE OBRA	4'500,000.00
Suma Total	25'000,000.00

* Se trata de una obra de pavimentación de un camino.

COSTO INDIRECTO DE OBRA

		U.	C.	P. U.	
A)	GASTOS PROFESIONALES				
	1.- Superintendente (1)	mes	6	25,644.62	153,867.72
	2.- Topógrafo (1)	mes	6	12,822.31	76,933.86
	3.- Gastos de Supervisión (1/10)	mes	6	3,846.69	21,880.14
B)	GASTOS ADMINISTRATIVOS				
	1.- Almacenista general	mes	6	7,230.50	43,383.00
	2.- Vigilancia	mes	6+6	7,062.36	84,748.32
	3.- Lista de raya para detallar	mes	6	7,096.21	42,577.26
	4.- Cadeneros (2)	mes	12	5,528.26	66,339.12
C)	TRANSPORTES				
	De equipo	Flete	10	18,000.00	180,000.00
D)	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				
	1.- Ofna. y gastos oficina	Lote	1	80,000.00	80,000.00
	2.- Almacén y gastos almacén	Lote	1	60,000.00	60,000.00
	3.- Taller mecánico	Lote	1	150,000.00	150,000.00
E)	VARIOS				
	1.- Camioneta obra (1)	mes	6	14,000.00	84,000.00
	2.- Laboratorio	Lote	1	50,000.00	50,000.00
	3.- Sindicato				
	4.- Montajes y desmantelamientos de equipo	Lote	1	350,000.00	350,000.00
		Suma			1'443,730.12

Por lo tanto: $\dfrac{\text{Costo gastos de campo}}{\text{Costo aprox. de la obra}} = \dfrac{1,444}{25'000,} \times 100 = 6$ % S/CD

FINANCIAMIENTO

NF = CV = PV - U = 35'500 - 2'840 = 32'660

TC = 6 meses

P.E = 1 mes

TP = 4 meses

PV = 35'500

N = 6 estimaciones

VR = 35'500 x 0.05 = 1'775

TR = 12 meses

IR = Interés que genera el referido (6% anual)

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

$$NF = 32'660\left[\frac{6}{2} + 1 + 4\right] - \left[\frac{35'500}{6} \times 1^2 \times 6\left(\frac{6+1}{2}\right)\right] + \left[1'775\left(\frac{6}{2} + 12\right)\right]$$

$$NF = 261.280 - 124.250 + 26.625 = 163.655$$

$$F = \frac{(FN \times 1) - (VR \times TR \times IR)}{CV}$$

$$F = \frac{(163.655 \times 0.02) - (1'775 \times 12 \times 0.005)}{32'660} = 0.10$$

F = 10.00 % s/CV

FIANZAS

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

EN DONDE:

PF = Porcentaje de fianzas (en forma decimal)

PR = Porcentaje requerido por el cliente del precio (en forma decimal)

PV = Precio de venta (en pesos)

IA = Interés de la afianzadora (en forma decimal)(actualmente 1% a 2% anual)

IF = Impuesto fiscal (en forma decimal)(actualmente 5%)(en forma decimal)

GP = Gastos de póliza (en pesos)(actualmente de $30.00 a $100.00 M.N.

Tenemos dos fianzas por el 10% del valor del contrato, cada una.

$$PF = \frac{0.10 \times 35'500,000 \times 0.01\ (1.05) + \$500}{\$35'500,000.00} \times 100 = 0.105\ \%\ s/P.V.$$

2 Fianzas = 2 x 0.105 = 0.21% s/P.V.

INSPECCION DE LA SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

Se considera constante el 0.50% sobre el precio de venta.

SINDICATO

Consideramos que se trata de una obra de PEMEX, o sea deberá cargarse para el sindicato respectivo, el 2% sobre el precio de venta.

CUOTAS PATRONALES DEL IMSS

$$\frac{0.0475 \times 35'500}{35'500,000.00} \times 100 = 4.75\%$$

IMPUESTO AL VALOR AGREGADO

No se considra, ya que deberá cargarse a la facturación y por Ley no debe ser incluído ni en el costo directo ni en la utilidad.

IMPUESTO AL INGRESO GLOBAL
DE LAS EMPRESAS

Para nuestro ejemplo, supondremos que la empresa en cuestión está dentro de las bases especiales de tributación y por lo tanto pagará el 3.75% sobre el precio de venta, incorporado a la utilidad.

CAPACITACION

Se considerará el 0.20% sobre el precio de venta, como aportación al Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción.

UTILIDAD

Asumiendo que la empresa en cuestión requiere de $10'000,000.00 de capital social, con lo cual llegaríamos a 7 vueltas al caputal por año.

Si las tasas actuales de rendimiento al capital invertido en valores de renta fija puede considerarse en el 22% anual.

Si consideramos además, el 5% sobre la mano de obra como aportación patronal al INFONAVIT, lo que significa el 0.90% sobre el costo directo.

Deberemos fijar la utilidad neta (descontando 21% de impuesto sobre la renta personal de los accionistas, más 8% de reparto de utilidades a los trabajadores), que en relación al monto de la obra deba obtenerse para obtener al menos el mismo rendimiento neto al capital.

$$\frac{\$10'000,000.00 \times 0.22}{0.92 \times 0.79} + 0.90\%$$

$$\frac{\$2'200,000.00}{0.7268} + 0.9 = 3'026,967.53 + 0.009 \times 35'500,000.00 =$$

$$3'026,967.53 + 319,500.00 = \$\ 3'346,467.53$$

$3'346,467.53 ÷ 100 = 9.43% e/p.v.

FACTOR DE SOBRECOSTO

Datos base:

Costo directo	25'000,000.00
Duración	6 meses
Anticipo	----------
Período estimaciones	1 mes
Trámites pago	4 meses
Fianza cumplimiento	10% del precio de venta
Fianza garantía	10% del precio de venta
Fondo de garantía	5% del precio de venta
Interés retenido	----------

Concepto	Consid.	%	Enlace	Acumulado
Costo directo				1.000
Costo ind. operación	S/C.D.	5.66	1.00	0.057
Costo ind. obra	S/CD	6.00	1.00	0.060
Imprevistos	S/CD	4.00	1.00	0.040
Financiamiento	S/CV	10.00	1.3064	0.131
Utilidad	S/PV	9.43	1.420	0.134
Fianzas	S/PV	0.21	1.420	0.003
SPP	S/PV	0.50	1.420	0.007
Sindicato	S/PV	2.00	1.420	0.028
IMSS	S/PV	4.75	1.420	0.067
Imp. Ing. Global	S/PV	3.75	1.420	0.053
ICIC	S/PV	0.20	1.420	0.003
			Suma	1.583

FSC 1.583

Precio de venta 1.583 x 25'000,000 = $39'575,000.00

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

CASO PRACTICO II.

(Carretera de 157.5 Km)

Ing. José Antonio Cortina Suárez

Noviembre, 1980

CARRETERA DE 157.5 KM

		$/U
1.- DESPALMES		
a).- PARA CORTES	21,000 M³	15.95
b).- PARA DESPLANTAR TERRAPLENES	100,000 M³	1295
2.- EXCAVACIONES		
a).- PARA USAR MATERIAL EN TERRAPLENES	650,000 M³	12.66
b).- MATERIAL DE DESPERDICIO	60,000 M³	5.76
3.- EXCAVACION EN BANCOS DE PRESTAMO	1'150,000 M³	—
4.- FORMACION DE TERRAPLENES	1'800,000 M³	56.07
5.- SUB-BASE AL 95% PROCTOR STD.	250,000 M³	139.42
6.- BASE AL 100% PROCTOR STD	125,000 M³	154.56
7.- CARPETA CONCRETO ASFALTICO DE 5CM	62,500 M³	1156.07

MATERIALES PETREOS NECESARIOS:

0.75 x 125,000 = 93,750
0.70 x 250,000 = 175,000
0.80 x 62,500 = 50,000
318,750 M³

MATERIALES AGLUTINANTES NECESARIOS:

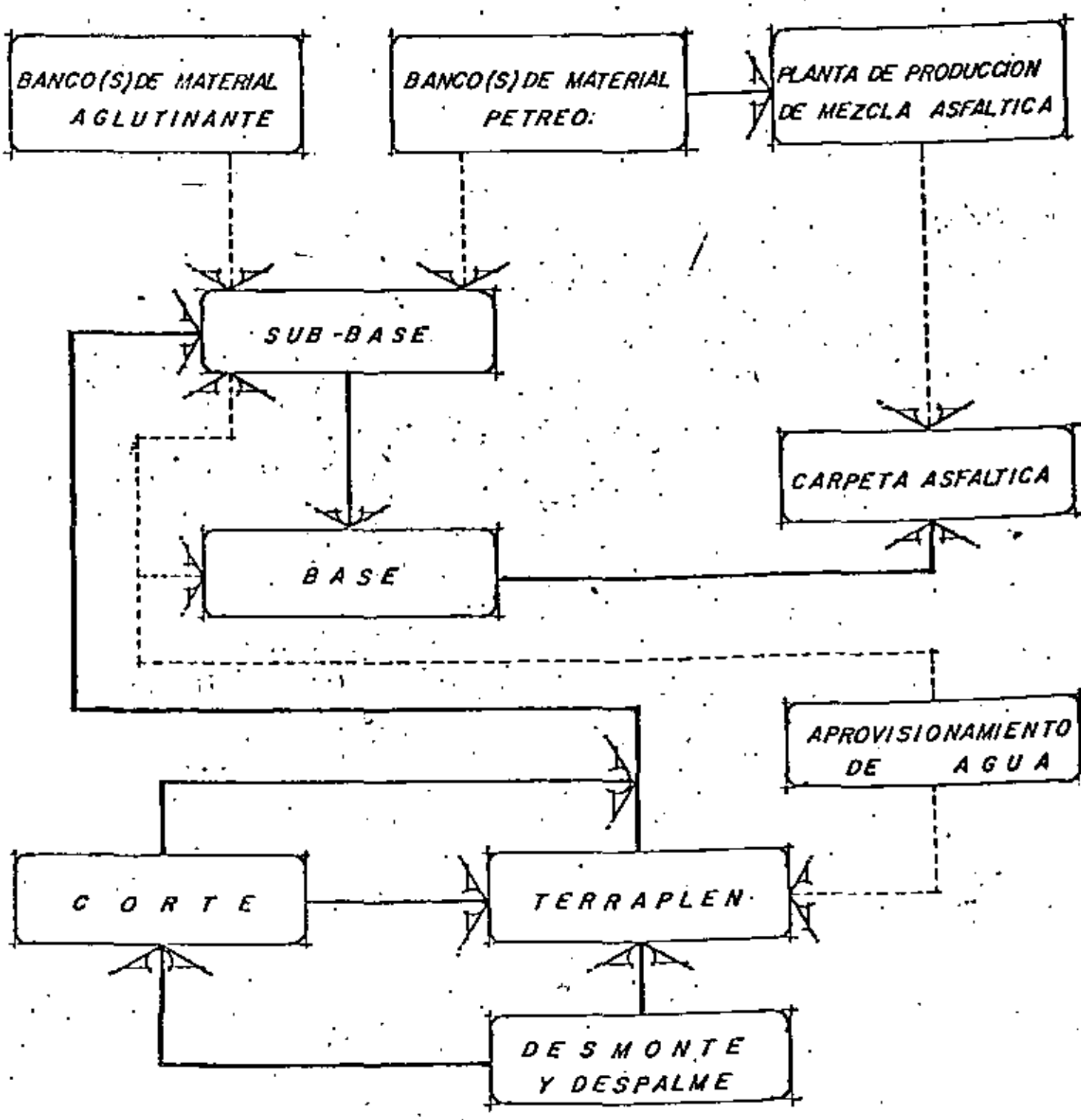
0.25 x 125,000 = 31,250
0.80 x 250,000 = 75,000
PRESTAMOS = 1'150,000
1'256,250 M³

SOBREACARREOS

CAMION $ 2.38 / M³-KM
MOTOESCREPA $ 2.47 / M³ FM
TRACTOR $ 1.73 / M³ EST 20

VOL. ACARREOS

M³-est 957,500
M³-FM 462,200
M³-KM 3'378,850



PROCESOS Y SUB-PROCESO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CARRETERA.

1.- SUB-PROCESO BANCO DE PETREOS

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 TERCIARIA.

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 aprobechable de 6 m, por lo que necesitamos:

$$\frac{318,750\ m^3}{0.4 \times 6.00} = 132,812\ m^2 = 13.3\ has. \quad (365 \times 365\ m)$$

Si pagamos: \$ 27,500.00/has.

Tenemos como derechos $13.3 \times \$27,500.00 = \$365,750.00$

$$\frac{\$365,750.00}{318,750\ m^3} = \boxed{\$1.15/m^3}$$

1.2- Desmonte y Despalme

Emplearemos un tractor D8-K que cuesta \$1078.78/hr.

$$P = \frac{60 \times V \times E}{T \times Fa}$$

V= cap. cuchilla m^3 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 reposo material

$$\therefore V = \frac{4.24 \times 1.52^2}{2 \times \tan 45°} = 4.89\ m^3$$

CICLO

EXCAVACION.	0.23 MIN
RECORRIDO	2.24
VIRAJE	0.20
VIRAJE	0.20
TOTAL	2.88 MIN

→ (2 Km/Hr) = PROF. EXCAV. 0.15 M, ANCHO EXCAV. 4.24 } 0.636 M³/M
= 270 M DE RECORRIDO A 33 M/MIN
= 0.14 MIN

→ RECORRIDO A 150 M A 4 Km/HORA
$\frac{150}{67 M/MIN} = 2.24$ MIN

$$\therefore P = \frac{60 \times 4.89 \times 0.83}{2.88 \times 1.25} = 67.64 M^3/HORA \quad \frac{\$1078.78}{67.64} = \$15.95$$

SUPONIENDO 15CM DE DESPALME 0.15 X 132,812 M² = 19,921.80 M³

$$\frac{19,921.80 \times 15.95}{318,750} = 1.00$$

$\boxed{\$ 1.00 / M^3}$

1.3.- EXPLOTACION

PARA LA EXPLOTACION DE ESTA CANTERA, SE PREPARARAN BARRENOS EN RETICULA DE 3.00 X 3.00 M DE 6.00 M DE PROFUNDIDAD

SE RECOMIENDA EL USO DE DINAMITA GELATINA EXTRA AL 40%, A RAZON DE 0.50 KG/M³ ($31.50/KG); FULMINANTES N° 6, A RAZON DE 2.50 PZA/M³ ($13.20/PZA)

SE EMPLEARAN "WAGON DRILLS" O VAGONES PERFORADORES MARCA "ATLAS COPCO" MOD. BVB 25-10, CON PISTOLA PERFORADORA MOD. BBC-120F Y BROCAS BBD-12.

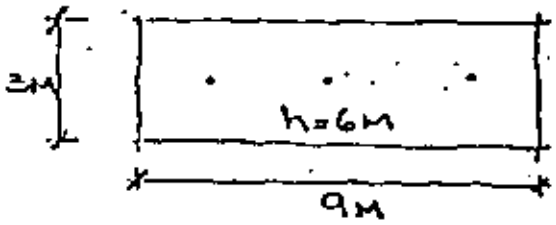
EL COMPRESOR SERA ATLAS COPCO MOD. XA-350 DE 742 PCM

EQUIPO:

1.- COMPRESOR	COSTO HORARIO =	621.59
2.- VAGONES	3 X 363.36 =	1090.08
3.- PISTOLAS (261 PCM c/u)	3 X 15.30 =	46.91
4.- MANGUERAS	3 861.00 (15M)	
	1000 M³	$1758.18/HR.

= $3.86/M³

CARGA POR EQUIPO:



$27 \times 6 = 162\ M^3$

CICLO:

MOVIMIENTO EQUIPO	= 30 MIN
BARRENACION 6M x 12M/HR	= 30 MIN
PUEBLE	= 30 MIN
TRONADO	—
	90 MIN.

O SEA 1½ HR PARA 162 M³

$\frac{\$\ 1{,}758.18 \times 1.5}{162} = 16.28\ /M^3$

EQUIPO $\$\ 20.14\ /M^3$

MATERIALES:

DINAMITA GEL 40%	37.50 x 0.5 =	$ 18.75 /M³
FULMINANTES No. 6	2.5 PZA x 13.20 =	33.00
MECHA	5 M/M³ x 3.30 =	16.50
BROCAS	$\frac{\$\ 4944\ /PZA}{108\ M^3/PZA} \times$ =	45.78
		$ 114.03 /M³ MATERIALES.

MANO DE OBRA:

1 CABO DE BARRENACION	81.79	
1 POBLADOR EXPLOSIVOS	80.45	
3 BARRETEROS	141.99	
	$ 304.23 /HR	$\frac{304.23 \times 1.5}{162\ M^3} = \$\ 2.82$

EXPLOTACION C. DIRECTO — EN BANCO — $ 136.99 | M³

1.4.- REZAGA Y CARGA

EMPLEANDO CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 980-C DE NEUMATICOS, CON CAPACIDAD TEORICA DE CUCHARON DE 4.00 M^3

FACTOR DE CORRECCION VOLUMETRICA = 0.60

$4.00 \times 0.60 = 2.40\ M^3$ = CAPACIDAD CUCHARON

ATAQUE	10.0
ASCENSO	7.3 SEG
DESCARGA	2.0
DESCENSO	3.4
	22.7 SEG = 0.4 MIN

$$P = \frac{60 \times 2.40\ M^3 \times 0.83}{0.4\ MIN \times 1.50} = 199.20\ M^3/HR.$$

COSTO HORARIO :

$$\text{COSTO POR } M^3 = \frac{1499.69}{199.20} = \boxed{\$\ 7.53\ /M^3}$$

= BANCO =

1.5.- ACARREO A LA PLANTA DE TRITURACION.

EMPLEAREMOS CAMION FUERA DE CARRETERA CAT 773-B, CON COSTO HORARIO DE $ 3120.58 CON CAPACIDAD DE 50 TON (41.7 M^3 COLMADO) QUE EQUIVALE A:

$$\frac{41.7}{1.5} = 27.8\ M^3 \text{ MATERIAL SUELTO}$$

CICLO :

	CARGA	4.63 MIN
	MANIOBRAS	0.03
(A 1 KM)	ACARREO	12.00 MIN
	DESCARGA	0.07
	MANIOBRAS	0.03
		16.76 MIN

CON V PROM. DE 10 KM/HR.

$$P = \frac{60 \times 27.8\ M^3 \times 0.83}{16.76\ MIN \times 1.5} = 55.07\ /HR$$

$$\$\ \frac{3120.58}{55.07} = \boxed{\$\ 56.67\ /HR}$$

1.6.- DEPOSITO EN ALMACENAMIENTO:

INCLUIDO EN LA OPERACION ANTERIOR.

1.7.- CARGA (Y ACARREO) PARA ALIMENTAR LA QUEBRADORA PRIMARIA

EMPLEAREMOS CARGADOR FRONTAL CAT 980-C SOBRE NEUMATICOS.

CAP. REAL CUCHARON (1.4) 2.40 M^3

CICLO:

(DE 1.4) 22.7 SEG = 0.38 MIN
RECORRIDO 65 MTS A 6 KM/HR X 2 = 1.30 MIN
1.68 MIN.

$$P = \frac{60 \times 2.40}{1.68 \times 1.5} \times 0.83 = 47.43 \ M^3/Hr.$$

COSTO HORARIO $ 1499.69 /Hr.

COSTO POR M^3 = $\frac{\$ 1499.69}{47.43 \ M^3/Hr.}$ = $ 31.62/M^3

= BANCO =

1.8.- TRITURACION PRIMARIA

EMPLEAREMOS TRITURADORA DE QUIJADAS TELSMITH MOD 25x40, PARA REDUCIR EL MATERIAL A 3"

PRODUCCION NETA 100 TON/HR = 62.5 M^3/Hr.
DESPERDICIO 20%, REQUIERE ALIMENTACION DE 125 TON/HR = 78 M^3/H

COSTO HORARIO $ 760.58 /Hr.

COSTO POR M^3 $\frac{\$ 760.58/Hr}{62.5 \ M^3/HR}$ = $ 12.17/M^3

= SUELTO

1.9.- Trituracion Secundaria

Usaremos una quebradora de cono Telsmith mod 365 con produccion teorica de 52 ton/hr (32.5 m³/hr), de la que obtendremos material de 3/4" a 1½" para pavimentos (subbase y base) y concretos.

Alimentacion de la primaria	62.5 m³/hr.
Desperdicio :	50% (a tercaria).
Produccion neta :	31.25 m³/hr.

Costo horario $752.57 /hr.

Costo por m³ $\frac{\$752.57/hr.}{62.50/hr} = \boxed{\$12.04}$

— SUELTO —

1.10.- Trituracion Terciaria

Emplearemos quebradora de cono Telsmith mod 24 FC con produccion teorica de 20 ton/hr (12.50 m³/hr), de la que obtendremos material de 1/8" a 1/4" para carpeta asfaltica, y arena para concretos (incluye criba)

Alimentacion de la secundaria	31.25 m³/hr.	
Produccion de fino	8.00 m³/hr.	11.75 m³/hr.
Produccion de arena	3.75 m³/hr.	
Desperdicio	19.50 m³/hr.	

Costo horario $587.20

Costo por m³ $\frac{\$587.20/hr}{11.75 m^3/hr} = \boxed{\$49.97 m^3}$

— SUELTO —

1.11.- Acarreo a Almacenamiento.

Usando camion volteo de 6 m³ de capacidad

Ciclo:

	Carga	0.03 min
Recorrido a 1 km (2)		12.0 min
Maniobras		0.05 min

a 10 km/hr.

$$P = \frac{60 \times 6.00}{12.08} \times 0.75 = 22.35 \ m^3/hr.$$

COSTO HORARIO $ 228.44 / HR.

COSTO POR M³ $ $\frac{228.44}{22.33}$ / HR = $\boxed{\$ 10.22 / M^3}$

= SUELTO =

1.12.- CARGA Y ACARREO A 1 KM HACIA APROVECHAMIENTO

a).- CARGADOR FRONTAL 980-C

(DE 1.4) CICLO: $22.7 \times \frac{6}{24}$ = ~~56.75~~ SEG

= 0.94 MIN

$$P = \frac{60 \times 2.40 \times 0.85}{0.94} = 192.77 \ M^3/HR.-$$

COSTO CARGADOR $ $\frac{1499.69 / HR}{127.19 \ M^3/HR.}$ = $ 11.80 / M³

b).- CAMION (DE 1.11) $ 10.22 / M³

COSTO DIRECTO $\boxed{\$ 22.02 / M^3}$

= SUELTO =

RESUMEN

1.1. COMPRA TERRENO	1.15/M³
1.2 DESMONTE Y DESPALME	1.00/M³
1.3 EXPLOTACION	126.99/M³
1.4 REZAGA Y CARGA	7.53/M³
1.5 ACARREO	56.67/M³
1.6. —	—
1.7. CARGA Y ACARREO	31.62/M³
	234.96/M³ BANCO

$\$ \frac{234.96}{1.50} = \$ 156.64/M^3$ SUELTO

3/4" — 1 1/2" Y	
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
	227.21

ARENA Y 1/8" — 1/4"

	227.21	
1.10	~~41.65~~	49.97
	~~268.86~~/M³	
	$\$ 277.18/M^3$	

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 1ee Km hacia el Aprovechamiento

2.1.- Pago de Derechos

Necesitaremos bancos para un total de 1'256,250 M^3 que significa, suponiendo 3.00 M de profundidad aprovechable una superficie de 418,750 M^2 = 41.9 Has.

Si pagamos $27,500.00 / Ha

$$\frac{27,500 \times 41.9}{1'256,250} = \boxed{\$\ 0.92 / M^3}$$

2.2.- Desmonte y Despalme

Suponiendo 15 CM de despalme (1.2) : 418,750 x 0.15 = 62,812.50 M^3

$$\frac{62,812.50 \times 15.95}{1'256,250} = \boxed{\$\ 0.80 / M^3}$$

2.3.- Excavacion y Acarreo al Almacenamiento

Emplearemos para ello 3 motoescrepa 627-B de Caterpi con capacidad de 21.8 Ton y 15.3 M^3 colmada y un tractor D8..

Carga	1.00
Descarga y Viene	0.50
Acarreo a 500 M	2.40
Viraje	0.05
	3.95 min

(considerando 25 Km/He)

$$P = \frac{60 \times 15.3\ M^3 \times 0.75}{3.95 \times 1.30} = 134.08\ M^3/He$$

Costo Horario = 3 x $ 2725.31 / He = $ 8175.92 / He

Tractor = 1078.78 / He

Total CH = $ 9254.70 / He

Costo por M^3

$$\frac{9254.70\ /He}{3 \times 134.08\ M^3} = \boxed{\$\ 23.01 / M^3}$$

= Banco =

$$\frac{23.01}{1.30} = \boxed{\$\ 17.70 / M^3}$$

= Suelto =

2.4.- Carga y Acarreo a 1ee Km hasta aprovechamiento

(de 1.12)

Con cargador 980-C

y camion 6 m³ volteo

Costo Directo $\boxed{\$\ 22.02/m^3}$

— suelto —

Resumen

2.1 y 2.2 = 1.72

2.3 (suelto) = 17.70

2.4 = 22.02

$\boxed{\$\ 41.44/m^3}$

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 TEE KM DE MEZCLA ASFALTICA.

3.1.- Carga Acarreo para Alimentación de Pétreos a la Planta

Usando cargador 980 - C (de 1.7)

costo por m³ $\boxed{\$\ 31.62/m^3}$

3.2.- Mezclado y Carga a Camión

Usando planta mezcladora de asfalto Barber. Greene de 50-154 ton/hr, incluye silo, bandas transportadoras y dosificador

a).- Equipo:

costo horario: $ 1 852.68/hr

producción 154 x 0.75 = 115.5 ton/hr:

considerando 2.5 ton/m³ = 46. m³/hr.

costo por m³. $\frac{\$\ 1852.68/hr}{46\ m^3/hr} = \boxed{\$\ 40.28/m^3}$

b).- Materiales:

Cemento asfáltico N° 6 110 kg/m³ x 2.00/kg = 221.76/m³

Pétreos (de 1.) 1.2 m³ x $ ~~249.28~~ = ~~299.13~~/m³

Materiales $\boxed{\$\ 520.89/m^3}$

Total equipo + materiales $\boxed{\$\ 561.17 \mid m^3}$

= SUELTO =

3.3.- ACARREO A 1ER KM DE MEZCLA ASFALTICA

CON CAMION DE VOLTEO DE 7M³ (DE 1.12)

COSTO POR M³ $\boxed{\$\ 22.02/M^3}$

SUELTO

$$\boxed{CD = \$\ 614.81\ /M^3}$$

4.- SUB-PROCESO APROVECHAMIENTO DE AGUA

4.1.- BOMBEO Y CARGA A PIPA

4.2.- ACARREO A 1ER KM EN PIPA HACIA EL APROVECHAMIENTO

4.1 - BOMBEO Y CARGA A PIPA

USANDO BOMBA DE 4HP, 2" CENTRIFUGA

COSTO HORARIO (DE A-5) = $ 60.89 /HR.

TIEMPO DE BOMBEO Y CARGA A PIPA DE 6M³ = 20 MIN

O, SEA BOMBEAMOS 18 M³/HORA

$$\text{COSTO POR } M^3 \quad \frac{\$\ 60.89\ /HR}{18\ M^3/HR} = \boxed{\$\ 3.38\ /M^3}$$

4.2.- ACARREO A 1ER KM EN PIPA HACIA EL APROVECHAMIENTO

a).- PIPA INACTIVA (CARGA)

COSTO HORARIO $ 113.38 /HR.

$$\frac{\$\ 113.38\ /HR}{18\ M^3/HR} = \$\ 6.30\ /M^3$$

b).- PIPA ACTIVA (ACARREO)

COSTO HORARIO $ 246.20 /HR.

CONSIDERANDO 40 KM/HR.

CICLO 2 KM = 3 MIN

$$P = \frac{60 \times 6\ M^3 \times 0.80}{3} = 96\ M^3/He$$

COSTO POR M^3 $\frac{\$\ 246,20\ /He}{96\ M^3/He} = \$\ 2.56/M^3$

4.1 = 3.38 /M^3
4.2 a) = 6.30/M^3
4.2 b) = 2.56/M^3

COSTO ACARREO M^3 $\boxed{\$\ 12.24\ /M^3}$

EXCAVACION, EN MATERIALES QUE SE USARA PARA LA FORMACION DE TERRAPLENES

a).- EMPLEAREMOS 3 MOTOESCREPAS 627-B Y UN TRACTOR D8-K

CICLO SIN INCLUIR ACARREO:

CARGA	1.20 MIN
DESCARGA Y VIRAJE	0.50 MIN
VIRAJE REGRESO	0.05 MIN
	1.75 MIN.

$$P = \frac{60 \times 15.3\ M^3 \times 0.75}{1.75 \times 1.30} = 302.64\ M^3$$

COSTO HORARIO MOTOESCREPAS $ 2725.31 /HR x 3 = $ 8175.92/HR

TRACTOR D8-K — 1078.78/HR

TOTAL C.H. $ 9254.70/HR

$$\text{COSTO POR } M^3 \ \frac{9254.70/HR}{3 \times 302.64\ M^3} = \$\ 10.19/M^3$$

b).- ACARREO LIBRE A 100 MTS.

USANDO LA MISMA MOTOESCREPA

ACARREO A 100 M (2) A 25 KM/HR = 0.48 MIN

$$P = \frac{60 \times 15.3\ M^3 \times 0.75}{0.48 \times 1.30} = 1,103.37\ M^3/HR.$$

$$\text{COSTO POR } M^3 = \frac{$\ 2725.31\ /HR}{1,103.37\ M^3/HR} = $\ 2.47/M^3$$

COSTO DIRECTO a+b = $ 12.66 /M³

EXCAVACION EN MATERIAL DE DESPERDICIO

USANDO TRACTOR CAT D8-K

COSTO HORARIO $ 1078.78 / HR.

CICLO:

EXCAVACION Y CARGA	0.28 MIN	(DE 1.2 ~ 1 K/HR)
RECORRIDO (20M) LIBRE	0.32	(DE 1.2)
VIRAJE	0.20	
VIRAJE	0.20	
	1.00 MIN	

$V = 4.89\ M^3$ (DE 1.2)

$$P = \frac{60 \times 4.89 \times 0.83}{1.00 \times 1.30} = 187.32\ M^3/HR.$$

COSTO POR M^3 $\frac{\$ 1078.78 / HR}{187.32 / M^3} = \boxed{\$ 5.76 / M^3}$

FORMACION Y COMPACTACION DE TERRAPLENES AL 95% PROCTOR STD.

1.- ACHELLOMIENTO DEL MATERIAL Y MEZCLA CON AGUA USANDO MOTOCONFORMADORA 120

COSTO HORARIO $ 477.25 / HR.

$$\text{CICLO } T = \frac{N \times L}{V_1 \times E} + \frac{N \times L}{V_2 \times E}$$

N = NUMERO DE PASADAS NECESARIAS = 4
L = LONGITUD DEL TRAMO = 100 M
V_1 = VELOCIDAD IDA = 6.5 KM/HR.
V_2 = VELOCIDAD REGRESO = 22.7 K/HR.

$$\text{TIEMPO } T = \frac{2 \times 0.100}{6.5 \times 0.83} + \frac{2 \times 0.100}{22.7 \times 0.83} = 0.037 + 0.011 = 0.048\ HR.$$
$$= 2.88\ MIN$$

$V = a \times L \times e$

a = ANCHO DE LA CAPA = 4.25 M
L = LONGITUD DE LA CAPA = 100.0 M
e = ESPESOR COMPACTO = 0.20 M

$$V = 4.25 \times 100 \times 0.20 = 85\ M^3$$

$$P = \frac{60}{2.88} \times 85\ M^3 = 1{,}770.83\ M^3/Hr$$

$$\text{COSTO} = \frac{\$\ 477.25}{1{,}770.83\ M^3} = \$\ 0.27/M^3$$

2.- AFINE

$$T = \frac{1 \times 0.10}{101 \times 0.83} + \frac{1 \times 0.10}{22.7 \times 0.83} = 0.0119 + 0.0053 = 0.017\ Hr. = 1.03\ MIN$$

$$V = 100 \times 4.25 \times 0.20 = 85\ M^3$$

$$P = \frac{60}{1.03} \times 85\ M^3 = 4951.46\ M^3/Hr$$

$$\text{COSTO} = \frac{\$\ 477.25/Hr}{4951.46} = \$\ 0.10/M^3$$

$$\$\ 0.37/M^3$$

3.- TENDIDO, ES IGUAL A (1)

4.- COMPACTACION

a).- USANDO COMPACTADOR DYNAPAC PATA DE CABRA CF44

ANCHO DE COMPACTACION 1.91 M
LONGITUD TRAMO 100 M
ESPESOR COMPACTO 0.20 M

$$V = 1.91 \times 100 \times 0.20 = 38.20\ M^3$$

$$T = \frac{3 \times 0.10}{4\ K/Hr \times 0.75} + \frac{3 \times 0.10}{4\ K/Hr \times 0.75} = 0.20\ Hr = 12\ MIN.$$

$$P = \frac{60}{12} \times 38.20 = 191\ M^3/Hr.$$

COSTO HORARIO = $ 431.08 /Hr.

$$\text{COSTO}/M^3 = \frac{\$\ 431.08/Hr}{191\ M^3/Hr} = \$\ 2.26/M^3$$

b).- AFINE CON APLANADORA 3 RUEDAS COMPACTO 10-14 TON

COSTO HORARIO $216.00 /He.

a = 1.93 M
L = 100 M
e = 0.20 M

$V = 1.93 \times 100 \times 0.20 = 38.60\ M^3$

$T = \frac{3 \times 0.1}{7\ K/He \times 0.75} \times 2 = 0.114\ He = 6.86\ MIN$

$P = \frac{60}{6.86} \times 38.60 = 337.61\ M^3/He.$

$COSTO/M^3 = \frac{\$\ 216.00/He}{337.61\ M^3/He.} = \$\ 0.64/M^3$

AGUA PARA COMPACTACION

0.180 M^3/M^3 DE TERRAPLEN

COSTO POR M^3 AGUA (DE 4) 12.24 x 0.18 = $ 2.20 /M^3

d).- MATERIAL 1.30 x 41.44 = $ 53.87 /M^3

COSTO POR M^3 COMPACT $ 56.07 /M^3

SUB-BASE AL 95 % PROCTOR STD

1.- MATERIALES

a) PETREO

(de 1) 0.30 M³/M³ x ₱ 227.21/M³ x 1.40 = ₱ 95.45/M³

b).- AGLUTINANTE

(DE 2) 0.70 M³/M³ x ₱ 41.44 /M³ x 1.30 = ₱ 37.71 /M³

c).- AGUA PARA COMPACTACION

(DE PAG 21, Nº 5) 0.18 x ₱ 10.20/M³ = ₱ 2.20 /M³

SUMA MATERIALES ₱ 135.34 /M³

2.- EQUIPO

a).- ACAMELLONAMIENTO, MEZCLA MATERIALES Y MEZCLA AGUA (MOTONIVELADORA PAG 19 Nº 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 M³

$$P = \frac{60}{5.76} \times 85 = 885.42 \text{ M}^3/\text{Hr}$$

$$\text{COSTO} = \frac{₱\ 477.25/\text{Hr}}{885.42 \text{ M}^3/\text{Hr}} = ₱\ 0.54/\text{M}^3$$

b).- AFINE (DE PAG 20 Nº 2) = ₱ 0.10/M³

c).- TENDIDO (IGUAL A INCISO "a") = ₱ 0.54/M³

d).- COMPACTACION (DE PAG 21 Nº 4a) = ₱ 2.26/M³

(DE PAG 21 Nº 4b) = ₱ 0.64/M³

₱ 4.08/M³

COSTO M³ COMPACTO ₱ 139.42 /M³

BASE COMPACTADA AL 100% PROCTOR STD

- MATERIALES.

PETREO (DE 1) 0.35 M³/M³ x $ 227.21 /M³ x 1.40 = $ 111.33

AGLUTINANTE (DE 2) 0.65 M³/M³ x $ 41.44 /M³ x 1.30 = $ 35.02

AGUA (DE PAG 21, N°4) = $ 2.20

SUMA MATERIALES $ 148.55 /M³

- EQUIPO

a).- ACAMELLONAMIENTO, MEZCLA, MATERIALES Y MEZCLA AGUA (DE PAG 22, 23) $ 0.54 /M³

b).- AFINE (DE PAG 20, No 2) $ 0.10 /M³

c).- TENDIDO (DE PAG 20, No 3) $ 0.54 /M³

d).- COMPACTACION

MISMO EQUIPO PAG 20 No 4a y 4b

COMPACTADOR DYNAPAC

$$T = \frac{5 \times 0.10}{4\ K/HR \times 0.75} \times 2 = 0.33\ HR = 20\ MIN$$

$$P = \frac{60}{20} \times 38.20 = 114.6\ M^3/HR.$$

$$\text{COSTO POR } M^3 = \frac{\$\ 431.08}{114.60} = \$\ 3.76 / M^3$$

APLANADORA

$$T = \frac{5 \times 0.10}{7 \times 0.75} \times 2 = 0.19\ HR = 11.42\ MIN.$$

$$P = \frac{60}{11.42} \times 38.60 = 202.80\ M^3/HR.$$

$$\text{COSTO POR } M^3 = \frac{\$\ 216.00 / HR}{202.8\ M^3/HR} = \$\ 1.07 / M^3$$

SUMA EQUIPO. $ 6.01 /M³

COSTO POR M³ COMPACTO $ 154.56 /M³

CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO DE 5CM

1.- MATERIALES

ASFALTO FM-0 PARA RIEGO DE LIGA.

$$\frac{1.5\ LT/M^2}{0.05\ M^3/M^2} \times 2.75 = \$82.50/M^3$$

ASFALTO FR-3 PARA RIEGO DE SELLO

$$\frac{2.0\ LT/M^2}{0.05\ M^2/M^3} \times 3.44 = \$137.60/M^3$$

- MEZCLA ASFALTICA

(DE 3) $\$614.81/M^3 \times 1.5 = \$922.22/M^3$

SUMA MATERIALES $\$1142.32/M^3$

2.- EQUIPO.

a): RIEGO DE LIGA

REMOLIZADORA DE 6M³ C/H $337.06/HR:

$Y = 4.00 \times 100\ M. = 400\ M^2$

$$T = \frac{1 \times 0.10}{10 \times 0.75} \times 2 = 0.013\ HR = 0.80\ MIN$$

$$+ \text{ CARGA } \frac{20\ MIN}{10\ PARADAS} = \frac{2.00\ MIN}{2.80\ MIN}$$

$$P = \frac{60}{2.80} \times 400 = 8,571.43\ M^2/HR \times 1.5\ LT/M^2 = 12,857.15\ LT$$

$$\frac{12,857.15}{30} = 428.57\ M^3\ \text{DE CARPETA}/HR.$$

$$\text{COSTO POR } M^3\ \frac{\$337.06/HR}{428.57/HR} = \$0.79/M^3$$

b).- RIEGO DE SELLO

$$P = 8,571.43\ M^2/HR \times 2\ LT/M^2 = 17,142.86$$

$$\frac{17,142.86}{40\ LT/M^3} = 428.57\ M^3/HR\ \text{DE CARPETA}$$

$$\text{COSTO } /M^3 = \frac{\$\ 337.06\ /Hr}{428.57\ M^3/Hr} = \$\ 0.79/M^3$$

c).- EXTENDEDORA

BARBEE GREENE MOD SA-131

$V = 0.05 \times 100 \times 3.5 = 17.5\ M^3$

$$T = \frac{2 \times 0.10}{16\ K/Hr \times 0.75} = 0.016\ Hr = 1.00\ MIN$$

CARGA 3×0.5 MIN $\qquad \frac{1.50\ MIN}{2.50\ MIN}$

$$P = \frac{60}{2.5} \times 17.5 = 420\ M^3/Hr.$$

COSTO HORARIO $\$\ 1017.66\ /Hr.$

$$\text{COSTO } /M^3 = \frac{\$\ 1017.66\ /Hr}{420\ M^3/Hr} = \$\ 2.42/M^3$$

d).- COMPACTADOR NEUMATICO. COMPACTO CN-1309

$V = 1.93 \times 0.05 \times 100 = 9.65\ M^3$

$$T = \frac{5 \times 0.10 \times 2}{7 \times 0.78} = 0.166\ Hr = 10\ MIN$$

$$P = \frac{60}{11.43} \times 9.65 = 50.66\ M^3/Hr$$

$$\text{COSTO } M^3 = \frac{\$\ 216.00\ /Hr}{50.66\ M^3/Hr} = \$\ 4.26/M^3$$

f).- ARADORA TANDEM - 2 RUEDAS

$V = 1.27 \times 0.05 \times 100 = 6.35\ M^3$

$$T = \frac{5 \times 0.10}{10 \times 0.75} \times 2 = 0.13\ Hr = 8\ MIN$$

$$P = \frac{60}{8} \times 6.35 = 47.63\ M^3/Hr.$$

$$\text{COSTO}/M^3 = \frac{\$\ 261.42\ /Hr}{47.63\ M^3/Hr} = \$\ 5.49\ /M^3$$

SUMA EQUIPO $13.75

COSTO CARPETA M³ COMPACTADA $\boxed{\$\ 1{,}156.07/M^3}$

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

EJEMPLOS

Ing. José Antonio Cortina Suárez

Noviembre, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

MAQUINARIA PESADA
PRESTACIONES DE LA OBRA DE MANO PARA LA CONSTRUCCION
DE DISTRITO FEDERAL Y AREA METROPOLITANA
ZONA No. 74 C.N.S.M.G. Y P. AÑO 1980

CATEGORIA	SUELDO BASE	AGUIN. DIAS	PRIMA VACAC.	SUMA	IMSS 19.6875 15.9375	GUARD. %	INF 5%	ISRP 1%	TOTAL
PEON	166.45	6.84	0.80	174.09	INCLUIDO EN EL FACTOR DE SOBRE COSTO	INCLUIDO EN EL FACTOR DE SOBRE COSTO	8.32	1.74	184.15
AYUDANTE	186.65	7.67	0.90	195.22			9.33	1.95	206.50
CABO	284.99	11.71	1.37	298.07			14.25	2.98	315.30
BARRETERO	406.59	16.71	1.96	425.26			20.33	4.25	449.84
POBLADOR	399.97	16.44	1.92	418.33			20.00	4.18	442.51
OFICIAL	235.21	9.67	1.13	246.01			11.76	2.46	260.23
MAYORDOMO									
AYUDANTE POBLADOR	235.30	9.67	1.13	246.10			11.77	2.46	260.33
OPERADOR A	271.40	11.15	1.30	283.85			13.57	2.84	300.26
AYUDANTE OPERADOR	129.80	5.33	0.62	135.75			6.49	1.36	143.60

Octubre 31 de 1980
DM/DC/21/80

MAQUINARIA PESADA
INTEGRACION DE LA OBRA DE MANO PARA LA CONSTRUCCION
DE DISTRITO FEDERAL Y AREA METROPOLITANA
EJEMPLO: PERIODO ANUAL 1980.

GPO	COMPOSICION	OPERACIONES	1er. IMPORTE	FSR	2do. IMPORTE	FDZ	3er. IMPORTE	FRM FM	IMPORTE FINAL
1	1.0 BARRETERO + 1.0 POBLADOR + 2.0 AYUDANTES POBLADOR	1.0 (BARR. (449.84) + 1.0 POB. (442.51) + 2.0 AY. POB. (260.33)	1,413.01	1.26	1,780.39				1,780.39
2	2.0 PEONES	2.0 PEON (184.15)	368.30	1.26	464.06				464.06
3	0.5 CABO + 5.0 PEONES	0.5 CABO (315.30)+5.0 P. (184.15)	1,078.40	1.26	1,358.78				1,358.78
4	1.0 CABO + 3.0 OF. + 3.0 AY. 4.0 PEONES	1.0 CABO (315.30) + 3.0 OF. (260.23) + 3.0 AY. (206.50) + 10.0 P. (184.15)	3,556.99	1226	4,481.81				4,481.81
5	1.0 CABO + 2.0 OF. + AYD. 4.0 PEONES	1.0 CABO (315.30) + 2.0 OF. (260.23) + 2.0 AY. (206.50) + 4.0 P.(184.15)	1,985.36	1.26	2,501.55				2,501.55
6	1.0 PEON	1.0 PEON (184.15)	184.15	1.26	232.03				232.03
7	1.0 OFICIAL + 1.0 AYUDAN.	1.0 OF. (260.23) + 1.0 AY (206.50)	466.73	1.26	588.08				588.08
8	1.0 OF. + 1.0 AYD. + 9.0 PEON	1.0 OF. (260.23) + 1.0 AY. (206.50) + 9.0 PEON (184.15)	2,124.08	1.26	2,676.34				2,676.34

DESARROLLO DE LA FORMULA DEL INTERES COMPUESTO

C: CAPITAL ACTUAL (TIEMPO CERO)

i : TASA DE INTERES POR UNIDAD DE TIEMPO

n : INTERVALOS DE TIEMPO CONSIDERADOS

F: CAPITAL FUTURO

CONSIDEREMOS UN CAPITAL INICIAL C Y UNA TASA DE INTERES ANUAL DEL 8%, O SEA :

$$i = 8\% = 0.08$$

AL FINAL DEL PRIMER INTERVALO DE TIEMPO TENDREMOS QUE LOS INTERESES GANADOS SERAN :

1) $i\ C$ (POR AÑO)

QUE SUMADOS AL CAPITAL INICIAL NOS DARA :

2) $C + iC = C\ (1 + i)$

EL INTERES GANADO EN EL SEGUNDO AÑO SERA :

3) $i\ (C + iC)$

O SEA QUE AL FINAL DEL SEGUNDO PERIODO TENDREMOS :

4) $C(1 + i) + i(C + iC) = C\ (1 + i)^2$

O SEA :

5) $(1.08)^2\ C$

AL FINAL DEL SEGUNDO AÑO.

SI GENERALIZAMOS A n INTERVALOS DE TIEMPO SUPONGAMOS 10 AÑOS, EL CAPITAL ACUMULADO AL FINAL DEL ENESIMO INTERVALO SERA :

6) $C(1 + i)^n = (1.08)^{10}\ C = 2.159\ C$

ESTE VALOR LO REPRESENTAREMOS CON LA LETRA F, (CAPITAL FUTURO), LUEGO :

7) $F = 2.159\ C$

O SEA :

8) $F = C\ (1 + i)^n$ (RELACION ENTRE F y C)

AL FACTOR $(1 + i)^n$ LE LLAMAREMOS :

"FACTOR DE VALOR FUTURO"

DESPEJANDO C

9) $$C = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

QUE ES EL VALOR DEL CAPITAL ACTUALIZADO C (PAGO SIMPLE)

AL FACTOR : $\frac{1}{(1 + i)^n}$ LE LLAMAREMOS :

"FACTOR DE VALOR ACTUALIZADO"

TABLAS DE INTERES COMPUESTO
FACTORES DE ACTUALIZACION

	1%		12%	
No.	Pago Simple	Serie Uniforme de pagos	Pago Simple	Serie Uniforme de pago
1	0.9901	0.990	0.8929	0.893
2	0.9803	1.970	0.7972	1.690
3	0.9706	2.941	0.7118	2.402
4	0.9610	3.902	0.6355	3.037
5	0.9515	4.853	0.5674	3.605
6	0.9420	5.795	0.5066	4.111
7	0.9327	6.728	0.4523	4.564
8	0.9235	7.652	0.4039	4.968
9	0.9143	8.566	0.3606	5.328
10	0.9053	9.471	0.3220	5.650
11	0.0963	10.368	0.2875	5.938
12	0.8874	11.255	0.2567	6.194
13	0.8787	12.134	0.2292	6.424
14	0.8700	13.004	0.2046	6.628
15	0.8613	13.865	0.1827	6.811
16	0.8528	14.718	0.1631	6.974
17	0.8444	15.562	0.1456	7.120
18	0.8360	16.398	0.1300	7.250
19	0.8277	17.226	0.1161	7.366
20	0.8195	18.046	0.1037	7.460
21	0.8114	18.857	0.0926	7.562
22	0.8034	19.660	0.0826	7.645
23	0.7954	20.456	0.0738	7.718
24	0.7876	21.243	0.0659	7.784
25	0.7798	22.023	0.0588	7.843
26	0.7720	22.795	0.0525	7.896
27	0.7644	23.560	0.0469	7.943
28	0.7568	24.316	0.0419	7.984
29	0.7493	25.066	0.0374	8.022
30	0.7419	25.808	0.0334	8.055
31	0.7346	26.542	0.0298	8.085
32	0.7273	27.270	0.0266	8.112
33	0.7201	27.990	0.0238	8.135
34	0.7201	27.703	0.0212	8.157
35	0.7050	29.409	0.0189	8.176
40	0.6717	32.835	0.0107	8.244
45	0.6391	36.095	0.0061	8.283
50	0.6080	39.196	0.0035	8.305
75	0.4741	52.587		
100	0.3697	63.029		

TABLAS DE INTERES COMPUESTO
FACTORES DE ACTUALIZACION.

	1.54%		18.52%	
No.	PAGO SIMPLE	SERIE UNIFORME DE PAGOS	PAGO SIMPLE	SERIE UNIFORME DE PAGOS
1	0.9848	0.935	0.8437	0.844
2	0.9699	1.955	0.7119	1.556
3	0.9552	2.910	0.6007	2.156
4	0.9407	3.851	0.5068	2.663
5	0.9264	4.777	0.4276	3.091
6	0.9124	5.689	0.3608	3.452
7	0.8986	6.588	0.3044	3.756
8	0.8850	7.473	0.2568	4.013
9	0.8715	8.345	0.2167	4.229
10	0.8583	9.203	0.1828	4.412

P R O B L E M A

PARA UNA OBRA FORANEA EN LA QUE SE REQUIERE HACER UN TRABAJO IMPORTANTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS, - LA EMPRESA CONSTRUCTORA NO CUENTA CON EL EQUIPO - NECESARIO, POR LO CUAL DECIDE ALQUILARLO. DESPUES DE HACER UN ANALISIS DE SELECCION DE EQUIPO, SE - ENCUENTRA CON VARIAS ALTERNATIVAS, DE LAS CUALES EXISTEN DOS QUE PARECEN SER LAS MAS ADECUADAS. PA RA AMBOS CASOS, EL ANTICIPO PARA INICIAR LA OBRA (QUE PROPORCIONA EL CLIENTE), EL GASTO INICIAL PA RA PONER EN MARCHA LOS TRABAJOS Y LA RECUPERACION AL FINAL DE LA OBRA, SON LOS SIGUIENTES :

ANTICIPO	$ 8'250,000.00
GASTO INICIAL	$ 2'000,000.00
RECUPERACION AL FINAL	46'750,000.00

LOS DATOS PARA CADA ALTERNATIVA SON :

ALTERNATIVA A

DURACION DE LA OBRA	9 MESES
RENTA MENSUAL DEL EQUIPO Y GAS- TOS TOTALES	$ 5'000,000.00

ALTERNATIVA B

DURACION DE LA OBRA 7 MESES

RENTA MENSUAL DEL EQUIPO Y GASTOS TOTALES $ 6'500,000.00

SE PREGUNTA: SI LA TASA DE INTERES MINIMA ACEPTABLE ES DEL 18.52% ANUAL (1.54% MENSUAL), CUAL SERA LA ALTERNATIVA ADECUADA.

HACER EL ANALISIS CON LA AYUDA DE UN DIAGRAMA DE EGRESOS-RECUPERACIONES.

Directorio de Alumnos del curso: Análisis de Costos Unitarios 1980.

1. Francisco J. Almeida Valdez
Junta local de Caminos
Independencia 1329
Toluca, Méx.
4 03 99

2. Dámaso Anaya Guerrero
Diseñadores y Ejecutores de la Const., S.A.
Nebraska 218-102
Col. Nápoles
México, D.F.
543 54 63

Sur 67 No.3124
Col. V.Piedad
Z.P.13
538 06 39

3. Eduardo A. Avila Cervantes
S A H O P

Av. 506-179
U. Aragón
Z.P. 14
551 46 06

4. María Luisa Aznar Limón
FOVISSSTE
Balderas 58-3°
México 1, D.F.
585 56 88 Ext. 136

Calz. de la Viga 1143-14
México 13, D.F.
590 90 50

5. José Antonio Berrones Rincón
Junta Local de Caminos del Edo. de Tam.
Calz. Luis Caballero 120
Victoria, Tam.
2 30 02

Camino Real a Tula 220
Victoria, Tam.
2 69 40

6. María Luisa Burgos Gómez
Fondo de la Vivienda del ISSSTE
Balderas No. 58-5°
Z.P.1

Soria 48
Col. Alamos
Z.P.13
519 02 07

7. Sigfrido Calderoni
C. F. E.

8. Gabriel Campero Herrera
IMSS
Reforma 476
Col. Juárez
México, D.F.
524 97 45

Durango 324-604
Z.P.7
511 28 94

9. Francisco Javier Casarrubías B.
Es. de Ing.
UAG
Av. de la Juventud s/n
Chilpancingo, Gro.
2 27 41

Roble 13
Chilpancingo, Gro.
2 53 18

10. Salvador Castilla Flores

11. L. Eugenia Córdova Ornelas
S A R H
Mariano Otero 600 A
San Luis Potosí, S.L.P.
3 30 32

Mariano Avila 605-4
San Luis Potosí, S.L.P.
3 09 86

12. Julio de Alva Archundía
Junta Local deCaminos del Edo. de Méx.

13. Domingo Dzib Echavarría
Secretaría de Programación y Presupuesto
Edif. Federal 2°Piso
Campeche, Campeche
6 37 32

Manzana 36 Letra "F"
Campeche, Campeche
6 18 17

14. Eleazar Elizalde González
Seguros La Provincial, S.A.
Miguel A. de Quevedo 915
Z.P.21
549 30 20 Ext. 198

15. Ma. Gpe. Escobar Villa
SARH
Mariano Otero 600 A
San Luis Potosí, S.L.P.
3 49 12

Comonfort 790
San Luis Potosí, S.L.P.
2 69 73

16. Víctor Manuel Escalante Sierra
Sría. de Programación y Presupuesto
Palacio Federal 2° Piso
Campeche, Campeche
6 37 32

Manzana 36 Lote "G"
FOVI
Campeche, Campeche
6 58 72

17. Carlos A. Estrada Domínguez
SAHOP
Xola y Av. Universidad
Z.P.12
538 20 58

Río Neva 34
Col. Cuauhtémoc
Z.P.5
544 28 86

18. Andrés Farías González
SAHOP
Av. 17 Ote. No. 1624
Puebla, Pue.
43 38 47

Mariano Echeverría 2126
Bellavista
Puebla, Pue.
43 33 67

19. Severo Galaviz Muñoz
Junta Local de Caminos
Av. Quebradilla 114
Zacatecas, Zac.
2 01 02

2 de Guerreros 426
Zacatecas, Zac.
2 32 89

20. Miguel Angel Gamboa Navarrete
Junta Local de Caminos
Av. López Mateos 500
Chetumal, Quintana Roo

Calle 52 No. 578
Mérida, Yuc.
3 54 42

21. Jorge Gaona García
D D F
S. A. Abad 231
Z.P.8
578 36 31

Museo de Ciencias 123
Bellavista
Satélite, Edo. de Méx.
398 52 31

22. Jesús Francisco García Bernal
S A R H
S. A. Abad 32-13°
Z.P.8
542 90 56

Carlos Pereyra 64
Col. V.Piedad
Z.P.13

23. Lorenzo García Gordero
Constructora y Urbanizadora CUR, S.A.
Av. Nvo. León 144 Entrepiso
Z.P. 11
553 13 22

Sta. Margarita 112 Bis
Col. del Valle
Z.P. 12
523 05 72

24 Ricardo García Gómez
Constructora y Abastecedora de Maquinaria
Morelos 1740-3
Guadalajara, Jal.
16 61 55

Tajín 1342
Pinar de la Calma
Guadalajara, Jal.
31 06 03

25. Pablo García Hdz.
IMSS
Reforma 476
Z.P. 6
762 88 95

Calle 11 No. 213
Col. Porvenir
Z.P.15
355 06 86

26. Gemmer García López
SAHOP
Av. Universidad y Xola
Z.P.12
538 20 58

Gral. Anaya 12-9
Col. Merced Gómez
Z.P.19

27. Germán García Valdés
PEMEX

28. Antonio Gómez Acosta
GRUPO 21, S.A.
Calle 21 # 165-8
Mérida, Yuc.

Dr. Mariano Azuela 82-10
Sta. Ma. la Ribera
Z.P.4
547 12 86

29. Miguel Angel Gómez Cundapi
Dir. Gral. de Obras Marítimas
SCT
Insurgentes Sur 465
México, D.F.
564 51 47

Valdez Fraga 35
Col. Vallejo
Z.P. 17

30. Miguel González Rivera
Constructora y Abastecedora de Maquinaria
Morelos 1740-3
Guadalajara, Jal.
16 61 55

Sabino 1521
Guadalajara, Jal.
12 71 12

31. José Luis González Ruiz
Diesel Nal., S.A.
Sn. Lorenzo 1009-2°
Z.P.12
575 08 80

Retorno 21 Generao García No. 3
Z. P.9
552 20 29

32. Enrique Guerrero Valencia
SAHOP
Xola y Av. Universidad
Z.P.12
538 20 58

Victoria 79
Copilco el Rayo
Z.P.20
548 02 46

33. Bernardino Gutiérrez Tenorio
ICA Industrial; S.A.
Minería 145
Z.P.18
516 04 60

Av. Peralvillo 101-16
Z.P.2
529 20 51

34. Marvin Guzmán Tovilla
DIRAC, S.A.
Insurgentes Sur 1188
Z.P.12
559 39 55

Edif. L López Rayón C-12
Unidad Tlatelolco
Z.P.3
583 82 60

35. José de Jesús Hernández Cosio
Dir. Gral. de Obras Marítimas
S C T
Insurgentes Sur 465
Z.P.11
564 51 35

Ote 217 # 82
Agrícola Oriental
Z.P. 9
763 22 93

36. Héctor Jara Estrada
Aerostroplan de México, S.A.
Querétaro 229-3
Z.P.7
574 34 28

Cedro 331-5
Sta. Ma. la Rivera
Z.P. 4
541 18 70

37 Américo Jiménez Rodríguez
Dragados y Construcciones, S.A.
Av. Constituyentes 345-609
Z.P.18
277 29 35

38. Galo Gerardo Jiménez Yáñez
Victoria 110 No.306
México 1, D.F.
521 38 19

39. Jesús Juárez Ambriz
D D F
Subjefe de la Ofi. de Conservación
Sn. A. Abad 213
México, D.F.

Av. 579 No.16
U. S.J. de Aragón
Z.P.14

40. Horacio López Bandin
Junta Locsl de Caminos del Edo. de Méx.
Av. Lomas Verdes 2
Naucalpan, Edo. de Méx.
572 76 91

Cto. Héroes 23
Cda. Satélite
Edo. de Méx.
562 18 88

41. Judith López Medina
CFE
Melchor Ocampo 453-3°
Z.P.5
514 83 02

Av. N. León Retorno 8 # 26
Col.. J.Balbuena
Z.P.9
552 41 94

42. Jorge A.López Velarde Pasillas
Dir. Gral. de O. Marítimas
SCT
Insurgentes Sur 465
México, D.F.
564 51 35

CUPA Edif. J # 321
Col. del Valle
Z.P.12
534 51 89

43. Fernando Manriquez Galiardo
Junta Local de Caminos
P. Tabasco 1774
Villahermosa, Tabasco
2 13 20

Melquiades Rueda 24
Col. Atasta
Villahermosa, Tabasco

44. Julio Martínez Piñón
CFE
M.Ocampo 453
Z.P.5
514 82 00

Sabino 50-14
Sta. Ma. la Rivera
Z.P.4

45. José Ignacio Mata Rodríguez
Dir. Gral. de O. Marítimas
S CT
Insurgentes Sur 465
México, D.F.
564 51 35

Cantería 51
20 de Nov.
Z.P.2
789 65 51

46. Froylán Matías Salvador
Junta Local de Caminos del Edo. de Méx.
Av. Lomas Verdes 2-2°
Naucalpán, Edo. de Méx.
572 76 91

Carlos Pereyra 37-401
Col. V.Piedad
Z.P.13

47. Fabián Manuel Mlefidez Cervantes
S A H O P
Xola y Av. Universidad
Z.P.12
538 20 58

Av. del Rosal 290 Edif. 19-101
Molino de Rosas
Z.P.19
651 47 23

48. Víctor Manuel Moreno García
Junta Local de Caminos del Edo. de Tamaulipas
Calz. Luis Caballero 120
Cda. Victoria, Tamaulipas .
2 30 02

Av. F.I. Madero 936
Cda. Victoria, Tamaulipas

49. Julio Mote Serrano
Comisión de Aguas del Valle de Méx.

Ote. 233 A # 177
Agrícola Oriental
Z.P.9
763 34 20

50. Angel Navarrete Cruz
SAHOP
Xola y Av. Universidad
Z.P.12
530 45 89

Calle R-36-22
Unidad Alianza
Z.P.21
677 14 00

51. Juan Manuel Osorio Rodríguez
Minera Carbonífera Río Escondido, S.A.
Av. L. Mateos y Tepic
Piedras Negras, Coah.
23242

Jalisco 1213
Piedras Negras, Coah.

52. José Jesús Pérez Reyes
S CT
Dir. Gral. de Auditoría
Xola y Av. Universidad
Z.P.12
538 92 58

Av. Centenario 2525
Azcapotzalco
Z.P.16
577 08 85

53. Sergio Quiñones Fernández
Dir. Gral. de O. Marítimas
SCT
Insurgentes Sur 465

Huetzin 36
Col. Anahúac
Z.P.17

54. Jorge Ramos Zazueta
Proyectos Edificaciones y Acabados, S.A.
Isla del Socorro 7-1
P. Vallejo .
México, D.F.
567 83 61

Isla Sn. Fco. 32
Prado Vallejo
México, D.F.
567 60 81

55. Alejandro Reducindo Gallardo
Junta Local de Caminos
Paseo Tabasco 1774
Villahermosa, Tab.
2 06 40

Melquiades Rueda 24
INFONAVIT
Villahermosa, Tab.

56. José Jesús Reyes Gálvez
Constructora y Perforadora del Valle, S.A.
Manzanas 56-301
Col. del Valle
Z.P.12
559 96 44

Retorno 7 Cecilio Robelo 81-10-B
Jardín Balbuena
Z.P.9
552 84 45

57. Alfonso Reyes Zeyher
Dir. Gral. de O.Marítimas
SCT
Insurgentes Sur 465
México, D.F.
564 51 35

Pirotecnia 43
Col. Azteca
Z.P. 9
789 03 87

58. M.Antonio Rivera Procuna
Constructora y Urbanizadora Cur, S.A.
Av. Nvo. León 144 Entrepiso
Z.P.11
553 13 22

Ote. 91 # 2530
Col. E.Zapata
Z.P.14

59. Luis Rodríguez Torres
Junta Local de Caminos del Edo. de Méx.
Av. Lomas Verdes No.2
Naucalpan, Edo. de Méx.
572 72 77

Alamo Bco. 33
Fracc. Los Alamos
Naucalpán, Edo. de Méx.

60. Juan Adolfo Saavedra Cajigas
Ingenieros y Contratistas, S.A.
Darwin 102-3°
Z.P.5
533 18 00

61. Carlos R. Sala Pinto
Dir. Gral. de Carr. Fed.
SAHOP
Xola y Ave. Universidad
Z.P.12
538 68 88

Cuesta Clara 75
Col. Los Faroles
Cuernavaca, Mor.
3 97 82

62. Ramiro Sánchez Alcazar
Constructora y Urbanizadora, Cur, S.A.
Av. Nvo. León 144 Entrepiso
Z.P. 11
553 13 22
Temazcaltepec 17
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx

63. Abraham Sánchez Montes
Serca Constructora, S.A.
Extremadura 156-5°
Z.P.19
563 50 97

64. Rosa Cecilia Sotelo Santos
Constructora Triangular, S.A.
Ixcateopan 146
México 13, D.F.
575 70 53

65. Magdaleno Valdez Miranda
PEMEX

66. Ignacio Vázquez Sánchez
Analista de Precios Unitarios
S.A. Abad 32
Z.P.8
Artículo 123 # 49
México 1, D.F.

67. Gabriel Verduzco Altamirano
Dir. Gral. de O. Marítimas
Insurgentes Sur 465-5°
Z.P.11
564 51 35
Refor ma 730 Edif. Zacatecas 1004
Tlaltelolco
Z.P.3
597 13 57

68. César Ubaldo Villa Treviño
Cto. Fundadores y Navegantes 3-6
Cda. Satélite, Edo. de Méx.
562 55 63

69. José Luis Zamora Bueno
SAHOP
Sur 81 A No. 263
Merced Balbuena
México, D.F.
768 06 60